

## RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C3010878

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Cliente</b> | Enel Green Power Italia srl   |
| <b>Oggetto</b> | Piano Operativo delle operazioni di svasso e di sfangamento del bacino idroelettrico del Furlo (PU) |
| <b>Ordine</b>  | Contratto Aperto di Servizi 8400134283 del 31.12.2018 - Attingimento 3500303110 del 14.04.2022      |
| <b>Note</b>    | Rev. 1 (A1300003849 – Lettera di trasmissione C3010874)   |

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

|                   |   |                              |   |
|-------------------|---|------------------------------|---|
| <b>N. pagine</b>  | 40  | <b>N. pagine fuori testo</b> | - |
| <b>Data</b>       | 04/08/2023  |                              |   |
| <b>Elaborato</b>  | STC - Passeri Valentina , STC - Izzi Daniele<br><small>C3010878 494514 AUT C3010878 2069429 AUT</small> |                              |   |
| <b>Verificato</b> | EDM - Granata Tommaso<br><small>C3010878 3744 VER</small>   |                              |   |
| <b>Approvato</b>  | EDM - Il Responsabile - Sala Maurizio<br><small>C3010878 3741 APP</small>                               |                              |   |

## *Indice*

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO.....</b>                              | <b>4</b>  |
| 2.1      | Descrizione dello sbarramento .....                                      | 4         |
| 2.2      | Area di intervento .....   | 5         |
| 2.3      | Accessibilità .....  | 5         |
| 2.4      | Vincoli ambientali e aree protette .....                                 | 10        |
| <b>3</b> | <b>SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI.....</b>                            | <b>12</b> |
| 3.1      | Rilievi morfobatimetrici.....  | 12        |
| 3.2      | Caratterizzazione dei sedimenti .....                                    | 12        |
| 3.3      | Caratterizzazione delle acque del lago.....                              | 15        |
| 3.4      | Caratterizzazione qualitativa delle acque del fiume Candigliano .....    | 15        |
| 3.5      | Portate del fiume Candigliano.....                                       | 16        |
| <b>4</b> | <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ATTIVITA' DI SVASO E DI SFANGAMENTO .....</b> | <b>18</b> |
| 4.1      | Cronoprogramma delle attività.....                                       | 18        |
| 4.2      | Attività 1: svaso parziale del bacino .....                              | 18        |
| 4.2.1    | Stabilità delle sponde .....   | 19        |
| 4.2.2    | Periodo di intervento .....  | 19        |
| 4.2.3    | Portate di rilascio.....   | 19        |
| 4.3      | Attività 2: rimozione dei sedimenti in coda al bacino.....               | 20        |
| 4.3.1    | Area di scavo .....  | 24        |
| 4.3.2    | Volumi di rimozione .....  | 24        |
| 4.3.3    | Periodo di intervento .....  | 27        |
| 4.3.4    | Produzioni.....  | 28        |
| 4.3.5    | Modalità di riutilizzo finale dei sedimenti provenienti dagli scavi..... | 28        |
| 4.4      | Attività 3: reinvaso del bacino.....                                     | 29        |
| <b>5</b> | <b>ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE MITIGATIVE .....</b>        | <b>29</b> |
| 5.1      | Torbidità .....  | 29        |
| 5.2      | Risorsa idrica .....   | 30        |
| 5.3      | Fauna ittica .....   | 31        |
| 5.4      | Vegetazione.....   | 31        |
| 5.5      | Trasporto del materiale.....   | 32        |
| <b>6</b> | <b>PIANO DI MONITORAGGIO DEL CORPO IDRICO RICETTORE .....</b>            | <b>34</b> |
| 6.1      | Localizzazione delle stazioni di misura .....                            | 34        |
| 6.2      | Modalità di indagine.....  | 36        |
| 6.3      | Cronoprogramma delle attività di monitoraggio .....                      | 38        |
| 6.4      | Reportistica .....   | 38        |
| <b>7</b> | <b>ELENCO COMUNI RIVIERASCHI .....</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>8</b> | <b>COMUNICAZIONI .....</b>   | <b>40</b> |

## STORIA DELLE REVISIONI

| Numero revisione | Data       | Protocollo | Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati |
|------------------|------------|------------|--|
| 1                | 04/08/2023 | C3010878   | Aggiornamento del documento                        |
| 0                | 16/06/2022 | C2009594   | Prima emissione del documento                      |

### 1 PREMESSA

Il presente documento riporta il dettaglio delle operazioni straordinarie di svuotamento dell'invaso del Furlo (PU) e di rimozione dei sedimenti presenti in coda al bacino. L'operazione rientra tra gli interventi previsti nel relativo Progetto di Gestione e rappresenta il primo intervento che il Gestore metterà in atto per il recupero della capacità utile d'invaso.

Il Piano Operativo tiene conto delle recenti caratterizzazioni ambientali (2017 e 2020) eseguite nel bacino (rilievi batimetrici, analisi chimico fisiche delle acque e dei sedimenti), che hanno permesso di dettagliare le modalità operative degli interventi, analizzando gli eventuali impatti ambientali nel serbatoio e nel corpo idrico di valle.

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

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

Le attività previste nel presente Piano Operativo saranno svolte nell'invaso del Furlo, ubicato nei comuni di Fermignano, Fossombrone, Acqualagna e Cagli, in provincia di Pesaro-Urbino, nella regione Marche. L'invaso è stato realizzato per la regolazione giornaliera delle portate del fiume Candigliano per la produzione di energia elettrica nella centrale del Furlo.

### 2.1 Descrizione dello sbarramento

La diga del Furlo è stata realizzata tra gli anni 1919-1922 e appartiene alla tipologia Ab2 – diga muraria ad arco gravità. Le opere di scarico della diga sono costituite da:

- scarico di superficie (2 luci),
- scarico in fregio al coronamento (10 luci),
- scarico di fondo,
- opera di presa.

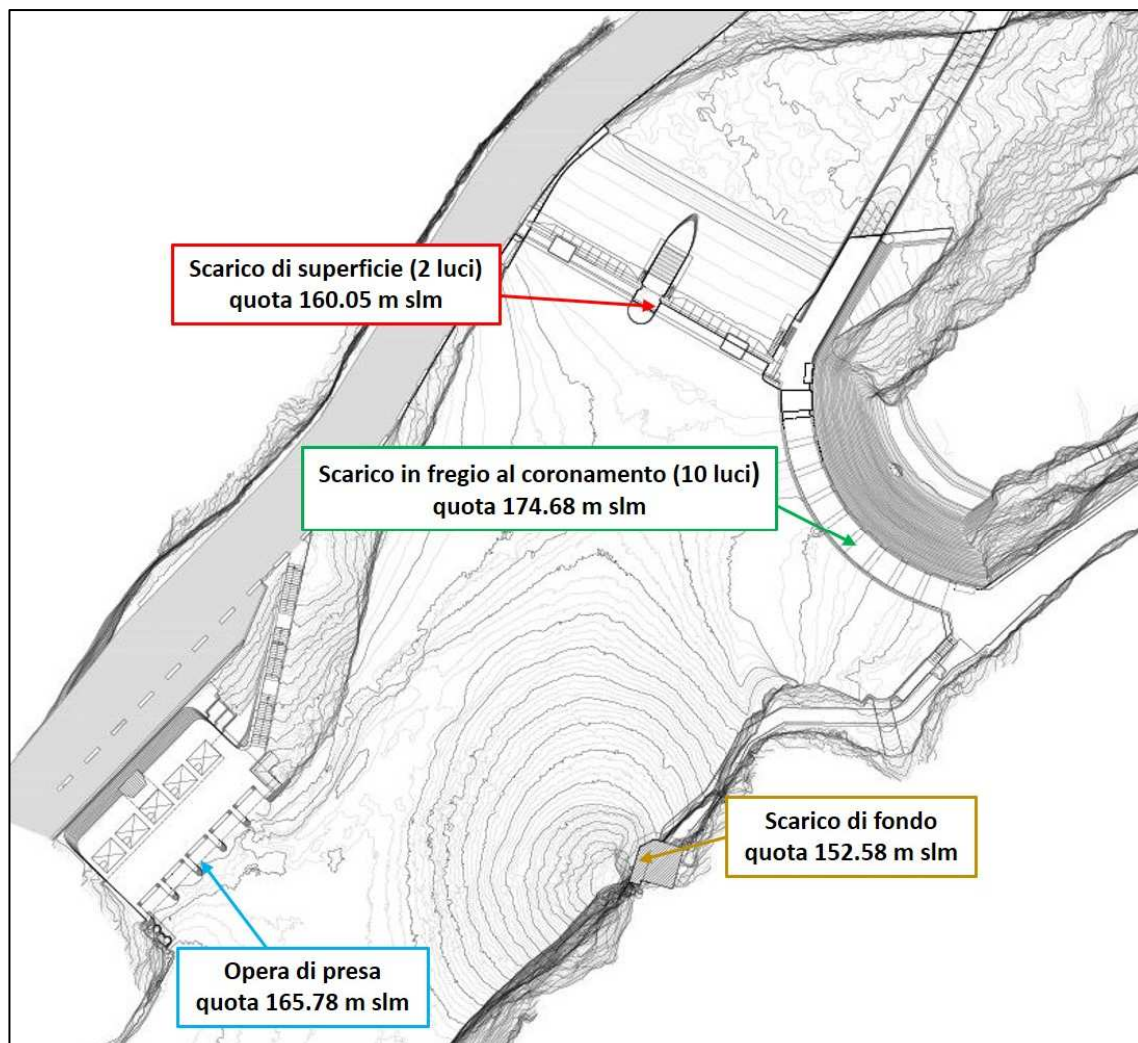


Figura 2-1: ubicazione degli scarichi dello sbarramento del Furlo

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

La rimozione dei sedimenti riguarderà l'area dell'invaso indicata nella figura sottostante, compresa indicativamente tra la coda del bacino, in prossimità dell'area "La Golena", e il centro bacino.

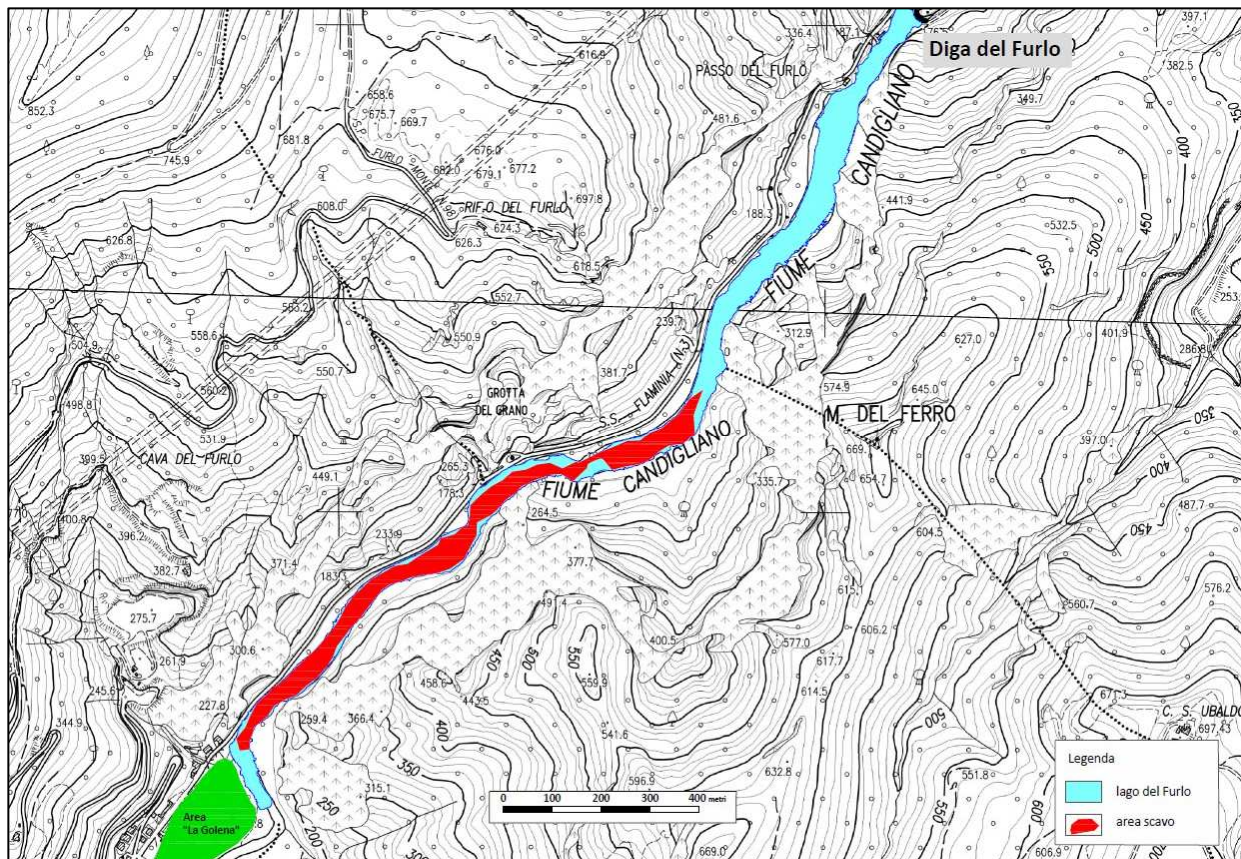


Figura 2-2: rappresentazione schematica dell'area del bacino (area in rosso) interessata dalle attività di rimozione dei sedimenti

## 2.3 Accessibilità

### Accessibilità alla diga

La diga del Furlo è raggiungibile sia in sponda sinistra sia in sponda destra.



Figura 2-3: accessibilità in diga in sponda sinistra e destra

In sponda sinistra la diga è raggiungibile percorrendo la strada provinciale Fano-Grosseto in direzione Fossombrone. Dopo aver superato Fossombrone si prosegue per Roma e si prende l'uscita Furlo-Calmazzo; si prosegue quindi sulla ex strada Flaminia per circa 6 km. In alternativa si prende l'uscita Furlo e si continua sulla ex Strada Flaminia seguendo le indicazioni Furlo per circa 1.5 km. Provenendo da Gubbio, si percorre la strada provinciale Fano-Grosseto in direzione Fano e, dopo aver superato Cagli, si prende la prima uscita Furlo, proseguendo sulla ex Strada Flaminia, seguendo le indicazioni Furlo per circa 2 km. Quest'ultimo tratto costeggia l'intero invaso in sponda sinistra, sopraelevato di alcuni metri rispetto al letto fluviale e largo circa 10 m. Lungo il percorso, 200 m circa a monte dello sbarramento, è presente una galleria lunga 38 m, larga mediamente 5 m circa e alta 6 m.



