

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C3015387

Cliente Enel Green Power Italia Srl

Oggetto Progetto di Gestione dell'invaso di Piaganini
Allegato 1 - Piano Operativo delle operazioni di asportazione di materiale a bacino pieno in prossimità dello scarico di fondo

Ordine Attivazione a Contratto Aperto n. 3500453246 del 11/05/2023 da Contratto Aperto di Servizi JA10124307 del 18/11/2022

Note Rev. 2 (A1300004530 – Lettera C3015388)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 31 **N. pagine fuori testo** -

Data 16/11/2023

Elaborato STC - Passeri Valentina , STC - Izzi Daniele
C3015387 494514 AUT C3015387 2069429 AUT

Verificato EDM - Granata Tommaso
C3015387 3744 VER

Approvato EDM - Il Responsabile - Sala Maurizio
C3015387 3741 APP

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO | 4 |
| 2.1 | Descrizione dello sbarramento | 4 |
| 2.2 | Area di intervento | 5 |
| 2.3 | Accessibilità | 6 |
| 2.4 | Vincoli ambientali e aree protette | 7 |
| 3 | SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI | 8 |
| 3.1 | Rilievi morfobatimetrici..... | 8 |
| 3.2 | Indagini ROV | 9 |
| 3.3 | Caratterizzazione dei sedimenti | 9 |
| 3.4 | Caratterizzazione delle acque | 10 |
| 4 | PIANO DI SFANGAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO | 12 |
| 4.1 | Cronoprogramma delle attività..... | 12 |
| 4.2 | Area di cantiere | 12 |
| 4.3 | Dragaggio..... | 13 |
| 4.4 | Trattamento di disidratazione e separazione granulometrica..... | 19 |
| 4.5 | Destinazione finale | 24 |
| 5 | ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE MITIGATIVE | 27 |
| 5.1 | Torbidità e ossigeno disciolto..... | 27 |
| 5.2 | Fauna ittica | 28 |
| 5.3 | Risorsa idrica | 28 |
| 5.4 | Rumore | 28 |
| 5.5 | Trasporto e stoccaggio dei sedimenti | 29 |
| 6 | PIANO DI MONITORAGGIO | 30 |
| 7 | ELENCO COMUNI INTERESSATI DALLE ATTIVITÀ | 30 |
| 8 | COMUNICAZIONI | 31 |

STORIA DELLE REVISIONI

| Numero revisione | Data | Protocollo | Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati |
|------------------|------------|------------|--|
| 0 | 20/04/2020 | B9020045 | Prima emissione del documento |
| 1 | 21/11/2022 | C2016369 | Aggiornamento dell'intero documento |
| 2 | 16/11/2023 | C3015387 | Aggiornamento dell'intero documento |

1 PREMESSA

Il presente documento riporta il dettaglio dell'operazione straordinaria di sfangamento dei sedimenti davanti l'imbocco dello scarico di fondo. L'operazione rientra tra gli interventi previsti nel relativo Progetto di Gestione su richiesta del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (attualmente denominato Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili) con nota n.9852 del 18/04/2019 nella quale "si sottolinea l'importanza nel garantire la piena efficienza e funzionalità degli scarichi profondi attraverso una tempestiva programmazione ed attuazione, da parte del Gestore, di adeguate manovre di spurgo e rimozione meccanica dei sedimenti localizzati nelle immediate vicinanze dello scarico di fondo".

Il progetto di intervento tiene conto delle recenti caratterizzazioni ambientali eseguite nell'invaso (rilievi batimetrici, indagini ROV, analisi chimico fisiche delle acque e dei sedimenti). Le indagini hanno permesso di dettagliare le modalità operative più idonee per la gestione del materiale da rimuovere, analizzando gli eventuali impatti ambientali nel serbatoio e nel corpo idrico di valle.

Lo sfangamento verrà svolto a bacino pieno tramite un sistema di dragaggio di tipo idraulico, con aspirazione del sedimento, trattamento chimico-fisico per la disidratazione e separazione granulometrica e trasporto verso siti di stoccaggio definitivo.

Tutte le attività verranno effettuate in modo da minimizzare gli impatti ambientali connessi allo svolgimento delle operazioni.

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

L'attività di sfangamento verrà svolta nell'invaso di Piaganini, ubicato nei comuni di Fano Adriano e Crognaleto, in provincia di Teramo, nella regione Abruzzo. L'invaso è stato ottenuto mediante lo sbarramento dell'alveo del fiume Vomano con una diga ad arco, sita a circa 1100 m a valle della confluenza del Vomano con il fosso S. Giacomo.

2.1 Descrizione dello sbarramento

La diga di Piaganini è stata costruita nel 1955 ed appartiene alla tipologia delle dighe ad arco-gravità in calcestruzzo cementizio. L'opera assolve sia alla funzione di accumulo dei deflussi disponibili nel bacino del fiume Vomano a valle del serbatoio di Provvidenza, sia a quella di regolazione giornaliera delle portate scaricate dalla centrale di S. Giacomo.

Le opere di scarico della diga sono costituite da:

- scarico di superficie;
- scarico di fondo;
- opera di presa.

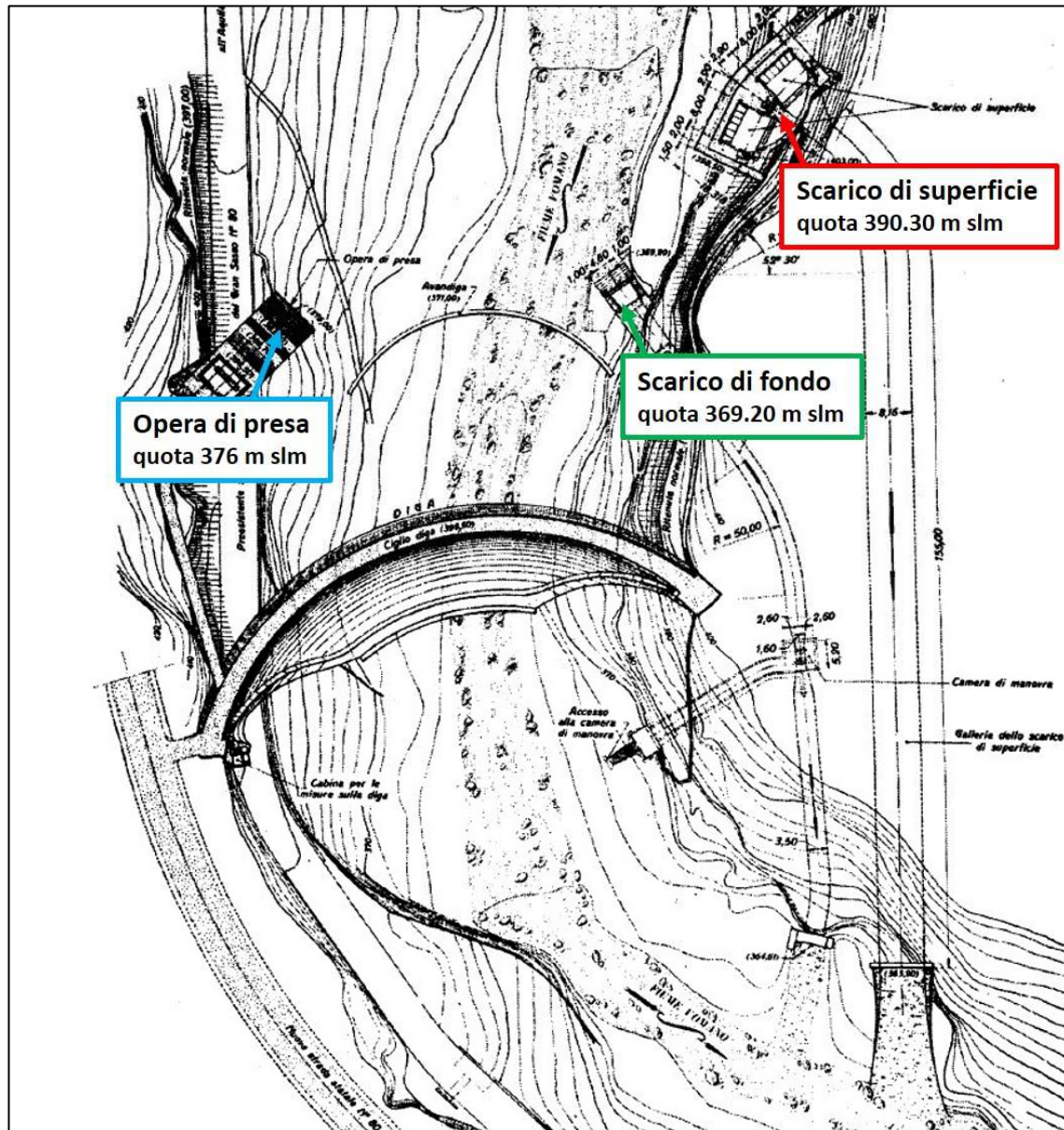


Figura 2-1: ubicazione degli scarichi dello sbarramento di Piaganini

La descrizione dettagliata degli organi di scarico e i dati caratteristici della struttura e del serbatoio sono riportati nel Progetto di Gestione dell'invaso.

2.2 Area di intervento

L'area di intervento è situata in corrispondenza dei fondali nei pressi dello scarico di fondo della diga, che, in base all'analisi degli ultimi rilievi batimetrici eseguiti nell'invaso, è caratterizzata da un elevato quantitativo di sedimenti, che hanno notevolmente ridotto l'efficienza del manufatto di scarico.



Figura 2-2: rappresentazione dell'area di scavo, ubicata in sponda sinistra nell'area antistante l'imbocco dello scarico di fondo in prossimità della diga

2.3 Accessibilità

L'accesso alla diga è assicurato in sponda destra, dalla S.S. del Gran Sasso al km 53.95, da cui si diparte una strada di proprietà Enel per l'accesso al coronamento.

L'accesso alle varie parti della diga è assicurato dalla strada di proprietà dell'Enel da cui, tramite una scalinata e sentieri, si accede al piede della diga e al locale di manovra dello scarico di fondo. Dal coronamento diga, attraverso un tratto di galleria lungo circa 200 m posto in sponda sinistra, è possibile accedere ai locali di manovra dello scarico di superficie.

L'accessibilità all'interno dell'invaso prevede due possibili ingressi, ubicati in coda bacino: uno è rappresentato dal piazzale Enel dal quale parte la galleria di accesso alla centrale di S. Giacomo, dove si prevede possa essere effettuato il varo e l'alaggio dei mezzi di dragaggio e l'approntamento delle attrezzature e degli spazi logistici di cantiere (accesso 1); l'altro è rappresentato da una discenderia presente in sponda destra, che fu realizzata negli anni '90 e che dovrà essere ripristinata in caso di riutilizzo (accesso 2). Entrambi gli accessi sono raggiungibili dalla SS 80.

