

# Impianto “PESCOPAGANO”

## Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità

Comune di Pescopagano (PZ)

COMMITTENTE



### Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	29/10/2021	C. Della Corte/ F. Montani	C. Valentini	M. Compagnino
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	21/06/2021	C. Della Corte/ F. Montani	C. Valentini	M. Compagnino

Codifica documento: P0024066-1-H2



# EDISON S.p.A. Milano, Italia

## Impianto “PESCOPAGANO” – Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio ad Alta Flessibilità

### Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. P0024066-1-H2 Rev. 1 - Ottobre 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Emissione per Enti	F. Montani	C. Valentini	M. Compagnino	Ottobre 2021
0	Prima Emissione	C. Della Corte F. Montani	C. Valentini	M. Compagnino	Giugno 2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>3</b>
<b>1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUZIONE	4
1.2 DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA	5
1.3 IL SOGGETTO PROPONENTE	5
1.4 INFORMAZIONI TERRITORIALI	6
1.4.1 Inquadramento Territoriale	6
1.4.2 Tutele e Vincoli	7
<b>2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>15</b>
<b>3 OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO</b>	<b>16</b>
3.1 OPZIONE ZERO	16
3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	17
3.2.1 Alternative Localizzative dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico	17
3.2.2 Alternative Localizzative del Bacino Aggiuntivo	18
3.2.3 Alternative Dimensionali	19
3.2.4 Alternative Tecnologiche	20
<b>4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO</b>	<b>21</b>
4.1 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	21
4.1.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	21
4.1.2 Descrizione Lavorazioni in Sottterraneo	23
4.1.3 Deviazione dei Torrenti	26
4.1.4 Bacino di Valle	27
4.1.5 Sistema di Ventilazione	28
4.1.6 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere	28
4.1.7 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri	29
4.1.8 Mezzi e Macchinari di Cantiere	30
4.1.9 Viabilità di Accesso	31
4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	31
4.2.1 Descrizione Generale	31
4.2.2 Opere costituenti il nuovo impianto	32
4.3 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE	38
4.4 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	39
4.4.1 Fase di Cantiere	39
4.4.2 Fase di Esercizio	46
4.5 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	48
4.5.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	48
4.5.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto	48
<b>5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	<b>50</b>
5.1 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	50
5.1.1 Metodologia	50
5.1.2 Stima degli Impatti condotta nello SIA	52
5.1.3 Impatti Cumulativi	62

## INDICE (CONTINUAZIONE)

	Pag.
5.1.4 Considerazioni Conclusive	63
5.2 DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO	63
<b>REFERENZE</b>	<b>67</b>

**Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:**

*separatore delle migliaia = virgola (,)*

*separatore decimale = punto (.)*

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	21
Tabella 4.2:	Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere	30
Tabella 4.3:	Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere	39
Tabella 4.4:	Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	41
Tabella 4.5:	Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	41
Tabella 4.6:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	43
Tabella 4.7:	Utilizzo Materie Prime/Risorse	43
Tabella 4.8:	Stima della Rumorosità dei Cantieri	44
Tabella 4.9:	Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere, Accorpamento per Tratte	45
Tabella 4.10:	Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	46
Tabella 4.11:	Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	46
Tabella 4.12:	Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	47
Tabella 4.13:	Consumo di Suolo in Fase di Esercizio	47
Tabella 5.1:	Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati – Fase di Cantiere	53
Tabella 5.2:	Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati - Fase di Esercizio	60
Tabella 5.3:	Quadro sinottico della Proposta di PMA	64

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento Opere a Progetto	4
Figura 3.1:	Siti Alternativi analizzati per la Realizzazione di un Impianto di Pompaggio	18
Figura 3.2:	Disponibilità di Salti nel Raggio di 5.5 km dal Bacino di Saetta (Inquadramento su Google Satellite <sup>®</sup> )	19
Figura 4.1:	Dettaglio dell'Area di Intervento e delle Aree di Cantiere	23
Figura 4.2:	Sezione Opera di Presa Saetta	32
Figura 4.3:	Pianta e sezione del pozzo paratoie	32
Figura 4.4:	Sezione del pozzo piezometrico e della caverna alla sua base	33
Figura 4.5:	Schema del Profilo Longitudinale del Progetto, con Indicazioni dei Fronti di Scavo	34
Figura 4.6:	Sezione della centrale in asse pompa (sx) e turbina (dx)	35
Figura 4.7:	Planimetria Generale del Bacino di Valle (Monte a Dx e Valle a Sx)	36



## 1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 1.1 INTRODUZIONE

L'area di prevista realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità è stata individuata nel Comune di Pescopagano (PZ), all'estremità Nordoccidentale della Provincia di Potenza al confine con le Province campane di Avellino e Salerno.

Il progetto prevede la realizzazione di un bacino di valle da collegare, tramite una condotta forzata interamente interrata, al bacino di monte esistente, costituito dall'invaso Saetta. La condotta, di lunghezza pari a circa 4,5 km, convoglierà le acque dal bacino di valle a quello di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte a quello di valle in fase di generazione.

In prossimità del bacino di valle sarà realizzata una Centrale in caverna, a circa 140 m di profondità rispetto al piano campagna, dove saranno alloggiati due gruppi “ternari”, ciascuno costituito da una turbina, da una pompa e da una macchina elettrica che funge sia da motore che da generatore. Questa Centrale sarà collegata alla rete elettrica attraverso una sottostazione elettrica da realizzarsi anch'essa in corrispondenza del bacino di valle.



Figura 1.1: Inquadramento Opere a Progetto

## 1.2 DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di Pescopagano prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata “una tantum” dal bacino Saetta per un volume utile di circa 765,000 m<sup>3</sup>, in corrispondenza della valle del Ficocchia, nel territorio di Pescopagano (PZ).

Il funzionamento dell'impianto sarà distinto in due fasi:

- ✓ nelle ore a maggior carico residuo sulla rete, sarà prodotta energia elettrica, sfruttando il salto idraulico del bacino superiore e utilizzando il macchinario idraulico in funzionamento di turbina (Turbinaggio). Le due turbine trasmetteranno all'asse degli alternatori una potenza meccanica che, convertita in energia elettrica, consentirà di iniettare nella rete di Terna una potenza complessiva netta di circa di 212 MW, pari a circa 236 MVA a  $\cos\phi = 0.9$ ;
- ✓ nelle ore in cui Terna richieda di assorbire l'energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda, l'impianto passerà alla modalità di funzionamento in pompaggio dell'acqua dal bacino a quota inferiore a quello superiore (Pompaggio). Ciò consentirà, in aggiunta ai benefici per il sistema elettrico nazionale, di ripristinare i livelli idrostatici atti a garantire la riserva per la fase successiva di produzione.

Il funzionamento dell'impianto di pompaggio prevede il prelievo continuo di volumi d'acqua in poche ore; in particolare, se si intende prelevare l'intero volume utile dell'impianto di pompaggio (760,000 m<sup>3</sup>), il prelievo potrà avvenire in un tempo minimo di 4 ore. Lo stesso vale per la restituzione. Questi cicli di prelievo e restituzione, la cui occorrenza dipenderà dalle esigenze della rete elettrica e dalla effettiva disponibilità di acqua presso l'invaso di Saetta, potrebbero avere indicativamente una cadenza giornaliera. In base alla morfologia del bacino di Saetta, si stima che le escursioni del livello idrico massime siano di circa 3 m.

I due motori sincroni dovranno erogare alle pompe una potenza meccanica netta complessiva di 264 MW. Stimando, indicativamente, auto-consumi e perdite per un valore pari al 3%, saranno assorbiti dalla rete Terna circa 272 MW.

Oltre all'accumulo e rilascio di energia elettrica, l'impianto consentirà di contribuire ai cosiddetti servizi ancillari di rete a beneficio del sistema elettrico e del bilancio energetico nazionale, nonché al soddisfacimento degli obiettivi energetici a livello nazionale ed europeo sulla decarbonizzazione e Green Deal. In particolare, si vuole sottolineare:

- ✓ partecipazione alla regolazione della tensione di rete di Terna, mediante controllo dell'eccitazione, per garantire l'utilizzo efficiente e la diminuzione delle perdite di rete; questa opportunità dovrà essere concordata con Terna e porterà ad una diminuzione dei consumi di energia fossile primaria a livello nazionale;
- ✓ partecipazione alla regolazione della frequenza e alla flessibilità della rete elettrica italiana, grazie alla possibilità di variare il carico, sia in generazione che in assorbimento di potenza dalla rete, con continuità, in tempi molto rapidi e con rampe di carico significative;
- ✓ contribuzione alla diminuzione complessiva dei consumi di energia fossile primaria a livello nazionale, grazie alla capacità dell'impianto di accumulare energia nelle ore di maggior produzione eolica e/o solare in concomitanza di basso carico locale, quando potrebbero verificarsi overgeneration o congestioni di rete che potrebbero portare Terna a dover limitarne la produzione da fonte rinnovabile;
- ✓ possibilità di fornire a Terna supporto all'inerzia di rete e alla potenza di corto circuito, grandezze essenziali per garantire la stabilità dinamica della rete elettrica italiana; oggi, tali valori sono in diminuzione a causa della crescente penetrazione di generazione connessa alla rete elettrica tramite convertitori statici (impianti eolici e fotovoltaici), tanto che Terna è talora costretta a ricorrere all'installazioni di costosi compensatori sincroni;
- ✓ possibilità di partecipare al servizio di black-start, ovvero capacità di avviare l'impianto anche in assenza di tensione sulla rete nazionale, e contribuire quindi alla riaccensione del sistema elettrico in caso di grave disservizio o blackout, secondo il piano di riaccensione di responsabilità di Terna. Tale possibilità sarà valutata in fase di progettazione esecutiva, e potrà attuarsi con una soluzione basata su batterie oppure su gruppo elettrogeno.

## 1.3 IL SOGGETTO PROPONENTE

Edison, con i suoi 137 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nella fornitura, distribuzione e vendita di gas, nonché nella fornitura di servizi energetici ed ambientali al cliente finale.

Il suo parco di generazione elettrica è altamente flessibile ed efficiente e comprende impianti termoelettrici a ciclo combinato a gas (CCGT), centrali idroelettriche, impianti eolici e fotovoltaici.

Nel settore del gas, Edison è impegnata nella diversificazione delle fonti e delle rotte di approvvigionamento per la transizione e la sicurezza del sistema energetico nazionale ed è, inoltre, attiva nello stoccaggio e nella distribuzione dello stesso.

Sul mercato finale, vende energia elettrica e gas naturale e offre servizi a famiglie e imprese. Propone soluzioni innovative e su misura per un uso efficiente delle risorse energetiche ed è attiva nel settore dei servizi ambientali.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5.000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e *low carbon*, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

## **1.4 INFORMAZIONI TERRITORIALI**

### **1.4.1 Inquadramento Territoriale**

Il progetto in esame è interamente ubicato nel Comune di Pescopagano e solo una limitata area di cantiere nella quale sarà prevista prevalentemente la presenza di uffici e magazzini, ricadrà nel confinante Comune di Calitri (AV).

Nel complesso il territorio comunale di Pescopagano ricade nel piano sub-montano, con zone maggiormente antropizzate e prevalentemente occupate da colture cerealicole, mentre altre, che presentano caratteri che ne limitano fortemente l'uso agricolo (pendenze elevate, fattori climatici legati all'altitudine, etc.), rientrano nel patrimonio boschivo di proprietà comunale, che è formato da un grosso complesso boscato denominato “Bosco Le Rose”, situato ai confini con il Comune di Rapone e da alcune altre superfici minori distribuite nel Comune.

Il resto della superficie boscata del Comune è un susseguirsi di isole di varie dimensioni (intorno all'ettaro) di proprietà pubblica, abbandonate e variamente utilizzate a pascolo nonché, nel recente passato, all'uso agricolo come seminativo, oggi prevalentemente in stato di abbandono e degrado.

I collegamenti stradali sono assicurati dalla Via Appia Nuova, strada statale che collega Roma a Brindisi e che attraversa tutto il centro abitato di Pescopagano (sotto il nome di Via Nazionale). L'Autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria, presso Contursi Terme, dista 40 km circa, quella Napoli – Bari, presso Avellino, circa 70 km. Il capoluogo di Regione, Potenza, dista mediamente 60 km ed è raggiungibile alternativamente tramite la strada Nerico – Balvano e/o tramite la Potenza – Melfi.

Il progetto in esame, in particolare, interesserà il bacino esistente di Saetta, il quale, con un volume utile d'invaso pari a 3.5 milioni di m<sup>3</sup> (attualmente limitato a 2.5 milioni) e una quota massima di invaso originariamente pari a 952.74 m s.l.m., costituirà il bacino di monte. Il bacino di valle sarà realizzato circa 4 km più a Nord, in un'area attualmente interessata da boschi, ad una quota di circa 500 m inferiore rispetto all'invaso Saetta.

L'area di intervento, in particolare, è stata selezionata in seguito ad una analisi effettuata su una serie di bacini ad uso irriguo esistenti, ubicati ad una distanza contenuta rispetto alla linea elettrica ad alta tensione Matera – Santa Sofia, di proprietà Terna, che ha tenuto conto della vincolistica presente, delle distanze in gioco tra bacino esistente e potenziale nuovo invaso, delle dimensioni del nuovo invaso e del dislivello tra i due punti a monte e a valle della turbina (salto geodetico).



## 1.4.2 Tutele e Vincoli

### 1.4.2.1 Tutela della Qualità dell'Aria

Con Deliberazione di Giunta Regionale della Basilicata No. 326 del 29 Maggio 2019 è stato adottato il "Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio (D. Lgs 13 Agosto 2010, No. 155)", attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria Ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Nell'ambito della deliberazione è riportata la zonizzazione del territorio regionale redatta sulla base della conoscenza delle cause che generano l'inquinamento (popolazione, densità abitativa, assetto urbanistico, carico emissivo, caratteristiche orografiche, meteo-climatiche e grado di urbanizzazione del territorio).

Ai fini dell'individuazione delle zone si è proceduto sulla base dei criteri individuati, adottando metodologie differenti a seconda della tipologia degli inquinanti, suddivisi in primari, ovvero quelli che vengono immessi nell'ambiente direttamente a seguito del processo che li ha originati, sia a causa di processi umani che naturali, e secondari, quelle sostanze che vengono immesse nell'ambiente indirettamente e si formano nell'atmosfera a partire da altre sostanze emesse dall'uomo e grazie a complessi fenomeni fisico-chimici.

La zonizzazione degli inquinanti primari, ossia monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzene, benzo(a)pirene e metalli pesanti (piombo arsenico, cadmio e nichel), è effettuata esclusivamente in funzione del valore del carico emissivo, ricavato dall'Inventario delle emissioni in atmosfera, aggiornato all'anno 2009 e per quanto riguarda le sole sorgenti puntuali, aggiornato al 2015.

L'ozono, escluso dalla zonizzazione per inquinanti primari e secondari, è stato considerato a parte, ed essendo un inquinante che non è caratterizzato da emissioni dirette ma che si forma in atmosfera a seguito della reazione di altri inquinanti in presenza della luce solare, a differenza del resto degli inquinanti, si è deciso di procedere alla zonizzazione adottando una differente metodologia le zone sono state individuate prendendo in considerazione come caratteristica predominante l'orografia regionale.

Come metodologia di analisi per l'ozono sono stati individuati i comuni lucani aventi una altitudine media minore di 600 m.s.l.m. ed i comuni con altitudine media maggiore di 600 m.s.l.m., pertanto il territorio lucano risulta suddiviso in due differenti zone, denominate rispettivamente Zona C e Zona D.

Secondo quanto riportato dall'Art. 2 comma 1, lett. f del D. Lgs. 155/2010, l'area d'intervento iscritta nel Comune di Pescopagano è esclusa da qualsiasi agglomerato, non essendo state individuate aree urbane con una popolazione superiore a 250,000 abitanti né tantomeno aree con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3,000 abitanti in tutta la Regione.

Come riportato dal rapporto sul Progetto di Zonizzazione e Classificazione (Regione Basilicata), il Comune di Pescopagano, rientra nella zona B per la mappatura della zonizzazione a tutti gli inquinanti a meno dell'ozono.

L'individuazione della Zona A comprende i comuni con maggiore carico emissivo (Potenza, Lavello, Venosa Matera, Melfi, Tito, Barile, Viggiano, Grumento Nova, Pisticci, Ferrandina, Montalbano Jonico, Scanzano Jonico, Policoro, Montescaglioso e Bernalda) e la Zona B comprende il resto del territorio lucano.

Dalla zonizzazione risulta che in Zona B:

- ✓ PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub> sono classificati tra la SVI (Soglia di Valutazione Inferiore)<sup>1</sup> e SVS (Soglia di Valutazione Superiore)<sup>2</sup>;
- ✓ SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, Pb, As, Ni, Cd, B(a)P sono classificati sotto alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI).

L'area d'intervento rientra inoltre, per quanto riguarda la zonizzazione dell'ozono all'interno della Zona D e confrontando i dati di qualità dell'aria a disposizione si è osservato come la Zona C risulti caratterizzata da valori di concentrazione di ozono mediamente più elevati rispetto alla zona D in cui, grazie soprattutto alle differenti caratteristiche orografiche che caratterizzano tale zona, i livelli di ozono risultano più contenuti.

Per la protezione della salute umana, in merito all'ozono, occorre valutare la media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco dell'anno civile e confrontarla con l'obiettivo a lungo termine di 120 µg/m<sup>3</sup>.

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> livello al di sotto del quale è possibile utilizzare solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Pertanto, quando i livelli dell'inquinante si attestano sotto la SVI, non è necessario effettuare il monitoraggio in quella zona tramite rete fissa

<sup>2</sup> livello al di sotto del quale è possibile combinare misurazioni in siti fissi con tecniche di modellizzazione o di misurazioni indicative al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente

Per la protezione della vegetazione, occorre determinare il valore AOT40 e confrontarlo con l'obiettivo a lungo termine di 6,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ .

L'AOT40 è pari alla sommatoria delle differenze, tra le concentrazioni orarie superiori a 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore fisso di 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rilevate nell'intervallo tra le 8:00 e le 20:00 di ogni giorno dell'anno, compreso tra il 1° Maggio e il 31 Luglio. Affinché il valore AOT40 sia determinabile è necessaria un *data capture* del 90%.

Per quanto riguarda la Zona D, i livelli di O<sub>3</sub> sono stati classificati sopra al limite dell'Obiettivo a Lungo Termine (OLT), parametro calcolato sulla base del numero di superamenti in almeno uno dei cinque anni di osservazione (precedenti), per la protezione della salute umana e vegetazionale.

Si evidenzia che il progetto in esame, in fase di esercizio non comporterà emissioni in atmosfera.

In fase di cantiere, una produzione temporanea di emissioni in atmosfera sarà legata prevalentemente:

- ✓ ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti;
- ✓ alle emissioni di polveri dalle attività di scavo e da movimentazione terre;
- ✓ al traffico indotto (trasporto addetti e trasporto terre di scavo).

Questa fase tuttavia, durante la quale saranno adottate le opportune misure di mitigazione, avrà carattere di temporaneità.

#### 1.4.2.2 [Tutela della Risorsa Idrica](#)

##### 1.4.2.2.1 [Piano Regionale di Tutela delle Acque \(PRTA\)](#)

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque della Basilicata non risulta vigente in quanto è stato solo adottato con D.G.R. No. 1888 del 21 Novembre 2008 e mai presentato in Consiglio Regionale. Attualmente il Piano risulta in corso di revisione.

Il piano di tutela delle acque è un piano stralcio di settore del Piano di Bacino ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della legge 18 Maggio 1989 No. 183. Il piano di tutela contiene i risultati delle attività conoscitive, l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifiche destinazioni, l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.

Il PRTA e la normativa di riferimento introduce il criterio di “area sensibile” in relazione all'accadimento o al rischio potenziale di sviluppo di processi eutrofici nei corpi idrici che causano una degradazione qualitativa della risorsa.

Ai sensi delle norme di attuazione previste dal PRTA (Titolo III, Art. 11) l'invaso di Saetta (costituente l'invaso di monte del progetto in esame) viene considerato come area sensibile, così come il suo bacino drenante.

Secondo il Piano e le norme di attuazione dello stesso è previsto che gli scarichi di acque reflue urbane ed industriali che recapitano in area sensibile, siano soggetti al rispetto delle prescrizioni e dei limiti ridotti per Azoto e Fosforo di cui ai successivi artt. 25 e 36 della presente norma attuativa.

Si evidenzia tuttavia, che il progetto in esame non prevede scarichi di acque reflue urbane ed industriali all'interno del bacino di Saetta. Gli unici scarichi sono relativi alle acque prelevate dallo stesso invaso, che saranno turbinate verso l'invaso di valle e quindi ritrasferite attraverso pompaggio nell'invaso di monte, senza alcun tipo di trattamento o additivazione.

L'area di intervento interessa inoltre, aree classificate dal Piano come “a vulnerabilità intrinseca degli acquiferi Media e Molto Bassa”.

In particolare, la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi può essere definita come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assorbire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo.

Integrando gli strati informativi relativi alla mappa della vulnerabilità intrinseca, attenuata dalle tipologie di suolo, è stata quindi definita la carta delle aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

Da tale mappa si evince come l'area di intervento interessi aree prevalentemente Bassa e Molto Bassa vulnerabilità. Il bacino di valle tuttavia, sembra ricadere in parte in un'area di Media vulnerabilità.

Secondo l'Art. 12 delle NTA, in tali aree devono essere applicate “*oltre alle prescrizioni contenute nel Codice di buona pratica agricola di cui al Decreto del Ministro per le Politiche Agricole del 19/04/99, le norme contenute nei*

*Programmi d’Azione. La Regione approva i Programmi d’Azione per la tutela ed il risanamento delle acque dall’inquinamento causato da nitrati di origine agricola, sulla base dei criteri e delle norme tecniche generali adottati con Decreto del Ministro delle Politiche Agricole e Forestali di concerto con i Ministri dell’Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, dello Sviluppo Economico e della Salute”.*

**In generale, l’intervento previsto non risulta in contrasto con le previsioni del PRTA.**

#### 1.4.2.2.2 Piano di Gestione delle Acque Regione Basilicata

Come sancito dalla Direttiva 2000/60 sulla protezione delle acque superficiali interne sono stati individuati i Distretti Idrografici in Italia, in ritardo rispetto a quanto previsto dalla Direttiva in questione, con il D. Lgs. 152/06 e la realizzazione del relativo Piano di Gestione è stata avviata solo con la L. 13/09. In particolare, quest’ultima legge prevede che le Autorità di Bacino di rilievo nazionali, presenti nell’ambito dei singoli distretti, realizzino il Piano di Gestione Acque di concerto con le Regioni, coordinando allo stesso tempo le attività di queste ultime.

La regione Basilicata rientra nel Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale e copre una superficie di circa 68,200 km<sup>2</sup> e l’area di progetto ricade nel Bacino Idrografico del fiume Ofanto, e lambisce il Torrente Ficocchia che costituisce uno degli affluenti dell’Ofanto.

Il fiume Ofanto e l’invaso di Saetta rientrano secondo il Piano di Gestione delle Acque, nei corpi idrici superficiali significativi e acque a specifica destinazione o da sottoporre a specifici regimi di tutela individuati nel Piano di Tutela delle Acque.

Il fiume Ofanto è considerato come corpo idrico significativo di primo ordine e l’invaso di Saetta come area sensibile.

Dall’analisi del PGA del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale non si evidenziano in corrispondenza dell’area d’intervento:

- ✓ corpi idrici sotterranei individuati dal Piano;
- ✓ aree di criticità ambientale;
- ✓ aree di rischio dei corpi idrici sotterranei;

Sulla base di quanto sopra riportato, **il progetto non risulta in contrasto con il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale della Basilicata.**

#### 1.4.2.3 Tutela dell’Inquinamento Acustico

Il Comune di Pescopagano non ha ad oggi provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica comunale. In tali casi, ai sensi dell’art. 8, comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997, fino all’emanazione del Piano di Classificazione Acustica, valgono i limiti di cui all’art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991.

Il centro abitato più vicino è rappresentato da Pescopagano, che dista in linea d’aria circa 2.5 km dall’invaso di monte in direzione Nord-Ovest, mentre l’area circostante risulta in gran parte disabitata, con la presenza di terreni destinati all’agricoltura e al pascolo.

Anche i comuni limitrofi tuttavia, non presentano un Piano di zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio, ad eccezione del Comune di Conza della Campania, situato ad una distanza minima dalle opere di progetto di circa 5.4 km in direzione Ovest, che presenta un piano risalente al 2001.