Figura 2-4 Entrata della galleria (vista da valle verso monte e da monte verso valle) - fonte Google Earth



Per accedere alla diga in sponda destra dalla ex strada Flaminia sopra descritta, in corrispondenza della località "Villa Furlo di Pagino", si prende una diramazione e si percorre una strada sterrata per circa 2 km che raggiunge il coronamento della diga. La suddetta strada ha una larghezza di circa 2.50-3 m con una sagoma e un fondo stradale irregolari; in alcuni punti sono presenti restringimenti in corrispondenza di fabbricati vicini alla sede stradale e attualmente è percorribile solo con mezzi stradali leggeri. Nel tratto più prossimo alla diga (per uno sviluppo di circa 600 m), la strada si restringe, diventando una pista transitabile con difficoltà dai normali mezzi stradali. Attualmente, quindi, tutta la viabilità in sponda destra è pertanto percorribile solo con mezzi stradali leggeri.

### Accessibilità all'invaso

La coda del bacino è raggiungibile tramite la SP3 Flaminia, imboccando l'uscita per l'abitato Furlo; l'accesso in alveo è possibile tramite il parco pubblico "La Golena", ubicato lungo la SS Flaminia Vecchia, in corrispondenza dell'abitato Furlo, percorrendo la viabilità già esistente nell'area.



Figura 2-5: accessibilità in coda al bacino



Figura 2-6 dettaglio accessibilità in coda bacino in area parco "La Golena" - sfondo Google Earth. La numerazione indica le posizioni riferite alle immagini successive

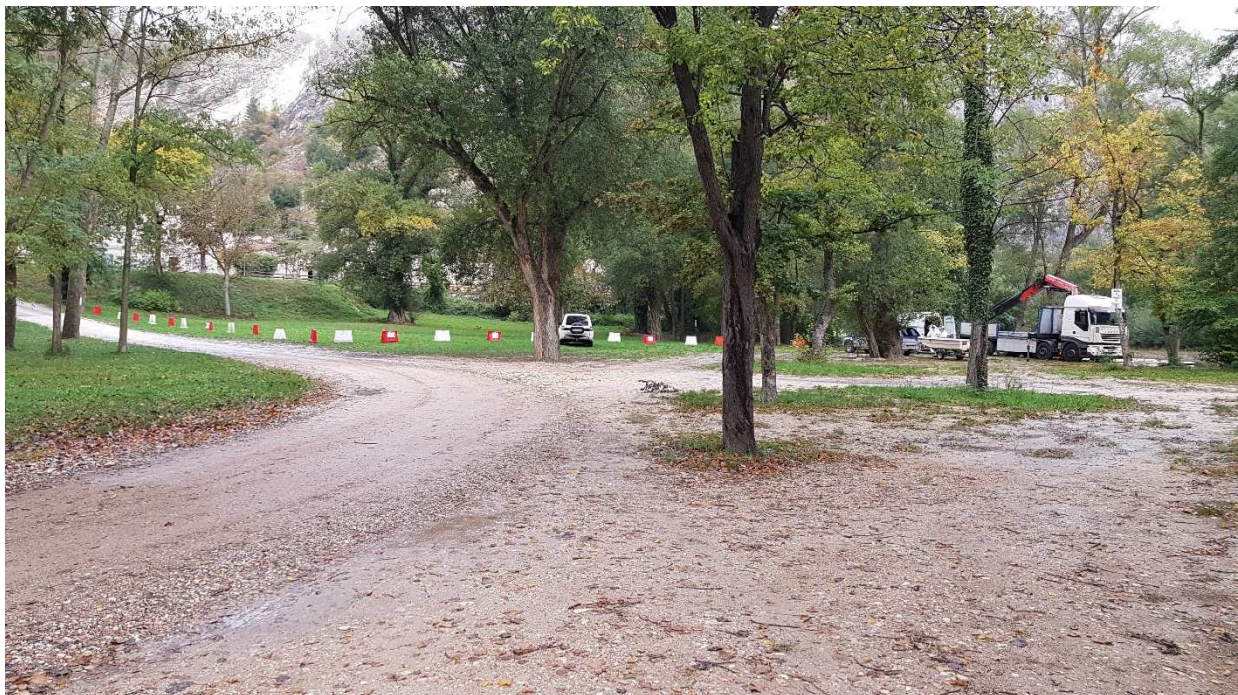


Figura 2-7: vista generale dell'area parco "La Golena" (1)





*Figura 2-8: vista generale dell'area parco "La Golena" (2)*



*Figura 2-9: vista generale dell'area parco "La Golena" (3)*





*Figura 2-10: vista generale dell'area parco "La Golena" (4)*

## 2.4 Vincoli ambientali e aree protette

Le aree circostanti l'invaso e il corpo idrico di valle ricadono all'interno di aree protette e sono sottoposte a vincoli ambientali. Nello specifico:

- Il bacino del Furlo è ubicato all'interno della Riserva Naturale Statale "Gole del Furlo", che ha una superficie pari a circa 3627 ettari e ricade nei comuni di Acqualagna, Cagli, Fermignano, Fossombrone, Urbino (PU). L'invaso ricade anche nelle aree protette:
- Siti Natura 2000 ZSC IT5310016 – Gola del Furlo e ZPS IT5310029 - Furlo, costituiti da una gola rupestre calcarea di eccezionale interesse fitogeografico, per presenza di specie rare e per la forte ricchezza in habitat. L'area risulta inoltre di fondamentale importanza per la nidificazione di rapaci rupicoli (Aquila reale, Gheppio, Falco Pellegrino, Lanario). Il sito risulta interessante, oltre che dal punto di vista naturalistico, anche da quello geologico. Meritevoli di tutela sono le praterie sommitali, i boschi di sclerofille e le pareti rupestri che ospitano una fauna e una flora di notevole rilievo biogeografico e importante per la biodiversità regionale.
- Area Floristica 011 istituita ai sensi dell'articolo 7 della L.R. 52/1974; la legge regionale dispone che in queste aree, soggette a tutela in quanto presenti specie floristiche rare o in via di estinzione, siano proibite la raccolta, l'estirpazione o il danneggiamento di tutte le piante spontanee.
- L'area è sottoposta a vincolo paesaggistico secondo l'art. 136 lett. c-d del D.Lgs. 42/2004 aventi le seguenti denominazioni (estratte dal webgis della Regione Marche):

|                       |   |   |                       |
|-----------------------|---|---|-----------------------|
| <b>Codice Vincolo</b> | AV236                                       | AV251                                   | AV235                 |
| <b>Codice Regione</b> | PS01_BN9999                                 | PS15_BN0595                             | PS01_BN0124           |
| <b>Denominazione</b>  | Zona comprendente il<br>Massiccio del Furlo | Località Furlo                          | Località Furlo        |
| <b>Decreto</b>        | D.G.R.M. n. 10220 del 6<br>gennaio 1983     | D.P.G.R.M. n. 2474 del 2 luglio<br>1981 | D.M. 15 febbraio 1962 |

- Lungo le sponde dell'invaso sono state identificate alcune aree a rischio frana (rischio R4 – molto elevato). In coda al bacino sono presenti alcune aree golenali a rischio esondazione di tipo moderato (R1) ed elevato (R3).
- L'invaso del Furlo rappresenta inoltre un'importante riserva idrica (essendo il bacino di testa) per tutta l'asta del Metauro-Candigliano, vista la situazione emergenziale sulla disponibilità di acqua nel periodo estivo emersa negli ultimi anni, sia dal punto di vista irriguo che potabile, e per tale motivo viene concesso al Gestore dello sbarramento di andare in deroga al DMV fino al 90% del suo valore nominale, come ormai avviene ordinariamente nel periodo compreso fra luglio e settembre.



### 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 del lago sia del corpo idrico ricettore.

Le caratterizzazioni ambientali (rilievo batimetrico, caratterizzazione delle acque e dei sedimenti) verranno aggiornate prima dell'esecuzione delle attività.

In particolare, in riferimento alla qualità dei sedimenti, sarà predisposto un nuovo Piano di caratterizzazione da eseguirsi in asciutta, a bacino già svasato, che sarà condiviso con le Autorità competenti prima dell'esecuzione delle attività.

#### 3.1 Rilievi morfobatimetrici

Le ultime informazioni batimetriche disponibili per il sito in oggetto (anno 2017) hanno rilevato un interrimento di circa il 77% sul volume d'invaso e del 50% sul volume utile rispetto alle condizioni originarie del bacino (anno 1922). Nelle aree d'invaso dove è previsto lo sfangamento le quote dei fondali sono comprese tra 173.50 e 169.00 m s.l.m..

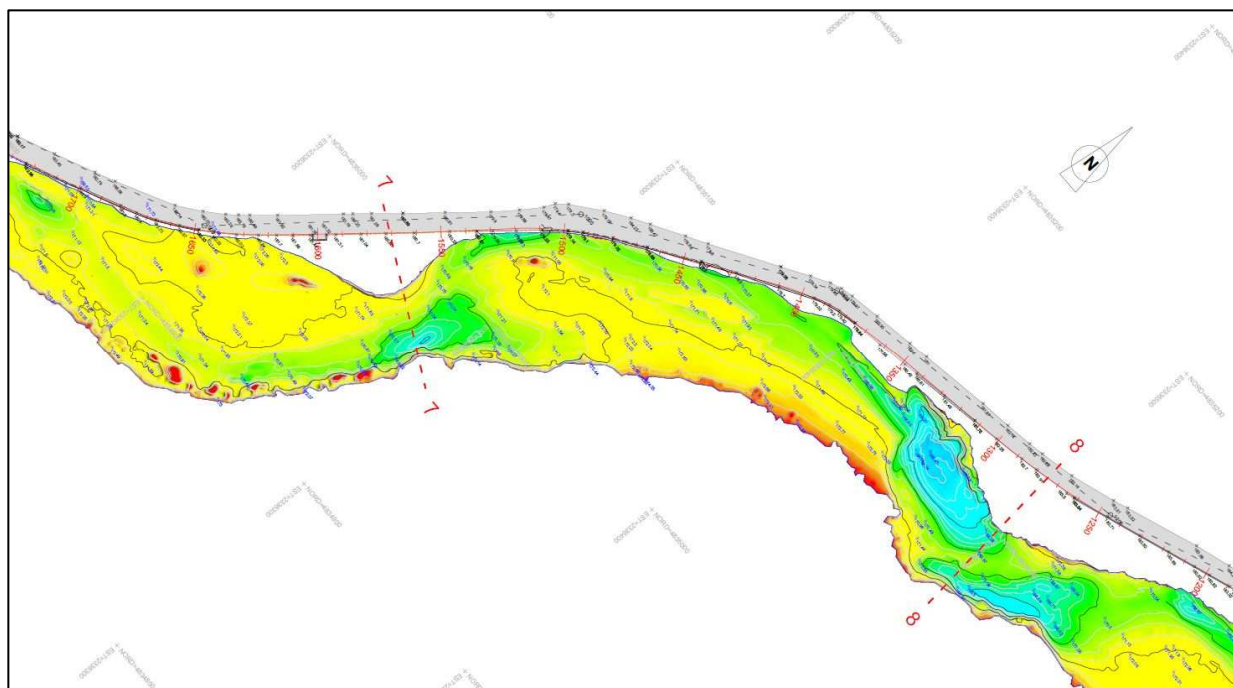
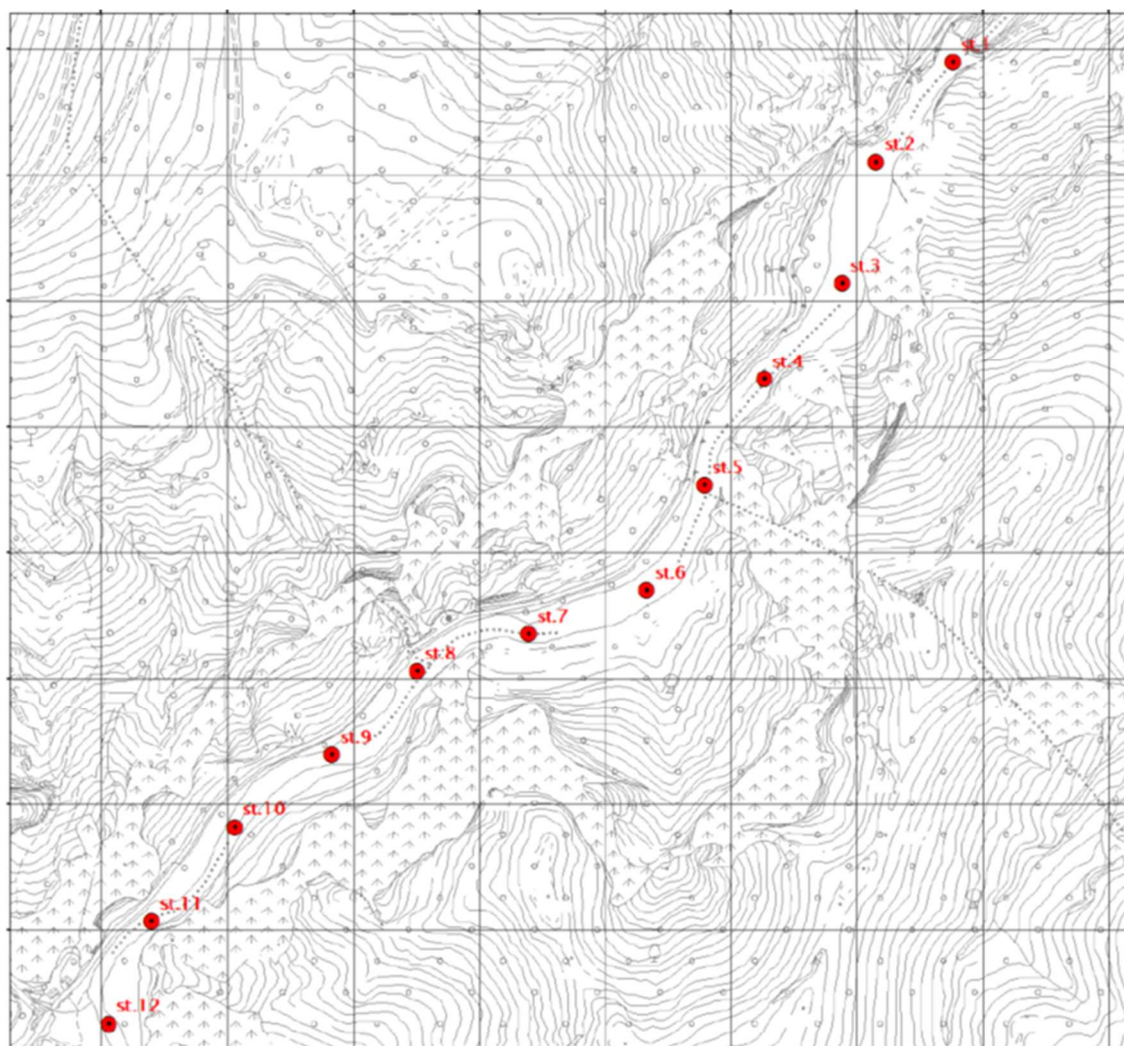


Figura 3-1: rappresentazione delle quote batimetriche in un tratto del lago a circa 1.5 km rispetto allo sbarramento (estratto da rappresentazione del rilievo batimetrico 2017). Nell'immagine sono evidenziate le aree con maggiori depositi (aree in giallo-arancione-rosso) rispetto a quelle maggiormente erose (aree verdi-azzurre).