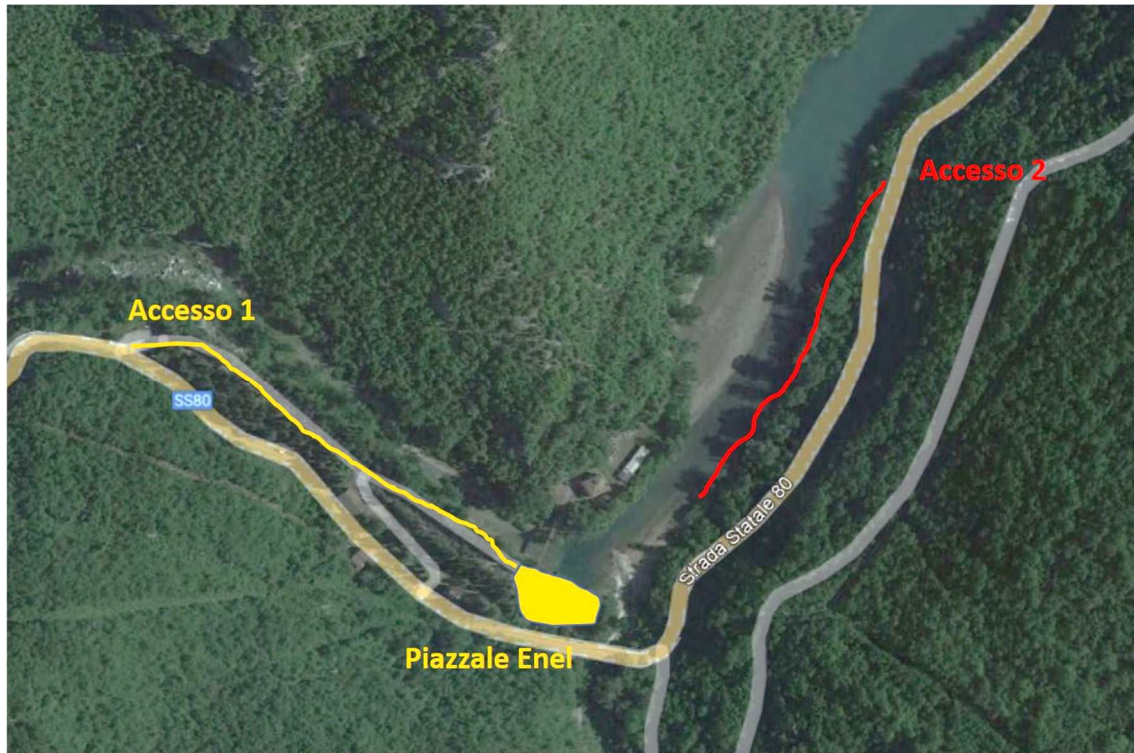


Figura 2-3: rappresentazione planimetrica dei possibili accessi in coda al bacino



Figura 2-4: rappresentazione del piazzale Enel (accesso 1) e della discenderia ubicata in sponda destra (accesso 2)

2.4 Vincoli ambientali e aree protette

Il bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento ricade quasi interamente nell'ambito dell'area protetta del Parco Nazionale del Gran Sasso – Monti della Laga, mentre l'invaso stesso si trova al di fuori di questa, ad eccezione di un breve tratto della coda del bacino e della strada di accesso.

Il fiume Vomano, a valle dello sbarramento, è classificato come acque superficiali destinate alla vita dei pesci ciprinicoli (CI_Vomano_3 e CI_Vomano_4) ai sensi del D.Lgs. 152/06.

A valle della diga, a circa 3 km, è presente l'area protetta P.T.A. del fiume Vomano, nonché SIC IT7120082 denominato "Fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano)".

Sia il lago sia le aree circostanti sono soggetti a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art.1 del R.D. 30/12/23 n°3267.

Il dettaglio cartografico dei vincoli descritti sopra è riportato al paragrafo 2.3 del relativo Progetto di Gestione.

3 SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI

Nei successivi paragrafi vengono riassunti i risultati delle indagini ambientali più recenti per la caratterizzazione quantitativa e qualitativa dei sedimenti e delle acque sia dell'invaso sia del corpo idrico ricettore.

3.1 Rilievi morfobatimetrici

Gli ultimi rilievi batimetrici eseguiti nel bacino nel 2020 hanno permesso di valutare lo stato d'interrimento del serbatoio e delle opere di scarico dei manufatti dell'impianto.

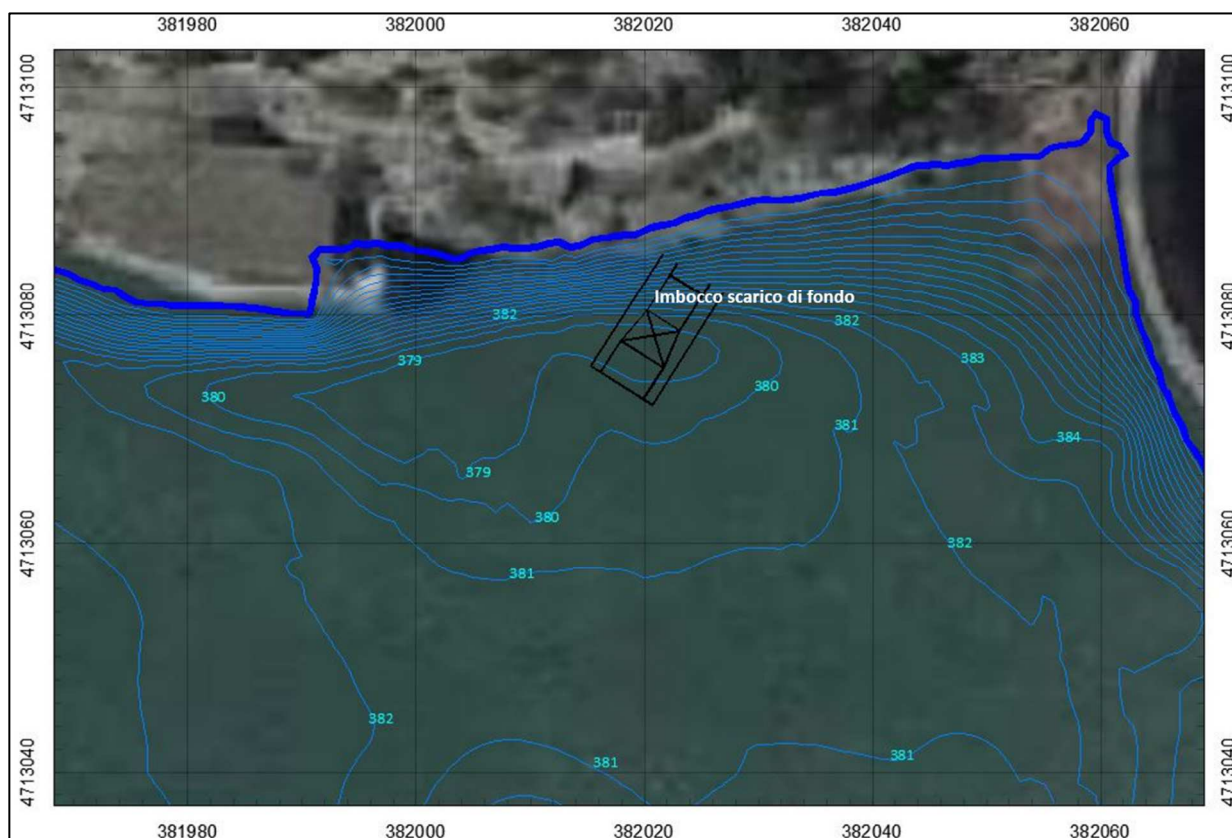


Figura 3-1: stato di interrimento in prossimità dell'imbocco dello scarico di fondo (da elaborazione dati batimetrici 2020)

Confrontando le curve batimetriche di tale rilievo con quelle originarie dell'invaso risulta che, in prossimità della diga, si sono verificati depositi significativi di sedimento che hanno ostruito lo scarico di fondo, mentre l'opera di presa della centrale di Montorio risulta libera dai sedimenti.

Nei pressi dell'imbocco dello scarico di fondo sono presenti circa 11 m di spessore di materiale sedimentato, di natura prevalentemente limosa mista a materiale vegetale, che dovrà essere rimosso per ripristinare la completa pervietà dell'imbocco dello scarico stesso.

3.2 Indagini ROV

Le ispezioni subacquee, effettuate nel 2019 sulle opere sommerse dell'invaso con strumentazione ROV, hanno permesso di rilevare lo stato di conservazione dei manufatti e il livello d'interrimento dello scarico di fondo.

Gli esiti delle ispezioni hanno mostrato la presenza di sedimenti a una quota di circa 381.00 m s.l.m. in corrispondenza dello scarico di fondo, indicando una condizione di elevato interrimento in prossimità dell'imbocco del manufatto.

Invece, in prossimità dell'opera di presa, è stata rilevata una quota minima di 378.87 m s.l.m.; la griglia superiore dell'imbocco è risultata in buono stato di conservazione, con un livello di sporcamento marginale mentre, presso la griglia inferiore, sono presenti alcune grosse piante in decomposizione.

3.3 Caratterizzazione dei sedimenti

Nel luglio 2019 sono stati eseguiti tre carotaggi nell'area di intervento per la caratterizzazione della qualità chimico-fisica dei sedimenti da asportare.