Il progetto in fase di esercizio, essendo per la maggior parte composto da opere sotterranee, ad esclusione del bacino di valle e della sottostazione elettrica, è caratterizzato da una bassa rumorosità localizzata solo in corrispondenza degli accessi.

#### 1.4.2.4 Rete Ecologica

La LR 11 Agosto 1999, No. 23 della Regione Basilicata individua quale orientamento prioritario la costruzione di un processo di elaborazione delle previsioni di sviluppo territoriale compatibile con il ciclo delle risorse ambientali.

A tale scopo nel 2009, nell’ambito del Programma Operativo della Regione Basilicata 2000/2006, la Regione ha pubblicato il “*Sistema Ecologico Funzionale Territoriale*”, predisposto a cura del Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità della Regione Basilicata, Ufficio Tutela della Natura.

Dall’analisi della cartografia prodotta per il progetto della rete ecologica, è emerso che l’area di intervento non interessa direttamente nessuno dei principali elementi individuati (nodi, corridoi, direttrici). Le opere in progetto non risultano interrompere le direttrici di connessioni ecologiche o interferire con i nodi della rete.

Le aree di intervento tuttavia, interessano:

- ✓ Carta delle aree di buffer ecologico: aree di buffer ecologico definite “Aree naturali ad alta potenzialità” e “Aree a media criticità” in corrispondenza delle opere di valle (bacino di valle, sottostazione elettrica e accesso alla Centrale in caverna) e “Aree di contatto stabilizzato tra aree agricole e naturali” (Finestra laterale). Il bacino di valle interessa inoltre “aree di persistenza forestale e speculativa”.
- ✓ Schema di rete ecologica regionale: aree a “qualità ambientale intrinseca alta e moderatamente alta” e “aree di persistenza forestale e speculativa” in corrispondenza delle opere di valle (bacino di valle, sottostazione elettrica e accesso alla Centrale in caverna).

Lo schema di Rete Ecologica Provinciale riportato nel Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza individua un “Nodo secondario” in corrispondenza dell’invaso Saetta, in parte interessato dalle opere in progetto, il quale tuttavia, non viene ripreso dalla Rete Ecologica Regionale.

L’Art. 44 delle NTA del Piano a tal proposito evidenzia che la proposta di Rete Ecologica relativa al territorio provinciale deve essere approfondita e verificata alle differenti scale di pianificazione, anche di concerto con la Regione Basilicata.

Per “nodo secondario” in particolare, si intendono le aree, terrestri o acquatiche non protette, caratterizzate da un’elevata qualità ambientale, data dalla persistenza forestale di almeno cinquant’anni e dalla rarità di specie presenti.

Le “Aree di transizione”, invece sono definite come fasce di rispetto di 500 m dalle aree individuate come nodi della rete ecologica, e svolgono una funzione di protezione per garantire l’indispensabile gradualità degli habitat, nonché una funzione di protezione rispetto agli impatti di matrice antropica circostanti. All’interno di questa fascia vengono analizzate le dinamiche di pressione:

- ✓ aree naturali ad alta potenzialità: aree su cui insistono fenomeni di rinaturalizzazione in seguito all’abbandono di coltivi o pascoli;
- ✓ aree di contatto stabilizzato: aree in cui è stabile il contatto tra aree agricole ed aree naturali o aree urbane ed aree naturali;
- ✓ aree a bassa criticità: interessate dal disboscamento dei pascoli;
- ✓ aree a media criticità: interessate da dissodamento dei pascoli o disboscamento agricolo;
- ✓ aree ad alta criticità: interessate da nuove urbanizzazioni.

Le opere in progetto saranno prevalentemente interraste, ad eccezione del bacino di valle e della sottostazione elettrica, che costituiscono le principali opere di superficie. Tali opere, ubicate nell’area più a Nord dell’area di intervento, potranno interessare aree di transizione centrali e naturali ad alta potenzialità.

Si evidenzia ad ogni modo che non saranno direttamente interessati Siti della Rete Natura 2000, aree naturali protette, nodi principali, direttrici di connessione principale, corridoi fluviali, restoration area o altri elementi significativi della Rete Ecologica Provinciale.

#### 1.4.2.5 Vincoli Ambientali e Territoriali

##### 1.4.2.5.1 Zone Umide, Zone Riparie, Foci dei Fiumi

L’impianto di Accumulo Idroelettrico e le opere di progetto connesse, interessano direttamente No. 3 corsi d’acqua tutelati ai sensi dell’Art. 142, lettera c) del D. Lgs 42/04 (Torrente Ficocchia, Vallone Malalora, Torrente La Grana) e un invaso artificiale (Invaso di Saetta) tutelato ai sensi dell’Art. 142, lettera b) del D. Lgs 42/04.

In considerazione di quanto sopra, al fine di valutare la coerenza delle opere con il contesto paesaggistico di riferimento, si evidenzia che è stata predisposta una Relazione Paesaggistica dedicata (Doc. No. P0024066-1-H4).

##### 1.4.2.5.2 Zone Costiere e Ambiente Marino

L’area di intervento ricade a oltre 50 km dall’ambiente marino più vicino e non interessa pertanto la Fascia Costiera, così come vincolata ai sensi dell’Art. 142 comma 1 lett. a) del D. Lgs 42/04 e s.m.i.

##### 1.4.2.5.3 Zone Montuose e Forestali

Le opere a progetto interessano zone montuose e forestali in quanto situate in un contesto collinare/montano, alternando una quota di circa 450 m s.l.m. (invaso di valle), salendo fino a circa 950 m s.l.m. (invaso di monte) e pertanto non interessando la fascia tutelata ai sensi dell’Art. 142 comma 1 lett. d) del D. Lgs 42/04 e s.m.i. “/e

*montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole”..*

Risultano tuttavia direttamente interessate alcune aree boscate vincolate ai sensi dell’Art. 142, lettera g) del D. Lgs 42/04 quali formazioni igrofile e Querceti mesofili e meso-termofili.

#### *1.4.2.5.4 Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)*

L’area di intervento non ricade in nessun Sito Natura 2000 e in nessuna Area Naturale Protetta.

Si evidenzia tuttavia la presenza, in un raggio di circa 10 km dai due invasi, delle seguenti aree tutelate:

- ✓ ZSC IT8040005 “Bosco di Zampaglione (Calitri)” a circa 2.5 km in direzione Nord-Est dal cantiere Bacino di Valle (e circa 1.5 km in direzione Nord-Est dal Cantiere Calitri Scalo);
- ✓ SIC/ZPS IT9210290 “Vallone delle Ripe, Torrente Malta e Monte Giano” a circa 3.6 km in direzione Sud-Est dal cantiere Bacino Saetta;
- ✓ ZSC/ZPS IT8040007 “Lago di Conza della Campania” a circa 5 km in direzione Nord-Ovest dal cantiere Bacino di Valle;
- ✓ ZSC/ZPS IT8050020 “Massiccio del Monte Eremita” a circa 5.7 km in direzione Sud-Ovest dal Cantiere Fabbrica Virole;
- ✓ ZSC/ZPS IT9210190 “Monte Paratiello” a circa 6.7 km in direzione Sud da cantiere Bacino di Valle;
- ✓ EUAP 0973 “Riserva Naturale Monti Eremita – Marzano” a circa 7 km in direzione Sud-Ovest dal cantiere Fabbrica Virole;
- ✓ IBA209 “Fiumara di Atella” a circa 7.7 km in direzione Nord-Est dal cantiere Bacino di Valle.

#### *1.4.2.5.5 Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica*

Oltre ai beni paesaggistici di cui ai precedenti Paragrafi 1.4.2.5.1 e 1.4.2.5.3, l’area di intervento non interessa direttamente altre zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica.

Dall’analisi del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e del PRG di Pescopagano sono stati riscontrati nelle vicinanze dell’area di progetto i seguenti beni:

- ✓ No. 2 alberi monumentali vincolati dall’Art. 143 comma 1 lettera e), del D.Lgs. 42/04, ad una distanza minima dalle opere di superficie di circa 900 m;
- ✓ una rete di tratturi (tutelati ai sensi dell’Art. 142 comma 1 lett. m) del D. Lgs 42/04 e s.m.i. – Zone d’interesse archeologico ope legis), di cui il più vicino situato a poco più di 1 km di distanza dall’invaso di monte, in direzione Sud;
- ✓ il Parco della Rimembranza di Pescopagano, tutelato ai sensi dell’Art. 136 del D. Lgs 42/04 e s.m.i., ad una distanza minima di circa 2 km dal cantiere della fabbrica virole;
- ✓ i seguenti beni immobili tutelati ai sensi dell’Art. 10 del D. Lgs 42/04 e s.m.i.:
  - la strada ferrata Avellino-Rocchetta Sant’Antonio, ad una distanza minima di circa 600 m a Nord dell’area di cantiere di Calitri,
  - Palazzo Scioscia, nel centro di Pescopagano, a circa 1.9 km di distanza dal cantiere della fabbrica virole,
  - la Torre dell’Orologio, nel centro di Pescopagano, a circa 2 km di distanza dal cantiere della fabbrica virole,
  - Palazzo Fabrizio Laviano, nel centro di Pescopagano, a circa 2.1 km di distanza dal cantiere della fabbrica virole,
  - Palazzo Michelangelo Laviano, nel centro di Pescopagano, a circa 2.2 km di distanza dal cantiere della fabbrica virole;
- ✓ un’area di notevole interesse pubblico (tutelata ai sensi dell’Art. 136) ad una distanza di oltre i 5.00 km dall’area d’intervento in direzione Sud-Est, della “Zona sita nel comune di Muro Lucano”, istituita con DM 13 Febbraio 1968 (GU n 63 del 08 marzo 1968).

Inoltre, dall’analisi del sito web del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (<http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>), è stata riscontrata la presenza di alcuni beni architettonici di interesse culturale non verificato:

- ✓ Badia di San Lorenzo in Tufara, situata ad una distanza minima di circa 900 m dal cantiere dell’invaso di valle, in direzione Nord-Est;
- ✓ Chiesa di S. Maria Assunta, nel centro di Pescopagano, ad una distanza minima di circa 1.80 km dal cantiere della fabbrica virole in direzione Sud-Est;
- ✓ Chiesa del Convento dei Francescani la quale dista dall’opera di progetto più vicina circa 2.1 km dal cantiere della fabbrica virole in direzione Sud-Est.

Infine, si segnala la presenza nel Comune di Pescopagano del Santuario di Monte Mauro, situato a circa 700 m dall’area del cantiere della finestra laterale, in direzione Nord-Est. Tale Santuario viene considerato come elemento di pregio dal Piano Regolatore Comunale.

#### **1.4.2.5.6 Siti Contaminati**

Nel comune di Pescopagano non risulta alcun sito bonificato, o segnalato alla regione per cui procedere alla bonifica (Geoportale Regione Basilicata).

Al di fuori del comune di interesse, i siti segnalati (Geoportale Regione Basilicata), ai rispettivi Comuni e alla Regione per interventi di bonifica, risultano essere:

- ✓ Sito per “inquinamento area sottostante discarica RSU”, appartenente alla categoria “gestione dei rifiuti”, presso la località Serre delle Breccie nel comune di Castelgrande, distante circa 4.0 km dall’invaso di monte in direzione Sud;
- ✓ Sito per “sversamento reflui”, appartenente alla categoria “rilasci accidentali dolosi liquidi”, nel comune di Rapone, distante circa 6.0 km dall’invaso di monte e di valle, in direzione Est.

Nell’area di progetto non risultano inoltre evidenze di problematiche ambientali dovute a precedenti contaminazioni del suolo o della falda.

#### **1.4.2.5.7 Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico**

Le seguenti opere di progetto e aree di cantiere ricadono all’interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. No. 3267/1923:

- ✓ Accesso alla Camera Pozzo Piezometrico (e relativa area di Cantiere);
- ✓ Pozzo Piezometrico (e relativo cantiere);
- ✓ Viabilità 4;
- ✓ Viabilità 3;
- ✓ Accesso alla Centrale (e relativa area di Cantiere);
- ✓ Viabilità 1;
- ✓ Viabilità 2;
- ✓ Bacino di Valle e opere connesse (e relativa area di Cantiere).

In considerazione dell’interessamento di aree a vincolo idrogeologico da parte delle opere sopra riportate, sarà necessaria l’acquisizione del nullaosta dell’Ufficio Foreste e Tutela del territorio ai sensi del R. D 3625/1923, della LR 42/98 e della Deliberazione di Giunta Regionale No. 412 del 31 marzo 2015 pubblicata sul Bur n. 16 del 16 aprile 2015.

#### **1.4.2.5.8 Aree a Rischio individuate nei Piani per l’Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni**

##### **Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia**

Le opere a progetto ricadono parzialmente in aree classificate dal PAI come ad elevata pericolosità geomorfologica (PG3), “porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti” (tra parentesi sono riportati gli areali previsti per il cantiere).

Non si evidenziano aree con pericolosità idraulica nell’area di progetto.

Per tutti gli interventi in aree classificate P.G.3 l’AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli



effetti sulla stabilità dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), c) e f), sopra riportati.

Con riferimento alle opere in progetto, si evidenzia che l'interessamento di aree a Pericolosità Geomorfologica Molto Elevata (P.G.3) è circoscritto a opere di superficie limitate, di ridotte dimensioni (una piccola porzione del Bacino di valle, l'area di accesso alla camera pozzo piezometrico e un breve tratto di viabilità esistente, da adeguare) ed è relativo principalmente alle aree di cantiere. L'interessamento sarà pertanto temporaneo in tali aree.

Si evidenzia inoltre che l'opera è stata definita al fine di evitare o comunque ridurre al minimo ogni potenziale interferenza con tali aree. Approfondimenti specifici sono stati effettuati ed ulteriori indagini sono previste proprio al fine di assicurare la compatibilità dell'opera rispetto alle aree individuate dal PAI.

A tale scopo e come previsto dal PAI, è stata prodotta la documentazione attestante la compatibilità geologica e geotecnica delle opere (riportata in Appendice E allo SIA).

#### *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA)*

Dalla cartografia del PGRA si rileva che le opere in progetto non interessano alcuna area di Pericolosità da alluvione, a meno di un tratto della viabilità esistente (circa 1.3 km) per la quale si prevedono interventi di adeguamento e una minima parte dell'area di cantiere ricadente nel Comune di Calitri (circa 0.12 ha) e dell'area di cantiere del bacino di valle (circa 0.76 ha), le quali interessano un'area classificata come a media pericolosità (P2).

Nella Delibera dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, No. 2 del 20 Dicembre 2019 che indica le misure di salvaguardia per le aree perimetrate dal PGRA ma non dal PAI, con riferimento alle aree a pericolosità media (P2), stabilisce che, oltre agli interventi consentiti nelle aree P3 (tra i quali si segnala la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area), sono consentiti ulteriori interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio a condizione che non comportino apprezzabili alterazioni al regime idraulico dei luoghi. In questo caso i progetti degli interventi devono essere corredati da uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica, che analizzi compiutamente gli effetti prodotti dall'intervento sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata, e la relativa compatibilità con i livelli di pericolosità e rischio presenti nell'area.

Tali interventi sono soggetti al parere dell'Autorità di Bacino di cui alle Norme di Attuazione del PAI vigenti.

Dall'analisi del Rischio associato al PGRA, lo stesso tratto di viabilità di cui sopra ricade in area di rischio moderato o nullo (R1), classe definita dal D.P.C.M. del 29 settembre 1998, secondo cui i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

In Appendice E allo SIA è riportato lo studio di compatibilità rispetto alle NTA del PAI, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

#### *1.4.2.5.9 Piano Provinciale di Protezione Civile della Provincia di Potenza*

La diga di Saetta rientra secondo il Piano Provinciale di Protezione Civile della Provincia di Potenza nei siti attenzionati e valutati per gli scenari di allagamento dei comuni limitrofi.

Secondo gli scenari di rischio per le aree di sommersione prodotte da eventuale crollo di sbarramento fluviale o conseguenti a manovre sugli organi di scarico, per l'invaso di Saetta, bacino di monte del progetto, lo scenario e il livello di esposizione dei comuni limitrofi e antistanti alla diga risulta essere Basso.

La progettazione delle opere ha tuttavia tenuto conto di tale scenario nel dimensionamento degli elementi che interessano la canalizzazione del torrente Ficocchia.

#### *1.4.2.5.10 Aree Sismiche*

Il territorio del Comune di Pescopagano, dalla cartografia MPS04 dell'INGV, risulta classificato da un punto di vista della pericolosità sismica, come segue:

- ✓ Zona 1: sismicità Alta, indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti;
- ✓ PGA compresa tra 0.250g e 0.275g.

Considerando il rischio sismico molto rilevante dell'area di intervento, si evidenzia come la progettazione delle opere ne abbia debitamente tenuto conto.

In particolare:

- ✓ per quanto si riferisce ai rivestimenti di galleria ed alle altre opere in sotterraneo, la presenza del carico sismico è stata esplicitamente considerata, in modo semplificato, nelle simulazioni numeriche effettuate (per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione sulla sismica dei manufatti sotterranei, allegata alla documentazione di progetto – Doc. No. 1295-A-GD-R-02-0);
- ✓ con riferimento alle opere più superficiali (opere di sostegno previste in corrispondenza degli imbocchi delle diverse gallerie e bacino di valle), sono state effettuate dedicate analisi e verifiche strutturali (per maggiori dettagli si rimanda rispettivamente alla Relazione sulla stabilità degli imbocchi di galleria – Doc. No. 1295-A-GD-R-03-0 ed alle Verifiche di stabilità del rilevato del serbatoio di valle – Doc. No. 1295-I-FN-R-02-0).

Per quanto riguarda le attività di scavo, saranno inoltre adottati particolari accorgimenti. In particolare, in avvicinamento alle zone potenzialmente interessate dalle faglie si procederà con perforazioni in avanzamento per verificare la consistenza del terreno e la presenza di acqua.

#### 1.4.2.5.11 Aree Soggette ad altri Vincoli/Fasce di Rispetto/Servitù

In corrispondenza dell'area di intervento si segnala la presenza dell'Osservatorio Astronomico di Castelgrande, a circa 2.60 km in direzione Est dalla diga di Saetta.

La Legge Regionale 41/2000 che tutela gli Osservatori Astronomici Regionali, istituisce No.3 fasce di rispetto secondo l'Art. 4, come di seguito definite:

- ✓ entro una distanza di settecento metri dai confini degli osservatori astronomici e dei siti tutelati, con esclusione degli osservatori astronomici situati all'interno di centri urbani, è fatto divieto di installare qualsiasi impianto di illuminazione notturna non adeguatamente internalizzato;
- ✓ una zona di particolare protezione dall'inquinamento ottico e luminoso avente un'estensione di raggio di 1 km attorno a ciascuno degli osservatori e dei siti astronomici tutelati è istituita a conservazione della trasparenza e stabilità dell'atmosfera entro la quale sono vietati tutti gli impianti di illuminazione non rispondenti ai criteri stabiliti dalla LR 41/2000. Gli impianti esistenti, non rispondenti a tali requisiti, devono essere modificati mediante sostituzione degli apparecchi di illuminazione ovvero mediante installazione di appositi schermi sull'armatura o sostituzione dei vetri di protezione nonché delle lampade. Per gli osservatori astronomici di interesse internazionale, il raggio si estende per 5 km;
- ✓ il divieto dell'impiego di fasci di luce di qualsiasi tipo e modalità, fissi e rotanti, diretti verso il cielo o verso superfici che possano rifletterli verso il cielo entro 30 km dagli osservatori professionali, tali fasci devono essere orientati ad almeno 90 gradi dalla direzione in cui si trovano i telescopi.

Essendo l'area di progetto ad una distanza inferiore ai 5 km dall'Osservatorio, gli impianti di illuminazione previsti sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio dell'opera, saranno conformi a quanto previsto dalla LR 41/2000.

## 2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'iniziativa proposta da Edison S.p.A. risulta pienamente in linea con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Il PNIEC, per sopperire alle criticità del sistema energetico italiano, prevede la necessità di sviluppare 3 GW di accumulo idroelettrico e 3 GW di accumulo elettrochimico soprattutto al Centro, al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

In particolare, gli impianti di pompaggio, soprattutto ad alta flessibilità come quello in progetto, costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison è inoltre coerente con le esigenze di Terna, che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete, minimizzando/eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, segnatamente accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

Infatti, le variazioni del contesto, incremento FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e contestuale dismissione di impianti termoelettrici poco efficienti, causano già oggi, e ancor di più in futuro, significativi impatti sulle attività di gestione della rete che sono riconducibili principalmente a caratteristiche tecniche di questi impianti, alla loro non programmabilità e alla loro localizzazione spesso lontana da centri di consumo, causando un aumento delle situazioni di congestione sulla rete di trasmissione, specialmente da Sud verso Nord.

Il pompaggio fornirà servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'*overgeneration* nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico) e potrà così contribuire anche alla riduzione delle congestioni di rete.

## 3 OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO

### 3.1 OPZIONE ZERO

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

L'impianto in progetto, in linea con quanto previsto del PNIEC, costituisce una risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale, grazie alla capacità di fornire in tempi brevi servizi di regolazione di frequenza e di tensione, nonché un contributo significativo in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza al sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison in un contesto come quello in cui si inserisce l'impianto di Pescopagano, fornirà inoltre servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte della sovra produzione relativa alle ore centrali della giornata, e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale, quando il sistema si trova in assenza di risorse (solare/eolico), contribuendo inoltre alla riduzione della congestione di rete.

La non realizzazione del progetto in esame, porterebbe delle ricadute negative in termini di poca stabilità del sistema elettrico, anche in relazione agli scenari futuri di continuo incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Pertanto, la mancata realizzazione del progetto non comporterebbe ragionevolmente benefici ambientali e sociali significativi o comunque tali da renderla una soluzione preferibile rispetto a quella che prevede lo sviluppo dell'iniziativa come descritto nel presente rapporto.

Con riferimento ai fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente interessati dal progetto, si evidenzia che:

- ✓ **Popolazione e salute umana:** la mancata realizzazione del progetto comporterebbe verosimilmente, una graduale perdita di stabilità nella fornitura elettrica, ed una crescente necessità di dotarsi di sistemi di accumulo flessibili. La realizzazione di sistemi alternativi ai fini di sopperire a tali necessità non potrebbero garantire allo stesso tempo l'efficientamento del sistema ed il limitato impatto ambientale in fase di esercizio che garantisce l'impianto in esame;
- ✓ **Biodiversità:** nessun'opera interesserà direttamente aree naturali protette o siti della Rete Natura 2000, tuttavia le opere di superficie comporteranno il consumo di circa 13.6 ha di aree boscate (foreste a latifoglie) e circa 27.9 ha di aree di transizione suolo bosco/arbusti, oltre a circa 5 ha di aree agricole/pascolo. In fase di esercizio, l'impianto non sarà caratterizzato da emissioni di inquinanti o rumore. Impianti alternativi o comunque sistemi che siano in grado di garantire la flessibilità di esercizio dell'impianto in esame, a parità di potenza, non potrebbero altresì garantire il limitato impatto ambientale in fase di esercizio in termini di emissioni sonore e di inquinanti o in termini di occupazione suolo;
- ✓ **Suolo, Uso Suolo e Patrimonio Agroalimentare:** Gli impatti sulla componente possono essere ricondotti sostanzialmente alle opere di superficie (circa 45 ha totali, di cui 3 per il cantiere Fabbrica Virole, il quale sarà tuttavia temporaneo e l'area ripristinata al termine del cantiere) e in particolare alle opere previste nell'area del bacino di valle (bacino di valle, sottostazione elettrica, deviazione torrenti, etc.). Il resto delle opere sarà realizzato in sotterraneo senza occupazione di aree. Gli unici elementi esterni saranno i portali di accesso delle gallerie e i corpi sommitali del pozzo piezometrico e del pozzo paratore di monte, caratterizzati da superfici modeste.  
  
Si evidenzia che a fronte del consumo di suolo importante previsto soprattutto per la realizzazione del bacino di valle, il progetto non comporta ulteriori consumi di suolo, sfruttando l'esistente invaso Saetta, a monte.  
  