Il tratto interessato dallo scavo presenta caratteristiche simili a quelle di un corso fluviale, con alternanza tra zone di maggiore deposito e zone di maggiore erosione.

#### 3.2 Caratterizzazione dei sedimenti

Nel mese di ottobre 2020 sono stati prelevati 11 campioni di sedimento del bacino lungo, in stazioni lungo l'asse monte-valle, distanziate di 200 m una dall'altra.



*Figura 3-2 Ubicazione delle stazioni di prelievo dei sedimenti*

Nelle stazioni 1-5 il prelievo è stato effettuato tramite carotaggio prevedendo per ciascuna carota, della profondità massima di 4 m, tre aliquote di sedimento corrispondenti allo strato superficiale, intermedio e profondo. Nelle stazioni ubicate in coda al bacino (dalla stazione 6 alla stazione 11), caratterizzate dalla presenza di materiale medio-grossolano non campionabile con carotaggio, sono stati prelevati campioni di sedimento tramite una benna bivalente in acciaio, movimentata manualmente dagli operatori sul natante. Nella stazione 12 non è stato possibile prelevare alcun campione.

Per una caratterizzazione più completa, in ogni stazione di campionamento con benna sono stati eseguiti 3 prelievi lungo una sezione trasversale al corso del fiume, con posizionamento dei punti a circa  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  della larghezza.

In modo analogo, anche nella stazione 5, essendo stato possibile prelevare una carota di soli 60 cm, sono stati effettuati due prelievi laterali tramite benna.

Su ciascuno dei 33 campioni così prelevati sono state effettuate le seguenti analisi:

- Analisi granulometrica
- Residuo a 105 °C
- Metalli: As, Be, Cd, Co, Cr totale, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V, Zn
- TOC

- Composti organostannici
- Idrocarburi C<12
- Idrocarburi C>12
- Oli minerali C10÷C40
- IPA
- PCB
- Fitofarmaci: Alaclor, Aldrin, Atrazina, Alfa-esaclorocicloesano, Beta-esaclorocicloesano, Gamma-esaclorocicloesano (Lindano), Clordano, 2,4' – DDT, 4,4' – DDT, 2,4' – DDE, 4,4' – DDE, 2,4'- DDD, 4,4'- DDD, Dieldrin, Endrin, Delta-esaclorocicloesano, Eptacloro, Eptacloro epossido
- Esaclorobenzene

Sull'eluato di ciascun campione sono state eseguite le seguenti determinazioni:

- Metalli: As, Ba, B, Be, Al, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V, Zn
- Anioni: cloruri, fluoruri, solfati, cianuri, nitrati
- Indice di fenolo
- COD
- DOC
- pH
- Conducibilità elettrica specifica a 25°C
- Amianto
- Test di tossicità acuta con Daphnia magna.

Le misure e le analisi sono state eseguite applicando metodiche analitiche nazionali e internazionali ufficialmente riconosciute, di seguito riportate.

Le caratteristiche dei sedimenti analizzati sono di seguito sintetizzate <sup>1</sup>:

- nel bacino è presente abbondante materiale grossolano (ghiaia e ciottoli, con diametro fino a 15 cm) come emerso dalla caratterizzazione stratigrafica, nonché dalle difficoltà di carotaggio riscontrate durante i campionamenti;
- il materiale depositato nel bacino mostra una granulometria mista, con prevalenza delle frazioni più fini (sabbia fine-argilla, con particolare riferimento alla classe limo fine, soprattutto in corrispondenza delle stazioni 1, 5, 11). Lo scheletro è presente in misura notevole, soprattutto nelle aree in coda al bacino (dalla stazione 6 alla 11);
- il materiale analizzato rispetta i limiti previsti dalla tabella 1, colonna A, dell'allegato 5, alla parte IV, del D.Lgs.152/06, fatta eccezione per il sedimento presente in corrispondenza della stazione 8, dove è stata rilevata la presenza di alcuni idrocarburi policiclici aromatici in concentrazioni superiori ai limiti previsti dalla normativa, e per un superamento contenuto della concentrazione di idrocarburi pesanti nel campione 1C, probabilmente dovuto alla presenza di materiale organico vegetale in decomposizione presente nello strato inferiore della carota;
- il sedimento risulta "non pericoloso" in riferimento parte IV del D.Lgs. 152/06;

<sup>1</sup> Le modalità operative e il dettaglio dei risultati sono riportati nel documento CESI C3010880 "Invaso idroelettrico del Furlo (PU) – Caratterizzazione del materiale sedimentato nel bacino"



- dal test di cessione condotto sono emersi alcuni superamenti del parametro solfati (campioni 6A, 6B, 7B, 11A) rispetto ai limiti per le discariche per rifiuti inerti, mentre risulta conforme ai limiti previsti dal DM 5/2/98 e dal D.Lgs. 152/06 per lo scarico in acque superficiali;
- il test ecotossicologico applicato sull'eluato dei sedimenti consente di escludere possibili effetti negativi sulla vita biologica del corso d'acqua.

Di conseguenza, sulla base della caratterizzazione effettuata, il materiale analizzato:

- può essere riutilizzato in siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, nonché in siti ad uso 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 parte IV del D.Lgs. 152/06 e potrebbe quindi essere conferito in discariche per rifiuti non pericolosi;
- può essere rilasciato nel corpo idrico di valle visto che il test di cessione non ha evidenziato criticità significative secondo il DM 5/2/98 e il D.Lgs. 152/06, per lo scarico in acque superficiali, e che il test ecotossicologico applicato sull'eluato dei sedimenti consente di escludere possibili effetti negativi sulla vita biologica del corso d'acqua;
- può essere 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".

### 3.3 Caratterizzazione delle acque del lago

Nel mese di ottobre 2020, nel punto più profondo dell'invaso, nei pressi dello sbarramento, sono state eseguite misure mediante sonda multiparametrica, lungo un profilo verticale e sono stati prelevati campioni d'acqua per le successive determinazioni analitiche.

Sulla base dei risultati delle indagini:

- il livello trofico dei laghi per lo stato ecologico (LTleco), 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;
- i parametri confrontati con i limiti di legge elencati nell'allegato I del D.M. Ambiente 172/2015 sono conformi allo standard di qualità delle acque superficiali.

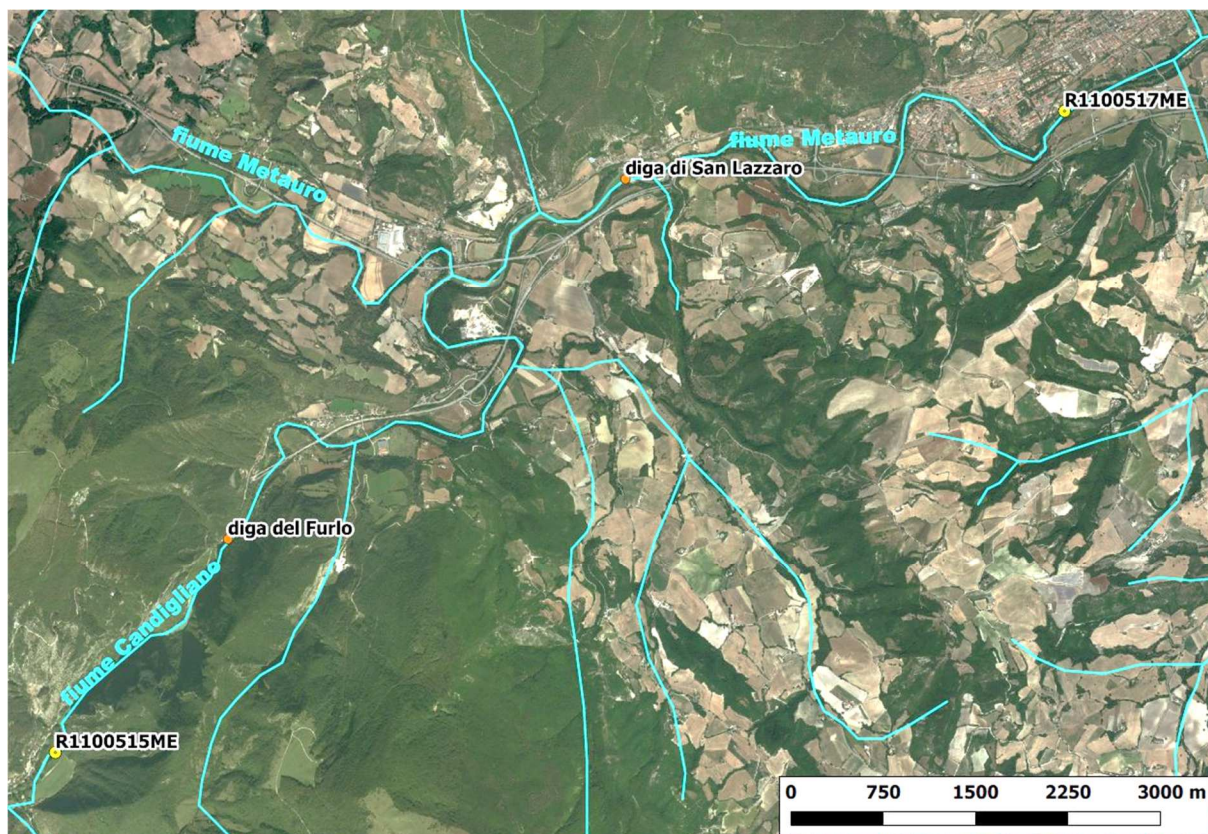
### 3.4 Caratterizzazione qualitativa delle acque del fiume Candigliano

I più recenti monitoraggi condotti nell'area di interesse da parte di ARPAM (Monitoraggio delle acque superficiali- attività svolte nel triennio 2018-2020) evidenziano che:

- nella stazione a monte dell'invaso (R1100515ME) il corpo idrico è caratterizzato da una qualità ecologica sufficiente, determinata dall'indicatore macroinvertebrati, e risulta peggiorata rispetto al ciclo di monitoraggio precedente; l'obiettivo di buona qualità ecologica non è stato

raggiunto. I parametri chimico-fisici (LIMEco) presentano stabilmente una classe di qualità elevata; l'obiettivo di buona qualità chimica è stato raggiunto.

- Nella stazione a valle (R1100517ME) il corpo idrico è caratterizzato da una buona qualità ecologica e risulta migliorato rispetto al ciclo di monitoraggio precedente. L'obiettivo di buona qualità ecologica è stato raggiunto. Anche i parametri fisico-chimici (LIMEco) presentano stabilmente classe elevata e l'obiettivo di buona qualità chimica è stato raggiunto.



|                                      | stazione   | località   | Est [m] | Nord [m] |
|--------------------------------------|------------|--|---------|----------|
| Fiume Candigliano<br>Tratto 2 C.I._B | R1100515ME | Abbazia S. Vincenzo  | 2334588 | 4834052  |
| Fiume Metauro<br>Tratto 3 C.I._A     | R1100517ME | Uscita Fos. Est, stradina sulla sinistra verso il frantoio | 2343953 | 4839492  |

Figura 3-3 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della rete ARPAM

La vocazionalità ittica del fiume in questi tratti è ciprinicola; inoltre, le acque risultano idonee alla vita dei pesci ciprinicoli (Relazione sulle acque superficiali interne a specifica destinazione - triennio 2013-2015 – ARPA Marche).

### 3.5 Portate del fiume Candigliano

Per il sito in oggetto non sono disponibili misure in continuo delle portate del fiume Candigliano in ingresso al bacino. Per la ricostruzione del regime idrologico dei deflussi è stata quindi effettuata una valutazione indiretta sulla base dei dati disponibili in impianto (livelli, portate derivate, portate scaricate) su base oraria, applicando l'equazione di bilancio del serbatoio nel periodo 2009-2020.

L'analisi delle portate stimate ha mostrato valori di deflusso elevato nel periodo novembre-maggio, e ridotto nel periodo giugno-ottobre, con valori minimi nei mesi di agosto e settembre.

In particolare, nel periodo compreso tra luglio e ottobre (periodo in cui sono state previste le attività di sfangamento in coda al bacino e di manutenzione della diga) le portate medie sono state caratterizzate dai valori più bassi rispetto al resto dell'anno.

Inoltre, osservando il grafico di Figura 3-4 si può notare come i valori di deflusso estivo stimati negli ultimi anni (2016-2020) si siano ulteriormente ridotti rispetto a quelli stimati nel periodo 2009-2020, probabilmente per effetto di un aumento della temperatura dell'aria e una riduzione delle precipitazioni meteoriche nel sito in oggetto.