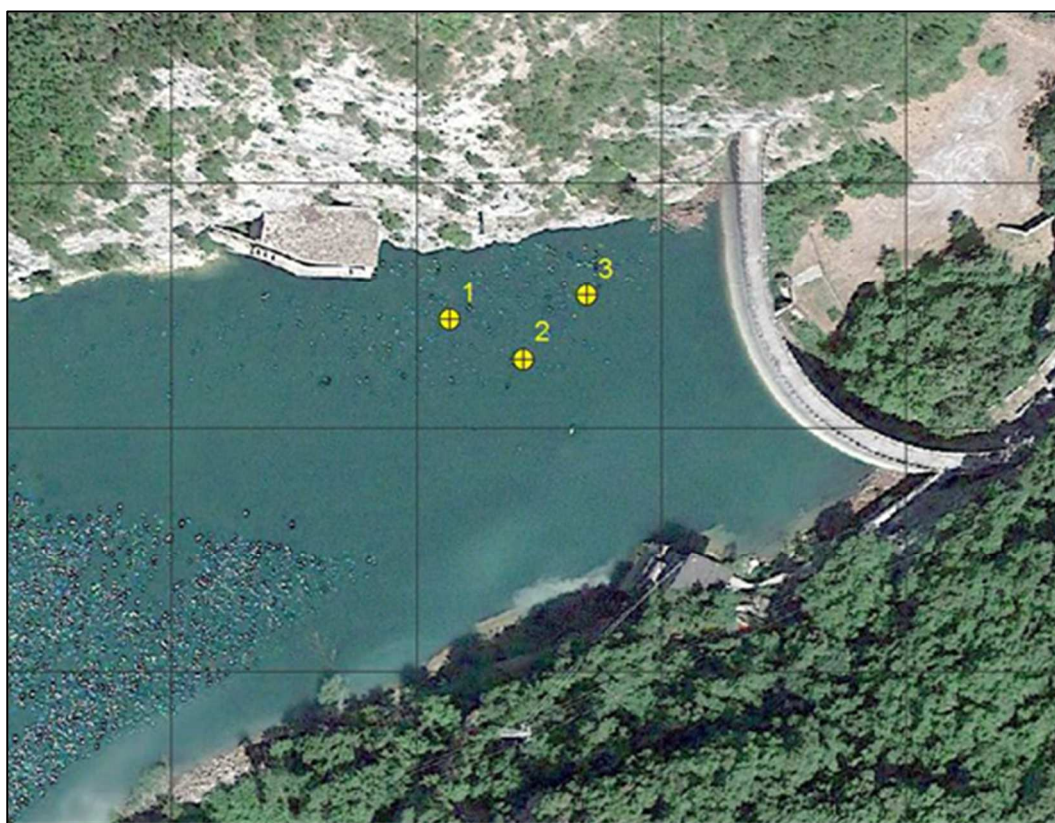


Figura 3-2: ubicazione delle stazioni di prelievo dei sedimenti tramite carotatore

Da ogni carota, della profondità massima di circa 4 m, sono stati prelevati 3 campioni, in corrispondenza degli strati superficiale, intermedio e profondo.

Le caratteristiche dei sedimenti analizzati sono di seguito sintetizzate¹:

¹ Le modalità operative e il dettaglio dei risultati sono riportati nel rapporto CESI B9018907.

- ✓ la classe granulometrica prevalente risulta essere “limo grosso” ed è presente abbondante materiale vegetale;
- ✓ il materiale, qualora smaltito come rifiuto, sarebbe da considerarsi “non pericoloso”;
- ✓ le concentrazioni rispettano i limiti imposti dal D.M. Ambiente 27 settembre 2010 e ss.mm.ii. per il conferimento in discarica per rifiuti inerti;
- ✓ i parametri considerati sono conformi ai valori limite di emissione previsti dalla tab. 3, Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06;
- ✓ il test ecotossicologico con *Daphnia magna* non ha evidenziato effetti in nessuno dei campioni analizzati;
- ✓ il materiale risulta conforme al test di cessione previsto dal D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii.;
- ✓ le concentrazioni rinvenute rispettano i limiti imposti dalla colonna A della tab. 1 dell'allegato 5 al D.Lgs. 152/06 in tutti i campioni.

Alla luce della caratterizzazione qualitativa sopra riportata, il materiale rimosso può essere:

- riutilizzato in siti o processi ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ai sensi dell'allegato 5, alla parte IV del D.Lgs. 152/06;
- riutilizzato in siti o processi ad uso commerciale ed industriale, ai sensi dell'allegato 5, alla parte IV del D.Lgs. 152/06;
- qualora smaltito come rifiuto, sarebbe da ritenersi “non pericoloso” in riferimento alla parte IV del D.Lgs. 152/06;
- fluitato a valle, poiché gli eluati non hanno evidenziato criticità nella solubilizzazione degli elementi analizzati, né effetti tossici e, in generale, le analisi effettuate non hanno rilevato criticità;
- spostato all'interno del bacino stesso ai sensi dell'art. 185, comma 3, D.Lgs. 152/2006, che prevede l'esclusione dei sedimenti dragati dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti per “i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni”.

Le indagini saranno aggiornate preliminarmente alle attività di dragaggio.

3.4 Caratterizzazione delle acque

Nel luglio 2019, nel punto più profondo dell'invaso, sono state eseguite misure mediante sonda multiparametrica lungo un profilo verticale; inoltre, nella stessa stazione sono stati prelevati campioni d'acqua per le successive determinazioni analitiche. Il dettaglio delle attività è riportato nel Progetto di gestione dell'invaso di Piaganini (rapporto CESI C2016368).

Sulla base dei risultati delle indagini:

- la qualità dell'acqua del bacino di Piaganini (limitatamente al periodo al quale si riferisce il prelievo) corrisponde a uno stato ecologico “sufficiente”, come definito dal decreto del 29 dicembre 2003, n. 391 recante la modifica del criterio di classificazione dei laghi di cui all'allegato 1, tab. 11, punto 3.3.3 del D.Lgs. 152/99;
- il livello trofico del lago per lo stato ecologico (LTLecco), come definito dall'allegato 1 del DM Ambiente 260/2010, basato sui valori di fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico, risulta “sufficiente”, limitatamente al periodo al quale si riferisce il prelievo.

Tuttavia, nel caso in esame, non si dispone di una serie temporale di dati, ma di un solo rilevamento effettuato nel mese di luglio 2019; quindi la definizione dello stato ecologico può essere considerata solo indicativa.

Per quanto riguarda le concentrazioni dei metalli analizzati, confrontati con i limiti di legge elencati nell'allegato I del D.M. Ambiente 260/2010, sono conformi allo Standard di Qualità delle acque superficiali ad eccezione della concentrazione di mercurio e cromo.

4 PIANO DI SFANGAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO

L'attività prevede il dragaggio dei sedimenti in prossimità dello scarico di fondo, al fine di ripristinare la totale pervietà del manufatto. Il dragaggio verrà eseguito a bacino pieno e il materiale asportato verrà riutilizzato al di fuori delle pertinenze idrauliche dell'invaso per opere di ripristino ambientale, in siti estrattivi autorizzati, ai sensi del DPR. 120/2017 ss.mm.ii..

4.1 Cronoprogramma delle attività

Le operazioni verranno svolte secondo il seguente programma:

1. allestimento delle aree di cantiere in sponda destra e/o in coda al bacino e installazione dei mezzi e delle attrezzature di lavoro;
2. allestimento in alveo del mezzo di dragaggio, del sistema di collettamento del materiale dragato, e del sistema di trattamento chimico-fisico (a terra o su di un pontone galleggiante);
3. dragaggio dei sedimenti antistanti l'imbocco di scarico;
4. trattamento di disidratazione ed eventuale separazione granulometrica dei sedimenti estratti;
5. carico e trasporto del materiale con idonei automezzi verso i siti di destinazione finale individuati;
6. riutilizzo presso i siti estrattivi individuati nel territorio circostante per opere di ripristino ambientale dei vuoti di cava;
7. al termine delle fasi operative, recupero delle attrezzature da lavoro e smobilizzo del cantiere;
8. ripristino dei luoghi.

A seguito dell'approvazione del presente Piano Operativo di intervento, verrà definito il cronoprogramma di dettaglio dei lavori.

4.2 Area di cantiere

L'area di cantiere per lo stoccaggio delle attrezzature, il ricovero dei mezzi e il varo e l'alaggio del mezzo di dragaggio e dei relativi accessori sarà ubicato in un'area piana in sponda destra a circa 400 m dalla diga, attualmente occupata da due vasche in calcestruzzo che andrebbero preventivamente demolite in caso di utilizzo dell'area.

Successivamente si procederà al trasferimento e allo scarico delle varie componenti del mezzo di dragaggio e alla successiva installazione all'interno del lago. Dopo l'installazione del mezzo di dragaggio si passerà all'installazione dell'impianto di trattamento, mantenendo a disposizione una sufficiente area di manovra per escavatori e veicoli per il carico del materiale da asportare. Nel paragrafo 4.4 sono riportati i dettagli dell'area in oggetto.

In alternativa e/o ad integrazione verrà utilizzato parte del piazzale antistante l'ingresso della centrale idroelettrica di S. Giacomo. L'area è accessibile dalla statale SS 80 ed è di proprietà dell'Enel.



Figura 4-1: rappresentazione dell'area di cantierizzazione in coda al bacino

In fase di progettazione verrà valutata l'opportunità di predisporre un'ulteriore area di cantiere nei pressi della diga al fine di facilitare le operazioni di spostamento dei materiali e del personale addetto ai lavori durante le attività di dragaggio.

Durante tutte le fasi di lavoro si terrà conto delle norme di circolazione stradale, dei volumi di traffico lungo la S.S. 80, dei carichi massimi di strade, ecc., definendo preventivamente tutte le fasi con il gestore e con ANAS.

4.3 Dragaggio

L'attività di dragaggio è prevista nell'intorno dello scarico di fondo per un'estensione di circa 2'000 m² al fine di rimuovere circa 11'000 m³ di sedimenti. Nella figura che segue si riporta la planimetria dell'area di dragaggio rispetto alla posizione dell'opera di scarico.