La scelta di realizzare le strutture e gli impianti della Centrale in sotterraneo permetterà un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad un annullamento degli impatti associati a livello paesaggistico. La superficie della Centrale è dell'ordine di 2,140 m<sup>2</sup>, con una volumetria complessiva (escludendo le gallerie) di circa 64,000 m<sup>3</sup>.
- ✓ **Geologia e Acque:** la risorsa idrica utilizzata è una fonte rinnovabile, già disponibile grazie all'invaso di Saetta e sempre presente, che non prevede consumi rilevanti, diversamente da altre tipologie di impianto in grado di garantire tale flessibilità di esercizio, per le quali possono essere necessari consumi idrici variabili in funzione della tipologia, ma comunque più elevati;
- ✓ **Atmosfera – Aria e Clima:** le uniche emissioni a scala locale saranno riconducibili alla fase di cantiere, in quanto in fase di esercizio sono considerate del tutto trascurabili. Per soddisfare le necessità di una maggiore stabilità della fornitura elettrica, in considerazione delle dimensioni di impianto in gioco, è ipotizzabile la realizzazione di altre tipologie di impianto, generalmente caratterizzate da ricadute ambientali in termini di emissioni in atmosfera superiori rispetto all'impianto in progetto;

- ✓ **Sistema Paesaggistico – Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali:** il progetto prevede la realizzazione di opere e impianti in sotterraneo, annullando gli impatti derivanti dalla presenza delle strutture in superficie, a meno delle opere esterne quali i portali di accesso delle gallerie, le parti sommitali del pozzo piezometrico e del pozzo paratoie di monte (caratterizzati da volumetrie modeste) e del bacino di valle e opere annesse. Quest'ultimo in particolare interesserà aree tutelate sia per la presenza di boschi e foreste (Art. 142, comma 1, lett. g del D. Lgs 42/04), sia per la presenza di corsi d'acqua tutelati e relative fasce di rispetto (Art. 142, comma 1, lett. c del D. Lgs 42/04). Altre tipologie di impianto tuttavia, possono essere caratterizzate da importanti volumetrie o considerevoli superfici o ancora da un elevato numero di elementi di altezza variabile, ad alta visibilità;
- ✓ **Rumore e Vibrazioni:** l'esercizio della Centrale non determina impatti acustici significativi nelle aree esterne. La mancata realizzazione del progetto determinerebbe la possibilità di realizzare altre tipologie di impianto che, a parità di potenza e di flessibilità di esercizio, comporterebbero maggiori ricadute ambientali in termini di modifica della rumorosità esistente.

## 3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

### 3.2.1 Alternative Localizzative dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico

La scelta di utilizzare l'invaso di Saetta (di seguito “opzione Saetta”) per la realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico è stata effettuata anche a seguito dell'analisi di alternative nelle vicinanze. In particolare, sono stati considerati invasi ad uso irriguo con distanze simili dalla linea elettrica ad alta tensione Matera - Santa Sofia, di Terna S.p.A., al fine di limitare l'estensione dell'elettrodotto di collegamento all'opera (progetto “Opere di Connessione alla RTN”, presentato contestualmente al presente Studio), ed i conseguenti impatti paesaggistici ed economici.

In particolare, i siti alternativi presi in considerazione sono No. 3; di seguito vengono riportati sinteticamente i motivi per i quali essi sono stati esclusi in favore del bacino di Saetta:

- ✓ Invaso di San Pietro, in comune di Aquilonia (AV): distanza maggiore (1 km), salto inferiore, volume invaso maggiore rispetto all'opzione Saetta (a parità di potenza e numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza), interessamento Siti Natura 2000;
- ✓ Invaso di Conza, in comune di Conza della Campania (AV): salto inferiore, volume invaso maggiore rispetto all'opzione Saetta (a parità di potenza e numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza), interessamento Siti Natura 2000;
- ✓ Invaso di Muro Lucano, in comune di Muro Lucano (PZ): problemi di perdite dell'invaso, diga da realizzare molto estesa (50 m di altezza e 300 di larghezza), salto inferiore e volume invaso maggiore rispetto all'opzione Saetta (a parità di potenza e numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza).



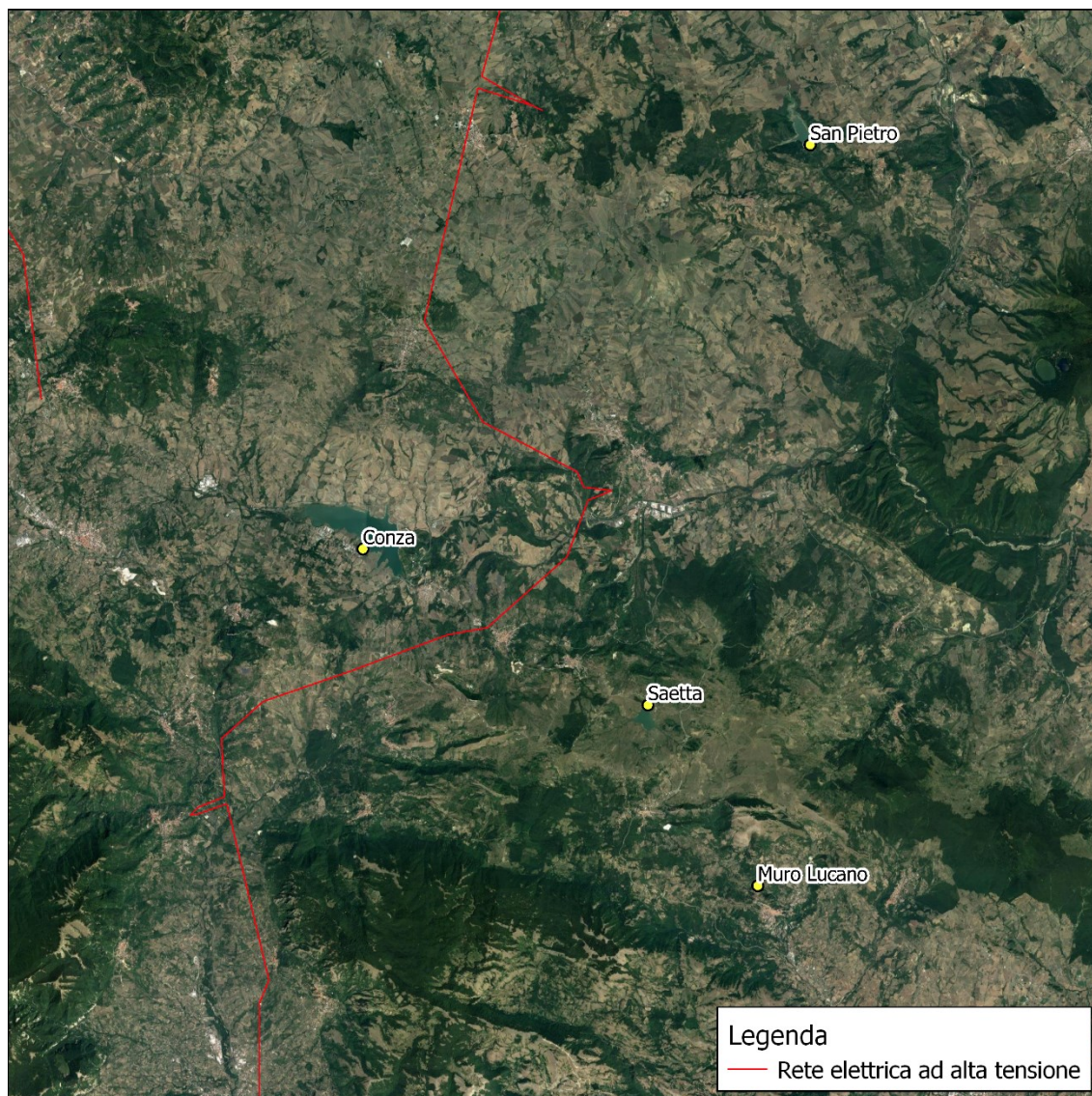


Figura 3.1: Siti Alternativi analizzati per la Realizzazione di un Impianto di Pompaggio

### 3.2.2 Alternative Localizzative del Bacino Aggiuntivo

Dall’inizio degli studi condotti per la progettazione di un impianto di accumulo idroelettrico presso il bacino di Saetta, sono state prese in considerazione varie alternative rispetto ad alcuni aspetti progettuali, successivamente escluse a favore di quelle proposte adottate nel progetto attuale.

In particolare, la scelta più rilevante è stata quella relativa all’individuazione del bacino di valle.

Una volta scelto il sito di Saetta, è stata condotta un’analisi dell’altimetria nel raggio di 5.5 km al fine di individuare aree con dislivelli superiori ai 200 m, in cui poter realizzare un nuovo bacino (che, a seconda della sua posizione, potesse fungere da bacino di monte o di valle).

Considerando il fatto che, a parità di potenza e di massimo numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza (in altri termini, a parità di “energia accumulabile”), ad un maggior salto corrisponde un minore volume d’acqua, sono state privilegiate le aree associate ad un salto maggiore. In tal senso, le aree che sono state ritenute più promettenti sono risultate essere quelle dell’alveo del torrente Ficocchia (a Nord rispetto al bacino di Saetta), in cui sono presenti dislivelli superiori ai 400m.



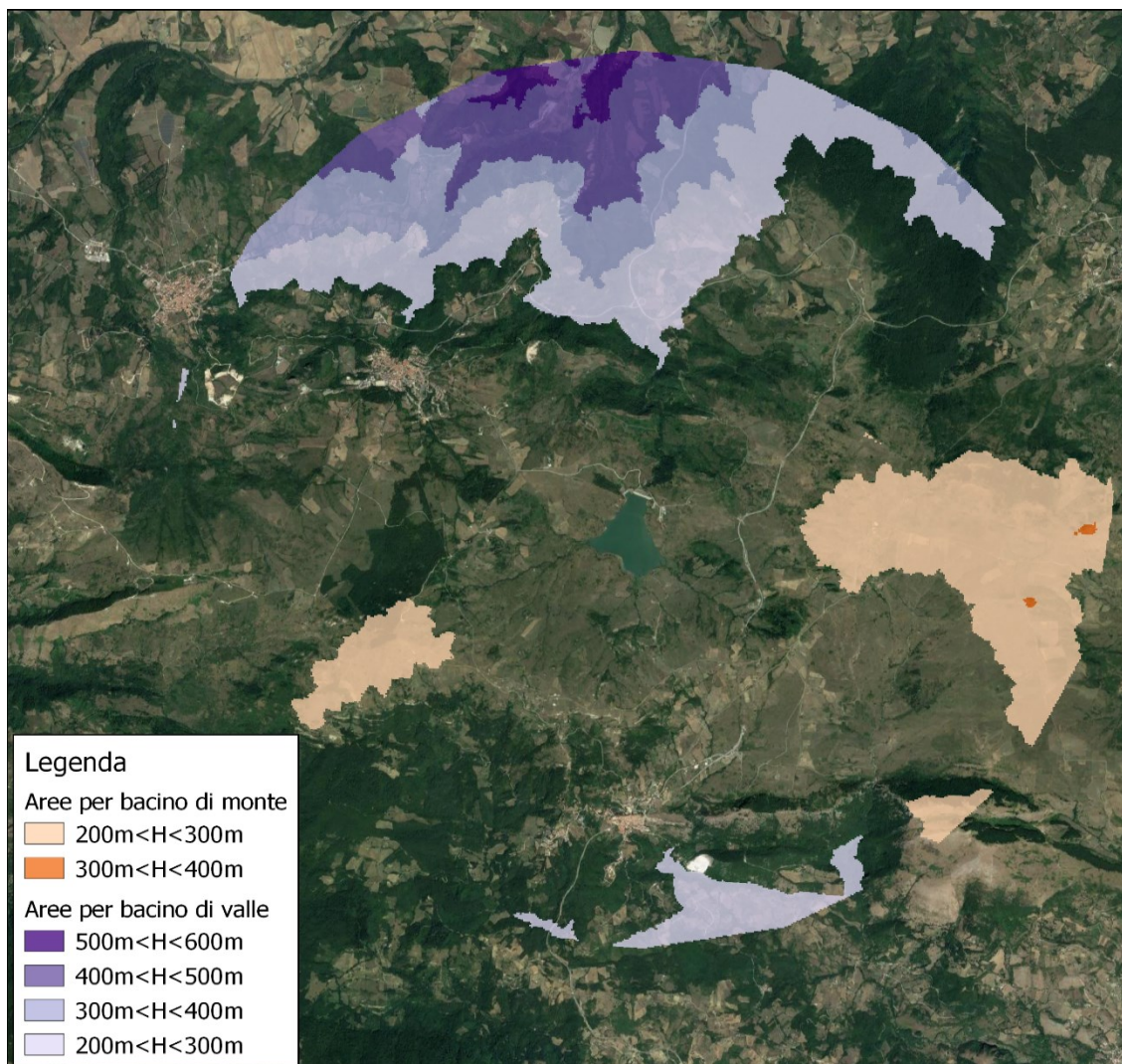


Figura 3.2: Disponibilità di Salti nel Raggio di 5.5 km dal Bacino di Saetta (Inquadramento su Google Satellite®)

### 3.2.3 Alternative Dimensionali

I parametri principali che devono essere considerati nella progettazione di un impianto di pompaggio sono i seguenti: salto e portata. Questi determinano le potenze in fase di generazione e pompaggio, e volume utile cioè il volume che può essere trasferito dal bacino di monte a quello di valle e viceversa. Il volume utile determina il numero di ore consecutive per le quali l'impianto può funzionare a massima potenza in generazione ed in pompaggio.

Considerando il fatto che sugli impianti di pompaggio l'economia di scala ha un'influenza significativa, in fase di progettazione si è cercato di massimizzare il volume utile (nei limiti imposti dalla conformazione del territorio), al fine di poter diminuire il rapporto tra il costo dell'opera e l'energia accumulabile.

Definito il salto (determinato dalla posizione individuata per il bacino aggiuntivo) ed il volume utile, la decisione sulla portata determina tutti i parametri rimanenti: a minori portate corrispondono minori potenze ed un maggior numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza, mentre a maggiori portate corrispondono maggiori potenze ed un minor numero di ore consecutive di funzionamento a massima potenza.

La scelta di adottare una potenza massima in generazione di 212 MW e 264 MW in pompaggio per 4 ore consecutive di funzionamento a massima potenza è stata determinata dall'intenzione di massimizzarne l'utilità, come dedotto da dedicate analisi e previsioni effettuate sulle esigenze della rete elettrica.

### 3.2.4 Alternative Tecnologiche

In questo progetto è stata adottata la configurazione di macchine idrauliche che garantisce, ad oggi, la massima flessibilità: il gruppo ternario con possibilità di funzionamento in corto-circuito idraulico. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una pompa, una macchina elettrica funzionante sia come generatore che come motore ed una turbina sullo stesso asse. Ogni macchinario di questo gruppo ruota sempre nello stesso senso, sia in fase di generazione che di pompaggio, e pertanto i tempi di transizione tra le due fasi sono sensibilmente inferiori al più comune sistema alternativo, ossia i gruppi binari (in cui vi è un'unica macchina idraulica che funge da turbina se ruota in un senso e da pompa se ruota nel senso opposto). Inoltre, il funzionamento in corto-circuito idraulico consente il funzionamento simultaneo di pompa e turbina, ed una rapida regolazione della ripartizione delle portate tra queste due macchine: in questo modo è possibile disporre di un più ampio ventaglio di potenze, sia in fase di generazione che di pompaggio, al cui interno è possibile muoversi nei minimi tempi possibili per gli impianti di pompaggio.

Impianti di pompaggio dotati di sistemi ad alta flessibilità come quello in progetto costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

## 4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

### 4.1 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

#### 4.1.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

La durata totale prevista per la realizzazione di tutte le opere è pari circa 76 mesi

A seconda del tipo di realizzazione le ore lavorative previste possono variare:

- ✓ lo scavo delle gallerie è previsto, per ragioni di sicurezza, effettuato ininterrottamente (24 ore al giorno, 7 giorni a settimana, attraverso 4 diversi turni da 8 ore ciascuno);
- ✓ i lavori per i rimanenti cantieri (lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, montaggi elettromeccanici, ecc.) sono previsti effettuati normalmente in ritmi settimanali (dal lunedì al venerdì in orari compresi tra le 06:00 e le 18:00 circa), salvo diverse necessità di cantiere.

Le principali caratteristiche dei diversi cantieri sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 4.1: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Id.	Cantiere	Area [m <sup>2</sup> ]	Id.	Fase di Lavoro	Durata [gg]	Tot.le [gg]
				Descrizione		
1	Bacino Saetta	8,450	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	600
			1b	Realizzazione diaframmi e scavi	400	
			1c	Getti e montaggi	200	
			1d	Collaudi	20	
			1e	Rimozione sovrizzo diaframmi	20	
2	Fabbrica Virole	41,200	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	20	460
			2b	Realizzazione fabbrica e altri locali	120	
			2c	Fabbricazione virole	320	
3	Pozzo Piezometrico	7,000	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	40	1,140
			3b	Realizzazione scavi	520	
			3c	Getti e posa	540	
			3d	Montaggi	40	
4	Galleria Accesso Centrale in Caverna	2,800	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	40	1,450
			4b	Realizzazione scavi	750	
			4c	Getti	300	
			4d	Montaggi opere elettromeccaniche	360	
5	Bacino di Valle	414,550 <sup>(1)</sup>	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	100	1,280
			5b	Interventi sui corsi d'acqua	180	
			5c	Realizzazione bacino	1040	
			5d	Realizzazione scavi	450	
			5e	Getti e montaggi	280	

Note:

- (1) Si considera come area di cantiere tutta l'area interessata dalle operazioni di rimodellazione del bacino di valle e l'area ricadente nel Comune di Calitri.

Si evidenzia che il cantiere “Costa della Guana” ubicato nella Cava Claystone sarà utilizzato principalmente come cantiere logistico (potenzialmente anche come area per l'installazione di uno degli impianti di betonaggio) e area di deposito dei materiali di scavo, i quali saranno utilizzati per il ripristino e la rinaturalizzazione della cava esistente e per la quale nelle successive fasi di progettazione sarà predisposto un dedicato progetto di recupero ambientale.

Tutte le aree di cantiere sono raggiungibili attraverso l'esistente viabilità, che necessiterà di alcuni adeguamenti.

Una volta terminate le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto, saranno inoltre da prevedere:

- ✓ circa 90 giorni per i collaudi (collaudi idraulici e funzionali delle gallerie, collaudi e prove elettromeccaniche in Centrale, collaudi funzionali impianto e messa in servizio dell'impianto);
- ✓ circa 120 giorni per la realizzazione delle opere di ripristino (ripiegamento cantieri, ripristino della viabilità e opere di ripristino ambientale).

Sulla base delle fasi esecutive previste e del cronoprogramma di progetto, la realizzazione dell'impianto comporterà la predisposizione di un campo base presso la fabbrica virole (con i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere) ed un cantiere industriale nelle vicinanze del bacino di Pescopagano (con gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere).

Tutti i cantieri sono previsti opportunamente recintati e protetti per evitare possibili accessi di persone e mezzi, estranei alle attività di cantiere.

Le aree di cantiere, al termine dei lavori in oggetto, saranno ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e l'eventuale asfaltatura, la rimozione delle reti interrato e la stesa del terreno vegetale, ripristinando i luoghi allo stato ante-operam.



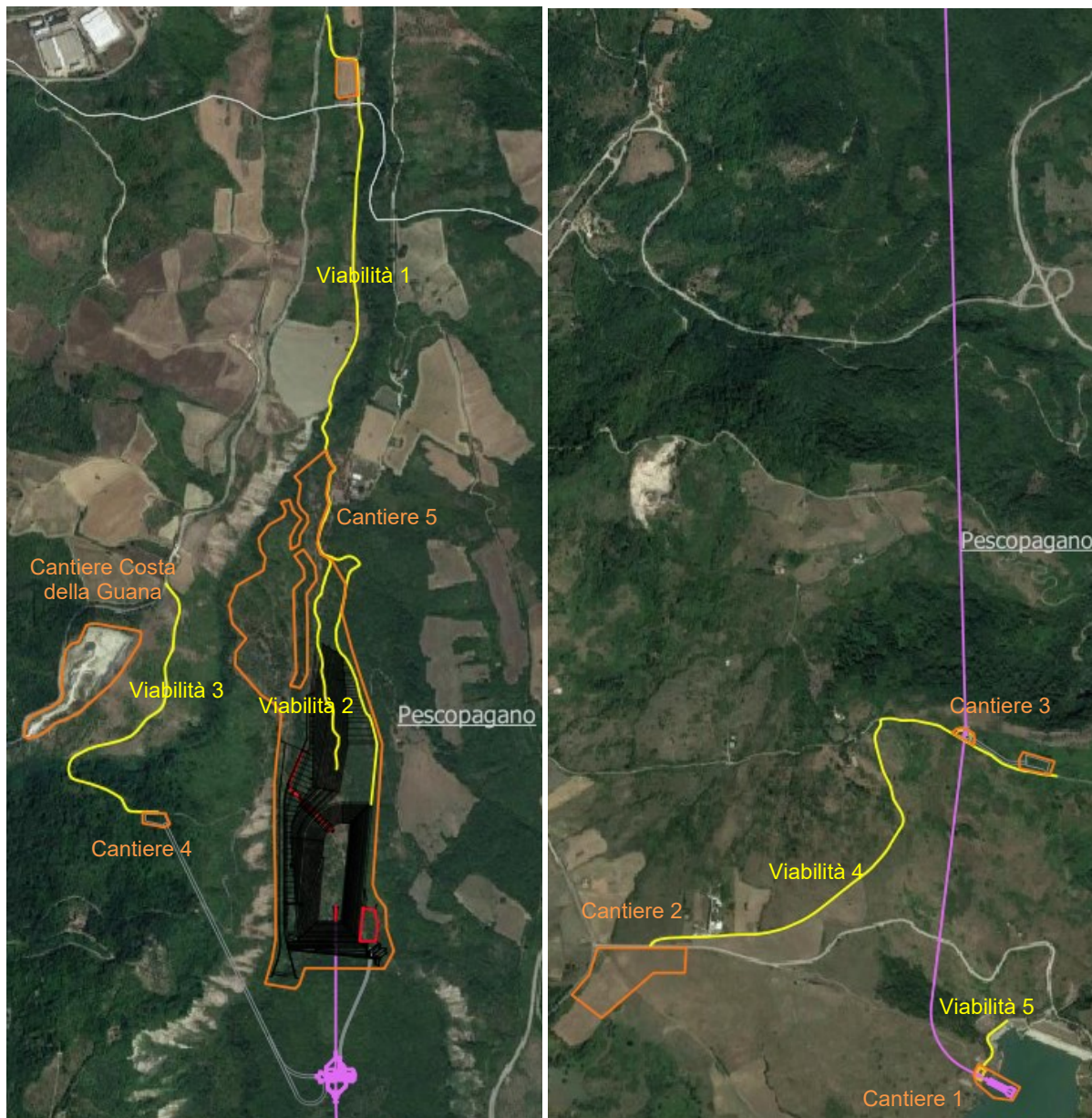


Figura 4.1: Dettaglio dell'Area di Intervento e delle Aree di Cantiere

## 4.1.2 Descrizione Lavorazioni in Sotterraneo

### 4.1.2.1 Cantiere Bacino Saetta

#### 4.1.2.1.1 Opera di Presa e Restituzione dell'Invaso Saetta

La realizzazione dell'opera di presa avverrà secondo le seguenti fasi di lavoro:

- ✓ abbassamento della quota acqua del bacino di Saetta fino a 941 m s.l.m.;
- ✓ esecuzione della pista di accesso dalla viabilità circumlacuale all'area interessata dalla realizzazione dell'opera di presa;
- ✓ realizzazione di paratie di diaframmi con idrofresa con esecuzione di un poligono chiuso: sul fianco del lago le paratie coincidono con quelle messe a protezione dell'abbassamento localizzato; si eseguono paratie di

diaframmi parallele alla galleria di derivazione fino a dove si prevede di passare da scavo a cielo aperto a scavo in sotterraneo;

- ✓ innalzamento di muri temporanei fino alla quota di 946.5 m s.l.m. in modo da consentire il riempimento dell'invaso fino alla quota di 946 m s.l.m. (consentendo quindi di accumulare 1 milione di m<sup>3</sup> circa nell'invaso di Saetta);
- ✓ scavi all'interno del poligono delimitato dalle paratie, dal lago verso l'esterno;
- ✓ realizzazione opere in c.a. (galleria, raccordi, imbocchi);
- ✓ demolizione parziale della paratia di diaframmi dal lato del pozzo paratoie, in modo da consentire il collegamento con la galleria proveniente dal pozzo paratoie;
- ✓ abbassamento quota acqua bacino di Saetta fino a 941 m s.l.m.;
- ✓ demolizione dei muri temporanei di innalzamento e sistemazione del profilo del terreno vicino alla presa con scogliera;
- ✓ chiusura delle paratoie, dopo la quale l'invaso può tornare in condizioni di normale esercizio.

Lo scavo all'interno dei diaframmi verrà effettuato con escavatore idraulico e ripper procedendo dall'opera di presa verso il pozzo paratoie.

Il materiale di scavo, che verrà depositato provvisoriamente man mano a tergo sull'impronta dell'opera, verrà evacuato mediante benna sollevata da autogrù e deposta nell'area di cantiere, nelle apposite tramogge e quindi trasportate a destinazione con autocarri.