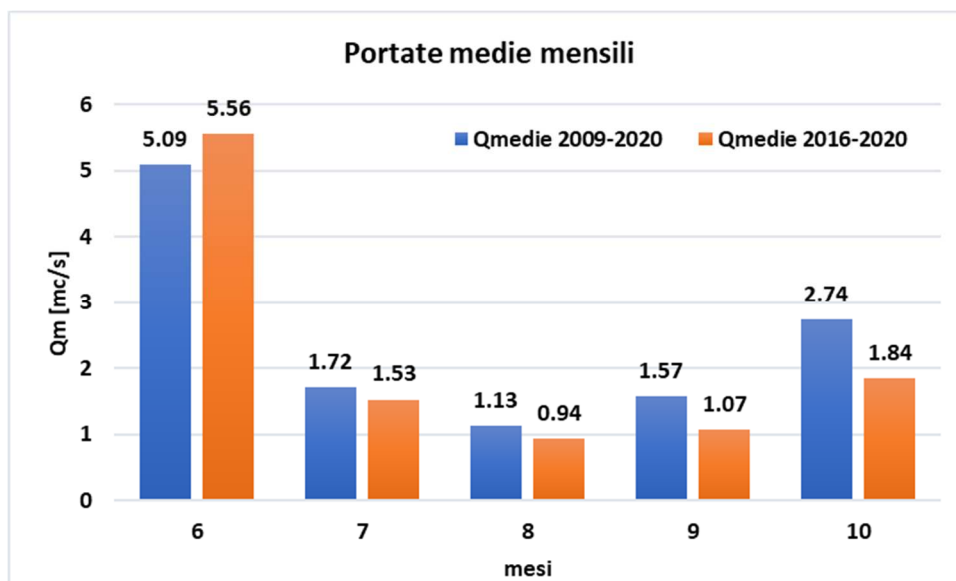


Figura 3-4: andamento delle portate medie mensili in ingresso al bacino nei periodi 2009-2020 e 2016-2020

La riduzione delle portate in ingresso, soprattutto nel periodo estivo, ha comportato in più di un'occasione di avere giorni, anche consecutivi, caratterizzati da portate in ingresso inferiori o uguali a quelle previste dal DMV. Di seguito viene presentato un prospetto indicativo ricavato dal modello con l'analisi dei giorni in cui si è verificata tale condizione nel periodo estivo (luglio-settembre).

| anni | Numero giorni con portate inferiori o uguali alla portata di DMV | % di giorni di deficit idrico sul periodo estivo (luglio-settembre) |
|------|--|---|
| 2016 | 33   | 36  |
| 2017 | 36   | 39  |
| 2018 | 68   | 74  |
| 2019 | 23   | 25  |
| 2020 | 53   | 58  |

Di conseguenza, in tali giorni i livelli di invaso sono tendenzialmente stabili o in lieve diminuzione, la produzione di energia idroelettrica viene sospesa e il Gestore ha la possibilità di ridurre le portate di rilascio di DMV, attualmente pari a 0.55 m<sup>3</sup>/s. In particolare, vista la situazione emergenziale di scarsa disponibilità di acqua nel periodo estivo emersa negli ultimi anni, è stato concesso al Gestore dello sbarramento di andare in deroga al DMV fino al 90% del suo valore nominale.



## 4 PIANO DI GESTIONE DELLE ATTIVITA' DI SVASO E DI SFANGAMENTO

L'attività rientra tra gli interventi previsti all'interno del Progetto di Gestione e rappresenta uno step di rimozione per il recupero della capacità utile dell'invaso.

L'attività prevede la rimozione dei sedimenti nell'area compresa tra la parte centrale e la coda del bacino. La scelta di operare in coda al bacino è dovuta all'individuazione di ipotesi operative fattibili in base alla tipologia del materiale presente in tale area dell'invaso e all'individuazione di idonei e potenziali siti di destinazione dove riutilizzare l'intero volume di sedimenti asportati.

Le operazioni di scavo verranno eseguite all'interno dell'alveo fluviale tramite mezzi meccanici. Il materiale rimosso verrà trasportato in un'area estrattiva ubicata quanto più possibile nelle vicinanze dell'invaso e riutilizzato per opere di ripristino ambientale e, in parte, in sostituzione dei materiali di cava, ai sensi del DPR 120/2017 e dell'art. 2, comma 9, della L.R. n. 31/2012. Eventualmente, il materiale potrà anche essere avviato a operazioni di recupero come rifiuto presso un impianto di trattamento autorizzato, presente sul territorio circostante.

Le attività verranno svolte nel periodo idrologico più favorevole per la sicurezza dei lavoratori e per la gestione dei sedimenti (minori tempi di asciugatura) in quanto le portate attese in arrivo da monte sono minime.

Preliminarmente alle operazioni di scavo verrà effettuato uno svuotamento del bacino tramite l'opera di derivazione fino al raggiungimento della quota di minima regolazione, garantendo la presenza di un volume residuo d'invaso.

Le attività verranno eseguite in modo da minimizzare gli impatti ambientali e saranno opportunamente monitorate secondo il Piano di monitoraggio ambientale indicato nel documento in oggetto.

Occorre comunque evidenziare che gli interventi in programma condizioneranno il soddisfacimento del fabbisogno idropotabile della provincia di Pesaro durante il periodo nel quale si svolgeranno le attività.

### 4.1 Cronoprogramma delle attività

Nella seguente tabella è riportato il cronoprogramma di massima delle attività.

| Attività | Periodo indicativo | Durata      | Descrizione   |
|----------|--------------------|-------------|---|
| 1        | metà-fine giugno   | 1 settimana | svaso parziale del bacino fino alla quota di minima regolazione |
| 2        | luglio - settembre | 3 mesi      | sfangamento in coda al bacino                                   |
| 3        | inizio ottobre     | 4-5 giorni  | reinvaso del bacino   |

A seguito dell'approvazione del piano di intervento, verrà definito il cronoprogramma di dettaglio dei lavori. Nei paragrafi successivi vengono descritte in dettaglio le attività previste nell'invaso del Furlo.

### 4.2 Attività 1: svaso parziale del bacino

Lo svuotamento del bacino verrà effettuato attraverso la derivazione delle acque nella centrale del Furlo e, successivamente, tramite l'apertura parzializzata dello scarico di fondo.

L'abbassamento del livello del bacino, che potrebbe essere effettuato in mezza giornata, verrà invece programmato in più giorni, in accordo con gli Enti competenti, a tutela della fauna ittica.

La derivazione sarà ridotta e limitata durante le giornate di svaso, in modo da attuare degli abbassamenti lenti e graduali per favorire lo spostamento spontaneo della fauna ittica verso le aree residue del bacino

a maggiori profondità, nei pressi dello sbarramento. La programmazione della derivazione verrà definita qualche giorno prima dell'inizio delle operazioni e terrà conto anche delle portate attese in ingresso al bacino e degli obblighi di rilascio previsti dal DMV.

L'abbassamento del livello all'interno delle quote di esercizio verrà effettuato con passo di svaso non superiore a 1 m/giorno senza che si verifichino rischi per franamenti localizzati delle sponde o impedimenti per la movimentazione della fauna ittica. Pertanto, ipotizzando di avere un livello d'invaso alla massima regolazione (174.68 m s.l.m.) si prevede di raggiungere la minima quota di esercizio in un tempo massimo di circa 5-6 giorni con passo di circa 1 m/giorno.

Al raggiungimento di una quota prossima alla minima regolazione rimarrà un volume d'acqua contenuto, dell'ordine di 20'000 m<sup>3</sup> distribuito su circa 13'000 m<sup>2</sup> (i valori indicati sono stati desunti dai risultati del rilievo batimetrico del 2017), che verrà mantenuto il più possibile costante tramite l'apertura parzializzata dello scarico di fondo, in modo da contenere eventuali picchi di torbidità.

Una volta svuotato parzialmente il bacino, mantenendo parzialmente aperto lo scarico di fondo, sarà possibile procedere con le operazioni di sfangamento in coda al bacino (Attività 2).

#### **4.2.1 Stabilità delle sponde**

Le operazioni di svaso del serbatoio verranno attuate con velocità di esecuzione molto contenute (circa 1 m/giorno) e compatibili con la natura dei versanti dell'invaso stesso. Poiché lo svuotamento del bacino avverrebbe per fasi e con tempistiche che, rapportate alla natura dei versanti spondali, sono senz'altro da ritenersi cautelativamente sufficienti a garantirne l'integrità, si ritiene che la manovra gestionale di svaso non possa provocare, nel corso della sua esecuzione, smottamenti o frane delle sponde del serbatoio di forte entità.

A conferma di quanto sopra esposto si rileva che, nella normale gestione dell'invaso, le manovre di svaso/reinvaso del bacino, eseguite con variazioni di livello anche superiori rispetto a quelle proposte, non hanno mai provocato fenomeni di smottamento delle rive.

In occasione dello svaso del bacino verrà eseguita un'ispezione delle sponde e del paramento di monte, degli organi di scarico e delle gallerie, secondo quanto indicato nell'art. 6.2.3 del FCEM della diga del Furlo, approvato dal Servizio Nazionale Dighe (attuale Registro Italiano Dighe) in data 12/02/1998. I risultati delle ispezioni verranno opportunamente documentati dal Gestore mediante un'apposita relazione illustrativa degli accertamenti svolti e una dettagliata documentazione fotografica delle opere interessate.

Inoltre, in considerazione della presenza del tracciato della strada consolare Flaminia e delle relative infrastrutture anche monumentali, oggi in parte sommerse e sottoposte a tutela *ope legis* e dal PPAR-Marche di cui all'art. 41, al termine dello svaso parziale del bacino si procederà a un rilievo video-fotografico e fotogrammetrico delle sponde esposte, a mezzo di drone o metodologie affini, per valutare lo stato di conservazione delle strutture di età romana note, nonché delle aree con ingrottamenti naturali di possibile frequentazione preprotostorica.

#### **4.2.2 Periodo di intervento**

Lo svuotamento del bacino verrà eseguito indicativamente tra la metà e la fine di giugno e avrà una durata massima di circa una settimana. L'operazione di svaso verrà eseguita nel rispetto di quanto prescritto sia dal FCEM e dal DPC approvati, sia di quanto contenuto nel DM 30/06/2004.

#### **4.2.3 Portate di rilascio**

Lo svuotamento del bacino verrà eseguito inizialmente tramite l'opera di presa, attraverso una programmazione discontinua giornaliera dei gruppi di produzione della centrale del Furlo, in modo da

rallentare l'abbassamento del bacino alle quote di esercizio e allungare i tempi di svaso fino alle quote prossime alla minima regolazione a maggiore tutela della fauna ittica.

Al fine di contenere le portate di derivazione e, quindi, l'abbassamento dell'invaso, verrà programmata l'attivazione parzializzata dell'impianto di produzione, caratterizzato da una portata minima di derivazione di 2.5 m<sup>3</sup>/s, con possibilità di incrementarla fino a circa 31.5 m<sup>3</sup>/s in caso di attivazione di tutti e quattro i gruppi dell'impianto idroelettrico. La programmazione della derivazione terrà conto anche delle portate in ingresso al bacino e degli obblighi di rilascio previsti dal DMV.

Successivamente verrà manovrato gradualmente lo scarico di fondo, con apertura tale da garantire un rilascio pari ad almeno il valore previsto dal DMV (550 l/s). La paratoia verrà mantenuta parzialmente aperta durante le attività di scavo e regolata in funzione degli apporti in ingresso al bacino e delle concentrazioni dei solidi sospesi misurate a valle, garantendo il mantenimento di un volume d'acqua residuo con livello alla minima regolazione.

### 4.3 Attività 2: rimozione dei sedimenti in coda al bacino

Terminata l'operazione di svaso (Attività 1) si procederà alla rimozione del materiale depositatosi tra la parte centrale e la coda del bacino. L'intervento comporterà un recupero parziale della capacità d'invaso del bacino. Le operazioni verranno svolte secondo il seguente programma:

- allestimento del cantiere, predisposizione di aree di stoccaggio dei sedimenti, dei materiali da lavoro e dei parcheggi dei mezzi d'opera in area "La Golena";
- predisposizione degli accessi e della pista provvisoria all'interno dell'alveo per il transito degli autocarri adibiti al trasporto dei sedimenti al di fuori della zona di scavo;
- rimozione dei sedimenti nell'alveo fluviale con mezzi meccanici (escavatori, pale meccaniche) e carico su autocarri;
- trasporto dei sedimenti in area di stoccaggio intermedia e successivamente presso una cava di deposito autorizzata, che è ragionevole ipotizzare in un raggio di circa 15 km dal bacino;
- al termine delle attività di rimozione dei sedimenti, rimozione della pista in alveo e recupero delle attrezzature da lavoro;
- smobilitazione del cantiere e ripristino dei luoghi.

L'allestimento delle aree a terra di cantiere, la cui predisposizione verrà anticipata nel mese di giugno ovvero prima dell'inizio delle attività di scavo, è stata ipotizzata nei pressi dell'area parco "La Golena".

La scelta di tale area è stata oggetto di una serie di valutazioni preliminari condivise con la Regione Marche relativamente alla logistica delle attività di cantiere e ai relativi impatti, sia ambientali sia territoriali, rispetto all'area alternativa ubicata in sponda destra, di fronte alla Golena. Il dettaglio di tale valutazione è riportato nel documento "Studio delle alternative della localizzazione del cantiere" (CESI C3009751).

L'area parco "La Golena" risulta, come peraltro acclarato anche da un'analisi storica degli ultimi anni, all'interno della perimetrazione PAI con rischio inondazione elevato (R3) in riferimento a eventi di piena con tempo di ritorno fino a 200 anni. Poiché le attività verranno previste nel periodo estivo, il rischio che le aree di cantiere possano essere interessate da allagamento risulta essere minimo. Tuttavia, il recente evento di piena del settembre 2022, occorso in un periodo anomalo rispetto a quello caratteristico del sito in oggetto, impone di considerare anche l'eventuale gestione dell'area di cantiere in caso di inondazione. A tal proposito verrà valutata dal CSP in fase di stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento la possibilità di individuare spazi esterni alla golena per tutte le attività non necessariamente connesse alle lavorazioni (quali depositi, bagni, ricovero mezzi), limitando il più possibile gli ingombri volumetrici come, ad esempio, il parcheggio "Gole del Furlo" situato sulla via Flaminia a poche centinaia di metri dall'area "La Golena".





Figura 4-1: rappresentazione dell'area parcheggio "Gole del Furlo"

Inoltre, verranno previsti degli opportuni sistemi di allertamento delle portate di deflusso a monte delle aree di cantiere, in modo da permettere l'allontanamento dei lavoratori e dei mezzi di lavoro presenti in alveo e in Golena.

L'area di cantiere sarà provvista di baracche uffici e servizi previa preparazione delle relative piazzole. Non si prevede la realizzazione di nuove piste di transito rispetto a quelle esistenti. Verranno individuate delle aree per eventuale ricovero di materiali di risulta prima del conferimento in discarica, mezzi e attrezzi, mentre non è previsto il deposito intermedio dei sedimenti estratti dal bacino, che saranno caricati sugli automezzi direttamente in alveo e trasportati verso il sito di destinazione finale. Di conseguenza gli spazi occupati all'interno della Golena saranno minimi.