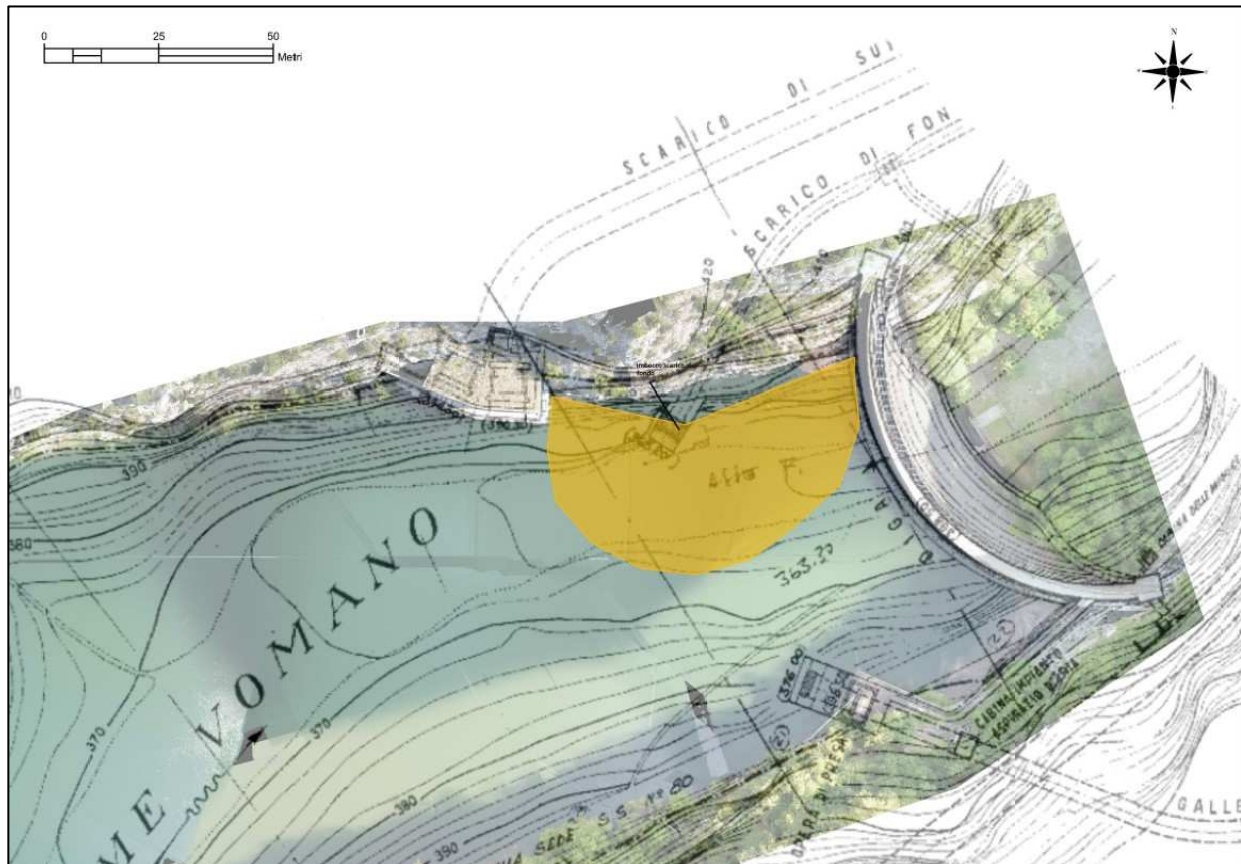


Figura 4-2: rappresentazione dell'area di dragaggio

Il materiale da rimuovere, secondo quanto indicato dai risultati delle indagini chimico-fisiche dei sedimenti (par.3.3) è costituito principalmente da limo (superiore al 60%) e sabbia (circa il 25%) mentre la restante parte è costituito da argilla (15%). Inoltre, secondo quanto riportato nelle schede stratigrafiche dei campioni prelevati, si riscontra la presenza di foglie e frammenti vegetali.

L'attività di dragaggio verrà eseguita utilizzando un sistema di rimozione di tipo idraulico o elettrico tramite pompa aspirante. L'unità dragante sarà installata su di un pontone galleggiante di adeguate dimensioni. In considerazione della natura prevalentemente limosa dei sedimenti da rimuovere, l'unità dragante sarà equipaggiata con disgregatori meccanici e/o sistemi a idrogetti ad alta pressione, per la disgregazione del materiale più compatto presente negli strati più profondi dell'area di intervento.



Figura 4-3: esempio di pompa dragante con disagregatori, manovrata tramite pontone galleggiante di appoggio

Il sistema di dragaggio sarà equipaggiato con una serie di attrezzature e strumentazioni complementari (centralina oleodinamica, cabina di controllo, argani di brandeggio, argano pompa e gruppo elettrogeno), che generalmente vengono installate su pontone galleggiante, le cui caratteristiche varieranno a seconda del tipo di mezzo di dragaggio che verrà utilizzato per questo tipo di intervento.

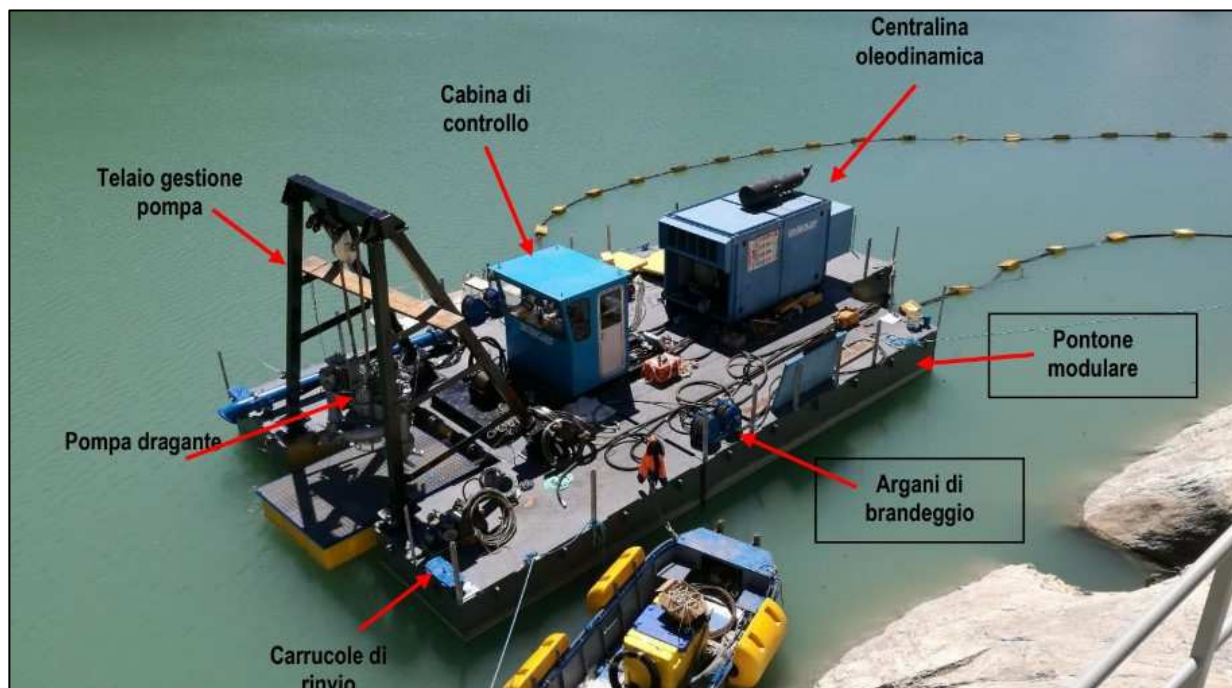


Figura 4-4: esempio di sistema di dragaggio di tipo idraulico con indicazioni delle varie componenti

Il materiale verrà poi convogliato idraulicamente mediante apposita tubazione fino ad un impianto di trattamento chimico-fisico per operare la selezione granulometrica e la disidratazione della miscela acqua-sedimento. Il tubo collettore, di tipo flessibile e generalmente costituito da materiale plastico (HDPE, polietilene), sarà posizionato in superficie e sostenuto da opportuni galleggianti.

La movimentazione del mezzo dragante all'interno dell'area di scavo avverrà attraverso la predisposizione di opportuni ancoraggi.

Per la valutazione del volume di dragaggio si è tenuto conto delle ultime informazioni batimetriche disponibili per il sito in oggetto (anno 2020), che hanno rilevato condizioni di interrimento nei pressi dello scarico di fondo. Le quote minime rilevate sono state di circa 280.00 m s.l.m. al di sopra dell'imbocco di scarico a fronte di una quota originaria dell'alveo di circa 269.20 m s.l.m. (circa 11 m di spessore di sedimenti). Pertanto, gli spessori massimi di sfangamento dovranno raggiungere la soglia inferiore dell'imbocco di scarico, in modo da ripristinare le quote originarie dell'invaso nell'area di intervento.

La pompa di dragaggio dovrà quindi lavorare ad una profondità massima compresa tra 26 e 28 m rispetto al pelo libero dell'acqua, ipotizzando di operare a quote prossime alla massima regolazione (395.00-397.00 m s.l.m.).

Il volume di dragaggio è stato calcolato ipotizzando un profilo di scavo a forma conica troncata attorno all'imbocco di scarico, caratterizzato da una zona pianeggiante davanti d'imbocco e una zona a pendenza costante pari a 30° (figura 4-5). Tale valore rappresenta una condizione di stabilità per l'area di scavo poiché il cono di erosione che si verrà a creare al termine dello scavo si troverà in un ambiente sommerso e sarà caratterizzato da materiale limoso coesivo. In ogni caso, durante le operazioni di rimozione, verrà eseguito un controllo continuo delle profondità raggiunte in ciascun punto tramite ecoscandaglio e GPS, stimando le effettive profondità di scavo e verificando il rispetto della pendenza dei profili di progetto indicata in precedenza.

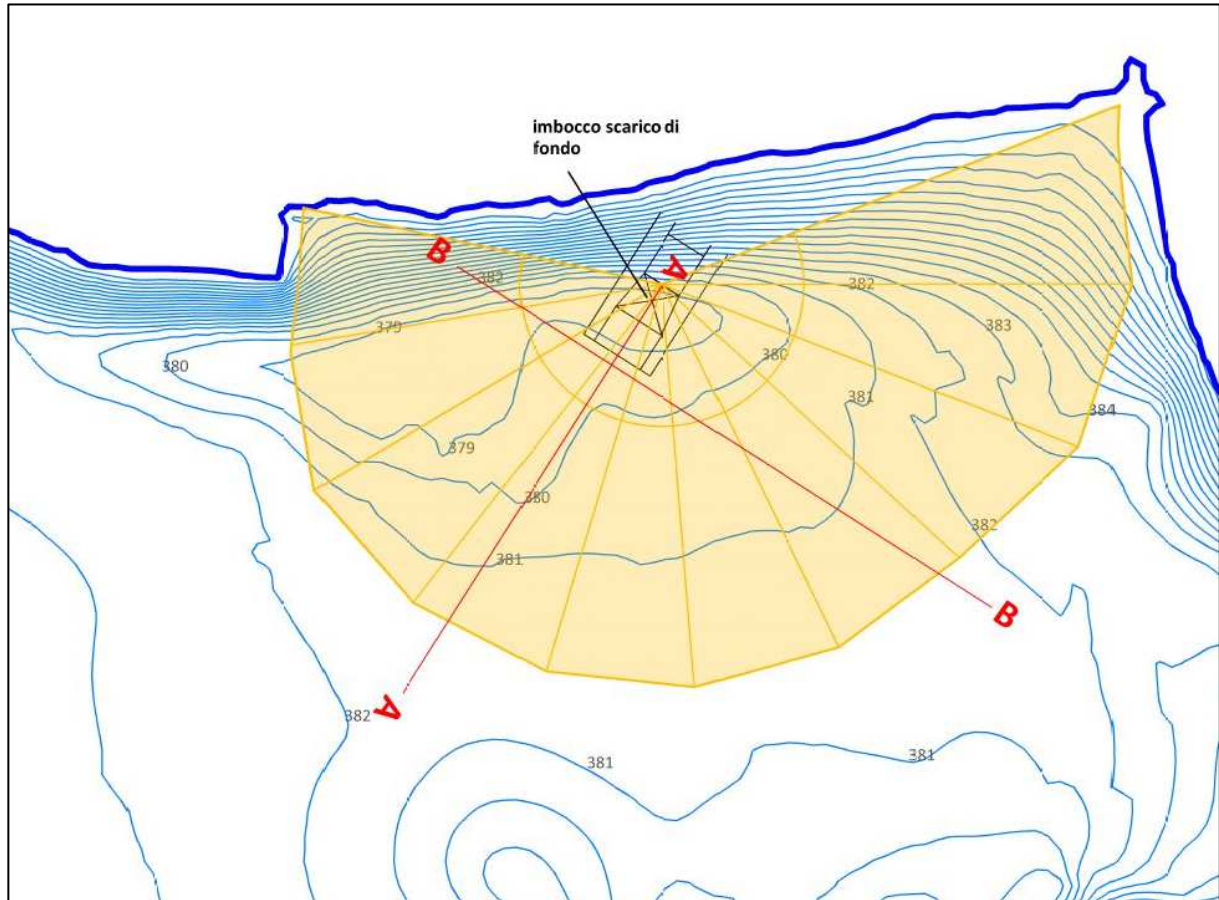


Figura 4-5: rappresentazione dell'area di dragaggio e ubicazione delle sezioni rappresentative di scavo in direzione longitudinale (sezione A-A) e trasversale (sezione B-B) rispetto all'imbocco di scarico