Lo scavo avverrà per campioni, a seconda della verifica di stabilità dello scavo e verrà seguito da impermeabilizzazione e getto del solettone di fondo.

I getti verranno eseguiti da pompa autocarrata stazionante sulla circumlacuale, alimentata da autobetoniera transitante sulla stessa.

#### 4.1.2.1.2 Pozzo Paratoie di Monte

Per lo scavo del pozzo paratoie, si prevede di eseguire dei diaframmi armati dello spessore di 1 m e lunghezza di circa 25 m, mediante idrofresa. Tramite questa tecnologia, è possibile rimuovere in maniera continua il materiale dal fondo scavo riducendolo in una pezzatura pompabile, tramite la miscelazione con la sospensione bentonitica presente nello scavo. I fanghi bentonitici aspirati vengono ripuliti tramite vibrovagli, che separano il materiale detritico grossolano, e dissabbiatori per la parte fine, mentre i fanghi rimanenti a fine lavori vengono asportati con autospurghi e portati in discarica. All'interno dei fori saranno calate gabbie di armatura e gettato il calcestruzzo.

Una volta realizzati i diaframmi, si procederà con lo scavo all'interno del pozzo tramite l'utilizzo di un escavatore idraulico attrezzato con martellone o ripper. Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite una autogrù stazionante nel piazzale previsto esternamente al pozzo paratoie, depositato in tramogge e caricato su autocarri che lo condurranno alla destinazione finale.

Il getto del pozzo avverrà dal basso verso l'alto, alimentato da pompa di calcestruzzo autocarrata posizionata nell'area di cantiere del pozzo stesso.

Una volta ultimato l'utilizzo del pozzo paratoie come pozzo di servizio per lo scavo ed il getto della galleria di restituzione, si procederà ai getti di prima fase per le carpenterie delle paratoie e quindi al montaggio delle paratoie medesime.

#### 4.1.2.2 Cantiere Pozzo Piezometrico

##### 4.1.2.2.1 Galleria di Accesso al Pozzo Piezometrico

In seguito all'adeguamento della Viabilità 4 la prima opera che si prevede di realizzare è un piazzale d'imbocco a lato della strada, a partire dal quale si procederà con lo scavo di una galleria in direzione Ovest. Lo scavo della galleria, data la prevista serie geologica (flysch calcarei), sarà realizzato con utilizzo di esplosivo.

L'avanzamento con esplosivo viene impiegato soprattutto nel caso di rocce di resistenza medio-alta ed è caratterizzato da cicli di lavoro ripetitivi (perforazione, caricamento, intasamento, brillamento, aerazione, protezione e allontanamento dello smarino). Un vantaggio di tale sistema di avanzamento consiste nel fatto che il materiale di scavo risulta migliore per la produzione di inerti per calcestruzzo, rispetto a sistemi meccanizzati.



#### 4.1.2.2.2 Galleria Idraulica tra Pozzo Piezometrico e Pozzo Paratoie

Lo scavo della galleria idraulica sarà effettuato con la stessa metodologia indicata al precedente paragrafo.

Al termine dello scavo si procederà al rivestimento in calcestruzzo armato della galleria.

#### 4.1.2.2.3 Camera Pozzo Piezometrico

Alla base del pozzo piezometrico si prevede la realizzazione di una camera avente un'impronta di 12x40 m ed un'altezza massima di circa 16.5 m.

Per lo scavo della camera si prevede l'utilizzo di esplosivo.

Una volta ultimato lo scavo con TBM della galleria che ospiterà la condotta forzata (tratto inclinato lungo circa 2.5 km), si prevede di utilizzare la tecnica del *raise boring* per scavare un pozzo verticale profondo circa 290 m a partire dalla camera in questione.

Dopo aver posizionato l'attrezzatura di scavo RBM (*Raise Borer Machine*) nel livello superiore, il primo passaggio è la realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro, fino al raggiungimento del livello inferiore; qui l'utensile di perforazione precedentemente utilizzato viene sostituito da una testa fresante avente le dimensioni del diametro di scavo da realizzare: con verso opposto alla prima fase di perforazione, la testa viene tirata verso l'attrezzatura RBM e si realizza il cunicolo vero e proprio.

La galleria così ottenuta (composta da un tratto verticale di 290 m ed un tratto avente pendenza dell'8% per circa 2,500 m) dovrà ospitare una condotta metallica realizzata con virole di diametro 4.4 m prodotte nel Cantiere Fabbrica Virole e trasportate in situ attraverso la galleria di accesso al pozzo piezometrico. Le virole provenienti dal cantiere virole verranno trasportate all'interno di questa camera, calate tramite il carroponte per il tratto di galleria verticale, ruotate e fatte scorrere su binari lungo il tratto di galleria inclinata fino alla Centrale.

Le virole andranno saldate in situ, in galleria per tratte di 6 m (lunghezza unitaria di una virola). Prima di procedere al getto di inghisaggio si procederà alla verifica delle saldature tramite radiografie e liquidi penetranti, al fine di individuare ed eventualmente sistemare imperfezioni o cricche di saldatura.

Si procederà quindi al completo riempimento (inghisaggio) dell'anello che si creerà tra condotta metallica e galleria scavata nella roccia. Tale getto verrà eseguito seguendo gradualmente l'avanzamento della posa e saldatura della condotta metallica per tratte di lunghezza compresa tra i 18 m ed i 30 m. La lunghezza di tali tratte dipenderà dal tempo di percorrenza del calcestruzzo dal carico al getto.

Il getto verrà eseguito con speciale pompa stazionaria con tubi di getto.

Ad inghisaggio completato si procederà alla verifica della omogeneità dello stesso mediante verifica “sonora” (martellamento) della lamiera dall'interno della condotta) per evidenziare eventuali vuoti tra lamiera e getto.

Al termine del montaggio ed inghisaggio della condotta metallica si procederà con lo scavo del pozzo piezometrico, che verrà eseguito con la tecnica del *raise boring* citata precedentemente.

#### 4.1.2.2.4 Sommità Pozzo Piezometrico

Presso la sommità del pozzo piezometrico si prevede l'esecuzione di una piazzola che consente l'installazione dei mezzi necessari per il *raise boring* citato precedentemente. Al termine dello scavo del foro, saranno calate lamine spicchi di virole metalliche aventi diametro di 6.8 m, che saranno saldate internamente e successivamente inghisate. Si prevede il trasporto, a partire dalla fabbrica virole, di spicchi aventi angolo di 120° e lunghe 6 m.

Terminata la saldatura, sarà realizzato il locale fuori terra.

#### 4.1.2.3 Cantiere Galleria Accesso Centrale in Caverna

##### 4.1.2.3.1 Galleria di accesso alla Centrale in Caverna

Lo scavo delle gallerie, data la prevista serie geologica, sarà realizzato attraverso frese puntuali (Roadheader) che permettono uno scavo con controllo assoluto della geometria e degli eventuali extra-scavi e con fronte irrorato da ugelli per abbattimento polveri o con escavatore idraulico attrezzato con martellone idraulico o ripper.

Dalla galleria di accesso alla Centrale, in prossimità della Centrale, verrà realizzata una diramazione verso una quota superiore, nell'area della volta della centrale, con arrivo in senso ortogonale rispetto al lato lungo della stessa.

Attraverso la galleria d'accesso saranno trasportate tutte le componenti idromeccaniche ed elettriche da installare all'interno della Centrale, ivi compresi gli spicchi per realizzare la biforcazione della condotta forzata (da un diametro di 4.4 m a 2 diametri da 3 m) e le condotte che da quella biforcazione raggiungono la Centrale.

#### **4.1.2.3.2 Centrale in Caverna**

Una volta raggiunta la volta della Centrale con la galleria indicata al Paragrafo 4.1.2.3.1 si procederà allo scavo della volta (tramite scavo di 2 cunicoli laterali e successivo scavo del nucleo centrale). Terminata la volta, si procederà allo scavo in ribasso del corpo della Centrale, in fasi consecutive di scavo e consolidamenti mediante bulloni e spritz beton. I ribassi proseguiranno fino a giungere a quota della base della Centrale.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite la galleria d'accesso.

Sul piano sala macchine si imposteranno quindi le compartimentazioni per l'alloggiamento dei gruppi idroelettrici e dei componenti ausiliari.

Al completamento delle opere di sostegno Centrale verranno installati i macchinari idraulici ed elettrici, nonché i locali tecnici e quanto necessario per consentire il corretto funzionamento dell'impianto.

#### **4.1.2.4 Cantiere Bacino di Valle**

##### **4.1.2.4.1 Scavo delle Galleria Idrauliche fino al Pozzo Piezometrico**

Contemporaneamente alle opere per il bacino di valle verrà realizzato lo scavo della galleria idraulica tra il bacino di valle ed il pozzo piezometrico.

Dal bacino di valle fino all'ubicazione della Centrale e poi continuando fino al gomito tra il tratto di galleria in leggera pendenza ed il tratto di galleria verticale, si eseguirà lo scavo tramite TBM (Tunnel Boring Machine) che consente una velocità di esecuzione adeguata per la realizzazione di questo lungo tratto di galleria.

Una volta raggiunto il gomito sopra descritto ci si dovrà spingere con la TBM ancora più a monte, in orizzontale, per poi procedere al suo recupero attraverso il foro verticale una volta che questo sia stato realizzato.

Il tratto di condotta forzata verticale è previsto venga realizzato dal basso verso l'alto con tecnica Raise Borer, secondo le stesse modalità riportate al precedente Paragrafo 4.1.2.2.3.

Il materiale di scavo sarà quindi trasportato all'esterno presso il bacino di valle e diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Tale divisione permetterà di inviare alle diverse destinazioni il materiale stesso mediante appositi autocarri.

##### **4.1.2.4.2 Scavo del Cunicolo Sbarre**

Sempre da valle verso la Centrale partendo dalla posizione dove è prevista la sottostazione elettrica, adiacente il bacino di Pescopagano, si scaverà il cunicolo utilizzato principalmente per l'alloggiamento dei condotti sbarre IPB (Isolated Phase Bus Duct) e della tubazione per evacuare dalla Centrale le acque di drenaggio e dewatering.

Lo scavo sarà realizzato con le tecniche già descritte al Paragrafo 4.1.2.3.1.

Al termine dello scavo si procederà al consolidamento del cunicolo per la fase successiva di installazione dei componenti descritti in precedenza.

### **4.1.3 Deviazione dei Torrenti**

Una volta realizzata la viabilità di accesso all'area (Viabilità 1, si veda anche il successivo Paragrafo 4.1.9) si potrà proseguire con gli scavi e la formazione del rilevato e dei getti per la deviazione dei corsi d'acqua, il torrente Ficocchia e il torrente Vallone del Piano.

Queste attività saranno effettuate prima dell'inizio degli scavi del bacino. Si renderanno necessari attraversamenti temporanei dei corsi d'acqua (Ficocchia e Vallone del Piano) all'interno dell'area di cantiere, tramite rilevati in terra temporanei e facilmente asportabili, con al piede tubazioni di deflusso di idoneo diametro per smaltire le acque in arrivo.

Per consentire l'esecuzione in sicurezza dei lavori e limitare l'intorbidimento delle acque derivanti da monte, si prevede di realizzare ture temporanee per deviare il corso del torrente Ficocchia nell'area in cui sorgerà il bacino di valle, ossia a Est, in modo che la realizzazione della maggior parte della canalizzazione in calcestruzzo possa

avvenire a secco. Considerata la grandezza dell'opera di imbocco (larghezza iniziale di circa 70 m), si prevede di poter effettuare i getti di cls in più fasi, deviando il torrente all'interno dei tratti di canale già realizzati, tramite opportune ture temporanee o setti impermeabili).

Nonostante si prevede di realizzare le opere in asciutto, a maggior tutela del corso d'acqua, saranno presenti in cantiere opportuni sistemi contenere quanto possibile l'eventuale contaminazione delle acque (come panne assorbenti per oli).

Tali fasi saranno inoltre concordate con il gestore dell'invaso di Saetta, affinché i rilasci d'acqua del torrente siano limitati durante il getto dell'imbocco.

Per quanto riguarda il torrente Vallone del Piano si prevede una deviazione temporanea delle generalmente scarse portate in arrivo, tramite tubazioni temporanee.

#### **4.1.4 Bacino di Valle**

Il bacino di valle, di circa 20 metri di profondità tra le quote di massima ritenuta e quella di minimo invaso, sarà ubicato nella valle del torrente Ficocchia, presso Pescopagano e delimitato da un rilevato arginale da classificare come grande diga per via della sua altezza e da sponde naturali appositamente sistemate.

Il bacino, impermeabilizzato mediante un rivestimento globale in conglomerato bituminoso, sarà dotato di un piccolo sfioratore di emergenza, di uno scarico di fondo, di un sistema di raccolta e controllo dei drenaggi e da una strada di accesso all'interno del bacino.

Opere complementari sono il piazzale della sottostazione (opere civili) e la deviazione del torrente Ficocchia e del Vallone del Piano (di cui al precedente Paragrafo 4.1.3).

In una prima fase di lavoro saranno predisposti gli scavi della fondazione della diga, dalla sponda destra della valle del Ficocchia fino allo scarico di fondo.

Questa area e la porzione a Nord della diga, inclusa la sponda destra del Ficocchia, sarà scoticata e regolarizzata. In corrispondenza della diga gli scavi saranno approfonditi a circa 1.5-2 metri ed il fondo regolarizzato.

Saranno quindi immediatamente realizzati i calcestruzzi del cunicolo di ispezione e drenaggio per il tratto dallo scarico di fondo fino alla sponda destra del Ficocchia, e lo scarico di fondo medesimo inclusa la camera di manovra.

Il sistema drenante (piede diga e fondo bacino) sarà iniziato immediatamente fino alla restituzione al Ficocchia. Successivamente, procedendo con gli scavi verso Sud, il sistema drenante sarà progressivamente completato.

Contemporaneamente a queste operazioni sarà necessario:

- ✓ Provvedere alla regimazione ed alla deviazione del Vallone del Piano e del Ficocchia, movimenti terra e calcestruzzi compresi (Paragrafo 4.1.3);
- ✓ Realizzare il portale di accesso alla galleria di immissione e una rampa di accesso per consentire l'avvio delle operazioni di scavo e getto in sotterraneo (Paragrafo 4.1.2.3.1).

Con questo approccio si renderà possibile trasferire i materiali provenienti dagli scavi:

- ✓ direttamente nel riempimento a valle della diga;
- ✓ ovvero dalla zona di scavo alla zona di trattamento e poi in diga. La zona di trattamento sarà collocata nell'area degli scavi in una zona provvisoria e progressivamente spostata.

La collocazione di materiali da diga (calcestruzzi da cava, filtri, materiale da scavi) sarà armonizzata dato che diga e rinfianco di valle devono crescere armonicamente costituendo vaste zone piane in cui sia possibile effettuare buone produzioni giornaliere.

Sarà pertanto necessario garantire:

- ✓ la disponibilità di scorte di materiale idoneo alla messa in opera per periodi medi, di almeno una settimana;
- ✓ l'adozione di due turni di stesa (tre nella buona stagione), al fine di ottenere rese medie di compattazione adeguate.

Procedendo da Nord a Sud con lo scavo i volumi di movimento terra aumenteranno, crescendo gli spessori del terreno per arrivare al piano di fondo del progetto, e contemporaneamente si ridurranno le superfici disponibili per la stesa in diga.

Procedendo, saranno realizzati i calcestruzzi dello sfioratore e dell'accesso Sud al cunicolo di ispezione e drenaggio ed il cunicolo di ispezione e drenaggio medesimo. Si procederà quindi alla realizzazione della seconda tratta della diga, dallo scarico di fondo fino al suo termine contro lo sfioratore.

Le sistemazioni spondali hanno meno esigenze di programmazioni e possono essere attuate progressivamente secondo il piano di utilizzo del macchinario, in modo da impiegare le macchine di movimento terra e di stesa e compattazione senza costose punte o stasi.

I completamenti verranno realizzati dopo aver finito i movimenti terra: Impermeabilizzazione del bacino, coronamento, casa di guardia, finiture.

#### **4.1.5 Sistema di Ventilazione**

In fase di costruzione, la ventilazione di una galleria deve garantire un'atmosfera nella quale i gas nocivi o comunque indesiderati, che vengono prodotti (dal sottosuolo, dallo scavo e dai motori dei mezzi utilizzati), risultino in concentrazioni tali da non presentare pericolo.

A seconda della tipologia di roccia incontrata e del metodo di scavo adottato, si potranno produrre polveri durante gli scavi in quantità più o meno rilevante.

L'uso di frese puntuali, ad esempio, genera in modo continuo emissione di polveri, per cui l'eliminazione o la cattura delle stesse è vitale per poter operare in modo continuo con le macchine perforatrici, sia per quanto riguarda la visibilità, sia per quanto riguarda la sicurezza dei lavoratori.

Tutte le macchine saranno pertanto revisionate e a norma secondo quanto previsto dalla direttiva macchine ed equipaggiate con abbattitori di fumi.

Nel caso di scavo di una galleria con frese ad attacco puntuale la macchina sarà equipaggiata con dispositivi di aspirazione che captino le polveri al fronte di scavo ed al carico dei nastri. La quantità d'aria richiesta sarà strettamente connessa ai tipi di materiale incontrati durante la perforazione ed ai sistemi di abbattimento polveri utilizzati al fronte.

Nel caso in oggetto il ricambio d'aria può essere garantito attraverso un sistema di ventilazione in aspirazione e successiva mandata. Il sistema permette di aspirare la parte anteriore del tampone dopo di che, lavorando in mandata, si ottiene il distacco della rimanente parte dal fronte ed il suo allontanamento. La fase di aspirazione risulta sensibilmente lunga in quanto, prima di passare in pressione, occorre attendere il tempo necessario per espellere i fumi dall'intera condotta.

#### **4.1.6 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione delle seguenti tipologie di acque:

- ✓ acque derivanti da intercettazioni durante la fase di perforazione delle gallerie;
- ✓ acque provenienti dal raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ acque reflue civili.

Con riferimento alle acque meteoriche si evidenzia che le aree di cantiere in superficie generalmente non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree di cantiere saranno comunque predisposte, in funzione delle pendenze, delle canalette che permetteranno il controllo della regimazione delle acque meteoriche in caso di eventi atmosferici più intensi.

Le aree di cantiere che saranno pavimentate saranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

In particolare, le acque meteoriche che ricadono nell'area di cantiere del bacino di valle, compresa tra il torrente Ficocchia ed il torrente Guana, saranno raccolte mediante collettori ed immesse in un pozzetto selezionatore da dove le acque meteoriche relative alla quantità di “prima pioggia” saranno raccolte in una vasca di stoccaggio per poi essere trattate idoneamente in un impianto specifico per consentirne il rilascio nel torrente Ficocchia, mentre le acque in eccesso saranno convogliate direttamente allo scarico. Nella stessa rete di smaltimento delle acque meteoriche saranno convogliate anche le acque derivanti dal dilavamento dei piazzali di cantiere, del lavaggio delle ruote dei mezzi, delle autobetoniere e degli scarichi civili.

#### 4.1.6.1 Sistema di Trattamento Acque

Tutte le acque derivanti dall'intercettazione delle falde saranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento ubicato nei cantieri all'aperto antistanti l'imbocco delle gallerie d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di pompaggio.

Per le acque reflue di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto sarà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggettamento saranno evacuate come sopra.

Il processo sarà caratterizzato da due fasi:

- ✓ decantazione, addensamento dei fanghi e depurazione delle acque. Una pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di flocculante opportunamente dosata. Il risultato ottenuto è di avere una rapida precipitazione dei fanghi nel cono del decantatore che dopo un tempo programmato di permanenza vengono convogliati in una apposita vasca di stoccaggio. L'acqua depurata viene scaricata al di fuori dell'area di cantiere in corpo idrico superficiale;
- ✓ disidratazione dei fanghi addensati. Il fango addensato proveniente dalla fase di decantazione ed addensamento viene a sua volta disidratato mediante filtro pressa. Il filtro pressa ha come obiettivo la trasformazione di fango liquido addensato in fango solido perfettamente palabile e privo di sgocciolamento da destinare come rifiuto a discarica autorizzata.

Il sistema sarà progettato per assicurare il mantenimento del ph e l'abbattimento dei solidi in sospensione contenuti negli scarichi idrici nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

#### 4.1.6.2 Reflui Civili

Le acque sanitarie impiegate per i servizi del cantiere (docce, servizi igienici, etc) saranno coltate ed inviate a trattamento in fossa settica (tipo Imhoff) o negli impianti di trattamento descritti al precedente Paragrafo.

Il materiale trattenuto nella fossa sarà gestito e smaltito come rifiuto.

#### 4.1.7 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri

L'impiego dei nastri trasportatori è dettato dai vantaggi che il trasporto in continuo offre in situazioni dove esiste una velocità di avanzamento regolare e un flusso continuo di materiale frantumato da trasportare. Inoltre, le tipologie di nastri ad oggi disponibili permettono il superamento di difficoltà specifiche, come la presenza di curve verticali ed orizzontali lungo il percorso e/o di gradienti lungo il profilo longitudinale.

Il sistema di trasporto dello smarino con trasporto continuo sarà a nastro opportunamente integrato con l'avanzamento della fresa puntuale o del martellone:

- ✓ velocità e capacità del nastro saranno compatibili con la massima velocità di avanzamento del fronte di scavo;
- ✓ granulometria dello smarino sarà compatibile con il sistema di trasporto.

Per quanto riguarda il nastro trasportatore, esso sarà:

- ✓ montato sul paramento della galleria;
- ✓ la capacità del caricatore ed il suo posizionamento saranno adeguati alla portata ed alla velocità del nastro.

Tale soluzione di trasporto continuo dello smarino offre notevoli vantaggi fondamentalmente riconducibili a:

- ✓ facilità di movimentazione di grandi quantità di materiale;
- ✓ ingombro ridotto nella sezione: può essere scelta la posizione in modo da non intralciare le altre lavorazioni ed i trasporti verso il fronte (conci, personale, ecc.);
- ✓ notevole semplicità di gestione.

Inoltre, il trasporto su nastro permette una riduzione dell'inquinamento ambientale a livello di polveri consentendo anche un grande risparmio dovuto all'esigenza di una ventilazione minore, elemento la cui importanza aumenta con l'aumentare della lunghezza della galleria.

Infine, la motorizzazione elettrica dei nastri non genera fumi e il livello del rumore è notevolmente ridotto.



#### 4.1.8 Mezzi e Macchinari di Cantiere

Nel presente paragrafo si elencano le tipologie e le potenze dei mezzi che si prevede di impiegare durante le diverse fasi di cantiere.

Tabella 4.2: Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	PWL [dB(A)]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
1	Escavatore	Mobili	Interni/Esterni	302	107,0	diesel
2	Dozer Apripista	Mobili	Esterni	350	111.0	diesel
3	Dozer pesante	Mobili	Esterni	560	113.2	diesel
4	Dozer medio	Mobili	Esterni	350	111.0	diesel
5	Pala Gommata	Mobili	Interni/Esterni	373	110.0	diesel
6	Pala Cingolata	Mobili	Esterni	196	112.0	diesel
7	Retroescavatore	Mobili	Esterni	200	108.3	diesel
8	Retroescavatore leggero	Mobili	Esterni	90	104.5	diesel
9	Rulli compattatori (terre)	Mobili	Esterni	150	106.9	diesel
10	Rulli compattatori piccoli	Mobili	Esterni	34.5	99.9	diesel
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	Mobili	Esterni	34.5	99.9	diesel
12	Rulli a piede di pecora	Mobili	Esterni	150	106.9	diesel
13	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	60.0	elettrico
14	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	105.5	elettrico
15	Autobetoniera 4 assi da 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Interni/Esterni	412	111.8	diesel
16	Pompa cls	Fissi/Mobili	Interni/Esterni	115	95.0	diesel
17	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	96.8	elettrico
18	Raise Borer	Fissi	Interni	750	114.6	elettrico
19	TBM	Mobili	Interni	560	113.2	diesel
20	Fresa puntuale	Mobili	Interni	555	113.2	elettrico
21	Macchinario per scavo <i>Drill &amp; Blast</i>	Mobili	Interni	400	122	diesel
22	Bullonatore	Mobili	Interni	66	106.0	elettrico
23	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	106.1	diesel
24	Macchina per infilaggio Tiranti	Mobili	Interni	90	104.5	Elettrico
25	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	106.1	Diesel
26	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	107.5	Diesel
27	Gru	Fissi	Esterni	168	107.5	Diesel
28	Carroponte	Fissi	Esterni	373	111.3	Diesel
29	Grader	Mobili	Esterni	163	110.0	Diesel
30	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	98.3	Diesel
31	Vibratori	Fissi	Esterni	100	111.0	Elettrico
32	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	74.0	Elettrico
33	Trasformatori Elettrici	Fissi	Esterni	1,500	86.0	Elettrico
34	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	108.3	Diesel
35	Dumper	Mobili	Esterni	227	111.0	Diesel
36	Autocarri 10 m <sup>3</sup>	Mobili	Esterni	412	111.8	Diesel
37	Autobotte	Mobili	Esterni	412	111.8	Diesel

Nei paragrafi successivi è dettagliato il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase dei diversi cantieri, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo ( $\eta$ ) rispetto all'intera durata della fase (il fattore di utilizzo è riferito alle sole ore lavorative).