Figura 4-2: rappresentazione schematica del possibile layout di cantiere ipotizzando l'ingombro minimo degli spazi dell'area "La Golena".

Tutta l'area sarà recintata e provvista di segnaletica e di tutti gli approntamenti necessari per la sicurezza. In corrispondenza del punto di accesso in alveo si procederà ad eventuale realizzazione di una piccola rampa con materiale prelevato dall'esterno per la movimentazione in sicurezza dei mezzi di lavoro. Per l'allestimento del cantiere in area "La Golena" non è previsto il taglio di vegetazione arborea poiché le piante, caratterizzate prevalentemente da pioppi e salici, risultano molto distanziate tra di loro.



Figura 4-3: rappresentazione dell'area di cantiere in corrispondenza del parco sospeso (foto a sinistra) e dell'area ripariale (foto a destra)

Una volta realizzato l'accesso in alveo si procederà con la realizzazione della pista provvisoria fino alle aree di scavo per il transito dei mezzi adibiti alle attività di scavo e trasporto del materiale asportato. Le attività di scavo saranno eseguite tramite mezzi meccanici quali escavatori e/o pale meccaniche, con successivo carico su autocarri, previa verifica del grado di umidità. I mezzi saranno di medio-piccole dimensioni e possibilmente dotati di benna a lama liscia, salvo condizioni del substrato che non lo consentano, al fine di evitare il danneggiamento nel caso di intercettazione, seppur con rischio minimo, di strutture e/o stratificazioni di natura archeologica.

Le aree di scavo, indicate nel par. 4.3.1, sono aree di sedimentazione recente e prive di potenziale archeologico diretto, con rischio minimo di intercettazione di materiale di interesse archeologico o paleontologico, quali tronchi fossili, trasportati e depositato dal fiume.





*Figura 4-4: esempi di attività di scavo in alveo tramite escavatori cingolati a braccio rovescio*

È previsto l'accesso dei mezzi dalla coda del bacino in area "La Golena" attraverso la realizzazione di una piccola rampa. Considerato lo stato attuale dei luoghi non sono al momento previste movimentazioni terra per l'apprestamento dell'area di cantiere e la realizzazione della rampa.

In fase di lavorazione, sarà presente in cantiere un archeologo qualificato a norma di legge, appositamente incaricato dalla Committenza, che opererà in regime di assistenza archeologica continuativa in corso d'opera, in considerazione della sussistenza di rischio archeologico.

L'archeologo incaricato, dopo essersi confrontato preventivamente con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR con il programma dei lavori, ne renderà conto periodicamente e comunicherà tempestivamente eventuali rinvenimenti e documenti con una relazione scritta, corredata da fotografie e rilievi grafici. Tale relazione dovrà essere prodotta anche in caso di esito negativo dell'assistenza archeologica.

In caso di rinvenimenti la Soprintendenza valuterà l'interferenza delle opere in progetto con le eventuali emergenze rinvenute tramite indagini archeologiche limitate o estese, condotte sotto la direzione scientifica di archeologi professionisti con oneri a carico della Committenza e con modalità e metodologie da valutarsi di volta in volta sulla base delle necessità di tutela.

All'interno dell'alveo fluviale verranno individuate delle zone per lo stoccaggio intermedio del materiale di scavo ed eventualmente per l'asciugatura dei sedimenti più fini, qualora le condizioni di umidità non risultassero essere idonee per il trasporto.

Le aree di lavoro saranno mantenute il più possibile in asciutta, regimando le acque in arrivo dal fiume Candigliano tramite la realizzazione di ture o guadi. Inoltre, verranno realizzate delle piste in alveo per il transito dei mezzi al servizio dei cantieri e almeno 2-3 attraversamenti fluviali per operare agevolmente su entrambe le sponde dell'invaso. Le piste saranno di natura provvisoria e saranno rimosse al termine dei lavori. La definizione delle piste e degli attraversamenti verranno dettagliati a valle dell'aggiornamento del rilievo batimetrico, in programma poco prima dell'inizio lavori.

Terminate le operazioni di scavo si procederà con particolare attenzione allo smantellamento del cantiere e al ripristino dei luoghi.



#### 4.3.1 Area di scavo

L'estensione massima di scavo è stata stimata in poco meno di 40'000 m<sup>2</sup> e si sviluppa per circa 1.2 km lungo la linea di talweg nella parte alta del bacino, partendo dalla coda di quest'ultimo all'altezza dell'area La Golena (Figura 4-5). La larghezza media della sezione d'alveo è di circa 40 m.

Lo scavo rientra all'interno delle aree invasabili del bacino e non interesserà l'alveo fluviale a monte della Golena.

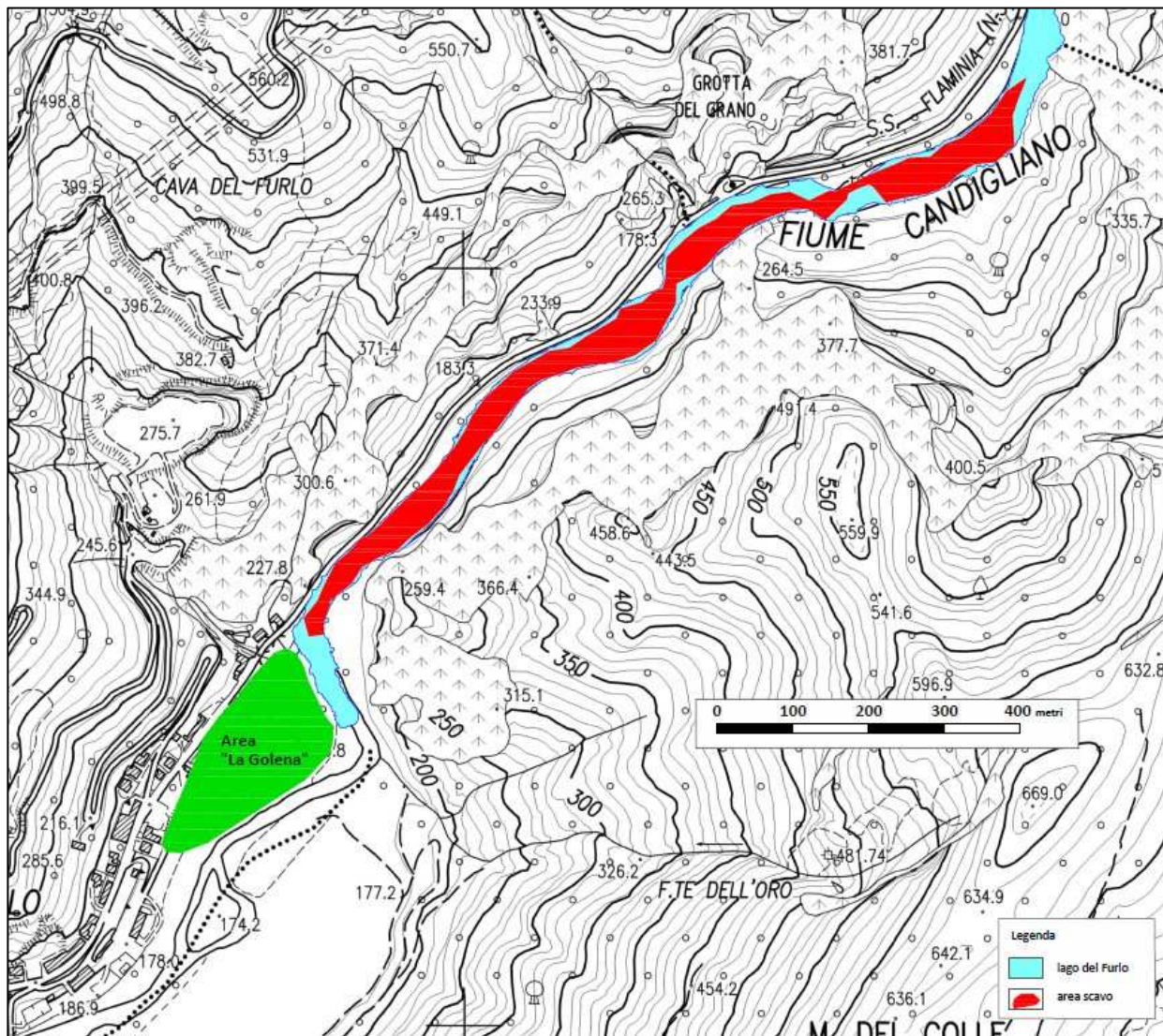


Figura 4-5 estensione dell'area di scavo (area in rosso) compresa tra il centro e la coda bacino

Come è possibile osservare dalla Figura 4-5, l'ultimo tratto della coda dell'invaso, per una lunghezza di circa 180 m, non sarà interessata dalle attività di scavo, come richiesto da Arpa Marche, a tutela dell'habitat e delle comunità biologiche che caratterizzano tale tratto.

#### 4.3.2 Volumi di rimozione

Nel seguente paragrafo si riporta una stima indicativa dei volumi di scavo, ipotizzando di eseguire una rimozione che massimizzi il volume di sedimenti da asportare al fine di recuperare la massima capacità utile del bacino.

È stato quindi ipotizzato un profilo teorico di scavo, caratterizzato da una pendenza regolare e stabile (2:3) su uno o su ambo i lati spondali nelle aree oggetto di intervento e profondità di scavo contenute, con valori variabili da sezione a sezione (da 1 a 3 m) e in ogni caso non inferiore a 169.50 m s.l.m.. Invece, lungo il fronte longitudinale di scavo la pendenza sarà molto graduata, considerato il rapporto tra la lunghezza dell'alveo oggetto delle lavorazioni e le profondità medie di scavo previste in progetto. Pertanto, la conformazione morfologica dell'alveo al termine dello scavo non subirà una modifica sostanziale rispetto alle attuali condizioni.

Di seguito vengono riportate le zone d'alveo caratterizzate da maggiori deposizioni e alcune sezioni rappresentative degli spessori di sedimenti presenti nell'area di scavo.

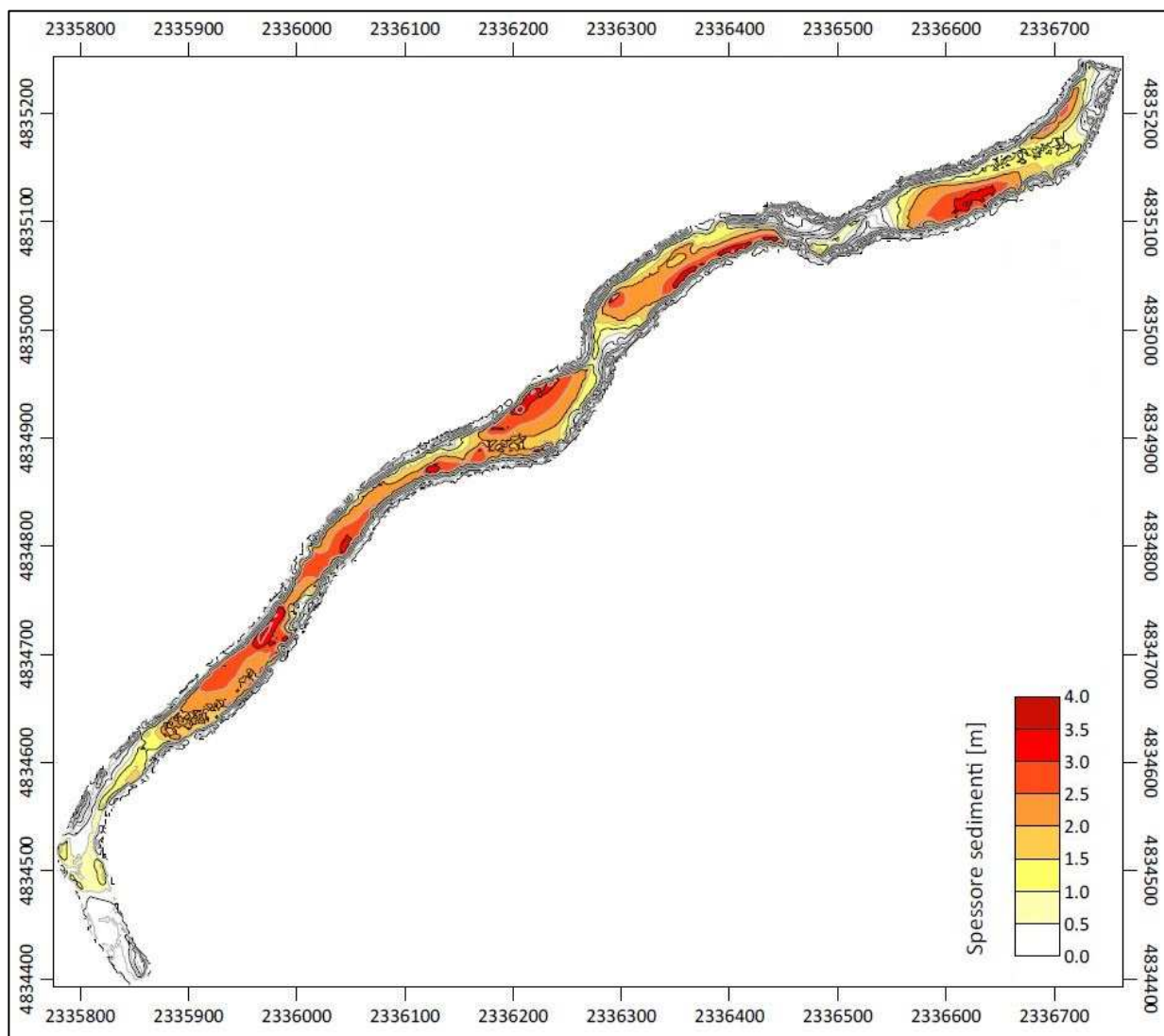


Figura 4-6: confronto tra il rilievo batimetrico 2017 e il profilo di scavo ipotizzato al termine delle lavorazioni nell'area di intervento. Le aree di deposizione sono rappresentate con una gradazione di colore dal giallo al rosso mentre le aree bianche non necessitano di un intervento di scavo