Con tale tecnica si ipotizza di rimuovere circa 11'000 m³ di sedimenti su un'estensione di circa 2'000 m². Ulteriori approfondimenti sui volumi effettivi di rimozione verranno dettagliati in fase di progettazione.

L'operazione di dragaggio verrà svolta nel periodo autunnale (ottobre-dicembre), ad eccezione dei periodi in cui sono previste piene. Tale periodo si colloca al di fuori delle magre estive e dei periodi di frega delle specie ittiche che popolano il corso idrico di valle e non pregiudica gli usi plurimi della risorsa idrica.

Si prevede l'utilizzo di una pompa di dragaggio in grado di asportare una portata fino a 600 m³/h di miscela con frazione solida inferiore al 10%, corrispondente ad una produzione media giornaliera di 200-300 m³ di sedimenti ipotizzando di lavorare in continuo per almeno 8 ore al giorno in assenza di imprevisti. Con tali ipotesi la fase di dragaggio avrà teoricamente una durata di circa 45 giorni per la rimozione dell'intero volume di rimozione (circa 11'000 m³).

Tuttavia, in base alle caratteristiche e alla capacità di gestione del sistema di dragaggio che verrà adoperato e alle difficoltà riscontrabili in fase esecutiva, la capacità di rimozione della draga e, di conseguenza, la durata effettiva di dragaggio avrà una durata maggiore rispetto a quella teorica di progetto. A tal proposito si segnala che, in occasione degli ultimi carotaggi eseguiti nei pressi dell'imbocco dello scarico di fondo, è stata riscontrata la presenza di materiale vegetale in profondità, che potrebbe creare delle problematiche in fase di aspirazione, e, di conseguenza, allungare i tempi dell'operazione.

Inoltre, la dimensione e quindi la capacità di aspirazione del mezzo di dragaggio e la relativa durata di rimozione attraverso il pompaggio dovranno essere calibrate in base al sistema di trattamento chimico-fisico che verrà utilizzato.

4.4 Trattamento di disidratazione e separazione granulometrica

Per poter procedere al trasporto del materiale asportato dal bacino è prevista, in continuità con l'attività di dragaggio, una fase di trattamento chimico-fisico dei sedimenti per la disidratazione e la separazione granulometrica del materiale, inclusa l'estrazione di eventuali corpi estranei (rami, rifiuti, materiale plastico, ...).

In prossimità dell'invaso di Piaganini non sono disponibili aree sufficientemente ampie per poter installare i macchinari per il trattamento, fatta eccezione di un'area di proprietà di Enel Green Power presente in sponda destra, a circa 400 m dalla zona di dragaggio.

L'area in oggetto, dell'estensione di circa 900 m², è posta tra le quote di 398-399 m s.l.m. ed è limitrofa al tracciato della Strada Statale n.80 (quota 401 m s.l.m.). Attualmente l'area è occupata da due vasche in calcestruzzo abbandonate, che furono utilizzate negli anni '90 per il trattamento chimico-fisico dei sedimenti allora asportati dal bacino con un'analogha attività di sfangamento.

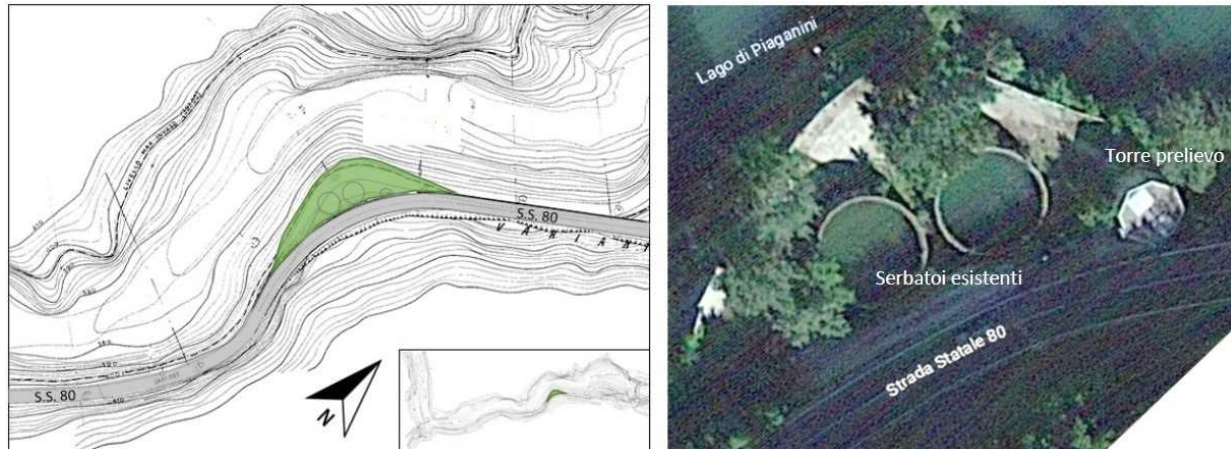


Figura 4-8: rappresentazione planimetrica dell'area in sponda destra ipotizzata per l'installazione a terra dell'impianto di trattamento

Oltre alla presenza dei due vasconi, sono ancora visibili alcuni tratti di una strada spondale parallela alla SS80, che fu utilizzata dagli automezzi durante i lavori degli anni '90 per le fasi di accesso e di uscita dal cantiere e che è attualmente occupata quasi interamente da vegetazione. Pertanto, in caso di utilizzo, l'area dovrà essere risistemata provvedendo alla demolizione delle strutture esistenti e al taglio della vegetazione che in questi decenni si è sviluppata sul sito in oggetto; si dovrà inoltre ripristinare la strada di accesso dell'area per agevolare le manovre degli automezzi. Al termine dei lavori si procederà all'allontanamento dei mezzi e allo smantellamento dei macchinari di lavoro.

Nella figura che segue è riportato un possibile schema di lavoro, con l'unità di trattamento installata a terra, che riceve in ingresso la miscela di acqua e sedimenti aspirata dall'unità di prelievo tramite l'utilizzo di tubi collettori.

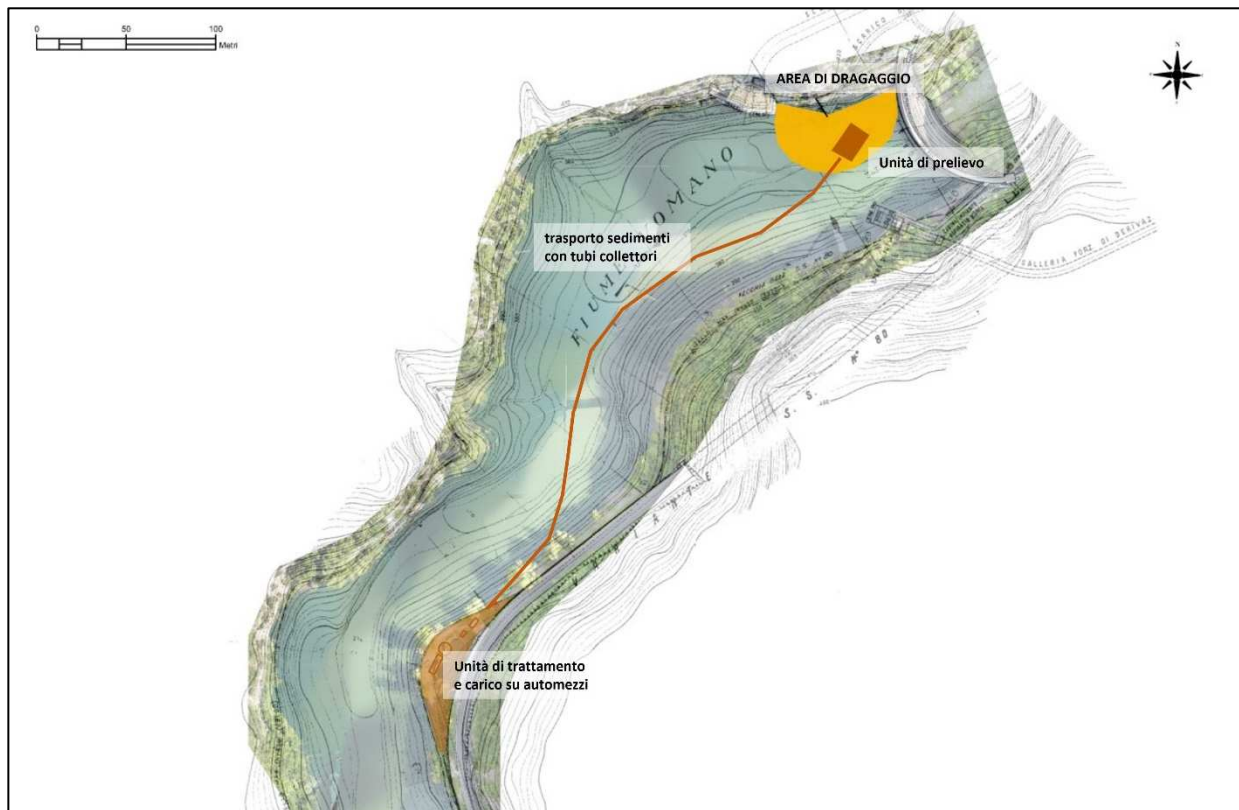


Figura 4-9: schema di lavoro nell'ipotesi di avere un impianto di trattamento che lavori a terra nell'area in sponda destra occupata dai due vasconi. L'impianto di trattamento riceve in ingresso una miscela di acqua e sedimenti proveniente dall'unità di prelievo tramite tubi collettori muniti di galleggianti

In alternativa l'unità di trattamento chimico-fisico potrà essere installata su di un pontone galleggiante opportunamente dimensionato e assemblato direttamente in situ. L'impianto di trattamento sarà direttamente connesso con l'unità dragante. In questo caso, poiché l'impianto opererà direttamente all'interno del lago, dovranno essere utilizzati almeno 2 pontoni galleggianti per il trasporto del materiale in uscita dall'impianto stesso verso il punto di carico a terra, previsto nell'area occupata dai vasconi. La stessa area potrà comunque essere utilizzata per effettuare il varo e allaggio dei mezzi di dragaggio e di trattamento prima e dopo l'intervento.