#### 4.1.9 Viabilità di Accesso

Al fine di raggiungere le varie aree di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto, si prevede di realizzare una idonea viabilità che consenta sia il transito dei mezzi di cantiere che, una volta terminati i lavori, permetterà il raggiungimento delle diverse opere dell'impianto per gli interventi di ispezione e manutenzione.

È stato possibile prevedere il solo adeguamento di viabilità già esistente, limitando pertanto gli impatti sul territorio. Si è inoltre cercato di compensare i volumi di sterro con quelli di riporto, come consuetudine nella progettazione di nuova viabilità.

I 5 tratti di viabilità di cui si prevede l'adeguamento sono:

- ✓ Viabilità 1 (~2.6 km): collegamento tra la Strada Statale 401 ed il coronamento del bacino di valle;
- ✓ Viabilità 2 (~0.7 km): collegamento tra la Viabilità 1 ed il lato Nord della base del bacino di valle;
- ✓ Viabilità 3 (~1.1 km): collegamento tra la Strada Statale 401 e l'imbocco della galleria di accesso alla Centrale;
- ✓ Viabilità 4 (~1.9 km): collegamento tra l'area del cantiere della fabbrica virole e l'imbocco della galleria d'accesso alla camera alla base del pozzo piezometrico;
- ✓ Viabilità 5 (~0.2 km): collegamento tra la strada che congiunge la Strada Statale 7 e la diga di Saetta e la sommità del pozzo paratoio.

I tratti di viabilità interessati dal progetto di adeguamento ricadono interamente nel Comune di Pescopagano, a meno di un breve tratto della Viabilità 1 (circa 300 m), a partire dalla Ex SS 401, ricadente nel Comune di Calitri (AV). Essi sono raggiungibili dalla S.S. No. 7 Dir C che percorre la valle dell'Ofanto.

Si prevede di realizzare tratti stradali di tipo F (strada urbana). Di seguito sono riportate le sezioni tipo che si intendono adottare in caso di sterro e riporto.

## 4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.2.1 Descrizione Generale

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di Pescopagano prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata “una tantum” dal bacino Saetta per un volume utile di circa 765,000 m<sup>3</sup>, in corrispondenza della valle del Ficocchia, nel territorio di Pescopagano (PZ).

Come già evidenziato il funzionamento dell'impianto prevede una fase di generazione di energia elettrica nelle ore a maggior carico residuo sulla rete, sfruttando il salto idraulico del bacino superiore e utilizzando il macchinario idraulico in funzionamento di turbina (Turbinaggio), ed una fase di pompaggio dell'acqua dal bacino a quota inferiore a quello superiore, nelle ore in cui Terna richieda di assorbire l'energia elettrica in eccesso rispetto alla domanda.

I due motori sincroni dovranno erogare alle pompe una potenza meccanica netta complessiva di 264 MW. Stimando, indicativamente, auto-consumi e perdite per un valore pari al 3%, saranno assorbiti dalla rete Terna circa 272 MW.

Le due fasi di generazione e pompaggio sono realizzabili grazie alla possibilità di utilizzare il blocco turbina-pompa-alternatore/motore sincro sia in generazione che in pompaggio, grazie alla caratteristica delle macchine elettriche di potere invertire il verso della potenza e di funzionare quindi indifferentemente come generatore o come motore. Data la scelta tecnica effettuata, basata sulla presenza di due macchine idrauliche separate, il senso di rotazione del gruppo rimane invariato in generazione o in pompaggio. La scelta di due macchine idrauliche separate, inoltre, consente di massimizzare il rendimento idraulico nelle due condizioni di esercizio, singolarmente.

L'avviamento del gruppo, sia in produzione che in pompaggio, sarà effettuato prelevando la potenza dalla turbina, fino alla velocità di sincronismo, velocità alla quale sarà effettuato il parallelo con la rete elettrica. A questo punto:

- ✓ in generazione la turbina prenderà carico e la Centrale inietterà potenza elettrica nella rete di trasmissione;
- ✓ in pompaggio si procederà a scollegare la turbina e la macchina elettrica funzionerà come motore, andando ad alimentare la pompa. È importante osservare come il progetto prevederà la possibilità del cosiddetto “corto circuito idraulico” che consentirà di variare con continuità la potenza assorbita dalla rete elettrica: anche in

pompaggio, la Centrale potrà quindi partecipare alla regolazione di frequenza ed essere vista come carico variabile ma controllabile con continuità. Tale funzione al servizio del sistema elettrico nazionale sarà di grande valore, in quanto permetterà di compensare la variabilità tipica delle fonti rinnovabili non programmabili (solare ed eolico), consentendone una sempre maggiore integrazione.

## 4.2.2 Opere costituenti il Nuovo Impianto

Di seguito si riportano le descrizioni delle principali opere dell'impianto di accumulo idroelettrico in progetto.

### 4.2.2.1 Opera di Presa e Restituzione dell'Invaso Saetta

All'interno dell'invaso esistente di Saetta verrà realizzata un'opera di presa orizzontale, costituita da un canale in calcestruzzo armato lungo circa 65 m, da cui parte una galleria in calcestruzzo armato che conduce al pozzo paratoie. Tale opera di presa si trova sulla sponda sinistra dell'invaso di Saetta, a 200 m circa dalla diga.

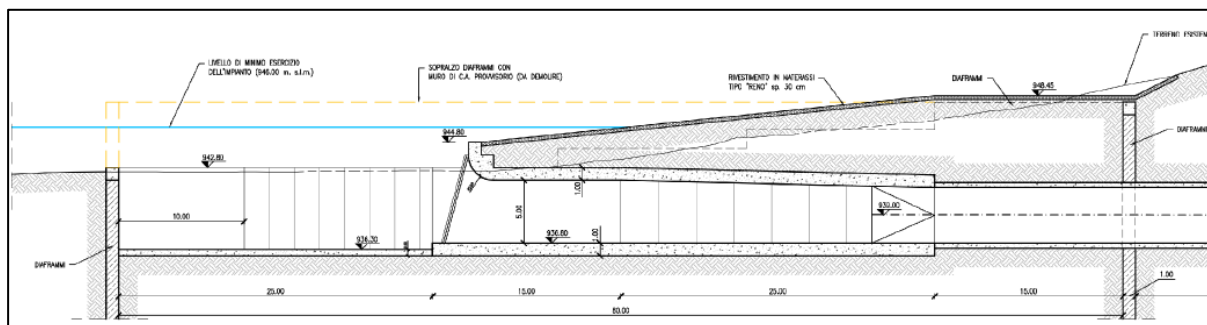


Figura 4.2: Sezione Opera di Presa Saetta

### 4.2.2.2 Pozzo Paratoie di Monte

Circa 50 m a valle dell'opera di presa è prevista la realizzazione di un pozzo paratoie, in cui saranno alloggiati due paratoie piane, che fungono da organi di intercettazione con il compito di disconnettere idraulicamente la condotta forzata dall'invaso di Saetta. Questo manufatto è profondo circa 20 m, ha un diametro interno pari ad 8 m, ed è suddiviso in due sezioni: una inferiore, in cui scorre l'acqua, ed una superiore, accessibile dall'alto tramite delle botole previste alla sommità del pozzo. Lungo il pozzo è presente un tubo aeroforo avente diametro di 1 m, che ha lo scopo di garantire il rientro d'aria necessario all'interno della galleria idraulica in caso di rapida chiusura delle paratoie.

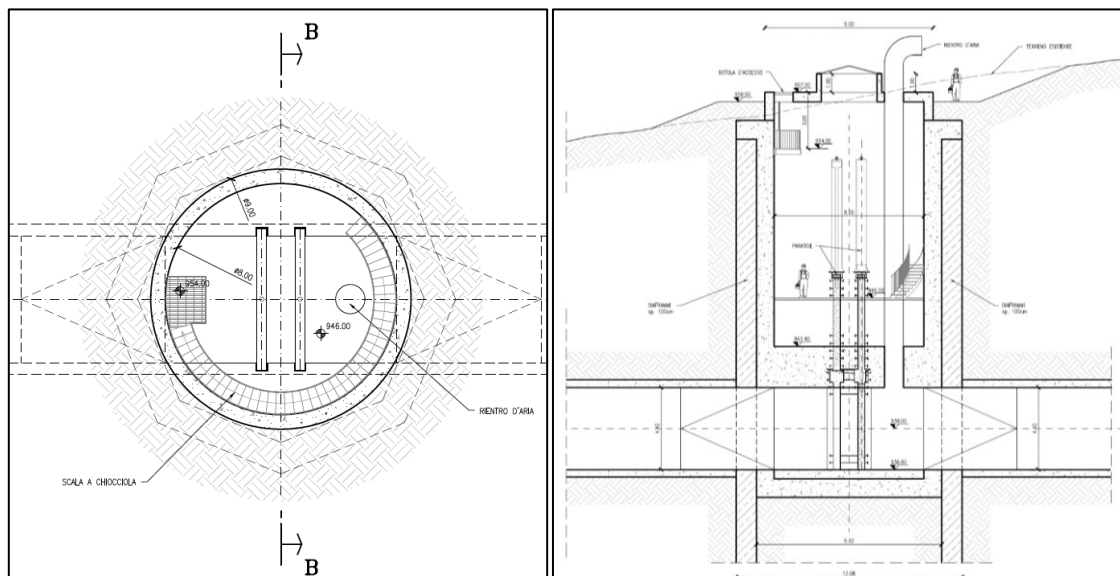


Figura 4.3: Pianta e sezione del pozzo paratoie

#### 4.2.2.3 Pozzo Piezometrico

A circa 1 km di distanza in direzione Nord dal pozzo paratoie è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico, con DN 6,800 mm ed altezza di circa 60 m; in corrispondenza della sua base, nel punto in cui il pozzo è collegato alla condotta forza DN 4,400 mm è prevista una strozzatura di diametro pari a 1.8 m.

Il pozzo è quasi completamente interrato: presso la sommità è prevista la realizzazione di un locale alto circa 3.5 m, ricavato in un piazzale a lato della strada. Tale edificio consente l'accesso agli operatori in caso di ispezione e manutenzione e garantisce il corretto scambio di aria tra il pozzo e l'ambiente attraverso apposite aperture. È prevista una recinzione che delimita il piazzale, affinché l'avvicinamento sia consentito unicamente agli addetti.

#### 4.2.2.4 Camera Pozzo Piezometrico

Alla base del pozzo piezometrico si prevede la realizzazione di una camera con soffitto a volta avente una pianta di circa 12 x 40 m ed un'altezza di massima di circa 16.5 m.

Questa camera contiene il raccordo tra la condotta forzata (metallica all'interno di questa camera) ed il pozzo piezometrico, un passo d'uomo per consentire l'ispezione della galleria in calcestruzzo armato a monte (fino al pozzo paratoie) e del tratto verticale realizzato con virole metalliche intasate con calcestruzzo, ed un ascensore per consentire l'accesso degli operatori al vertice inferiore del tratto verticale citato (in cui è presente un passo d'uomo, tramite cui ispezionare 2,500 m circa di condotta forzata in direzione della centrale, fino alla biforcazione).

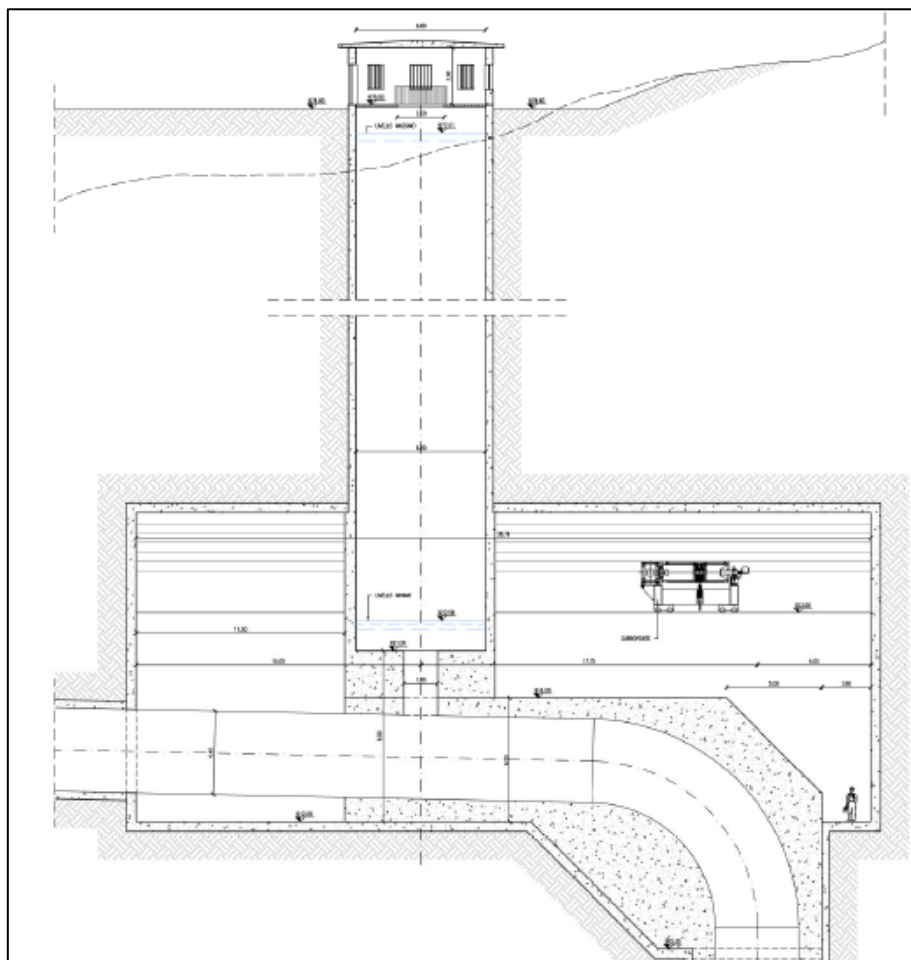


Figura 4.4: Sezione del pozzo piezometrico e della caverna alla sua base

#### 4.2.2.5 Galleria di Accesso alla Camera Pozzo Piezometrico

L'accesso alla camera posta alla base del pozzo piezometrico sarà possibile tramite una galleria lunga circa 220 m avente pendenza di circa 10%. Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada esistente, a Est rispetto alla camera sotterranea. La sagoma prevista ha un'altezza massima di 7 m ed una larghezza di 8 m. Ai lati della galleria sarà previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (illuminazione, cavi per alimentazione elettrica, etc.).

#### 4.2.2.6 Vie d'Acqua

Dall'opera di presa presso il bacino di Saetta, passando per il pozzo paratoie, il pozzo piezometrico, la Centrale fino al bacino di valle, è prevista la realizzazione di una via d'acqua sotterranea avente sezione circolare e diametro interno di 4.4 m (ad eccezione delle biforcazioni presenti in prossimità della Centrale). Tale condotta ha un'estensione pari a circa 4,500 m, e può essere distinta essenzialmente nei seguenti tratti:

- ✓ un tratto orizzontale lungo circa 55 m, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che unisce l'opera di presa al pozzo paratoie;
- ✓ un tratto suborizzontale, lungo circa 1,100 m e con pendenza del 2% circa, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che collega il pozzo paratoie alla caverna presente alla base del pozzo piezometrico;
- ✓ un tratto suborizzontale di raccordo lungo circa 40 m, realizzato con virole metalliche all'interno della caverna posta alla base del pozzo piezometrico;
- ✓ un tratto verticale lungo circa 290 m, realizzato tramite virole metalliche intasate con calcestruzzo;
- ✓ un tratto obliquo lungo circa 2,450 m e con pendenza pari all'8%, realizzato tramite virole metalliche intasate con calcestruzzo, che dal vertice inferiore del tratto verticale citato al punto precedente procede in direzione della Centrale, fino alla prima biforcazione;
- ✓ un tratto lungo circa 140 m in cui la condotta principale subisce due serie di biforcazioni (necessarie per la connessione con le 4 macchine idrauliche previste in Centrale: 2 turbine e 2 pompe), e due serie di raccordi; in particolare, da monte verso valle la condotta si biforca in due condotte metalliche poggiate su selle aventi diametro interno di 3 m, che a loro volta si biforcano in condotte metalliche poggiate su selle aventi diametro interno pari a 1.6 m; a valle delle macchine idrauliche si prevedono gallerie rivestite in calcestruzzo aventi diametro interno di 3 m, che dopo due serie di raccordi si ricongiungono in un'unica galleria;
- ✓ un tratto lungo circa 390 m ed avente pendenza del 10%, realizzato tramite una galleria rivestita in calcestruzzo armato, che dal termine dei raccordi citati al punto precedente raggiunge il bacino di valle.

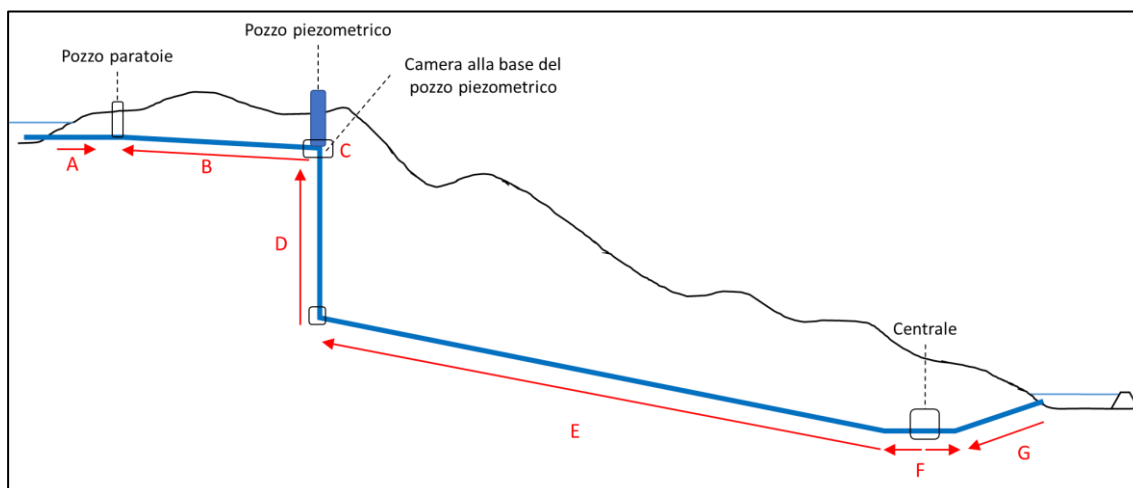


Figura 4.5: Schema del Profilo Longitudinale del Progetto, con Indicazioni dei Fronti di Scavo

#### 4.2.2.7 Centrale in Caverna

Per poter garantire la sufficiente sommersione alle pompe, e dunque il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto di pompaggio, è stata prevista la realizzazione di una Centrale in caverna, a quota 422.4 m s.l.m., con



una profondità di circa 140 m. L'accesso a questa Centrale è consentito tramite la galleria descritta al successivo Paragrafo 4.2.2.8.

La Centrale è alta circa 30 m (con soffitto a volta) ed ha una pianta indicativa di 107 x 20 m.

La Centrale sarà organizzata in modo che il suo funzionamento possa essere controllato in piena sicurezza da remoto, senza dunque necessitare di un presidio continuo.

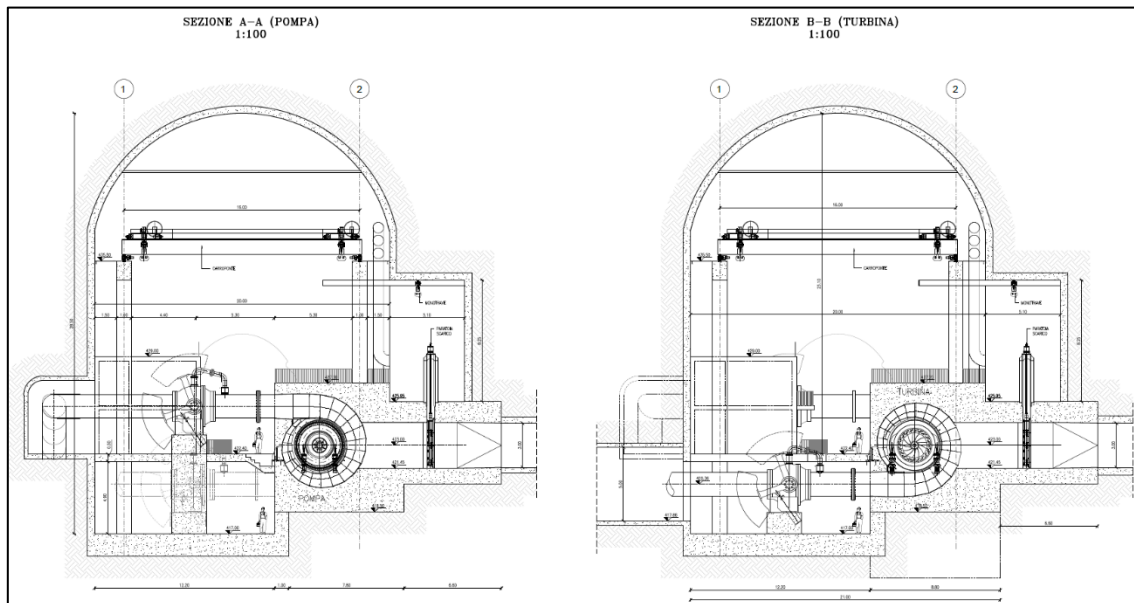


Figura 4.6: Sezione della centrale in asse pompa (sx) e turbina (dx)

#### 4.2.2.8 Galleria di Accesso alla Centrale

L'accesso alla Centrale in caverna è reso possibile tramite una galleria rettilinea lunga circa 900 m e con pendenza del 7.5 %. Il portale d'ingresso sarà ubicato presso una piazzola realizzata in prossimità di una strada esistente, a Nord-Ovest rispetto alla centrale in caverna.

La sagoma utile interna ha indicativamente un'altezza di 8 m ed una larghezza di 8 m; queste dimensioni permettono l'accesso ai mezzi di cantiere ed il trasporto delle componenti che devono essere installate all'interno della Centrale.

Sulla sommità della galleria viene previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (illuminazione, ventilazione, cavi per l'alimentazione elettrica, etc.).

#### 4.2.2.9 Sottostazione Elettrica

In prossimità del coronamento dell'invaso di valle è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica, il compito è quello di elevare la tensione dell'energia prodotta al valore della rete di alta tensione a 380 kV cui l'impianto sarà allacciato.

È prevista uno sbancamento tale per cui si abbia una superficie pianeggiante di dimensioni pari a circa 100 x 50 m, al cui interno sono collocati, due trasformatori elevatori e le ulteriori apparecchiature elettriche a corredo (interruttori, sezionatori, TA e TV, etc.). Dalla sottostazione partirà una linea 380 kV che si potrà collegare all'esistente linea RTN “Matera – Santa Sofia” di Terna S.p.A. e in particolare al tratto Melfi-Bisaccia. Il progetto di tale collegamento (denominato “Opere di Connessione alla RTN”) sarà presentato contestualmente al presente Studio, in quanto opera connessa dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio ad Alta Flessibilità di Pescopagano.

#### 4.2.2.10 Bacino di Valle

In corrispondenza della valle situata circa 4 km a Nord dell'invaso di Saetta, è prevista la realizzazione di un bacino artificiale, ricavato tramite scavo e riporto di terreno.

Questo bacino sarà ubicato nella valle del torrente Ficocchia, presso Pescopagano ed è delimitato da un rilevato arginale da classificare come grande diga per via della sua altezza e da sponde naturali appositamente sistemate.

La posizione e la dimensione dell'invaso è stata attentamente studiata anche al fine di ottimizzare alcuni parametri, tra cui la propensione verso l'utilizzo di un limitato volume d'acqua dell'invaso di Saetta (in modo da non interferire con gli attuali usi irrigui e le relative modalità di gestione) ed una migliore compatibilità ambientale.

L'invaso sarà di forma pseudo-rettangolare avente lati indicativamente pari a 400 e 200 m. Le scarpate relative agli scavi ed ai paramenti interni ed esterni hanno pendenza di 1:2.5. Il bacino di valle è delimitato da sistemazioni di sponde vallive e da un rilevato arginale.