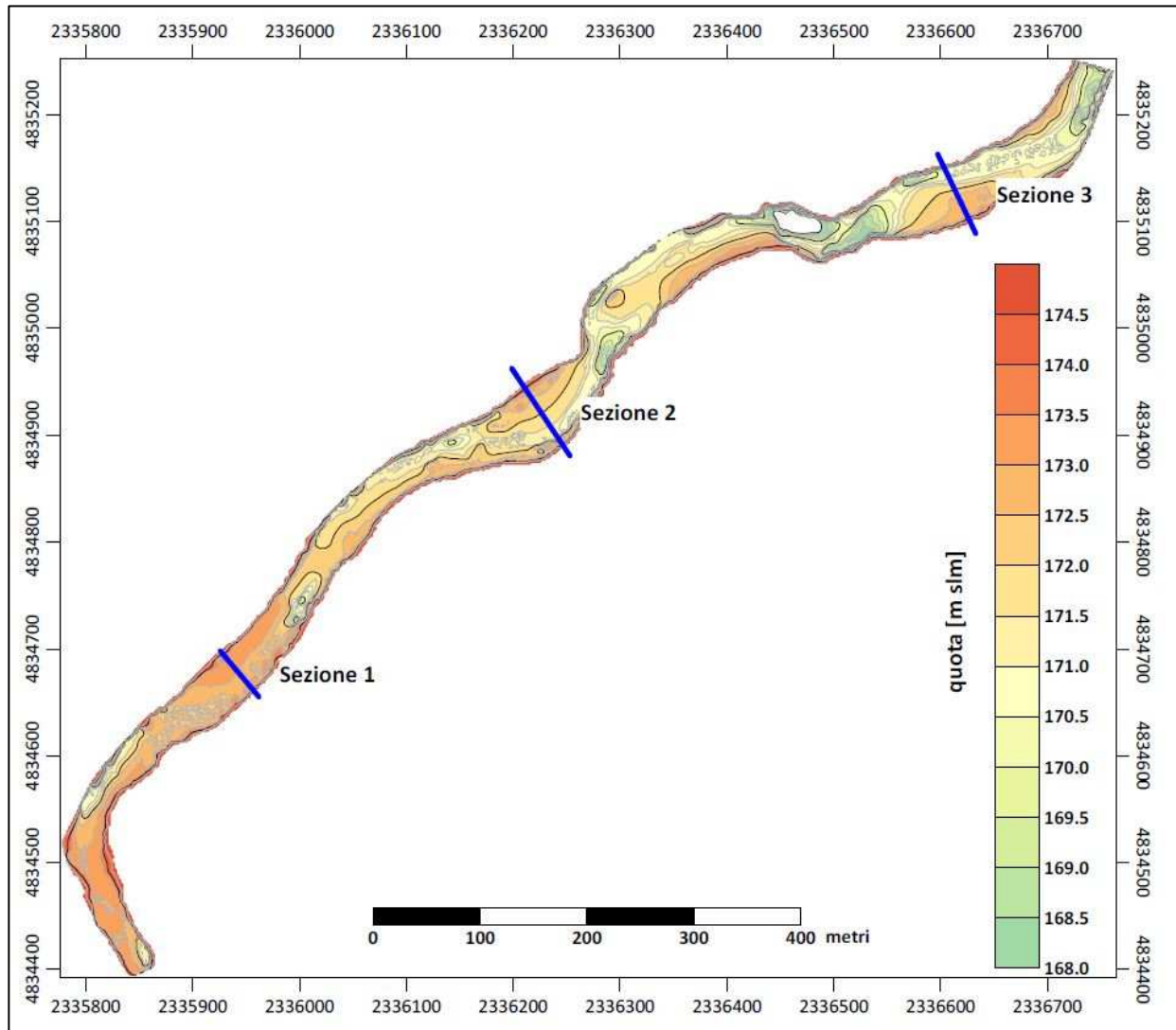


Figura 4-7: rappresentazione delle curve di livello (anno 2017) e ubicazione planimetrica di 3 sezioni rappresentative dell'area di scavo



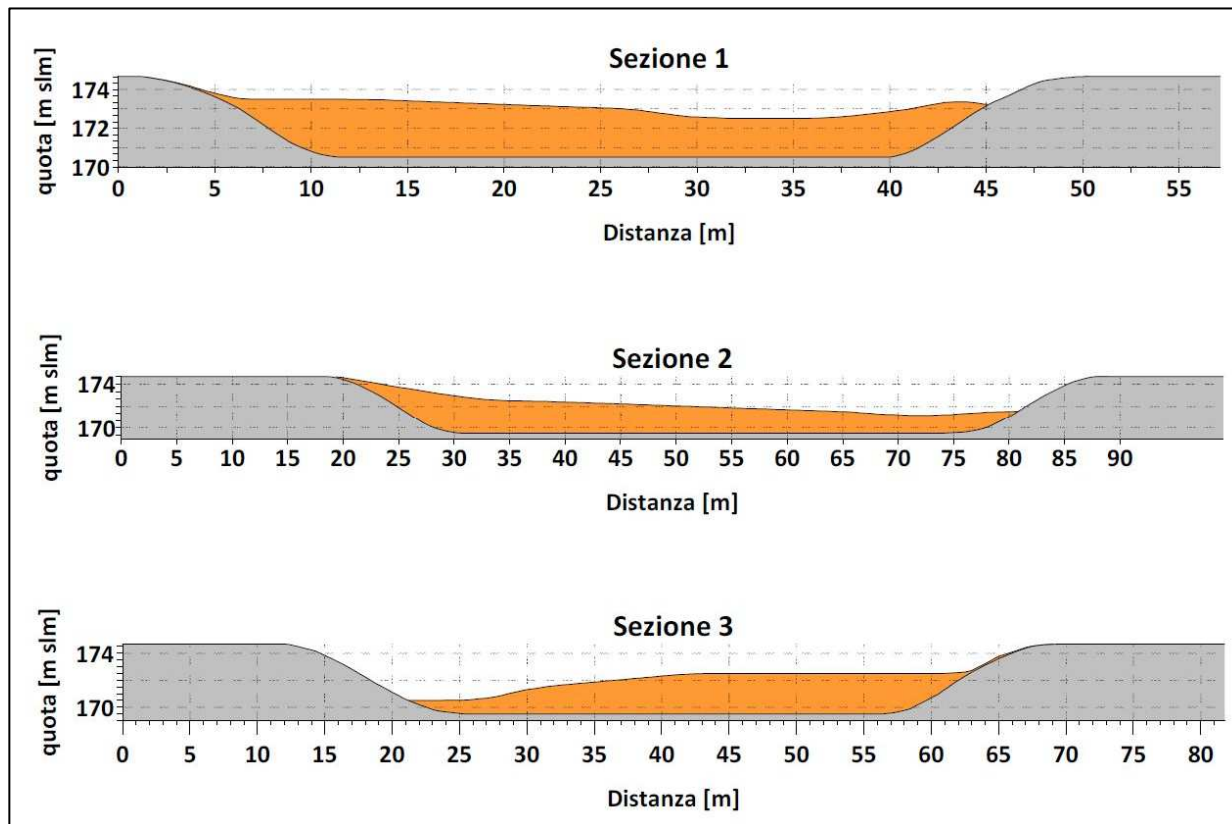


Figura 4-8: sezioni rappresentative dell'area di scavo

Dal confronto tra le quote dei fondali misurate nel 2017 e il profilo di scavo ipotizzato è stato stimato un volume potenziale di rimozione di circa 70'000 m<sup>3</sup> di sedimenti.

Tuttavia, il volume di sedimenti effettivamente rimovibile dovrà essere verificato prima delle lavorazioni attraverso l'esecuzione di un rilievo in situ, che permetta di aggiornare le reali volumetrie di deposizione nell'alveo.

Inoltre, in fase di progettazione, dovranno essere escluse, all'interno dell'area di scavo, i tratti dove si prevede la realizzazione di attraversamenti fluviali, necessari per il passaggio dei mezzi meccanici tra le sponde durante le lavorazioni.

#### 4.3.3 Periodo di intervento

L'inizio delle operazioni di scavo è previsto verso la fine di giugno e si prolungherà fino a fine settembre. La durata prevista delle operazioni di scavo è di circa 75 giorni lavorativi. Tale periodo rientra nei mesi idrologicamente più favorevoli per l'asciugatura e il trasporto dei sedimenti poiché le portate attese in arrivo da monte sono quelle di magra. Inoltre, il periodo estivo rappresenta l'unico periodo dell'anno durante il quale è possibile lavorare in alveo in condizioni idrologiche di sicurezza perché i deflussi attesi in ingresso all'invaso e quindi nelle aree di scavo risultano essere minimi e, di conseguenza, più facilmente gestibili.

#### **4.3.4 Produzioni**

Ipotizzando di utilizzare 2 escavatori e almeno 5-6 automezzi per il trasporto dei sedimenti è prevista una produzione media giornaliera fino a circa 1000 m<sup>3</sup> al giorno, riducendo così al massimo la durata delle operazioni, stimata in circa 3 mesi (da luglio a settembre).

#### **4.3.5 Modalità di riutilizzo finale dei sedimenti provenienti dagli scavi**

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

Le caratteristiche granulometriche dei sedimenti presenti all'interno dell'area di scavo sono di tipo misto, con una buona percentuale (tra il 30 e il 40%) di fine (limo, argilla) mentre la restante parte è di tipo grossolano (sabbia, ghiaia, ciottoli, ecc...). Le quantità effettive delle varie classi granulometriche verranno più specificatamente quantificate in fase esecutiva. La selezione granulometrica/vagliatura del materiale verrà effettuata presso il sito di destinazione finale.

Sulla base delle determinazioni analitiche condotte sui sedimenti, il materiale asportato in coda all'invaso può essere riutilizzato per ripristini ambientali e/o, almeno in parte, in base alla frazione granulometrica, in processi produttivi in sostituzione di materiali di cava, ai sensi del DPR 120/2017 e dell'art. 2, comma 9, della L.R. n. 31/2012. In tal caso, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle attività di scavo dovrà essere redatta la Dichiarazione di Utilizzo, come previsto dall'art. 22, ai sensi dell'art. 21 del DPR 120/2017.

In caso di necessità (volumi inferiori richiesti per attività di ripristino al momento dell'effettiva esecuzione delle attività, necessità di sottoporre il materiale a trattamento...) una parte dei sedimenti estratti potrà essere avviata a trattamento e recupero in idoneo impianto autorizzato, prevedendo apposito Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR).

Nel territorio immediatamente circostante l'invaso del Furlo, in un raggio di circa 10 km, è stato individuato un sito estrattivo ubicato nel comune di Cagli, con un progetto di ripristino già autorizzato, dove poter eventualmente riutilizzare i sedimenti estratti dal bacino. Il sito di destinazione è raggiungibile dall'area "La Golena" immettendosi sulla SP3 dalla via Flaminia e imboccando l'uscita della superstrada Cagli Est.

L'area, dotata anche di impianto di trattamento e recupero rifiuti autorizzato, sarebbe in grado di accogliere l'intero volume di sedimenti rimossi dal bacino, sia per eventuale stoccaggio intermedio, sia per il riutilizzo finale, come sottoprodotto, che come rifiuto da avviare a operazioni di recupero.

In base alle produzioni giornaliere e alla tipologia del materiale, i sedimenti rimossi dal bacino potranno essere impiegati direttamente nel sito di ritombamento o avviati alla selezione granulometrica per una valorizzazione commerciale, nel sito di produzione e di lavorazione, adiacente al sito dove verrà effettuato il ripristino e collegati da viabilità interna.

Poco prima dell'inizio delle attività di rimozione dei sedimenti, una volta terminata la fase di abbassamento dei livelli d'invaso fino alla quota di minima regolazione, saranno prelevati campioni superficiali di sedimento in corrispondenza dell'area di scavo, sulla base di un Piano di Caratterizzazione condiviso preliminarmente con ARPAM, per l'aggiornamento delle caratteristiche qualitative del materiale che sarà asportato.

Come richiesto da ARPAM con nota Prot. n. 0027859 del 01/09/2021, si provvederà inoltre a verificare la reale estensione della presenza di idrocarburi in corrispondenza della stazione di campionamento 8, mediante opportuni sondaggi; tutto il materiale che risultasse in effetti contaminato, verrà opportunamente smaltito in idonea discarica.

Contestualmente sarà valutata l'umidità dei sedimenti, al fine di verificare la compatibilità dei materiali scavati con le autorizzazioni della cava individuata come sito di destinazione finale dei sedimenti.

#### 4.4 Attività 3: reinvaso del bacino

Al termine dei lavori di scavo (attività 2), previsto per settembre, si procederà alla chiusura degli organi di scarico e al ripristino delle quote di esercizio per riempimento con le portate fluenti dal bacino imbrifero del fiume Candigliano.

Questa fase richiede un periodo di tempo strettamente dipendente dai deflussi in arrivo e dal programma di lavoro della centrale del Furlo, non ipotizzabili a priori.

### 5 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE MITIGATIVE

Le attività di svaso e di sfangamento del bacino comporteranno alcune interferenze sul lago, sul corpo idrico di valle e sul territorio circostante l'invaso. Nel presente paragrafo si riportano i principali impatti ambientali previsti e le possibili azioni mitigative da attuare prima, durante e al termine dei lavori.

Si sottolinea che il periodo estivo individuato per lo svolgimento dei lavori, nonostante le interferenze significative delle attività sulla risorsa idrica e sulle fasi riproduttive della fauna ittica, è l'unico in cui è possibile operare in condizioni di sicurezza per i lavoratori.

#### 5.1 Torbidità

Nell'Attività 1 è previsto lo svaso del bacino tramite l'opera di derivazione e, successivamente, tramite l'apertura parziale dello scarico di fondo.

Durante la fase iniziale di apertura dello scarico di fondo, potrà verificarsi un picco di concentrazione di materiali in sospensione, normalmente di breve durata, corrispondente all'evacuazione del modesto volume di sedimenti posti a ridosso delle paratoie. Il passaggio di materiale solido dallo scarico di fondo sarà comunque contenuto poiché non è previsto lo svuotamento completo del bacino e l'apertura dello scarico sarà solo parziale, evitando così le fasi più intense di trascinamento dei sedimenti accumulati a ridosso dello scarico.

Ulteriori criticità potrebbero essere associate a possibili franamenti localizzati in alcune aree spondali del bacino, che determinerebbero un incremento incontrollato della torbidità, in parte mitigabile dalla presenza di un volume residuo nell'invaso e dal suo continuo ricambio.

L'entità degli effetti delle operazioni di svaso sul corpo idrico ricettore, sulle comunità biologiche e sugli altri utilizzatori della risorsa ubicati a valle dello sbarramento dipende dalla durata delle attività, varia in relazione alla distanza dallo sbarramento e può essere limitata adottando specifiche azioni di mitigazione degli impatti.