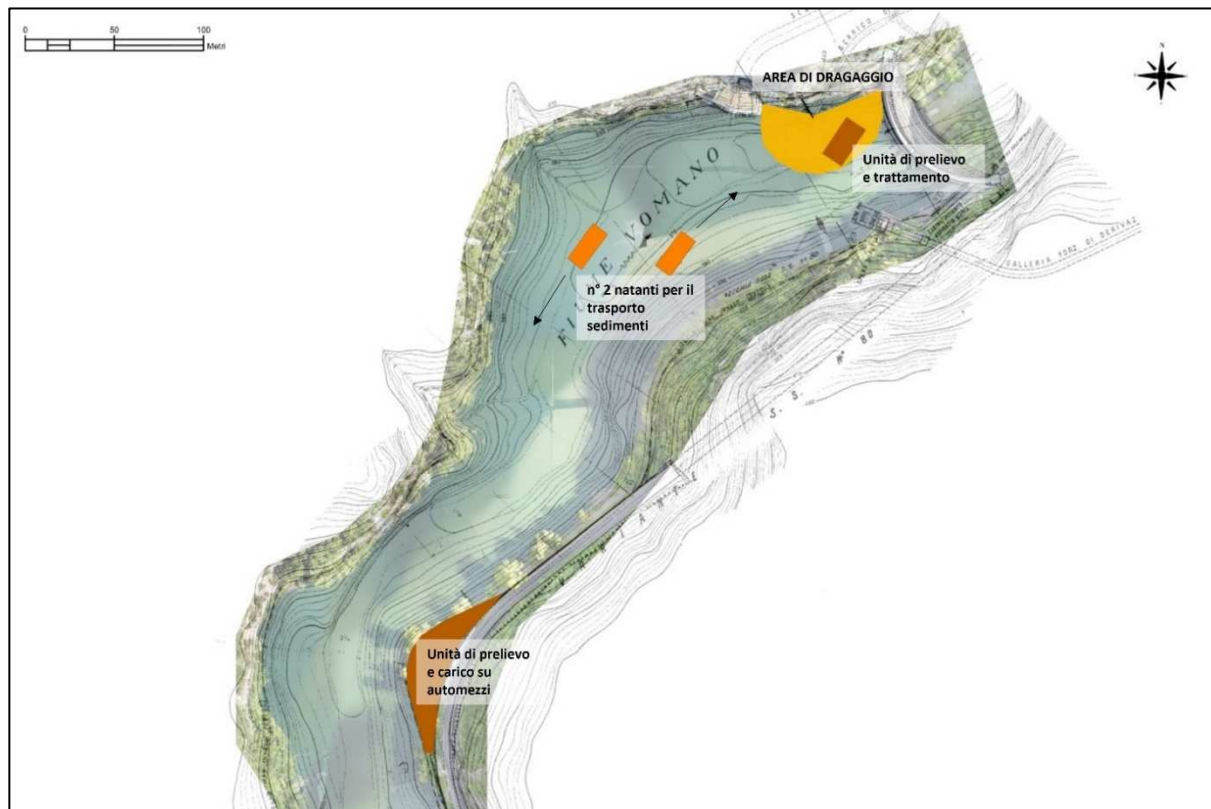


Figura 4-10: schema di lavoro nell'ipotesi di avere un impianto di trattamento che lavori all'interno del lago. Oltre all'impianto dovranno essere utilizzati almeno 2 natanti per il trasporto dei sedimenti in uscita dall'impianto stesso verso il punto di carico a terra, previsto nell'area in sponda destra occupata dai due vasconi.

L'impianto di trattamento verrà allestito con attrezzature e parti mobili il più possibile compatti, soprattutto nell'ipotesi di installazione a terra, vista la limitata disponibilità di spazio, e sarà composto dalle seguenti parti:

- un sistema di trattamento meccanico, per la separazione preliminare di eventuali corpi estranei e in contemporanea la disidratazione della frazione di sedimenti a maggiore granulometria;
- un sistema di trattamento meccanico/idrodinamico per la separazione granulometrica tramite l'impiego di separatori idrodinamici e meccanici opportunamente tarati in funzione delle frazioni granulometriche desiderate per lo specifico riutilizzo finale e, in contemporanea, la disidratazione del materiale trattato.

Per la parte più grossolana è previsto l'utilizzo di un sistema con vaglio vibrante a uno o più piani, che permetterà l'estrazione dei materiali più grossolani.

Relativamente alle frazioni più fini si può prevedere o l'utilizzo di un impianto a filtropressa o a centrifuga. A titolo indicativo si riportano le caratteristiche principali dei due possibili impianti. L'impianto a filtropressa prevede a monte una vasca di decantazione dove, tramite l'eventuale ausilio di idoneo polielettrolita, viene favorita la sedimentazione del materiale più leggero. Dopo un certo periodo di decantazione, durante il quale si ottiene un'ulteriore perdita di contenuto d'acqua, tramite una pompa da fanghi, il materiale viene inviato in una serie di camere formate da piastre metalliche, rivestite da teli filtranti.

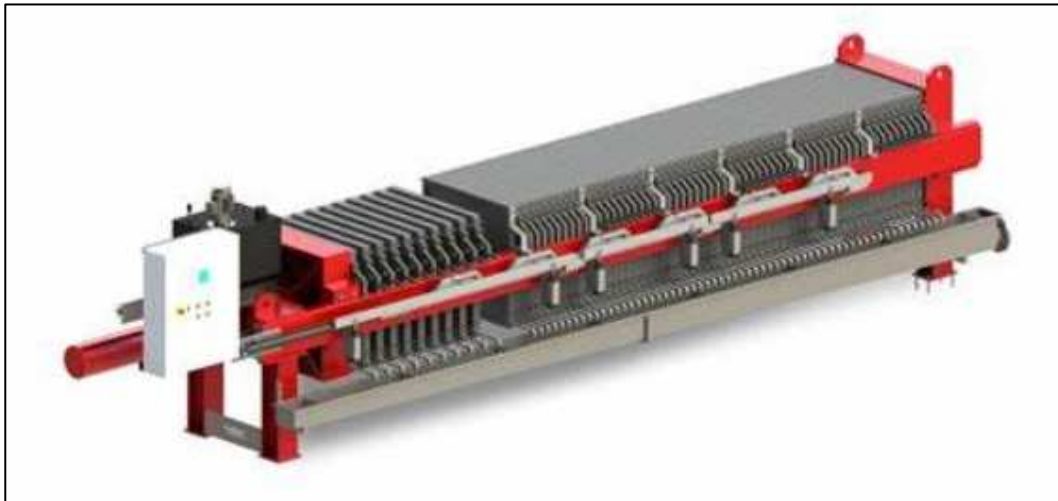


Figura 4-11: esempio di impianto a filtropressa

La pressione esercitata sul fango dalle piastre determina la fuoriuscita del residuo d'acqua ancora presente all'interno del fango, che può così essere scaricato in vasche di stoccaggio pronte per essere caricate su automezzi.

Nell'impianto di trattamento a centrifuga la miscela acqua/sedimenti viene inizialmente arricchita, se necessario, con idoneo polielettrolita in modo da velocizzare il processo di sedimentazione del materiale solido presente nella miscela. Successivamente, il fluido da trattare viene convogliato in una struttura cilindrica/conica, detta tamburo, che ruotando ad elevata velocità, favorisce la separazione solido-liquido: il materiale solido si deposita sulle pareti interne del tamburo mentre il liquido forma un anello nel suo interno.



Figura 4-12: esempio di impianto a centrifuga

I sedimenti in uscita dall'impianto potranno essere posizionati nel punto di prelievo a terra all'interno di casseri oppure su piattaforme modulari galleggianti nel caso di impianto di trattamento installato nel lago.

In uscita dall'impianto verrà restituito un materiale palabile e idoneo al trasporto su automezzo. Il materiale dovrà essere caratterizzato da un grado di umidità inferiore al 30% prima di essere trasferito all'interno del lago) e, tramite una gru con benna, caricati direttamente sugli autocarri.

Invece, la frazione liquida estratta nei vari processi di trattamento dovrà essere recuperata in opportuni canali di scarico o in vasche di raccolta e restituita al lago dopo verifica analitica dell'idoneità alla reimmissione e/o opportuno trattamento; in alternativa, se idonea, potrà essere riutilizzata nell'ambito dei processi di estrazione e trattamento dei sedimenti, evitando in questo modo lo spreco della risorsa idrica.

L'unità operativa di trattamento dovrà garantire una produzione media giornaliera di sedimenti compatibile con le portate di estrazione del materiale, stimata in valori compresi tra 200 e 300 m³/giorno.

4.5 Destinazione finale

I sedimenti, una volta rimossi dal bacino, verranno caricati su automezzi, che provvederanno al loro trasporto fino al sito di stoccaggio finale.

In base alle analisi chimico-fisiche disponibili è possibile ipotizzare di riutilizzare il materiale rimosso ai sensi del DPR 120/2017 e ss.mm.ii. per opere di ripristino ambientale.

Preliminarmente all'esecuzione delle attività, le indagini saranno aggiornate tramite carotaggi profondi secondo un Piano di Caratterizzazione che sarà condiviso con le Autorità competenti.

Inoltre, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, si provvederà alla predisposizione e alla trasmissione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, di cui all'art. 21 regolamento, al comune del luogo di produzione e al Distretto dell'Arta di Teramo.

Nel territorio immediatamente circostante l'invaso non sono presenti siti estrattivi e/o discariche dove allocare il materiale estratto e nemmeno attività urbanistiche in cui impiegarlo.