Il coronamento è posto a quota 489 m s.l.m., ha uno sviluppo di circa 1,200 m, ed è largo 6 m; tale coronamento sarà accessibile tramite un raccordo con la viabilità esistente posta a Nord-Est del bacino.

La diga è costituita da un rilevato in materiali sciolti, in parte provenienti dagli scavi ed in parte provenienti da cave di calcare ubicate nelle vicinanze del bacino.

Le sponde vallive, ove costituenti parte del bacino, vengono regolarizzate rispettando le pendenze naturali dei declivi esistenti, regolarizzandole.

Il bacino è impermeabilizzato mediante un manto in conglomerato bituminoso, totalmente drenato. Il manto di tenuta è di caratteristiche differenti tra fondo e sponde naturali e rilevato arginale.

Il volume utile del bacino è di circa 764,000 m<sup>3</sup> tra le quote di massima regolazione (486.5 m s.l.m.) e di minima regolazione (468.0 m s.l.m.). La quota di massimo invasore è pari a 486.8 m s.l.m.. Il franco è di 2.2 m (sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0.5 m di altezza), calcolato a norma.

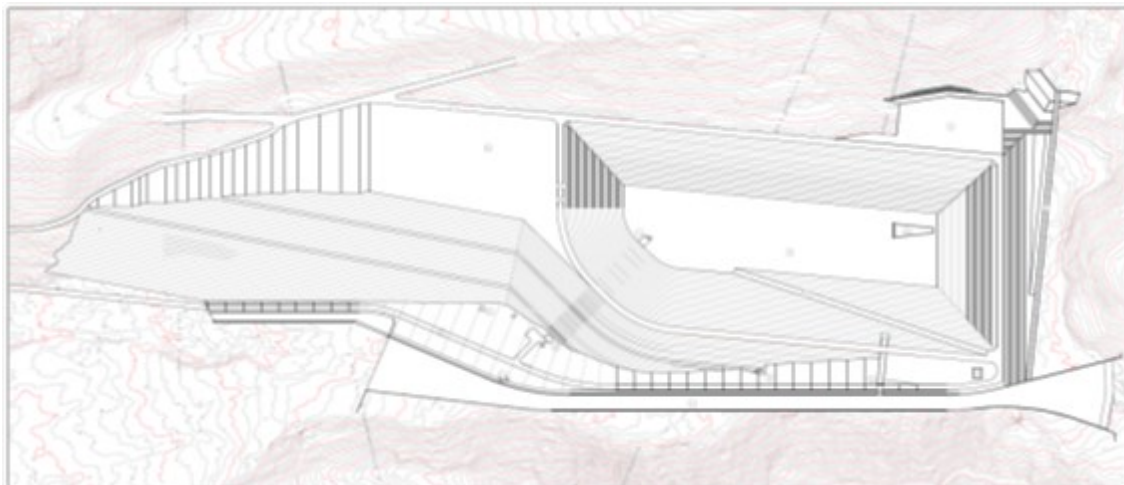


Figura 4.7: Planimetria Generale del Bacino di Valle (Monte a Dx e Valle a Sx)

#### 4.2.2.11 [Opera di Presa del Bacino di Valle](#)

Sul lato Sud del bacino di valle è prevista la realizzazione dell'opera di presa di valle, tramite la realizzazione di un manufatto che segue la pendenza di arrivo della galleria rivestita in calcestruzzo armato proveniente dalla Centrale (avente inclinazione pari al 10%). È previsto un raccordo in calcestruzzo armato per il passaggio dalla sezione quadrata dell'imbocco a quella circolare della galleria. Sull'imbocco è prevista l'installazione di una griglia metallica utile ad evitare l'ingresso nelle vie d'acqua di materiale solido che potrebbe danneggiare le macchine idrauliche.

#### 4.2.2.12 [Sfioratore di Superficie del Bacino di Valle](#)

Sul lato Sud-Ovest del bacino di valle è prevista la presenza di uno sfioratore di superficie largo 4 m, che consente di convogliare nel canale deviatore del torrente Ficocchia le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa.

#### 4.2.2.13 Scarico di Fondo del Bacino di Valle

Al fine di garantire la possibilità di svuotare completamente l'invaso di valle, nel caso di interventi di manutenzione straordinaria, è necessaria la presenza di uno scarico di fondo.

Sul lato Nord del bacino di valle, è presente uno scarico di fondo, utile allo svuotamento del bacino, che scarica i volumi d'acqua nell'alveo del torrente Ficocchia.

Il manufatto è parzialmente immerso nelle argille di fondazione della diga, ed è accessibile dalla viabilità prevista a valle della diga (lato Nord). Il manufatto è parzialmente immerso nelle argille di fondazione della diga, ed è accessibile dalla viabilità prevista a valle della diga (lato Nord). La condotta di scarico è in acciaio da 1,000 mm di diametro ed è lunga circa 300 m, posta al di sotto del cunicolo di accesso, completamente cementata ed immersa nelle argille consolidate della fondazione.

La presa nel serbatoio è dotata di una griglia metallica (trash rack) e da una panconatura seguita da una saracinesca, entrambe poste in una camera di manovra posta al di sotto del fondo del bacino, in modo che la condotta di scarico al di sotto della diga sia permanentemente vuota.

#### 4.2.2.14 Interventi sul Torrente Ficocchia

Il bacino di valle occuperà parzialmente l'alveo del torrente Ficocchia. La dimensione del bacino ha reso necessaria la realizzazione di un'opera di incanalamento del torrente all'interno di un canale artificiale in calcestruzzo, previsto sul lato Ovest del bacino di valle.

Questo canale, lungo circa 700 m ed avente una pendenza pari a circa 6 %, è costituito da un canale in calcestruzzo avente sezione rettangolare larga 14 m ed alta 7 m. All'estremità di monte è previsto un allargamento fino ad un valore di circa 70 m, ed a valle un allargamento fino ad un valore di circa 55 m.

Questa canalizzazione artificiale si rende necessaria al fine di poter smaltire in sicurezza la portata di piena derivante da un eventuale collasso della diga di Saetta, senza arrecare danno al piede della nuova diga.

#### 4.2.2.15 Deviazione del Torrente Vallone del Piano

Il bacino di valle occuperà parzialmente l'alveo del torrente Vallone del Piano. Tale corso d'acqua, in corrispondenza del bacino di valle, sottende un bacino imbrifero di circa 5 km<sup>2</sup>.

Si realizzerà quindi un canale che devierà l'alveo del corso e recapiterà l'acqua nel torrente Ficocchia, circa 800 m a monte rispetto al punto di confluenza attuale.

Questo canale deviatore, lungo circa 260 m ed avente una pendenza pari a circa 3 %, è costituito da un canale in calcestruzzo avente sezione rettangolare larga 3.5 m ed alta 3.2 m.

#### 4.2.2.16 Cunicolo Sbarre

Tra la Centrale sotterranea e la sottostazione elettrica è prevista la realizzazione di un cunicolo sotterraneo, il cui scopo è quello di consentire l'alloggiamento di sbarre, per convogliare l'energia elettrica prodotta.

Il cunicolo ha una lunghezza di circa 400 m ed una pendenza del 17% circa; esso ha indicativamente un'altezza di 5 m ed una larghezza di 5 m, in modo tale che possano essere alloggiati due terne di sbarre (una per ciascun gruppo di produzione) e che sia consentito l'accesso agli operatori. Sulla sommità del cunicolo è previsto l'alloggiamento di una tubazione di diametro DN 500 mm, descritta nel seguente Paragrafo.

#### 4.2.2.17 Sistema di Pompaggio per Svuotamento dell'Impianto

Attraverso lo scarico di fondo, descritto precedentemente al Paragrafo 4.2.2.13, sarà possibile svuotare i volumi d'acqua posti al disotto della quota dello scarico di fondo sia della galleria di scarico, sia della galleria di adduzione, tuttavia, sarà necessario un sistema alternativo per consentirne lo svuotamento.

Si prevede dunque la realizzazione di una condotta interrata di 400 m, di diametro DN 500 mm, che consenta la restituzione di queste acque al torrente Ficocchia, attraverso il rilascio nel canale deviatore descritto al Paragrafo 4.2.2.15. Tale condotta parte dalla tubazione di valle rispetto alle macchine, è inserito sulla sommità del cunicolo a sbarre di cui al precedente Paragrafo 4.2.2.16, e poi risale verticalmente in corrispondenza fino a sfociare nel canale deviatore.

#### 4.2.2.18 Viabilità

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: alcuni tratti si rendono necessari sia per la fase di cantiere che per la fase di normale esercizio dell'impianto, mentre altri tratti saranno utilizzati unicamente in fase di cantiere.

Le opere costituenti l'impianto sono raggiungibili attraverso viabilità attualmente esistenti (viabilità secondarie, strade sterrate ad uso agricolo o forestale), ma alcune di esse devono essere opportunamente adeguate in modo che sia consentito il transito dei mezzi di cantiere in piena sicurezza. Sono pertanto previsti allargamenti, miglioramenti del fondo stradale, ampliamento di raggi di curvatura della viabilità esistente. Si fa presente che, durante l'operazione di selezione delle componenti dell'impianto, si è tenuto conto della vicinanza alla viabilità esistente e dell'estensione dei tratti da adeguare.

### 4.3 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

Le opere realizzate, vista la loro natura e posizione, risultano spesso facilitare le operazioni di dismissione e/o reinserimento; la maggior parte è infatti sotterranea, quindi non visibile dalla superficie e poco impattante a livello paesaggistico.

La prima fase consiste nello smantellare e rimuovere tutte le componenti impiantistiche presenti nei vari locali e camere, così come le apparecchiature idrauliche (paratoie, turbine, pompe, meccanismi di movimentazione, etc.).

La maggior parte del lavoro si concentrerà nella rimozione dei quadri elettrici, apparecchiature di controllo, impiantistica ausiliaria, carroponete, etc. presenti nella Centrale sotterranea. Il tutto avverrà grazie al lavoro di tecnici specializzati, che potranno utilizzare la galleria di accesso per rimuovere i macchinari.

Le altre parti di impianto dove sono presenti dei componenti e opere impiantistiche sono il pozzo paratoie e la caverna alla base del pozzo piezometrico. Anche in questo caso la rimozione e allontanamento sarà svolto dai tecnici specializzati.

Una volta terminata la fase di svuotamento dei vari luoghi dell'impianto, saranno definite le modalità di trattamento di tutte quelle opere che si presume non possano avere un riutilizzo futuro.

Per quanto riguarda la dismissione del bacino di valle che costituisce l'opera più significativa livello visivo e ambientale di tutto l'impianto sono possibili due alternative:

- ✓ Opzione 1: il completo abbattimento del bacino;
- ✓ Opzione 2: la riconversione del bacino per altri scopi.

#### 4.3.1.1 Opzione 1: Abbattimento del Bacino

In fase di ripristino ambientale dell'area, dopo aver svuotato completamente l'invaso, si procederà in primo luogo a rimuovere il manto impermeabilizzante realizzato in conglomerato bituminoso sui paramenti interni del bacino.

L'elemento più significativo di cui si dovrà predisporre l'abbattimento è la diga; questa risulta costituita da un rilevato di materiali sciolti, provenienti in parte dagli scavi ed in parte da cave di materiale calcareo.

Essendo tutto il materiale costituente la diga prelevato dallo scavo del sito stesso, o comunque da cave di materiale calcareo (avente quindi caratteristiche geomeccaniche migliori di quelle originariamente presenti nel sito), è possibile riutilizzarlo direttamente per la modellazione del fondo e dei versanti, al fine di ottenere una situazione geomorfologica simile a quella precedente la realizzazione dell'opera.

Una volta ottenute delle superfici simili a quelle *ante operam* si stenderà su di esse un terreno adeguato allo sviluppo della vegetazione tipica dell'appennino meridionale, contesto in cui il sito è inserito. Questa fase di sviluppo della vegetazione potrà essere velocizzata piantando direttamente piante, arbusti ed altri elementi tipici della flora presente prima della costruzione (o di migliore qualità, in accordo con quanto stabilito con le autorità competenti).

#### 4.3.1.2 Opzione 2: Riconversione del Bacino

Nel caso in cui il bacino di valle non fosse abbattuto, questo potrà essere riutilizzato per altri scopi da definire in base alle necessità locali (turistico/ricreativi, antincendio, irrigui, etc.) e con interventi dedicati, a seconda della destinazione finale.

Di seguito si riportano alcuni esempi:

- ✓ Pesca sportiva/uso ricreativo: dopo aver sigillato l'opera di presa e restituzione presente sul fondale dell'invaso tramite getti in calcestruzzo, sarà necessario rimuovere la deviazione del torrente Vallone del Piano affinché le acque in esso fluenti vengano recapitate nel bacino. Potrà quindi essere necessario adeguare lo scarico di superficie affinché possa smaltire la portata di piena in arrivo da tale torrente. Inoltre, al fine di garantire un adeguato ricambio d'acqua, si potrà valutare di prelevare parte delle acque dal torrente Ficocchia e di lasciare parzialmente aperto lo scarico di fondo. Anche le aree adibite alla sottostazione elettrica ed alla casa di guardia potranno essere mantenute e riutilizzate (parcheggi, punti di ristoro, etc.);
- ✓ Antincendio: deviando il corso del torrente Vallone del Piano nel bacino e adeguando i dispositivi di scarico, si garantirebbe la presenza di una riserva d'acqua da cui attingere in caso di incendio di aree boscate nelle vicinanze;
- ✓ Parco attrezzato: sigillare l'opera di presa e restituzione, lasciare inalterate le deviazioni dei corsi d'acqua esterni al bacino, mentre lo scarico di fondo potrà essere utilizzato come sistema di drenaggio delle acque che ricadono all'interno del bacino.

#### 4.4 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine “Interazioni con l'Ambiente”, ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche dell'opera a progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare, nel seguito sono analizzati, con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ prelievi idrici;
- ✓ scarichi idrici;
- ✓ terre e rocce da scavo e produzione di rifiuti;
- ✓ utilizzo di materie/risorse e consumo di suolo;
- ✓ emissioni sonore e vibrazioni;
- ✓ traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione dei potenziali impatti riportata nel Capitolo 6 del SIA.

##### 4.4.1 Fase di Cantiere

###### 4.4.1.1 Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione dell'opera, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei terreni, all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere e alle emissioni generate dalla Fabbrica Virole.

Per quanto concerne le emissioni atmosferiche associate alla movimentazione di terreno ed al traffico terrestre indotto, di seguito si riporta la sintesi delle emissioni degli inquinanti per i relativi cantieri e per le singole sottofasi. Per le polveri sottili, si assume cautelativamente che tutti le polveri totali derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutti alla frazione di particolato fine (PM<sub>10</sub>).

**Tabella 4.3: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere**

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PM <sub>10</sub>	NOx	SOx	PM <sub>10</sub>
1 Bacino Saetta	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.34	0.02	0.20	525	1.89	19.5
	1b	Realizzazione diaframmi e scavi	4.36	0.02	0.18	27,525	103	1,215
	1c	Getti e montaggi	1.33	<0.01	0.05	1,129	4.14	44.8
	1d	Collaudi	0	0	0	0	0	0



Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PM <sub>10</sub>	NOx	SOx	PM <sub>10</sub>
	1e	Rimozione sovrizzo diaframmi	0.76	<0.01	0.03	76	0.33	2.71
2 Fabbrica virole	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	6.34	0.02	0.36	299	0.99	35.8
	2b	Realizzazione fabbrica e altri locali	1.62	0.01	0.06	920	3.34	35.37
	2c	Fabbricazione virole	0.29	<0.01	0.01	939	3.06	33.06
3 Pozzo Piezometrico	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	4.65	0.01	0.30	872	2.99	81.38
	3b	Realizzazione scavi	4.70	0.02	0.22	33,919	137.5	1,793
	3c	Getti e posa	1.95	0.01	0.08	4,739	17.4	182
	3d	Montaggi	0.78	<0.01	0.03	145	0.55	5.07
4 Galleria Accesso Centrale	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	4.05	0.01	0.16	633	2.00	23.97
	4b	Realizzazione scavi	7.25	0.03	0.35	86,705	323	4,594
	4c	Getti	2.37	<0.01	0.09	4,820	18.08	190
	4d	Montaggi opere elettromeccaniche	1.14	<0.01	0.04	1,957	7.23	68.9
5 Bacino di Valle	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	5.34	0.02	0.32	2,623	9.46	219
	5b	Interventi sui corsi d'acqua	2.19	0.01	0.41	1,576	6.99	641
	5c	Realizzazione bacino	6.38	0.02	0.59	46,437	125.6	5,290
	5d	Realizzazione scavi	0.93	<0.01	0.10	3,869	34.84	863.1
	5e	Getti e montaggi	2.39	<0.01	0.10	2,514	8.52	101.7

Dall'analisi preliminare effettuata si evidenzia che le fasi più impattanti sono prevedibilmente quelle di realizzazione degli scavi con la movimentazione del terreno nelle aree adiacenti agli imbocchi e la realizzazione del bacino di valle.

Con riferimento alle emissioni della Fabbrica Virole (Cantiere No. 2), questa sarà caratterizzata da operazioni di calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura delle virole metalliche necessarie per la costruzione della condotta dell'impianto in progetto. La Fabbrica sarà dotata di punti di emissione convogliate in corrispondenza delle cappe di aspirazione.

Si evidenzia che la Fabbrica sarà dismessa al termine delle attività di realizzazione delle virole, pertanto le emissioni associate alle suddette operazioni saranno limitate ad un periodo stimabile in circa 320 giorni.

Tali attività comporteranno l'emissione di polveri e di composti organici volatili. Le attività di sabbiatura e verniciatura saranno eseguite all'interno di un'apposita cabina dotata di aspirazione e convogliamento ad un camino e impianto di abbattimento delle polveri (filtri a manica). I fumi di saldatura saranno depurati mediante aspiratori portatili in grado di garantire l'aspirazione delle polveri direttamente nel punto di lavoro del personale e dotati di sistema di depurazione dell'aria che verrà reimpressa, depurata, all'interno della fabbrica stessa.

#### 4.4.1.2 Prelievi Idrici

Durante le fasi di cantiere i prelievi idrici riscontrabili potranno essere collegati essenzialmente a:

- ✓ il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ l'uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere (box spogliatoi, box doccia, etc.);
- ✓ produzione di fanghi bentonitici per la realizzazione di diaframmi mediante idrofresa e produzione cementi;
- ✓ eventuale umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie, le modalità di approvvigionamento e le quantità relative ai prelievi idrici prevedibili nelle fasi di cantiere. Il calcolo dei consumi idrici per uso civile è stato calcolato sulla base di un

consumo medio per addetto di circa 60 l/g, considerando un numero di addetti ed una durata delle fasi come riportato in Tabella 4.7 e Tabella 4.1. Per la determinazione dei consumi di acqua di raffreddamento delle teste scavo è stato ipotizzato un consumo di acqua pari a 1.5 m<sup>3</sup>/h per ogni fronte di scavo.

**Tabella 4.4: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Stima Consumi	
			Max [m <sup>3</sup> /g]	Totali [m <sup>3</sup> ]
No.1	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto	36 <sup>(1)</sup>	7,920 <sup>(2)</sup>
	Produzione fanghi bentonitici	Acquedotto	-(3)	45
	Uso civile	Acquedotto	2.4	720
No.2	Uso civile	Acquedotto	6.0	1,380
	Produzione cemento	Acquedotto	22.5	13,500
No.3	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto	36 <sup>(1)</sup>	18,720 <sup>(2)</sup>
	Uso civile	Acquedotto	3.0	1,710
No.4	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto	36 <sup>(1)</sup>	27,000 <sup>(2)</sup>
	Uso civile	Acquedotto	6.0	4,350
No.5	Raffreddamento teste di scavo	Acquedotto	36 <sup>(1)</sup>	14,760 <sup>(2)</sup>
	Produzione cemento	Acquedotto	22.5	28,350
	Uso civile	Acquedotto	6.0	3,840

Note:

(1): Valore stimato ipotizzando un consumo di acqua pari a 1.5 m<sup>3</sup>/h per ogni fronte di scavo ed una durata delle lavorazioni giornaliere pari a 24 ore (tre turni).

(2): Valore stimato considerando un consumo di acqua pari a 1.5 m<sup>3</sup>/h per ogni fronte di scavo, per la durata di ogni singolo fronte di scavo.

(3): Non è possibile stimare un valore di consumo giornaliero, in quanto i fanghi bentonitici sono in ricircolo e le perdite dipendono dalle caratteristiche dei terreni attraversati. Il consumo reale è quindi da valutare in funzione di ciò che rimane da portar via a fine lavorazione

Le attività di collaudo idraulico saranno effettuate al termine dei lavori, prima della messa in esercizio dell'impianto. La quantità di acqua utilizzata per tali operazioni sarà funzione della necessità di svuotamento della galleria di restituzione, nel caso di perdite da sanare.

L'umidificazione delle aree di cantiere sarà effettuata solo in caso di necessità. I quantitativi di acqua eventualmente necessari saranno in ogni caso modesti.

#### 4.4.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ l'acqua utilizzata per il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ gli scarichi civili, dopo trattamento in fossa settica;
- ✓ le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti le aree di cantiere pavimentate. Le altre aree di cantiere non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

In fase di collaudo della Centrale saranno presenti le sole acque di scarico del test idraulico della condotta. L'acqua una volta utilizzata potrà essere convogliata al bacino Saetta.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici previsti per i cantieri del progetto.

**Tabella 4.5: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere**

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m <sup>3</sup> /h]	Totali [m <sup>3</sup> ]
No.1	Acque sotterranee Acque di raffreddamento	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	192,000 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.2	Acque Meteoriche	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.3	Acque sotterranee Acque di raffreddamento	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	249,600 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.4	Acque sotterranee Acque di raffreddamento	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	360,000 <sup>(4)</sup>
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
No.5	Acque sotterranee Acque di raffreddamento	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	20 <sup>(2)</sup>	216,000 <sup>(4)</sup>
	Acque Meteoriche	Sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)

Note:

(1): Le acque per gli usi civili saranno convogliate in vasca Imhoff.

(2): Valore di dimensionamento stimato del sistema di trattamento delle acque.

(3): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.4 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

(4): Valore stimato considerando una durata delle fasi di scavo come riportato nella Tabella 4.1.

(5): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore che tratterà anche le acque di seconda pioggia secondo normativa

Si evidenzia ad ogni modo che i sistemi di trattamento delle acque saranno soggetti a regolari controlli e verifiche, al fine di assicurare la compatibilità degli scarichi idrici in corpo superficiale con i requisiti previsti dalla normativa vigente.

#### 4.4.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte notevoli quantità di terre e rocce da scavo, costituite principalmente dallo smarino delle gallerie e dalle attività di scotico presso l'area in cui sorgerà il bacino di valle.

È previsto il riutilizzo della totalità delle terre e rocce da scavo prodotte. In particolare:

- ✓ circa 988,000 m<sup>3</sup> (pari a circa 760,000 m<sup>3</sup> in sito, dopo compattazione), saranno utilizzati per le opere di sistemazione presso il bacino di valle (risagomatura a valle della diga del bacino di valle);
- ✓ circa 503,100 m<sup>3</sup> (pari a circa 387,000 m<sup>3</sup> in sito, dopo compattazione), saranno utilizzati per il ripristino e la rinaturalizzazione della cava esistente nel cantiere “Costa della Guana”;
- ✓ circa 318,500 m<sup>3</sup> (pari a circa 245,000 m<sup>3</sup> in sito, dopo compattazione), saranno utilizzati per il rinfiacco di valle della diga e la sistemazione della canalizzazione del Ficocchia;
- ✓ circa 26,000 m<sup>3</sup> (pari a circa 20,000 m<sup>3</sup> in sito, dopo compattazione), saranno utilizzati per la sistemazione della sommità del pozzo piezometrico;
- ✓ circa 15,600 m<sup>3</sup> (pari a circa 12,000 m<sup>3</sup> in sito, dopo compattazione), saranno utilizzati ripristino delle aree di cantiere 1 (opera di presa e pozzo paratoie) e 2 (cantiere fabbrica virole).

Saranno inoltre prodotte diverse tipologie di rifiuti, in funzione delle lavorazioni previste.

Si prevede la produzione dei rifiuti che genericamente vengono generati nei cantieri, quali, a titolo indicativo e non necessariamente esaustivo, i seguenti:

- ✓ Oli esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti;
- ✓ Residui plastici, ferrosi, di materiale elettrico;
- ✓ Scarti da locali mensa;
- ✓ Rifiuti solidi urbani;
- ✓ Acque nere;
- ✓ Fanghi provenienti da trattamento delle acque;
- ✓ Calcestruzzi armati e non derivanti da demolizioni di opere temporanee.

Tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti nel rispetto delle normative vigenti ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi in sotterraneo, diaframmi, adeguamento viabilità, etc.) di seguito si riportano delle stime preliminari delle quantità prodotte durante le fasi di costruzione. Si evidenzia che le quantità riportate sono indicative in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

**Tabella 4.6: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere**

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità [t]
Fanghi esausti e detriti	Fanghi da perforazione	Raccolti in vasche e trasportati con autospurgo	Smaltimento	300
Fanghi	Fanghi da trattamento acque	Caricati direttamente su camion. Tali fanghi sono accumulati sotto la fitopressa, una volta occupato lo spazio a disposizione si procede al trasporto.	Recupero	50,000
Cls (armato e non)	Demolizione diaframmi e altre opere temporanee	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Recupero	5,000

Si sottolinea inoltre che, in fase di cantiere, sarà data evidenza delle quantità di rifiuti realmente prodotti attraverso l'adozione di uno specifico piano di gestione.

Si prevede inoltre il riutilizzo di gran parte dei volumi ricavati dagli scavi, sia in sito che extra sito. In caso di presenza di terre e rocce da scavo non riutilizzabili, queste saranno sottoposte a caratterizzazione fisico-chimica per individuare gli idonei impianti di recupero e/o smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

#### 4.4.1.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

Per quanto riguarda l'impiego di risorse umane, intese come numero di addetti impiegati per le diverse fasi, si stima la presenza di un numero massimo di addetti che potrà variare tra le 100 unità impiegate nei cantieri No. 2, 4 e 5 e i 40 addetti del cantiere No. 1.

**Tabella 4.7: Utilizzo Materie Prime/Risorse**

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
No. 1	No. addetti	40	max
		20	medio
	Cls	8,600 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio per armature	1,000 t	-
No. 2	No. addetti	100	max
		50	medio
	Lamine d'acciaio per virole	13,000 t	-

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
No. 3	No. addetti	50	max
		10	medio
	Cls	31,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio per armature	4,000 t	-
No. 4	No. addetti	100	max
		20	medio
	Cls	34,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio per armature	5,000 t	-
No. 5	No. addetti	100	max
		50	medio
	Cls	22,000 m <sup>3</sup>	-
	Acciaio per armature	2,400 t	-
	Materiale calcareo	425,000 m <sup>3</sup>	-

I materiali impiegati per la costruzione riguarderanno acciaio per armature, Cls, Lamine d'acciaio per virole e materiale calcareo.

L'occupazione di suolo sarà relativa alla presenza delle 5 aree di cantiere che si estenderanno per una superficie complessiva pari a 474,000 m<sup>2</sup> dei quali 467,500 m<sup>2</sup> nel Comune di Pescopagano ed i restanti 6,500 m<sup>2</sup> nel Comune di Calitri.

#### 4.4.1.6 Emissioni Sonore

Le attività di costruzione comporteranno la generazione di emissioni acustiche legate al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza ed incertezza, principalmente in conseguenza a:

- ✓ natura intermittente e temporanea dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- ✓ mobilità del cantiere.

Le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (Lw) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere sono riepilogate al precedente Paragrafo 4.1.8.

Nella seguente tabella è stimata la potenza sonora potenzialmente emessa nei diversi cantieri e nelle diverse fasi di lavoro, considerando solo i mezzi che lavoreranno in superficie, in quanto la rumorosità dei mezzi che opereranno in sottoterraneo non darà contributi all'esterno.

Tale stima è ampiamente conservativa in quanto ipotizza:

- ✓ il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi che si stima essere presente all'esterno durante le singole fasi di lavoro (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno che all'interno delle gallerie);
- ✓ l'esercizio dei singoli mezzi alla massima potenza.

**Tabella 4.8: Stima della Rumorosità dei Cantieri**

Id.	Cantiere	Fase di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
		Id.	Descrizione		
1	Bacino Saetta	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	17	122.6
		1b	Realizzazione diaframmi e scavi	27	125.6
		1c	Getti e montaggi	11	118.0
		1d	Collaudi	3	86.5
		1e	Rimozione sovralzso diaframmi	6	113.2



Id.	Cantiere	Fase di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
		Id.	Descrizione		
2	Fabbrica Virole	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	22	123.9
		2b	Realizzazione fabbrica e altri locali	11	118.8
		2c	Fabbricazione virole	3	111.3
3	Pozzo Piezometrico	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	16	122.4
		3b	Realizzazione scavi	30	126.1
		3c	Getti e posa	14	119.6
		3d	Montaggi	6	114.2
4	Galleria Accesso Centrale in Caverna	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	13	121.0
		4b	Realizzazione scavi	42	125.6
		4c	Getti	18	121.1
		4d	Montaggi opere elettromeccaniche	8	116.8
5	Bacino di Valle	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	17	122.6
		5b	Interventi sui corsi d'acqua	17	120.3
		5c	Realizzazione bacino	33	124.1
		5d	Realizzazione scavi	13	119.3
		5e	Getti e montaggi	16	119.7

#### 4.4.1.7 Traffico Mezzi

Durante la realizzazione delle opere il traffico mezzi su strada sarà principalmente legato a:

- ✓ trasporto di terre e rocce da scavo;
- ✓ trasporto di materiale da costruzione (calcestruzzo e laminati per la Fabbrica Virole);
- ✓ trasporto addetti.

I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione.

Si possono complessivamente stimare i seguenti transiti legati al trasporto delle terre e rocce da scavo e dei materiali previsti in cantiere, che interesseranno i tratti di viabilità precedentemente descritti (Paragrafo 4.1.9).

**Tabella 4.9: Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere, Accorpamento per Tratte**

Viabilità		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Viabilità 1	2.6	~ 40	~42,340
Viabilità 2 <sup>(1)</sup>	0.7	-	-
Viabilità 3	1.1	~ 56	~ 52,800
Viabilità 4	1.9	~ 34	~ 28,190
Viabilità 5	0.2	~ 17	~ 6,760
Viabilità 6	1.8	~ 17	~ 6,760

Note:

- (1) Per caratteristiche e prossimità, il traffico previsto in Viabilità 2 sarà conteggiato in Viabilità 1 (anche in virtù del fatto che la Viabilità 2 si immette nella Viabilità 1 e comporta la percorrenza anche di quest'ultima).

## 4.4.2 Fase di Esercizio

### 4.4.2.1 Emissioni in Atmosfera

All'esercizio dell'impianto non sono associate emissioni in atmosfera a scala locale in quanto:

- ✓ in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di Saetta già presenti sul territorio;
- ✓ in fase di pompaggio, l'alimentazione dei gruppi pompa-turbina sarà elettrica.

Emissioni in atmosfera potranno essere riconducibili unicamente al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

### 4.4.2.2 Prelievi Idrici

Nella seguente tabella sono sintetizzati i fabbisogni idrici in fase di esercizio.

**Tabella 4.10: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio**

Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Note
Reintegri	Invaso Saetta	2.7 l/s	Stima del valore medio di evaporazione del Bacino di valle
Acque per usi Civili	Allaccio alla rete acquedottistica	-	La Centrale non sarà presidiata ed i consumi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

### 4.4.2.3 Scarichi Idrici

Nella seguente tabella sono sintetizzati gli scarichi idrici in fase di esercizio.

**Tabella 4.11: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio**

Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Quantità
Acque drenate da gallerie ed opere sotterranee	-	Scarico tramite sistema di pompaggio (Par. 4.2.2.17) nella deviazione del torrente Vallone del Piano	(1)
Acque per usi Civili	-	Fossa settica o cisterne che saranno periodicamente svuotate	(2)

Note:

(1): non quantificabili in tale fase

(2): La Centrale non sarà presidiata e gli scarichi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

### 4.4.2.4 Produzione di Rifiuti

I rifiuti prodotti dall'esercizio dell'impianto sono prevalentemente i seguenti:

- ✓ RSU e imballaggi (carta e cartone, legno, plastica, materiali misti);
- ✓ oli esausti, smaltiti a discarica autorizzata in fusti;
- ✓ rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione, come stracci, coibentazioni, etc.;
- ✓ pitture e vernici di scarto.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alla normativa vigente e da apposite procedure interne.

Il trasporto e lo smaltimento di tutti i rifiuti, pericolosi e non pericolosi, sarà effettuato tramite società iscritte all'Albo dei trasportatori e smaltitori. Gli imballaggi, costituiti essenzialmente dai contenitori degli oli ed altre sostanze, saranno gestiti secondo le norme vigenti.

**Tabella 4.12: Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio**

Descrizione	Provenienza	Modalità di Gestione/Deposito	Destinazione	Quantità
Oli esausti	Macchinari	Contenitori a tenuta	Smaltimento	3,000 l/anno
RSU e Imballaggi	Esercizio dell'impianto	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(1)
Rifiuti da pulizia e manutenzione	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)
Pitture e vernici di scarto	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)

Note:

(1): *Quantità trascurabili associate alla presenza saltuaria del personale in fase di manutenzione*

(2): *Quantità difficilmente stimabile perché funzione delle attività di manutenzione*

#### 4.4.2.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

Presso l'impianto in progetto sarà necessario l'impiego saltuario di manodopera per attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione.

Le risorse/materie prime utilizzate saranno quelle relative all'energia elettrica consumata e all'olio lubrificante.

La realizzazione dell'Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio determinerà l'occupazione permanente di alcune aree di superficie costituite dai piazzali di accesso alle gallerie, alla viabilità rappresentata in gran parte da strade esistenti e dal Bacino di Valle e le opere annesse.

**Tabella 4.13: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio**

Opera	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Note
Opera di presa e restituzione del Bacino di monte	~ 1,500	Sommersa
Pozzo Paratoie di monte	~ 100	-
Pozzo Piezometrico	~ 60	-
Accesso camera Pozzo Piezometrico	~ 2,060	Piazzale di accesso alla galleria
Accesso Centrale	~ 1,650	Piazzale di accesso alla galleria
Bacino di valle e opere annesse (camera paratoie scarico di fondo, canalizzazione Ficocchia, deviazione Vallone del Piano, sottostazione elettrica)	~ 222,800	~ 63,000 m <sup>2</sup> relativi alla risagomatura a valle della diga e ~ 4,500 relativi alla sottostazione elettrica
Adeguamento Viabilità Definitiva	~ 58,000	Strade per la maggior parte esistenti. È stata considerata l'intera lunghezza dei tratti di Viabilità 1, 3, 4 e 5 che saranno adeguati, per una larghezza di 10 m (strade tipo F)

#### 4.4.2.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto non determina emissioni sonore percettibili a potenziali recettori, né tantomeno vibrazioni. L'ubicazione della Centrale, in caverna, al cui interno sono presenti diverse sorgenti sonore, esclude la possibilità che le emissioni sonore possano raggiungere la superficie.

In prossimità degli accessi non sono presenti sorgenti sonore significative. Gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti insonorizzati.

Le uniche emissioni sonore saranno riconducibili al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alla Centrale e alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

#### 4.4.2.7 [Traffico Mezzi](#)

In fase di esercizio dell'impianto saranno presenti i soli traffici associati alla presenza del personale e quelli relativi all'approvvigionamento di sostanze/prodotti per il funzionamento dell'impianto, per la manutenzione e per il trasporto dei rifiuti.

Questi possono essere considerati del tutto trascurabili.

## 4.5 **GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO**

### 4.5.1 **Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali**

L'impianto di accumulo idroelettrico non sarà soggetto alle prescrizioni del D. Lgs 105/2015, né direttamente, in quanto stabilimento in cui non saranno presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I dello stesso decreto (si veda a tal proposito l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante aggiornato semestralmente), né indirettamente, in quanto non ricade in un'area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Si evidenzia inoltre che nell'impianto saranno presenti tutti i sistemi di sicurezza per la prevenzione di ogni evento incidentale.

### 4.5.2 **Rischi Associati ad Attività di Progetto**

Per quanto riguarda i rischi associati all'esercizio del progetto si evidenzia che i possibili malfunzionamenti potranno essere dovuti essenzialmente ad avarie di componenti o sistemi d'impianto. A tal proposito si evidenzia che i componenti principali d'impianto saranno protetti da dispositivi di sicurezza e da circuiti di protezione contro l'insorgere di condizioni operative non ammissibili anche in conseguenza di avarie.

In quest'ottica le condizioni operative degli impianti principali, dei componenti critici, dei sistemi e dei componenti ausiliari saranno continuamente monitorate e ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose sarà segnalato con anticipo sufficiente a consentire la messa in sicurezza dell'impianto da parte del personale operativo.

Di seguito sono elencati i principali criteri di monitoraggio sugli eventi critici per componenti fondamentali, che possano provocare l'intervento di segnalazioni di allarme ed eventualmente di arresto per l'impianto:

- ✓ bacino di Saetta:
  - livello dell'acqua,
- ✓ bacino di valle:
  - livello dell'acqua,
  - sistema di collimazione sul coronamento della diga,
  - assestimetri,
  - misura delle perdite dal manto, per ogni tubo di drenaggio del cunicolo e per le tubazioni che provengono dalle sezioni non dotate di cunicolo,
  - misure dei drenaggi dei tappeti drenanti della diga, delle sponde e del fondo del bacino,
  - stazione meteo con pluviometro,
  - stato apertura/chiusura scarico di fondo;
- ✓ turbine e pompe:
  - vibrazioni della macchina,
  - sovra-velocità,
  - temperatura dei cuscinetti,
  - pressione olio di lubrificazione,
  - temperatura olio di lubrificazione,

- temperature parti attive del Motore/Generatore,
- perdita di sincronismo dei gruppi;
- ✓ ausiliari di Centrale:
  - pompe di aggotamento,
  - sistemi di ventilazione;
- ✓ trasformatori:
  - temperatura olio,
  - temperatura avvolgimenti,
  - percentuale gas disciolti nell'olio,
  - sovrappressioni olio,
  - protezioni elettriche montanti trasformatore;
- ✓ generali:
  - rottura tubazioni,
  - incendio ed esplosioni.

Per il corretto funzionamento dell'impianto sarà necessario che numerosi fluidi circolino nei sistemi d'impianto o vengano stoccati in appositi serbatoi/recipienti. Per i fluidi o le sostanze il cui rilascio possa provocare danni all'ambiente, saranno adottati idonei provvedimenti al fine di cercare di evitarne il rilascio o di ridurlo il più possibile. L'olio lubrificante sarà impiegato in notevoli quantità nell'impianto per la lubrificazione delle turbine e dei generatori elettrici e per evitarne il rilascio saranno adottate le seguenti misure:

- ✓ bacini di contenimento di capacità adeguata ad evitare che una rottura del serbatoio provochi fuoriuscite di olio;
- ✓ tutte le zone in cui possano verificarsi perdite di olio da sistemi di processo, quali pompe, valvole, tubazioni insistono su un pavimento impermeabile dotato di un sistema di drenaggio a pavimento.

L'impianto idroelettrico in progetto sarà dotato di dispositivi antincendio (portatili, idranti ed estintori) per lo spegnimento automatico mediante acqua e gas inerti.

In fase di esercizio sarà predisposto un Piano di Emergenza, comprendente anche le emergenze ambientali, con lo scopo di fornire uno strumento operativo per classificare le situazioni di possibile emergenza e per fronteggiarle qualora si dovessero verificare. Annualmente verranno effettuate, in occasione della formazione specifica, le prove di simulazione sulle risposte alle emergenze.

Si evidenzia infine che l'impianto è stato progettato in accordo alle vigenti normative di settore e quindi considerando quanto sopra riportato il potenziale rischio legato ad eventi accidentali del progetto può essere valutato come trascurabile/basso.



## 5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

### 5.1 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

#### 5.1.1 Metodologia

##### 5.1.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette “matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto”, per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali/Agenti Fisici** influenzati, in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali in seguito definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 5 e di seguito elencati:
  - Fattori ambientali:
    - Popolazione e salute umana,
    - Biodiversità,
    - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
    - Geologia e acque,
    - Atmosfera: Aria e Clima,
    - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
  - Agenti Fisici:
    - Rumore,
    - Vibrazioni,
    - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
    - Radiazioni ottiche;
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre. L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, è riportata nel precedente Paragrafo 4.1;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata in forma sintetica per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di

impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;

- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali ed agli agenti fisici individuati ed è sintetizzata, per ciascun fattore ambientale/agente fisico, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 6.1 allegata allo Studio di Impatto Ambientale, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema “impatto-ambiente”, assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

#### 5.1.1.2 Criteria per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- ✓ impatto reversibile o irreversibile;
- ✓ impatto a breve o a lungo termine;
- ✓ scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- ✓ impatto evitabile o inevitabile;
- ✓ impatto mitigabile o non mitigabile;
- ✓ entità dell'impatto;
- ✓ frequenza dell'impatto;
- ✓ capacità di ammortizzare l'impatto;
- ✓ concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sui singoli fattori ambientali/agenti fisici si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sui singoli fattori ambientali/agenti fisici, essendo impostati con l'ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è sintetizzato, con riferimento a ciascun fattore ambientale/agente fisico, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

#### **5.1.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti**

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- ✓ compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici e in funzione degli impatti stimati ed è sintetizzata per ciascun fattore ambientale/agente fisico, ove applicabile, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2.

#### **5.1.2 Stima degli Impatti condotta nello SIA**

Sulla base della metodologia sopra descritta, lo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0024066-H1 Rev. 0) ha condotto una stima degli impatti potenzialmente generati dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto su ciascuna delle componenti (fattori ambientali/agenti fisici) prese in esame.

A tale scopo, nei seguenti paragrafi (5.1.2.1 e 5.1.2.2) si riportano le tabelle riepilogative dei potenziali impatti stimati, distinte per le fasi di cantiere ed esercizio del progetto e riferite ai fattori ambientali/agenti fisici trattati. Nelle suddette tabelle vengono indicate, per ciascun impatto, la significatività complessiva dello stesso e le misure di mitigazione (ove previste in caso di impatto negativo).

5.1.2.1 Riepilogo degli Impatti Potenziali stimati - Fase di Cantiere

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello SIA. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello SIA.

Tabella 5.1: Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati – Fase di Cantiere

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Occupazione/limitazione d'uso del suolo;</li> <li>✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali.</li> </ul>	Impatto per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche	-	<b>Bassa</b>	-
	Realizzazione opere	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ incremento di traffico da trasporto di terre, materiali, etc.;</li> <li>✓ eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.</li> </ul>	Disturbi alla viabilità terrestre	-	<b>Bassa / Modesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ accurato studio in fase di progetto degli accessi alla viabilità esistente;</li> <li>✓ adeguamento della viabilità ove ritenuto necessario;</li> <li>✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.</li> </ul>
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione delle opere	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ emissioni di polveri e inquinanti (NOx) da utilizzo mezzi e attività di cantiere;</li> <li>✓ emissioni di inquinanti da esercizio Fabbrica Virole</li> <li>✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.</li> </ul>	Impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera	-	<b>Bassa</b>	Si veda quanto riportato per la Qualità dell'Aria nel seguito
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione delle opere	Produzione di rumore connesso alla realizzazione delle opere	Impatto sulla salute pubblica per emissioni sonore	-	<b>Bassa</b>	Si veda quanto riportato per il Rumore nel seguito
	Insediamento cantiere e realizzazione opere	Incremento dell'occupazione	Impatto sull'occupazione	+	<b>Elevata</b>	-
	Realizzazione delle opere	Richiesta di servizi e di infrastrutture per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione	Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto	+	<b>Media</b>	-
	Realizzazione delle opere	Rischi per la sicurezza e la salute pubblica	Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica	-	-	<p>Pianificazione delle emergenze con il rispetto di specifici adempimenti volti a valutare i rischi lavorativi, ad individuare le misure per ridurre tali rischi, ad organizzare un preciso coordinamento tra le imprese che operano in una medesima unità operativa, con precisi profili di responsabilità.</p> <p>Le misure preventive per le principali tematiche legate ai rischi del lavoro in galleria, trattano in particolare i seguenti temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ rischio di investimento mezzi;</li> <li>✓ rischio di incendio;</li> <li>✓ soccorso;</li> </ul>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
						<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ comunicazione interno/esterno galleria;</li> <li>✓ ventilazione;</li> <li>✓ rischio presenza gas;</li> <li>✓ ambiente lavorativo.</li> </ul>
Biodiversità	Presenza dei cantieri	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza dei cantieri	Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri	-	<b>Modesta</b>	<p>Al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi e saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.</p> <p>Le operazioni di ripristino saranno finalizzate alla ripresa spontanea della vegetazione autoctona e a garantire l'evoluzione vegetazionale verso le forme affini agli stadi più maturi.</p> <p>Con riferimento alla risagomatura a valle della diga del bacino di valle, sarà predisposto un dedicato programma di cura culturale delle specie autoctone ripiantumate.</p>
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni di polveri e inquinanti ed emissioni sonore da mezzi e macchinari	Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari	-	<b>Media</b>	<p>Al fine di contenere gli impatti potenziali sulla fauna e sulla vegetazione connessi alla produzione di rumore e alla produzione di polveri ed inquinanti, si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzare macchine operatrici ed autoveicoli omologati CE per ridurre le emissioni acustiche ed in atmosfera;</li> <li>✓ effettuare una frequente manutenzione metodica delle macchine operatrici, in quanto è noto che la pulizia dei motori, oltre a migliorarne il funzionamento, ne diminuisce le emissioni;</li> <li>✓ bagnatura dei cumuli di materiale e delle aree di cantiere e delle gomme degli automezzi, accorgimento da mettere in atto per limitare il disturbo dovuto al sollevamento delle polveri;</li> <li>✓ riduzione della velocità di transito dei mezzi</li> </ul>
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni di polveri e inquinanti da mezzi e macchinari	Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio	-	<b>Bassa</b>	Si veda quanto riportato per la Qualità dell'Aria nel seguito
	Realizzazione opere	Utilizzo Materie Prime	Consumo di Risorse	-	<b>Bassa</b>	<p>È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione al fine di ridurre la necessità di materie prime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse;</li> <li>✓ parte del materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato direttamente in sito e parte per la rinaturalizzazione della cava Claystone, (Cantiere "Costa della Guana").</li> </ul>
	Realizzazione opere	Produzione di Terre e Rocce da Scavo	Impatto da Gestione delle Terre e Rocce da Scavo	-	<b>Bassa</b>	Parte del materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato direttamente in sito e parte per la rinaturalizzazione della cava Claystone, (Cantiere "Costa della Guana").



Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Realizzazione opere	Produzione di rifiuti	Impatto da produzione di rifiuti	-	<b>Bassa</b>	<p>È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;</li> <li>✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per le opere, sistemazioni superficiali e recupero della cava Claystone;</li> <li>✓ ove possibile si procederà mediante recupero e trattamento dei rifiuti piuttosto che smaltimento in discarica</li> </ul> <p>La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative. In generale si provvederà ad attuare le seguenti procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ le attività di raccolta e di deposito temporaneo saranno differenziate per tipologie di rifiuti, mantenendo la distinzione tra rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi;</li> <li>✓ all'interno delle aree di cantiere, le aree destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale sia da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente, sia di possibile inquinamento ambientale;</li> <li>✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e C.E.R.;</li> <li>✓ tutti i rifiuti pericolosi saranno stoccati in contenitori impermeabili ed ermetici fatti di materiale compatibile con il rifiuto pericoloso da stoccare. I contenitori avranno etichette di avvertimento sulle quali sia accuratamente descritto il loro contenuto, la denominazione chimica e commerciale, tipo e grado di pericolo, stato fisico, quantità e misure di emergenza da prendere nel caso sorgano problemi;</li> </ul> <p>il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.</p>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Spillamenti/Spandimenti Accidentali	Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo	-	Trascurabile	<p>Gli impatti sulla componente dovuti alla potenziale contaminazione da sostanze inquinanti prodotte in fase di cantiere possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure per quanto riguarda le aree esterne di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione;</li> <li>✓ prevedere aree distinte per lo stoccaggio dell'humus risultante dalle operazioni di scavo e per il materiale proveniente dagli scavi; tali aree dovrebbero inoltre essere debitamente separate per evitare che vengano in contatto;</li> <li>✓ adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere;</li> <li>✓ provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.</li> </ul> <p>Le misure di prevenzione che verranno intraprese onde limitare le fonti di rischio quali il rifornimento dei mezzi operativi e di trasporto, la manutenzione ordinaria dei mezzi meccanici e la rottura improvvisa dei circuiti oleodinamici delle macchine operatrici saranno le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore;</li> <li>✓ effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento);</li> <li>✓ il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente;</li> <li>✓ le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili, come i corsi d'acqua, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque;</li> <li>✓ controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine.</li> </ul> <p>Nelle attività di deviazione dei Torrenti Ficocchia e Vallone del Piano, malgrado si prevede di realizzare le opere di deviazione in asciutto, a maggior tutela del corso d'acqua, saranno presenti in cantiere opportuni sistemi contenere quanto possibile l'eventuale contaminazione accidentale delle acque (come panne assorbenti per oli).</p> <p>Per quanto riguarda lo scavo delle gallerie, al fine di evitare la dispersione in ambiente di eventuali spillamenti/spandimenti accidentali, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e serbatoi prima di essere inviate all'impianto di trattamento.</p>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Insedimento Cantiere	Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	Impatto per Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	-	<b>Media (Bacino di Valle) Bassa (altre opere)</b>	<p>Le misure di mitigazione adottate saranno le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il ripristino delle aree non necessarie in esercizio all'originario assetto una volta completati i lavori;</li> <li>✓ le opere di scavo verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile e in generale si provvederà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori possano essere ridotte al minimo;</li> <li>✓ l'area di cantiere "Costa della Guana", interessata dalla cava Claystone, sarà oggetto di interventi di ripristino e recupero ambientale, consentendo il recupero di circa 4,700 m<sup>2</sup> di suolo, attualmente compromessi dalle attività di estrazione della cava.</li> </ul>
<b>Geologia e Acque</b>	Insedimento Cantiere e Realizzazione opere	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	-	<b>Media</b>	<p>Nonostante la disponibilità di risorsa idrica, al fine di contenere comunque un'entità dell'impatto è prevista l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa come misura di mitigazione principale.</p> <p>A livello progettuale si evidenzia che il raffreddamento dei taglienti e la lubrificazione del fronte di scavo delle teste fresanti (Roadheader) avverrà attraverso irrorazione di acqua con un sistema di ugelli, permettendo un controllo dei consumi idrici.</p>
	Insedimento Cantiere e Realizzazione opere	Scarichi effluenti liquidi	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere	-	<b>Bassa</b>	<p>Gli scarichi saranno trattati per l'abbattimento degli inquinanti fino al rispetto dei limiti di legge.</p> <p>Inoltre, al fine di evitare la dispersione in ambiente degli scarichi idrici, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e pozzetti prima di essere inviate all'impianto di trattamento.</p>
	Esecuzione di scavi (superficiali e profondi)	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo	-	<b>Trascurabile</b>	<p>Nonostante non si abbiano evidenze della presenza di fenomeni significativi di venute d'acqua e interferenze importanti con l'acquifero, durante le varie fasi di scavo saranno adottate idonee precauzioni in base alla natura dei suoli attraversati (in particolare con riferimento agli scavi delle gallerie nel Flysch Galestrino e nel Flysch Rosso, in presenza di bancate calcaree fratturate). Si rimanda, per maggiori dettagli a quanto riportato in Appendice E allo SIA. Come anticipato nelle fasi successive di progettazione sono previsti sondaggi in profondità che consentiranno di approfondire e verificare l'effettiva assenza di fenomeni di circolazione idrica sotterranea (potenzialmente anche in pressione).</p>
	Insedimento Cantiere e Realizzazione opere	Interazioni con la rete di regimazione delle acque superficiali	Modifica della regimazione delle acque superficiali	-	<b>Bassa</b>	-

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Atmosfera : Clima	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni di CO <sub>2</sub> da mezzi e macchinari di cantiere	Effetti sul clima legati all'emissioni di gas climalteranti	-	<b>Trascurabile</b>	-
Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria	Realizzazione opere	Emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione	Impatto complessivo sulla qualità dell'aria indotto dalle emissioni di inquinanti e polveri	-	<b>Bassa</b>	<p>Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si opererà inoltre affinché i mezzi siano rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.</p> <p>Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;</li> <li>✓ bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;</li> <li>✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;</li> <li>✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;</li> <li>✓ adeguata programmazione delle attività.</li> </ul> <p>Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).</p>
	Fabbricazione Virole	Emissioni in atmosfera connesse all'esercizio della fabbrica virole	Impatto complessivo sulla qualità dell'aria indotto dalle emissioni di inquinanti e polveri	-	<b>Trascurabile</b>	-
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Esecuzione di scavi/rincontri	Interazione per realizzazione di scavi e Movimenti terra	Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	-	<b>Trascurabile</b>	<p>Già in fase di progettazione è già stato escluso l'interessamento di aree caratterizzate dalla presenza di elementi archeologici o di valenza storico-architettonica.</p> <p>Tuttavia, come anche evidenziato nella Relazione Archeologica riportata in Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale, si ritiene opportuno, per i lavori di movimento terra, l'assistenza di personale archeologico specializzato in ottemperanza alla normativa sulla verifica preventiva del rischio archeologico (D.L. 163/2006 artt. 95-96).</p>
	Insediamento Cantiere	Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari)	Impatto Paesaggistico	-	<b>Bassa</b>	<p>Le principali misure di mitigazione degli impatti legate alla fase di cantiere sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mantenimento delle aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia;</li> <li>✓ ripristino a fine lavori dei luoghi e delle aree alterate in fase di cantiere e non più necessarie, attraverso la rimozione delle strutture fisse e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali.</li> </ul>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
<b>Rumore e Vibrazioni</b>	Fabbricazione Virole	Emissioni sonore per esercizio Fabbrica Virole	Impatto complessivo connesso alla Rumorosità Associata	-	<b>Bassa</b>	Gli accorgimenti progettuali che verranno adottati per minimizzare l'impatto legato al rumore sono principalmente la realizzazione dei pannelli ed il tetto del capannone in materiale con adeguato potere fonoisolante. Inoltre, a tutela dei ricettori, si prevede, durante la fase di produzione delle virole, una campagna di monitoraggio del clima acustico
	Realizzazione opere	Emissioni sonore per utilizzo mezzi e macchinari	Impatto complessivo connesso alla Rumorosità Associata al cantiere	-	<b>Media</b>	Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore in fase di cantiere consistono in: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai ricettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;</li> <li>✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;</li> <li>✓ sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione;</li> <li>✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;</li> <li>✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.</li> </ul>
	Realizzazione opere	Emissioni sonore da traffico mezzi di cantiere	Impatto complessivo connesso alla Rumorosità Associata al traffico di cantiere	-	<b>Bassa</b>	In fase di cantiere verranno previste idonee misure di mitigazione, anche a carattere gestionale e organizzativo, idonee a contenere il più possibile il disturbo. Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ accurato studio degli accessi alla viabilità esistente;</li> <li>✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.</li> </ul>
	Esecuzione di scavi/rinterri	Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari	Impatto per Generazione di Vibrazioni	-	<b>Trascurabile</b>	Al fine di mitigare o annullare tale impatto e procedere alla realizzazione dello scavo in condizioni di sicurezza sono previste le seguenti specifiche misure mitigative: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ per gli scavi con esplosivo previsti nelle zone più superficiali, si procederà con l'esecuzione di volate in maniera controllata, con microcariche e microritardi tali da ridurre le vibrazioni indotte nelle vicinanze,</li> <li>✓ in linea generale, l'eventuale utilizzo dell'esplosivo sarà subordinato a verifiche in appositi campi prova, completamente isolati, con condizioni geomorfologiche rappresentative del territorio attraversato,</li> <li>✓ in relazione agli esiti di tali prove saranno definite le distanze dai recettori entro le quali non procedere all'utilizzo degli esplosivi, ma procedere con metodologie di scavo tradizionali (martelloni).</li> </ul>
<b>Radiazioni Ottiche</b>	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni luminose per sicurezza dei cantieri	Impatto per generazione emissioni luminose	-	<b>Trascurabile</b>	L'illuminazione dei cantieri sarà realizzata in modo da: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ contenere le zone illuminate al minimo indispensabile;</li> <li>✓ evitare l'abbagliamento;</li> <li>✓ evitare disturbo al pubblico, ai vicini, alla circolazione stradale, all'osservatorio astronomico di Castelgrande;</li> <li>✓ garantire il pieno rispetto dei requisiti di sicurezza per il personale operativo.</li> </ul> <p>Ove possibile, saranno utilizzati corpi illuminanti ad elevata efficienza luminosa e basso consumo energetico, nel rispetto dei requisiti e delle indicazioni di legge.</p>

5.1.2.2 [Riepilogo degli Impatti Potenziali stimati - Fase di Esercizio](#)

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di esercizio e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello SIA. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello SIA.



Tabella 5.2: Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati - Fase di Esercizio

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	Esercizio/Presenza dell'opera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ limitazioni/perdite d'uso del suolo;</li> <li>✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali.</li> </ul>	Impatto per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche	-	<b>Trascurabile</b>	-
	Esercizio dell'opera	Incremento dell'occupazione	Impatto sull'occupazione	+	<b>Bassa</b>	-
	Esercizio dell'opera	Rischi per la sicurezza e la salute pubblica	Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica	-	-	Predisposizione di un piano di emergenza comprendente anche le emergenze ambientali
Biodiversità	Presenza delle opere	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza delle opere	Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri	-	<b>Bassa</b>	La risagomatura a valle della diga del bacino di valle, così come la rinaturalizzazione della cava in località Costa della Guana, consentiranno di limitare ulteriormente eventuali frammentazioni di habitat.
	Presenza delle opere	La realizzazione dell'invaso del bacino di valle potrebbe determinare variazioni locali del microclima	Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi a Modifiche al Microclima per la presenza del Bacino di Valle	-	<b>Trascurabile</b>	-
	Esercizio dell'Impianto	Spostamento di volumi di acqua dal bacino inferiore a quello superiore (fase di pompaggio) e viceversa (fase di turbinaggio)	Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi all'Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque del Bacino Saetta	-	<b>Trascurabile</b>	-
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Esercizio/Presenza delle opere	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza dell'opera	Impatto complessivo per Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo in Fase di Esercizio	-	<b>Media (Bacino di Valle) Bassa (altre opere)</b>	Per quanto riguarda la fase di esercizio ad opera ultimata si procederà alla riqualificazione ambientale dell'area, che riguarderà le aree interessate dalle attività di cantiere. La riqualificazione comprenderà essenzialmente interventi di pulizia, di ripristino vegetazionale, oltre alla rinaturalizzazione della cava in Località "Costa della Guana".

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
<b>Geologia e acque</b>	Presenza delle opere	Interferenze con i flussi idrici superficiali e sotterranei	Modifica del drenaggio superficiale e interazioni con i flussi idrici superficiali e sotterranei	-	<b>Bassa</b>	Si evidenzia che il progetto sarà oggetto di ulteriori approfondimenti su questo tema nelle fasi successive di progettazione, finalizzati alla valutazione di maggior dettaglio delle interferenze potenziali con il sistema idrico sotterraneo (potenzialmente caratterizzato da presenza di linee idraulicamente conduttive in pressione) ed assicurarne la minima interferenza sia in fase di cantiere sia di esercizio
<b>Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria</b>	Esercizio/Presenza delle opere	Interferenze sul microclima legate alla presenza del nuovo bacino di valle	Impatto sul microclima	-	<b>Bassa</b>	-
<b>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali</b>	Presenza delle opere	Presenza fisica delle nuove strutture	Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio	-	<b>Media (Bacino di Valle) Bassa (altre opere)</b>	È stato predisposto uno studio dedicato all'inserimento paesaggistico ed architettonico delle opere di superficie al fine di integrare queste ultime nel contesto paesaggistico in esame (si veda lo "Studio preliminare di inserimento paesaggistico di un impianto di pompaggio sito in comune di Pescopagano (PZ)", presentato contestualmente al presente Studio).
<b>Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici</b>	Esercizio dell'opera	Generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Impatto per generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	-	<b>Trascurabile</b>	L'area della sottostazione elettrica avrà accesso consentito al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni saranno oggetto di monitoraggi, in linea con la normativa vigente in materia
<b>Radiazioni Ottiche</b>	Esercizio dell'opera	Emissioni luminose per la sicurezza delle aree esterne	Impatto per generazione emissioni luminose	-	<b>Trascurabile</b>	Sarà predisposto un sistema di illuminazione di sicurezza in corrispondenza delle opere e dei piazzali esterni. Tale sistema sarà progettato in accordo agli standard di riferimento e in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti

### 5.1.3 Impatti Cumulativi

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall'effetto sinergico di altre attività/progetti/opere presenti nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

Dalle analisi delle VIA in corso, a livello Nazionale e Regionale, risultano limitrofi all'area d'intervento alcuni progetti per l'installazione di parchi eolici:

- ✓ Parco eolico costituito da 12 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 57.6 MW nei Comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone in provincia di Potenza, proponente Eolica Muro Lucano S.r.l., data avvio procedura 21/01/2019, VIA Nazionale;
- ✓ Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica in località "Toppo Macchia" (PZ) e relative opere connessione, costituito da 16 aerogeneratori con potenza complessiva di 88.20 MW, nei Comuni di Castelgrande, Muro Lucano, Rapone e San Fele, proponente MIA WIND S.r.l., data avvio procedura 10/12/2018, VIA Nazionale;
- ✓ Progetto di un impianto eolico, composto da n. 2 aerogeneratori, per una potenza complessiva di 8.4 MW ubicato nel Comune di Pescopagano (PZ) e opere connesse da realizzarsi nei comuni di Pescopagano (PZ) e Calitri (AV), proponente COGEIN ENERGY s.r.l., data avvio procedura 12/08/2020, VIA Regionale.

Sulla base della stima degli impatti riportata nei precedenti paragrafi e considerando la tipologia di impianti in progetto si evidenzia che:

- ✓ in fase di esercizio gli unici impatti cumulabili saranno quelli sul paesaggio in quanto non sono previste emissioni in atmosfera e/o scarichi idrici, mentre, per quanto riguarda le emissioni sonore, il contributo della Centrale in caverna non si ritiene possa essere in alcun modo cumulabile con eventuali sorgenti esterne;
- ✓ in fase di cantiere, nel caso in cui dovesse emergere la possibilità che tali opere siano realizzate nello stesso periodo o comunque in un periodo di parziale sovrapposizione, gli unici eventuali impatti potenzialmente cumulabili sono legati alle emissioni acustiche e ad un incremento del traffico. Tale possibilità è ritenuta ad ogni modo remota, considerando come i progetti siano stati presentati con un anticipo di quasi 1 anno (impianto eolico di Pescopagano) e oltre 2 anni (altri impianti), rispetto al progetto in esame. Considerando inoltre come tali cantieri avranno sicuramente dimensioni contenute e durata molto inferiore rispetto al progetto in esame, eventuali impatti cumulativi sono ritenuti del tutto **trascurabili**.

Si evidenzia, inoltre, come il progetto in esame, come già indicato al Capitolo 2 "Motivazioni e Finalità dell'Opera", costituirà una risorsa strategica per il sistema elettrico del territorio, proprio in virtù della capacità di gestire e integrare efficacemente ed efficientemente la produzione elettrica proveniente dalle fonti rinnovabili.

Con riferimento al progetto delle "Opere di Connessione alla Rete RTN", presentato contestualmente al presente Studio, si evidenzia come, in fase di realizzazione delle opere, vi potrà essere una sovrapposizione sia temporale, sia spaziale dei cantieri, con particolare riferimento alla realizzazione del cavidotto interrato di collegamento tra la futura Stazione Utente di Edison, adiacente al bacino di valle e la futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV, prevista in Comune di Calitri.

Quest'ultima dista circa 3.5 km da bacino di valle e da qui partiranno gli elettrodotti aerei di collegamento alla linea esistente 380 kV "Bisaccia-Melfi", rispettivamente di circa 12.6 e 14 km di lunghezza. In considerazione delle distanze in gioco non si ritiene che eventuali impatti legati alla realizzazione di tali opere possano avere effetti cumulativi con i potenziali impatti previsti nel corso della realizzazione del progetto dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico.

Al contrario, la realizzazione del cavidotto interrato di circa 5.6 km potrà comportare, in particolare nel tratto più vicino al bacino di valle, effetti potenzialmente cumulabili tra loro legati a:

- ✓ emissioni in atmosfera dai mezzi di cantiere, dalla movimentazione di terre e dal traffico indotto;
- ✓ emissioni sonore dai mezzi di cantiere e dal traffico indotto;
- ✓ movimentazione di terre e rocce da scavo;
- ✓ interferenze con la viabilità ed il traffico.

Si evidenzia tuttavia che il cantiere per il cavidotto interrato sarà un cantiere in movimento e pertanto l'eventuale sovrapposizione delle attività sarà temporanea: con un avanzamento stimato di 40 m al giorno, già dopo 25 giorni le distanze tra le opere potranno essere dell'ordine del km. Il cantiere prevede inoltre il riutilizzo in sito, ove

possibile, del materiale di escavo, riducendo così il traffico legato al conferimento di tali terre agli idonei impianti di smaltimento.

Si evidenzia infine come il tracciato del cavidotto interrato è previsto per circa 3 km lungo un tratto della viabilità di cantiere del bacino di valle. Al fine di ridurre al minimo le interferenze tra i due cantieri, le attività dovranno necessariamente essere oggetto di una attenta programmazione.

In fase di esercizio, infine, non sono prevedibili impatti cumulativi se non legati all'occupazione di suolo ed impatti sul Paesaggio. L'Impianto di Accumulo Idroelettrico di Pescopagano non avrà, difatti, altri impatti significativi (prevalentemente legati alla presenza del bacino di valle) e lo stesso si può dire con riferimento alle Opere di connessione alla RTN, per le quali, tuttavia, si evidenzia una ridotta occupazione di suolo (per il 95% circa seminativi), legata prevalentemente alla sottostazione elettrica di Calitri, di circa 3.8 ha totali ed ai sostegni delle reti elettriche, di circa 15 x 15 m per un totale di 1.5 ha. La scelta di interrare il cavidotto di raccordo tra la sottostazione di Calitri e l'Impianto di Accumulo Idroelettrico consente, inoltre, di non avere ulteriori opere in corrispondenza del bacino di valle.

#### 5.1.4 Considerazioni Conclusive

Come evidenziato nelle tabelle di sintesi, gli impatti diretti connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in progetto sono principalmente legati all'occupazione di suolo (cantiere ed esercizio), ai disturbi ad habitat, fauna e vegetazione connessi alle emissioni sonore e di polveri e inquinanti (cantiere), ai consumi idrici (cantiere), alle emissioni sonore (cantiere) ed all'impatto sul paesaggio del bacino di valle (esercizio), per i quali è stata stimata una significatività complessiva **media**.

Altri impatti di **modesta** entità sono relativi esclusivamente alla fase di cantiere e sono legati ai disturbi al traffico, alla sottrazione/frammentazione di habitat, alle emissioni in atmosfera.

Si tratta tuttavia, prevalentemente di impatti legati ad una fase temporanea (seppur di diversi anni di durata), che per la maggior parte andranno ad esaurirsi immediatamente o comunque nel breve termine, una volta terminato il cantiere. Saranno inoltre previste e adottate tutte le più opportune misure di mitigazione al fine di minimizzare la significatività di tali impatti.

In fase di esercizio, l'unico impatto significativo è legato proprio alla presenza del nuovo bacino di valle in virtù delle dimensioni e della superficie di suolo che sarà occupata dallo stesso. L'area di intervento, ad ogni modo, appare scarsamente frequentata e fruita. Anche da un punto di vista paesaggistico inoltre, gli interventi previsti consentiranno di integrare l'opera nel paesaggio e di ridurre l'effetto sbarramento e di interruzione che un'opera come una diga o comunque un rilevato artificiale può comportare.

La scelta progettuale di prevedere la Centrale in caverna e la condotta interrata, consente pertanto di eliminare o comunque limitare considerevolmente, ogni altro potenziale impatto in fase di esercizio.

## 5.2 DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

Al fine di mirare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, le presenti disposizioni preliminari di monitoraggio risultano incentrate sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- ✓ Atmosfera;
- ✓ Rumore;
- ✓ Acque Superficiali;
- ✓ Biodiversità.

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

Tabella 5.3: Quadro sinottico della Proposta di PMA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM_01 ATM_02	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PTS;</li> <li>✓ PM<sub>10</sub></li> <li>✓ PM<sub>2,5</sub></li> <li>✓ NO</li> <li>✓ NO<sub>2</sub></li> <li>✓ NO<sub>x</sub></li> <li>✓ CO</li> <li>✓ SO<sub>2</sub></li> <li>✓ C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>,</li> <li>✓ Direzione del vento</li> <li>✓ Velocità del vento</li> <li>✓ Temperatura esterna</li> <li>✓ Umidità relativa dell'aria</li> <li>✓ Pressione atmosferica</li> <li>✓ Quantità di precipitazioni</li> <li>✓ Radiazione solare totale</li> </ul>	Campionamento	AO - Fase Ante-Operam
				CO - Fase di Cantiere
Rumore	RUM_01 RUM_02 RUM_03	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pressione Sonora Laeq, 1sec;</li> <li>✓ LA<sub>I</sub>max,</li> <li>✓ LA<sub>F</sub>max,</li> <li>✓ LA<sub>S</sub>max</li> <li>✓ L<sub>1</sub>,</li> <li>✓ L<sub>5</sub>,</li> <li>✓ L<sub>10</sub>,</li> <li>✓ L<sub>50</sub>,</li> <li>✓ L<sub>90</sub>,</li> <li>✓ L<sub>95</sub>;</li> <li>✓ L<sub>99</sub>;</li> <li>✓ Spettro in banda di 1/3 di ottava.</li> </ul>	Misure di 24 ore con postazione esterna semi-fissa	AO - Fase Ante-Operam  CO - Fase di Cantiere
Acque Superficiali –	ABS_01	Indici: IBE, LIMeco	Prelievo Campioni	AO - Fase Ante-Operam Campionamenti stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori



Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Classificazione e dello Stato Ecologico				CO - Fase di Cantiere Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere
				PO – Fase di Esercizio Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera
	AFI_01 AFI_02	Indici: IBE, LIMeco, IFF	Prelievo Campioni	AO - Fase Ante-Operam Campionamenti stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase di Cantiere Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere
			PO – Fase di Esercizio Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera	
Acque Superficiali – Analisi Fisiche e Chimiche delle Acque	ABS_01 AFI_01 AFI_02	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ portata (solo per il Torrente Ficocchia);</li> <li>✓ temperatura;</li> <li>✓ ossigeno disciolto;</li> <li>✓ pH;</li> <li>✓ conducibilità;</li> <li>✓ potenziale redox;</li> <li>✓ solidi sospesi totali;</li> <li>✓ cloruri;</li> <li>✓ solfati;</li> <li>✓ idrocarburi totali;</li> <li>✓ azoto ammoniacale;</li> <li>✓ tensioattivi anionici;</li> <li>✓ tensioattivi non ionici;</li> <li>✓ COD;</li> <li>✓ TOC;</li> <li>✓ cromo;</li> <li>✓ alluminio;</li> <li>✓ ferro.</li> </ul>	Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri chimico - fisici	AO - Fase Ante-Operam 1 campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase di Cantiere Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di scarichi idrici
				PO – Fase di Esercizio Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Biodiversità – Fauna – Anfibi e Rettili	P_AR_01	Tipologia di specie, numero di individui, stadio di sviluppo (uovo, larva, neometamorfosato, adulto) il tipo di ambiente	Visual Encounter Surveys	AO - Fase Ante-Operam 4 campagne una per ogni stagione durante l'anno precedente i lavori
	T_AR_01 T_AR_02 T_AR_03 T_AR_04 T_AR_05 T_AR_06 T_AR_07			CO - Fase di Cantiere 4 campagne (una per ogni stagione) per ogni anno di durata delle lavorazioni.
				PO – Fase di Esercizio 4 campagne (una per ogni stagione) per almeno l'intero anno successivo alla messa in esercizio
Biodiversità – Fauna – Chiroterri	T_CH_01 T_CH_02 T_CH_03 T_CH_04 T_CH_05 T_CH_06 T_CH_07 T_CH_08	Presenza e riconoscimento specie e generi di chiroterrofauna	Registrazione emissioni ultrasonore con Bat-Detector e successiva identificazione con metodologie di Barataud e informazioni bibliografiche	AO - Fase Ante-Operam 4 campagne una per ogni stagione durante l'anno precedente i lavori
				CO - Fase di Cantiere 4 campagne (una per ogni stagione) per ogni anno di durata delle lavorazioni.
				PO – Fase di Esercizio 4 campagne (una per ogni stagione) per almeno l'intero anno successivo alla messa in esercizio

---

## REFERENZE

Impianto “PESCOPAGANO” - Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio ad Alta Flessibilità, Studio di Impatto Ambientale, Doc. No. P0024066-1-H1 Rev. 1 Ottobre 2021

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del SIA (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)” Rev.1 del 30.01.2018.



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.