Nel caso specifico, si può ipotizzare che gli effetti dello svaso possano propagarsi per circa 6 km fino al sottostante invaso di San Lazzaro. Una parte dei sedimenti potrebbe rimanere intrappolata, almeno inizialmente, nel tratto di corso d'acqua compreso tra la diga e la traversa Raggioli, posta a circa 1.2 km dallo sbarramento.

Vista la distanza e la presenza dell'invaso di S. Lazzaro, non sono invece previste interferenze delle operazioni sul prelievo di acqua potabile effettuato sull'opera di presa di S. Lazzaro, presso il dissabbiatore.

La manovra di svuotamento non ha come finalità la rimozione dei sedimenti depositati all'interno del serbatoio. Nel corso delle operazioni di svuotamento verranno prese tutte le possibili precauzioni finalizzate a minimizzare l'impatto delle operazioni stesse sul corpo idrico ricettore.

Inoltre, per minimizzare gli impatti dovuti a trascinamenti eccessivi di materiale verso valle sono state previste, nel periodo antecedente allo svaso (indicativamente nei mesi tra novembre e maggio), alcune attività di gestione degli organi di scarico, che consistono in operazioni di spurgo sistematico in occasione di eventi di piena e, in particolare, in coda piena, seguiti eventualmente da successive cacciate di acqua



pulita per favorire l'allontanamento dei sedimenti verso valle. L'entità dei rilasci seguirà le disposizioni contenute all'interno del documento di Protezione Civile e degli eventuali accordi con gli enti preposti, e saranno all'interno dei valori massimi ammissibili a valle dello sbarramento.

In particolare, il mantenimento dell'apertura dello scarico di fondo in coda piena comporterà un incremento dei rilasci dei sedimenti presenti all'interno dell'invaso, che potranno essere diluiti con la presenza in alveo di una portata significativa, arrecando all'ambiente acquatico un impatto ridotto, in condizioni già naturalmente disturbate.

Di conseguenza, in occasione dello svaso parziale del bacino, si prevede un rilascio più contenuto di sedimenti e un minor disturbo per l'ecosistema acquatico.

Poiché la paratoia dello scarico di fondo rimarrà parzialmente aperta a invaso fino alla minima regolazione, verrà garantito un rilascio continuo a valle in funzione delle portate in ingresso al bacino. Tale portata contribuirà a mitigare l'effetto del quantitativo iniziale di sedimenti trascinati a valle nella fase iniziale di apertura degli organi di scarico, producendo una forma di lavaggio dell'alveo di valle, e favorendo lentamente il ripristino delle condizioni pre-svaso.

A valle dello sbarramento sono presenti il fosso Bellaguardia in destra orografica e il fiume Metauro in sinistra orografica, che potrebbero contribuire a diluire la torbidità in arrivo da monte.

Le attività di sfangamento (attività 2) comporteranno la movimentazione di materiale e la circolazione dei mezzi di cantiere in alveo, che potrebbero determinare potenziali fenomeni localizzati di intorbidimento delle acque.

Al fine minimizzare tali impatti ambientali, durante l'esecuzione degli interventi in alveo, è prevista la regimazione del deflusso delle acque del fiume Candigliano attraverso la realizzazione di opere provvisorie (ture, arginature, ecc...). In ogni caso l'organizzazione del cantiere sarà effettuata in modo tale da ridurre allo stretto indispensabile la tempistica delle operazioni in alveo e le deviazioni del corso d'acqua.

## 5.2 Risorsa idrica

Il mantenimento delle condizioni di bacino parzialmente vuoto previsto durante i lavori di sfangamento (attività 2) comporterà un prolungato fuori servizio dell'impianto del Furlo ed una mancata disponibilità della risorsa idrica, in particolare nella veste di riserva di monte che tale invaso riveste.

L'approvvigionamento idrico per usi plurimi potrà comunque garantito, sebbene senza la predetta funzione di riserva a cui l'invaso del Furlo assolve, a valle dello sbarramento tramite gli invasi di San Lazzaro e Tavernelle, le cui dighe sono ubicate rispettivamente a circa 7 km e 24 km dallo sbarramento del Furlo, nonché dei relativi prelievi irrigui e idropotabili che insistono lungo l'asta di valle del Metauro. Durante i lavori le portate in ingresso al bacino, incluse quelle che potranno essere rilasciate dal pozzo Burano nei periodi di maggiore fabbisogno idrico, continueranno a defluire in una parte ristretta dell'alveo e verranno rilasciate a valle dello sbarramento tramite il mantenimento dell'apertura parziale dello scarico di fondo.

In caso di aumento dei deflussi in alveo, al fine di prevenire il rischio di annegamento dei lavoratori a seguito del possibile allagamento delle aree di lavoro, si dovrà prestare particolare attenzione ai livelli della portata idraulica e sospendere le lavorazioni.

Per questo motivo dovranno essere tenute sotto controllo le condizioni meteorologiche del sito, confrontandosi prontamente con la direzione lavori e il gestore dello sbarramento e adottare, in fase di stesura del PSC, tutti gli accorgimenti e dispositivi atti a garantire la sicurezza dei lavoratori.

### 5.3 Fauna ittica

Lo svuotamento del bacino è programmato, come descritto nei precedenti paragrafi, per ragioni di sicurezza, indicativamente nella seconda metà di giugno, cioè verso la fine del periodo riproduttivo della fauna ittica che, in questo tratto del fiume Candigliano, sia a monte che a valle dell'invaso del Furlo, è caratterizzato da comunità ciprinicole, dominate da Barbo e Cavedano; sono inoltre presenti Lasca, Vairone, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Gobione.

Dal momento che una delle principali cause che determinano morie di pesci in occasione dello svuotamento dei bacini artificiali è il trascinarsi verso valle di grandi quantità di fango, dovuto al possibile franamento e all'erosione dei sedimenti più fini, sono previste attività propedeutiche allo svaso, che consistono in aperture prolungate dello scarico di fondo in coda piena, da eseguirsi nei mesi precedenti allo svuotamento programmato. L'obiettivo di tali manovre è quello di favorire la rimozione del materiale presente a ridosso dello scarico di fondo e dello sbarramento, durante i periodi idraulicamente più favorevoli, quando le condizioni dell'ecosistema acquatico di valle sono già perturbate naturalmente, garantendo così una certa "pulizia" dell'alveo e limitando quindi la quantità di sedimenti rilasciati verso valle durante le operazioni di svaso. Nel caso specifico si prevede un rilascio contenuto di materiale verso valle poiché lo svuotamento del bacino non è completo e l'apertura dello scarico di fondo sarà solo parziale e limitata a pochi cm (< 5 cm).

Per favorire il naturale spostamento della fauna ittica presente nell'invaso verso lo scarico di fondo, ed evitare così che una gran quantità di pesce rimanga intrappolata in pozze isolate, si prevede di abbassare gradualmente in più giorni (indicativamente 5-6) il livello di vaso tramite l'opera di derivazione, attraverso una programmazione oculata della produzione idroelettrica della centrale del Furlo.

Al raggiungimento di una quota prossima alla minima regolazione si procederà all'apertura parziale dello scarico di fondo, la cui regolazione verrà gestita in funzione delle portate in arrivo da monte, in modo da garantire il rilascio del DMV e, al tempo stesso, il mantenimento del volume d'acqua residuo nell'invaso. Il bacino residuo avrà un volume di circa 20'000 m<sup>3</sup> e occuperà circa metà bacino (dati estratti dai risultati batimetrici del 2017).

Saranno comunque concordate con le Autorità competenti, se le condizioni di sicurezza lo consentiranno, eventuali azioni di recupero della fauna ittica che dovesse trovarsi in difficoltà nel corso d'acqua, in collaborazione con le locali associazioni di pescatori, come descritto nel "Piano di Gestione della fauna Ittica dell'invaso del Furlo in occasione delle manovre di svaso parziale e rimozione dei sedimenti in coda al bacino" (CESI, C3010879).

Inoltre, prima dell'inizio delle attività si provvederà a richiedere l'autorizzazione secondo l'art. 14 della L.R. 11-2003 – "Norme per l'incremento e la tutela della fauna ittica e disciplina della pesca nelle acque interne".

### 5.4 Vegetazione

Sulla base delle condizioni operative ipotizzate nel presente documento l'intervento proposto risulta all'interno del demanio lacuale e non prevede taglio della vegetazione spondale.

Tuttavia, poiché in occasione dell'esecuzione effettiva degli interventi le condizioni spondali potrebbero risultare diverse da quelle ipotizzate, si ritiene cautelativo prevedere il taglio di una parte della vegetazione spondale (prevalentemente salici e pioppi) che, qualora si presentino in condizioni di instabilità o di deperimento, o che possano essere di ostacolo per le lavorazioni, dovranno essere rimosse dall'invaso.

A tal proposito, nella fase esecutiva di progettazione e a valle dell'aggiornamento del rilievo batimetrico, propedeutico alla definizione delle effettive aree di lavoro, saranno identificate le eventuali aree caratterizzate da vegetazione arborea da rimuovere, definendone la tipologia di vegetazione e le

modalità di gestione (taglio, trasporto, destinazione finale, eventuale compensazione), in accordo con la L.R. 6/2005.

Il potenziale taglio della vegetazione arborea sarà comunque limitato al minimo indispensabile e sarà posta particolare attenzione nella gestione della fase di cantiere al fine di evitare danneggiamenti agli alberi esistenti.

Qualora si rendesse necessario rimuovere la vegetazione andrà richiesta specifica autorizzazione alla Regione Marche - settore Genio Civile, il cui iter procedurale potrà prevedere:

- in caso di taglio di vegetazione non boscata con taglio selettivo andrà fatta specifica istanza di autorizzazione compilando il modulo N1A scaricabile dal sito della Regione Marche ai sensi del R.D. n.523 del 1904;
- in caso di essenze arboree protette ai sensi dell'art. 20 della L.R. 6/2005 è vietato il taglio senza l'autorizzazione del Comune o della Comunità Montana di riferimento.

Invece, qualora si rendano necessarie riduzioni di vegetazione boscata, consentite nel caso in esame dall'art. 12 della L.R. 6/2005 considerata la valenza di opera pubblica o di interesse pubblico rivestita dall'intervento, se il taglio è selettivo vale quanto indicato in precedenza altrimenti si dovrà procedere ad una richiesta di autorizzazione accompagnata da una relazione botanico vegetazionale redatta da un tecnico abilitato (Dottore Agronomo o Forestale) con specifica tavola grafica sovrapposta a foto aerea (attuale e di progetto). Per la definizione di bosco si rimanda all'art. 2 della Legge Regionale n.6/2005.

La realizzazione del cantiere nell'area "La Golea" ne comporterà l'occupazione per tutta la durata delle attività (giugno-settembre). Anche in questo caso non è previsto il taglio della vegetazione presente. Al termine delle operazioni si prevede il ripristino dei luoghi allo stato iniziale. Inoltre, qualora l'area venisse utilizzata anche come sito di deposito intermedio dei sedimenti durante le operazioni di scavo-carico-trasporto, al termine delle attività si provvederà alla valutazione dell'assenza di eventuali contaminazioni, mediante opportuni sondaggi.

## 5.5 Trasporto del materiale

Durante le attività di rimozione dei sedimenti si prevede di rimuovere circa 1000 m<sup>3</sup>/giorno ipotizzando l'ausilio di un escavatore ordinario destinato alle operazioni di carico, di un escavatore di piccole dimensioni per le movimentazioni in alveo e almeno 5-6 automezzi che trasportano il materiale rimosso dall'area di cantiere al sito di destinazione finale.

In tale contesto operativo, considerando una distanza indicativa di circa 10 km tra il sito di produzione e il sito di destinazione, per rimuovere 70'000 m<sup>3</sup> di sedimento, sarebbero necessari circa 143 viaggi al giorno (andata e ritorno), con un'emissione<sup>2</sup> di circa:

- 1 t/giorno di CO<sub>2</sub>, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 86 t di CO<sub>2</sub>
- 4000 g/giorno di NO<sub>x</sub>, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 0.36 t di NO<sub>x</sub>
- 143 g/giorno di PM<sub>2.5</sub>, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 12860 g di PM<sub>2.5</sub>
- 214 g/giorno di PM<sub>10</sub>, corrispondente ad un totale calcolato sull'intera durata dell'attività di circa 19280 g di PM<sub>10</sub>.

---

<sup>2</sup> 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



Il trasporto avverrebbe tramite viabilità ordinaria, come descritto al precedente par. 4.3.5, percorrendo dall'area La Golena la SP3 e imboccando l'uscita della superstrada Cagli Est verso la zona industriale Candiracci.

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

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 per lo più grossolano, comunque umido e compattato.

## 6 PIANO DI MONITORAGGIO DEL CORPO IDRICO RICETTORE

Gli eventuali impatti ambientali associati alle operazioni descritte in precedenza saranno valutati attraverso un piano di monitoraggio che prevede l'esecuzione di controlli chimico-fisici sulle acque e controlli ecologici nel corpo idrico interessato. Di seguito si riportano l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio, le tipologie di indagini previste, le frequenze di monitoraggio e i limiti da rispettare nel corpo idrico ricettore a tutela dell'habitat fluviale e delle comunità biologiche.