In un raggio di distanza di circa 30 km dal bacino sono stati individuati due siti estrattivi autorizzati dove è possibile ipotizzare di riutilizzare l'intero volume di sedimento per il ritombamento dei vuoti di cava e un impianto di recupero rifiuti non pericolosi.

Un sito è ubicato in località Piane di S. Andrea, nel comune di Tossicia, a circa 20 km dal lago di Piaganini.

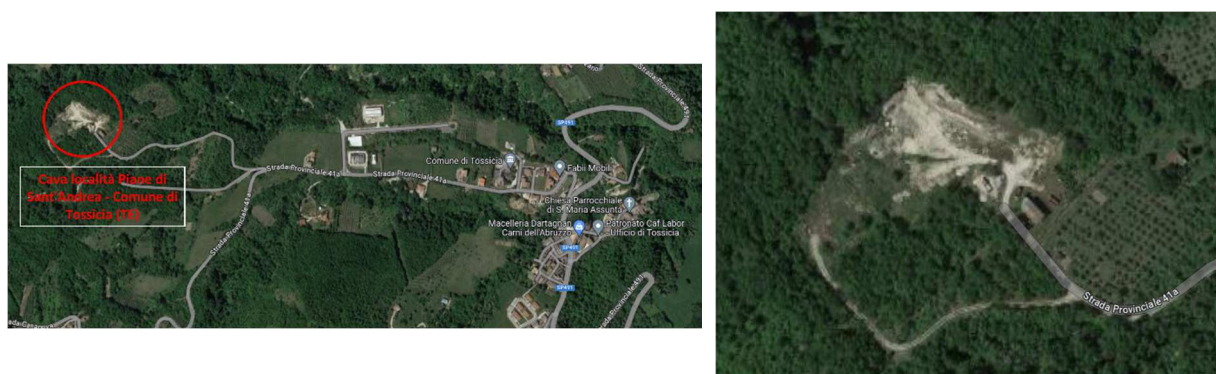


Figura 4-13: sito estrattivo in località Piane di S.Andrea nel comune di Tossicia a circa 20 km dal lago di Piaganini

Il sito è raggiungibile tramite SS80 fino a Montorio al Vomano (7.5 km), si svolta per un breve tratto sulla SS150 (550 m) e si prosegue poi per circa 8 km sulla SP491 fino a Tossicia, da cui si imbecca infine la SP41a per 1.5 km fino all'area estrattiva.

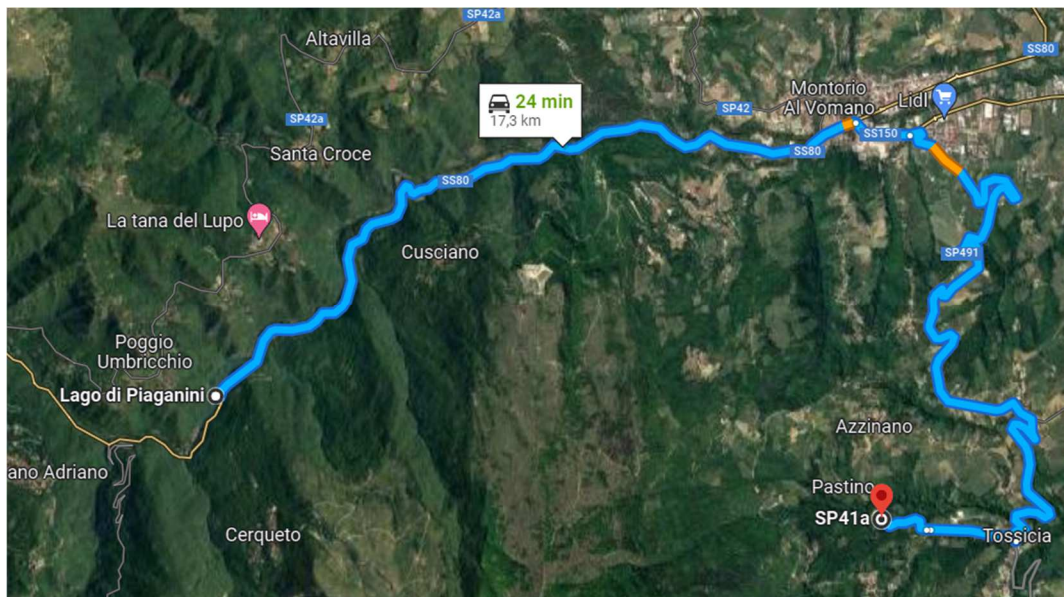


Figura 4-14: percorso stradale dal lago di Piaganini al sito estrattivo in località Piane di S. Andrea

Il secondo sito (Cava IMIV SAS) si trova in località Piano di Corte, a Canzano, a circa 27 km di distanza dal bacino di Piaganini.



Figura 4-15: sito estrattivo Cava IMIV SAS in località Piano di Corte, a Canzano, a circa 27 km dal lago di Piaganini

Il sito è raggiungibile tramite SS80 fino a Montorio al Vomano (7.5 km) e SS150 per circa 17 km fino alla strada di accesso all'area estrattiva. Lungo la SS150 il percorso attraversa gli abitati di Petrignano Bivio, Trinità, San Rustico I, Salara, Val Vomano, Villa Vomano, Canzano.

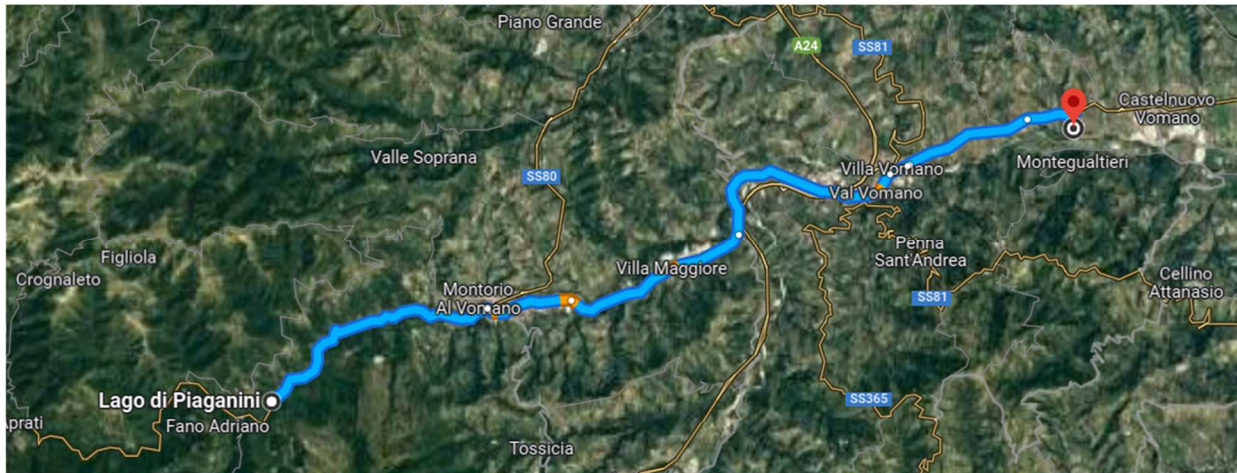


Figura 4-16: percorso stradale dal lago di Piaganini al sito estrattivo Cava IMIV SAS in località Piano di Corte

Inoltre, a circa 15 km dal lago di Piaganini, nella zona industriale Contrada Trinità, nel comune di Montorio al Vomano, è presente un sito di recupero rifiuti non pericolosi (CO.GE.PO. srl), classificato con destinazione d'uso industriale, in grado di accogliere diversi tipi di rifiuti tra cui quelli classificati con codice EER 170504 terre e rocce, in quantità massima pari a 5'000 t/anno.



Figura 4-17: sito recupero rifiuti non pericolosi (CO.GE.PO. srl) nella zona industriale Contrada Trinità nel comune di Montorio al Vomano a circa 15 km dal lago di Piaganini

Il sito è raggiungibile tramite SS80 fino a Montorio al Vomano (7.5 km) e SS150 per circa 7 km fino alla strada di accesso all'impianto. Lungo la SS150 il percorso attraversa gli abitati di Petignano Bivio e Trinità.

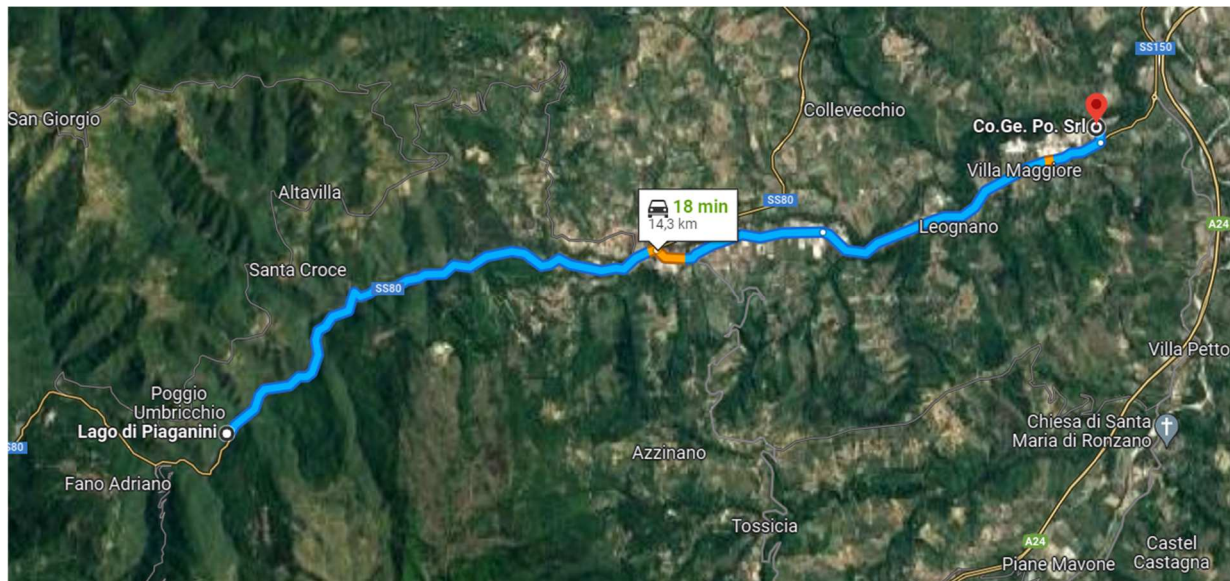


Figura 4-18: percorso stradale dal lago di Piaganini al sito recupero rifiuti non pericolosi (CO.GE.PO. srl)

5 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE MITIGATIVE

L'attività di sfangamento del bacino verrà effettuata a invaso pieno, senza alcuna interferenza per gli utilizzatori della risorsa idrica per quanto riguarda la possibilità di effettuare prelievi d'acqua durante le lavorazioni. Come descritto con maggiore dettaglio nei paragrafi che seguono, sono previsti impatti ambientali temporanei sulla componente chimico-fisica e biologica delle acque del lago, sulla componente aria legata alla rumorosità dei macchinari che opereranno all'interno del cantiere e sul territorio e sulla popolazione locale dovuti all'aumento del traffico locale.