### 6.1 Localizzazione delle stazioni di misura

Il piano di indagine per la sorveglianza ambientale degli effetti idrobiologici delle operazioni descritte prevede l'esecuzione di controlli ecologici lungo il fiume ricettore in due stazioni a monte della diga e in due stazioni a valle dell'invaso.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali delle stazioni di monitoraggio proposte. L'esatta ubicazione delle stazioni sarà concordata con le Autorità competenti e confermata in base all'accessibilità dei siti.

| ID stazione –<br>ubicazione | descrizione  | Coordinate WGS84-UTM 33 |          |
|-----------------------------|--|-------------------------|----------|
|                             |  | Est [m]                 | Nord [m] |
| CA1 – monte                 | in corrispondenza della stazione R1100515ME della rete di monitoraggio ARPAM in località Abbazia S. Vincenzo (ca 2.5 km a monte dell'invaso) | 314583                  | 4834038  |
| CA2 - monte                 | nel bacino, in corrispondenza del volume residuo di acqua alla quota di minima regolazione   | 317147                  | 4835976  |
| CA3 – valle                 | a circa 800 m dallo sbarramento, a valle del primo attraversamento del ponte della SP3   | 317578                  | 4836733  |
| CA4 - valle                 | a circa 3 km dallo sbarramento   | 319347                  | 4837218  |

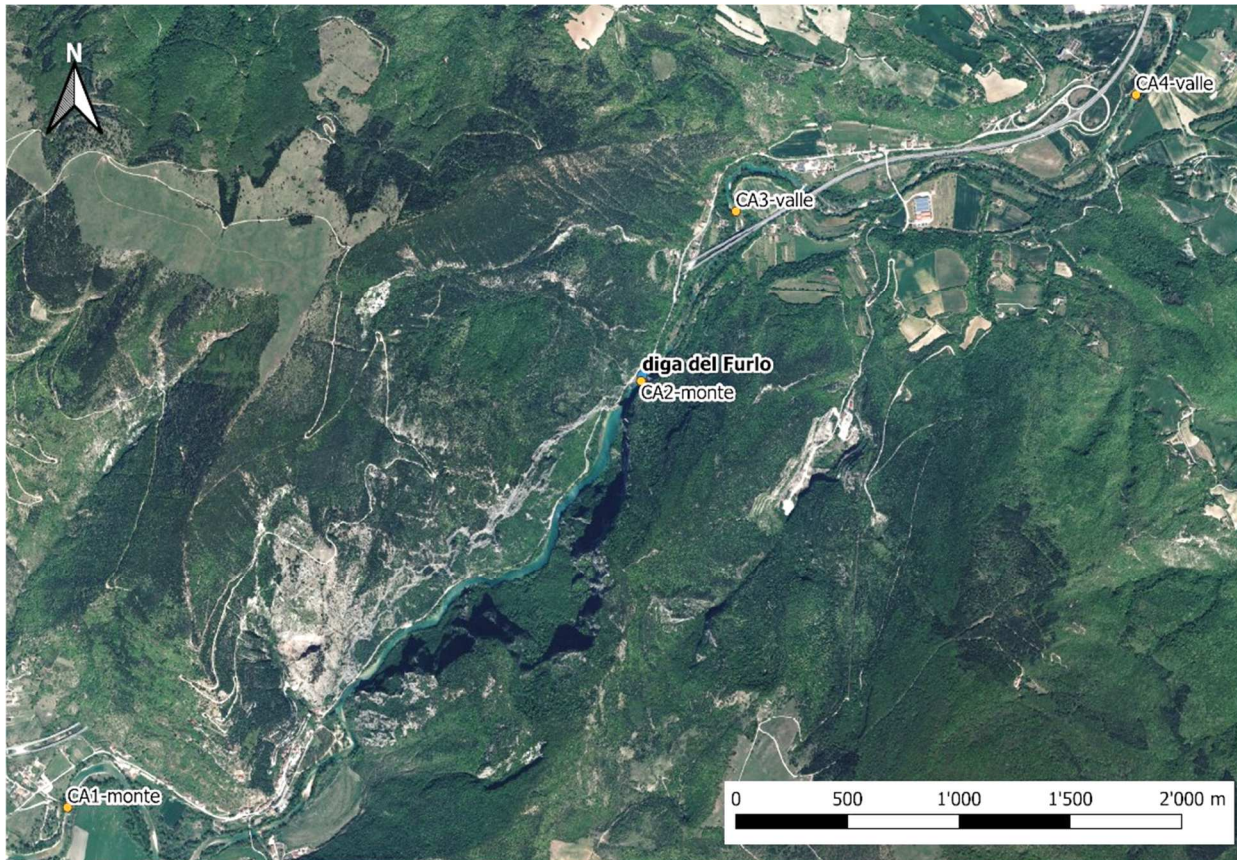


Figura 6-1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio sul fiume Candigliano (sfondo Google Earth)





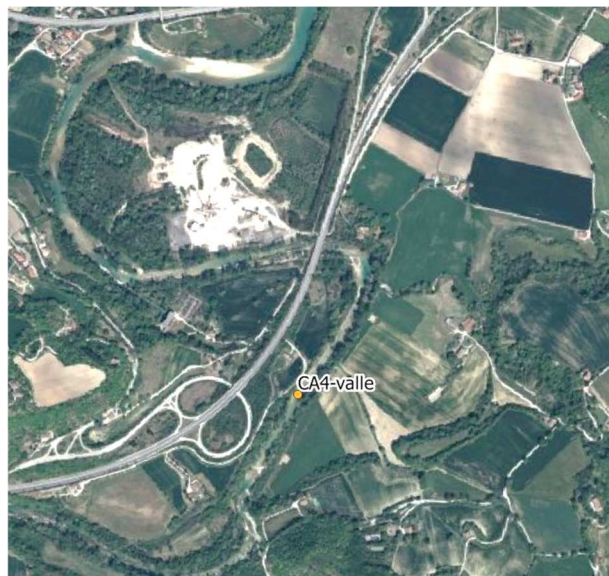


Figura 6-2 Particolari dell'ubicazione delle stazioni di monitoraggio sul fiume Candigliano (sfondo Google Earth)

Le indagini saranno svolte prima dell'inizio di tutte le attività per definire la situazione ante operam del corso d'acqua, durante le operazioni di svaso, sfangamento e manutenzione della diga per tutto il periodo di apertura dello scarico di fondo e al termine delle attività, dopo 1 mese e dopo 12 mesi, così da valutare eventuali impatti sul corpo idrico ricettore a breve e a medio termine.

## 6.2 Modalità di indagine

Il piano di monitoraggio prevede lo svolgimento delle seguenti indagini:

- monitoraggio chimico-fisico puntuale della qualità dell'acqua, comprensivo delle determinazioni di IPA e idrocarburi C>12 (sulla base delle prescrizioni di ARPA Marche, in considerazione delle concentrazioni riscontrate in alcuni campioni di sedimento che superano i limiti della colonna A, tabella 1, allegato 5, alla parte IV del D.Lgs. 152/06);
- monitoraggio chimico-fisico in continuo della qualità dell'acqua;
- monitoraggio biologico (controllo dei macroinvertebrati di fondo, indagine ittologica qualitativa);
- monitoraggio morfologico (rilievo fotografico speditivo in alcune sezioni d'alveo).

Di seguito vengono dettagliate le attività previste.

### Monitoraggio chimico-fisico

Le misure saranno effettuate per tutto il periodo di apertura dello scarico di fondo durante il quale saranno effettuate le attività di svaso e sfangamento, fino al momento in cui sarà chiuso lo scarico e avrà inizio il reinvaso del bacino.

Per l'intera durata delle attività, in tutte le stazioni, si prevede di eseguire misure in continuo, dei seguenti parametri:

- solidi sospesi totali e torbidità,
- conducibilità elettrica specifica,
- pH,
- temperatura,
- ossigeno disciolto.

Per le misurazioni saranno utilizzate idonee sonde multiparametriche e torbidimetri per l'esecuzione di misure in alveo con centralina di acquisizione e trasferimento dati da remoto.

Le sonde saranno adeguatamente tarate prima dell'inizio delle attività. In particolare, la calibrazione del torbidimetro avverrà per confronto con misure effettuate tramite pesatura del sedimento preventivamente campionato nel bacino ed essiccato e successiva risospensione in acqua. Si procederà anche ad una calibrazione in corso d'opera tramite determinazioni gravimetriche su campioni di acqua prelevati nella stazione CA3.

Per tutta la durata delle operazioni di apertura parzializzata dello scarico di fondo saranno osservati, in corrispondenza della stazione CA3, i valori definiti dalla Regione Abruzzo nell'Allegato F della L.R. 18/2013:

- soglie di accettabilità di concentrazione di solidi in sospensione e durata di esposizione da non superare nelle acque rilasciate:
  - Max 40 g/l per una durata < 0.5 h
  - 15 g/l < conc SS < 20 g/l per una durata < 1.5 h
  - 10 g/l < conc SS < 15 g/l per una durata < 3.0 h
  - 5 g/l < conc SS < 10 g/l per una durata < 6.0 h
  - < 5 g/l fino al termine delle operazioni
- limiti di concentrazione di ossigeno disciolto nelle acque rilasciate:

sempre superiori a 5 mg/l, pari a circa il 40% di saturazione.

Nei primi giorni dall'apertura dello scarico di fondo, fino al raggiungimento di condizioni di equilibrio della torbidità rilevate dalla sonda nella stazione CA3, in concomitanza con il passaggio di concentrazioni significative di solidi sospesi, nelle stazioni CA1, CA3 e CA4 saranno prelevati anche alcuni campioni di acqua (indicativamente 2 campioni al giorno) su cui eseguire le determinazioni analitiche dei parametri IPA e C>12. I risultati saranno confrontati con gli SQA (Standard di Qualità Ambientale) previsti dalle vigenti normative in relazione al raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e a specifica destinazione (vita dei pesci) per il fiume Candigliano.

Le misure periodiche di tutti i parametri sopra riportati saranno inoltre seguite in tutte e tre le stazioni anche in concomitanza dei monitoraggi biologici, secondo la cadenza riportata in Tabella 1.

### Monitoraggio biologico

Le eventuali variazioni della qualità biologica delle acque verranno valutate nelle stazioni di monitoraggio CA1, CA3, CA4 sulla base del controllo di:

- comunità macrobentonica, tramite applicazione dell'indice STAR-ICMi;
- comunità ittica tramite elettropesca e determinazioni dell'indice NISECI.

Il programma di monitoraggio prevede la ripetizione delle campagne di controllo secondo questo schema:

- una campagna (*ante operam*), prima dello svaso (Attività 1) per documentare le condizioni iniziali delle comunità biologiche;
- una campagna (*post operam*) 1 mese dopo il termine delle attività in alveo (Attività 2) e dopo la chiusura dello scarico (Attività 3), per valutare l'immediato impatto delle operazioni sulla popolazione dei macroinvertebrati bentonici e sulla comunità ittica;

- una campagna (*post operam*) conclusiva 12 mesi dopo il termine di tutte le attività, per valutare il ripristino delle condizioni iniziali della comunità macrobentonica e della comunità ittica.

### Monitoraggio morfologico

Al fine di verificare eventuali variazioni d'alveo associate all'operazioni di svaso, sarà effettuata una caratterizzazione fotografica su una o più sezioni di riferimento nei pressi delle stazioni di monitoraggio a valle dello sbarramento secondo le tempistiche riportate in Tabella 1.

## 6.3 Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

Nella tabella seguente si riassumono i monitoraggi e le cadenze temporali previsti per ciascuna stazione nelle fasi *ante operam* (prima dell'inizio di tutte le attività), *in opera* (durante le operazioni di svaso e di rimozione dei sedimenti) e *post operam* (dopo le operazioni in alveo e al termine di tutte le attività).

| Attività \ Periodo                        | ante operam (mag-giu) | in opera (giu-ott) | 1 mese post operam (nov-dic) | 12 mesi post operam (nov-dic) |
|---|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
| monitoraggio chimico-fisico (puntuale)    | CA1, CA3, CA4         | CA1, CA3, CA4 *    | CA1, CA3, CA4                | CA1, CA3, CA4                 |
| monitoraggio chimico-fisico (in continuo) | -                     | CA1, CA2, CA3, CA4 | -                            | -                             |
| monitoraggio biologico                    | CA1, CA3, CA4         | -                  | CA1, CA3, CA4                | CA1, CA3, CA4                 |
| monitoraggio morfologico                  | CA3, CA4              | -                  | CA1, CA3, CA4                | CA1, CA3, CA4                 |

\* nelle stazioni CA1, CA3 e CA4 verranno monitorati solo parametri IPA e C>12 con frequenza di 2 volte al giorno nei primi giorni di apertura dello scarico di fondo

Tabella 1: rappresentazione schematica delle cadenze temporali dei monitoraggi chimico-fisico e biologico nelle stazioni CA1, CA2, CA3 e CA4

Il Gestore dell'impianto concorderà preventivamente la data di inizio delle operazioni con ARPAM, Provincia e Genio Civile. Le attività di controllo in continuo saranno avviate almeno un'ora prima dell'inizio delle attività di fluitazione controllata e si concluderanno almeno sei ore dopo la fine delle operazioni.

## 6.4 Reportistica

Al termine di ogni campagna di misura verrà redatto un rapporto tecnico nel quale saranno indicati i periodi, i punti e i metodi di misura, i relativi risultati e il commento dei loro andamenti spazio-temporali, basato sulle esperienze maturate in merito nel corso di numerosi monitoraggi di questo tipo effettuati presso altri bacini idroelettrici italiani.



## 7 ELENCO COMUNI RIVIERASCHI

Per le attività di svaso e di sfangamento del bacino saranno interessati i seguenti comuni:

- Fermignano
- Acqualagna
- Cagli
- Fossombrone

## 8 COMUNICAZIONI

Secondo quanto prescritto dal DM 30 giugno 2004, all'atto di eseguire una delle attività descritte nel presente Piano Operativo, il Gestore dell'impianto ne deve dare avviso:

- al Ministero della Transizione Ecologica,
- al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Tecnico Dighe di Perugia,
- al Ministero della Cultura-Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
- al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile,
- all'Autorità di Bacino Distrettuale (Distretto Appennino Centrale),
- alla Regione Marche e agli Enti Locali interessati:
  - Provincia di Pesaro-Urbino
  - ARPA Marche
  - Comuni rivieraschi
  - Riserva Naturale Statale Gole del Furlo.

Il Gestore provvederà inoltre a informare la popolazione e tutti i soggetti interessati 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.

Relativamente alle operazioni di sfangamento a mezzo meccanico, su richiesta del Ministero della Cultura, dovrà essere comunicata la data di avvio dei lavori e il nominativo del soggetto archeologico professionale incaricato dell'assistenza ai lavori con anticipo di almeno 15 giorni ai seguenti indirizzi:

- [sabap-an-pu@pec.cultura.gov.it](mailto:sabap-an-pu@pec.cultura.gov.it);
- [diego.voltolini@cultura.gov.it](mailto:diego.voltolini@cultura.gov.it).

Inoltre, dovrà essere inviato un cronoprogramma dettagliato delle operazioni, compresi gli scarichi per stoccaggio intermedio del sedimento fine dragato, per programmare gli opportuni sopralluoghi in corso d'opera da parte del personale tecnico-scientifico del Ministero sopraindicato.

Secondo quanto indicato dal D.Lgs. 42/2004 ss.mm.ii., in caso di rinvenimenti di natura archeologica o sospetta tale, dovrà essere prevista l'immediata sospensione dei lavori e la comunicazione entro le 24 ore alla Soprintendenza ABAP delle Marche, ai Sindaci dei Comuni interessati o alle Autorità di Pubblica Sicurezza.