5.1 Torbidità e ossigeno disciolto

L'attività di dragaggio è confinata alla sola area prospiciente l'imbocco dello scarico di fondo e verrà programmata ed eseguita con attrezzatura idonea a limitare l'aumento di torbidità e la mobilitazione di eventuali inquinanti indotta dalle operazioni.

In particolare, l'azione dei disgregatori viene eseguita generalmente con un regime di rotazione estremamente ridotto. Ciò consente di produrre un modesto intorbidimento nell'intorno dell'unità dragante, convogliando i sedimenti verso l'imboccatura della pompa grazie anche all'azione aspirante esercitata dalla pompa stessa.

Non sono quindi previste interferenze significative sull'ambiente acquatico circostante.

Di conseguenza, non si produrranno effetti significativi di torbidità nei punti di prelievo della società Ruzzo Reti presenti in corrispondenza della presa dell'acquedotto sulla condotta di derivazione (presa "Venaquila"), che continuerà ad essere operativa durante i lavori di sfangamento.

Poiché le operazioni di dragaggio saranno effettuate con lo scarico di fondo chiuso, e dalla diga non è previsto alcun rilascio delle portate di DMV, non sono previsti monitoraggi nel corpo idrico ricettore.

Anche per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, considerando le modalità operative proposte e lavorando su un'area molto ristretta del bacino, non si prevedono riduzioni di concentrazione di ossigeno rispetto alle condizioni naturali presenti all'interno del lago.

Sulla base di tali evidenze non è previsto alcun monitoraggio delle acque del bacino.

5.2 Fauna ittica

Le attività di dragaggio sono localizzate all'area antistante lo scarico di fondo e determineranno interferenze temporanee e limitate spazialmente sulla fauna ittica presente nel lago, che potrà allontanarsi spontaneamente in altre aree del bacino. Gli effetti possono dunque essere considerati trascurabili.

5.3 Risorsa idrica

L'operazione verrà eseguita con il bacino pieno, garantendo sempre la continuità degli usi plurimi della risorsa durante le lavorazioni.

L'acqua di disidratazione dei sedimenti sarà sottoposta a monitoraggio e reimmissione nel bacino solo se le caratteristiche qualitative risulteranno compatibili con la qualità delle acque del lago, altrimenti sarà avviata a idoneo impianto di trattamento.

In caso di eventi idrologici significativi che possano prevedere l'utilizzo delle paratoie di superficie per l'evacuazione delle portate in eccesso, dovranno essere sospese tutte le attività di cantiere e dovranno essere posizionate, in condizioni di sicurezza nelle stesse aree di cantiere, tutte le attrezzature e i mezzi meccanici. Per quanto riguarda il sistema di dragaggio, si procederà allo spostamento del mezzo galleggiante e al suo successivo ancoraggio in un'area dell'invaso poco influenzata dai deflussi principali, come ad esempio la zona presente in sponda destra nei pressi della diga (per ulteriori approfondimenti si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento, che verrà predisposto in fase di progettazione).

Si procederà quindi all'applicazione delle procedure previste nel manuale di gestione delle piene dell'impianto e all'apertura delle paratoie di superficie, in caso di rilascio delle portate eccedenti la massima capacità di invaso. Una volta terminato l'evento si provvederà a riprendere le attività di scavo ripetendo le fasi descritte in precedenza.

Per garantire la sicurezza delle maestranze e prevenire possibili danni ambientali, nel corso dei lavori verranno poste in atto le procedure di salvaguardia di seguito descritte:

- monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche al fine di prevedere con un congruo anticipo possibili eventi di morbida o di piena in atto nell'invaso;
- predisposizione di aree di stoccaggio dei materiali e di parcheggio dei mezzi d'opera localizzate in zone non esondabili nelle immediate vicinanze dell'invaso;
- sgombero quotidiano del cantiere da mezzi d'opera e materiali di risulta al termine del turno di lavoro.

5.4 Rumore

L'utilizzo di una pompa di dragaggio prevederà l'installazione di un gruppo elettrogeno sul pontone galleggiante oppure a terra sul coronamento diga. Il gruppo elettrogeno, che rappresenta l'unica sorgente rumorosa del sistema di dragaggio, viene generalmente posizionato all'interno di una cabina insonorizzata al fine di abbattere i livelli di rumorosità del motore di alimentazione del gruppo, riducendone gli impatti acustici connessi con l'utilizzo del macchinario.

Le soluzioni di insonorizzazione proposte dal mercato permettono di avere degli abbattimenti di rumore che riducono i livelli di pressione sonora emessa dal gruppo elettrogeno fino a 70-80 dB(A) a 7 m di distanza dalla sorgente rumorosa.

Considerando tale valore è possibile determinare i relativi livelli di potenza sonora tramite la seguente formulazione, valida per sorgenti puntiformi poste al suolo (propagazione emisferica, dimensioni spaziali trascurabili e campo libero, ossia sorgente isolata e assenza di ostacoli).

$$L_w = L_{eq} + 10 \text{Log}_{10} (2 \times \pi \times R^2)$$

dove:

- L_w rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente;
- L_{eq} rappresenta il livello equivalente di pressione sonora ad una certa distanza R dalla sorgente;
- R rappresenta la distanza per la quale si dispone del dato di livello equivalente di pressione sonora L_{eq} .

Il calcolo, utilizzando $L_{eq} = 80$ dB per $R = 7$ m fornisce un livello di potenza sonora L_w pari a 105 dB. Applicando la stessa formula, noto L_w si può calcolare L_{eq} , ossia il livello di rumore che si genererebbe a diverse distanze dalla sorgente.

$$L_{eq} = L_w - 10 \text{Log}_{10} (2 \times \pi \times R^2)$$

Nell'intorno delle aree di lavoro non sono presenti centri urbani né strutture ricettive, ad eccezione di alcune abitazioni private, ubicate a circa 300 m in linea d'aria dalla zona di scavo. Con la formulazione proposta in precedenza si avrebbe quindi una rumorosità molto contenuta, di circa 47 dB, nell'ipotesi di utilizzare un'insonorizzazione al gruppo elettrogeno².

Le attività avranno luogo nell'ambito del normale orario lavorativo nel solo periodo diurno. Pertanto, è possibile concludere che l'impatto acustico associabile all'utilizzo del mezzo di dragaggio è trascurabile e circoscritto all'intorno delle sole aree di lavoro.

5.5 Trasporto e stoccaggio dei sedimenti

Considerando di rimuovere in media circa 250 m³/giorno idoneo al carico su automezzi e una distanza massima indicativa di circa 30 km tra il sito di produzione e il sito di destinazione, per rimuovere 11'000 m³ di sedimento, sarebbero necessari circa 36 viaggi al giorno (andata e ritorno), con un'emissione³ di circa:

- 1 t/giorno di CO₂, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 32 t di CO₂
- 3000 g/giorno di NO_x, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 0.13 t di NO_x
- 107 g/giorno di PM_{2.5}, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 4714 g di PM_{2.5}
- 161 g/giorno di PM₁₀, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 7071 g di PM₁₀.

Il trasporto avverrebbe tramite viabilità ordinaria, come descritto al precedente 4.5, percorrendo le strade principali SS80 e SS150, che attraversano le aree periferiche del comune di Montorio al Vomano. Il raggiungimento del sito localizzato a Piano di Corte comporta, inoltre, l'attraversamento di numerosi centri abitati lungo la SS150: Petrignano Bivio, Trinità, San Rustico I, Salara, Val Vomano, Villa Vomano, Canzano.

Verranno adottate tutte le misure necessarie alla mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria nelle fasi di trasporto fino al sito di stoccaggio.

² Le valutazioni proposte sono conservative perché non tengono conto di termini di attenuazione quali l'assorbimento atmosferico o l'effetto di assorbimento del suolo.

³ Per il calcolo delle emissioni si è fatto riferimento a "La banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" aggiornata al 2019 ed elaborata da ISPRA

La rimozione dei sedimenti non si ritiene possa dare luogo alla produzione di polveri tale da scaturire un impatto sulla qualità dell'aria, in quanto si tratta di materiale comunque umido e compattato.

6 PIANO DI MONITORAGGIO

Poiché le attività descritte nel presente piano operativo non determineranno impatti significativi sulla qualità chimico-fisica e biologica delle acque del lago Piaganini, ma solo interferenze minime e temporanee, non sono state pianificate attività di monitoraggio né delle acque dell'invaso, né del corpo idrico ricettore.

7 ELENCO COMUNI INTERESSATI DALLE ATTIVITÀ

Per le attività di sfangamento saranno interessati i seguenti comuni:

- Fano Adriano;
- Crognaleto;
- Montorio al Vomano;
- Tossicia;
- Teramo;
- Basciano;
- Penna S. Andrea;
- Canzano.

8 COMUNICAZIONI

Secondo quanto prescritto dal DM 30 giugno 2004, all'atto di eseguire lo sfangamento dello scarico di fondo, il Gestore dell'impianto ne darà avviso:

- al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
- al Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili - Ufficio Tecnico Dighe di Firenze – sede coordinata di Perugia
- al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile
- alla Regione Abruzzo e agli Enti Locali interessati:
 - Provincia di Teramo
 - ARTA Abruzzo
 - Unità Operativa Genio Civile di Teramo
 - Comuni rivieraschi
 - Ruzzo Reti.

Il Gestore provvederà inoltre a informare la popolazione e tutti i soggetti coinvolti della prevista effettuazione delle manovre e delle eventuali cautele da adottare con avvisi affissi agli albi pretori dei comuni interessati nonché pubblicati per estratto su un quotidiano a diffusione locale.

Inoltre, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, si provvederà alla predisposizione e alla trasmissione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, di cui all'art. 21 del DPR 120/2017, ai comuni di Crognaleto e Fano Adriano e al Distretto dell'Arta di Teramo.

Al termine delle attività, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo in conformità alla dichiarazione di cui all'articolo 21 è attestato mediante la dichiarazione di avvenuto utilizzo di cui all'Allegato 8 del Regolamento che sarà trasmessa:

- alla Regione Abruzzo, in qualità di Autorità competente che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo;
- al Distretto dell'Arta di Teramo;
- ai comuni di Crognaleto e Fano Adriano ove è ubicato il sito di produzione e al comune del sito di destinazione (Canzano o Tossicia).