

CONSORZIO BEALEROTTO MUSSI
DI MIGLIORAMENTO FONDARIO
associato al
CONSORZIO DI IRRIGAZIONE DI II° GRADO DEL PESIO

FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014-2020

Piano Operativo Infrastrutture

Asse tematico D: Messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente

Linea d'azione: Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza dighe

Delibera CIPE n. 54/2016 – Addendum Delibera CIPE n. 12/2018

INTERVENTI PER LA SICUREZZA FUNZIONALE DELLA DIGA DI PIANFEI

CUP: B83E18000190001

L'UFFICIO TECNICO CONSORTILE:



CONSORZIO DEL PESIO
Consorzio di irrigazione di II° grado
 12084 MONDOVI' - Via G. B. Cottolengo, 13
 Tel. +39(0174)42724 - email : info@consorziodelpesio.it
 pec : posta@pec.consorziodelpesio.it

CONSORZIO IRRIGUO COMPRESORIO VALLI ELLERO, CORSAGLIA, CASOTTO
Consorzio di irrigazione di II° grado

12084 MONDOVI' - Via G. B. Cottolengo, 13
 Tel. +39(0174)42724 - email : el.cor.ca@tiscali.it / pec : elcorca@pec.it



ASSOCIAZIONE IRRIGAZIONE EST SESIA
 28100 NOVARA - Via Negrone, 7
 Tel. +39(0321)675211 - Fax +39(0321)398458
 email : estsesia.pec@legalmail.it



CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE
 13100 VERCELLI - Via Fratelli Bandiera, 16
 Tel. +39(0161)283811 - Fax +39(0161)257425
 email : segreteria@consorziobaraggia.it



(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)

SERIE:

INQUADRAMENTO GENERALE

DATA

NOVEMBRE 2020

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

AGGIORNAMENTO

**FEBBRAIO 2021
LUGLIO 2022**

ELABORATO N°

IG 1.1

ATTIVITÀ SPECIALISTICHE:

PROGETTO ESECUTIVO

ARCH. 10462E

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
DELLA FASE PROGETTUALE:**

(Dott. Ing. Massimo DEL GAUDIO)

MODIFICHE

Aggiornamento

REV 1

Luglio 2022

CONTROLLO

OPERATORE

CONTROLLO

APPROVAZIONE

Firma

DC

DC

DC

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
1.1. PREMESSA	1
1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE: L'ORGANIZZAZIONE AMMINISTRATIVA DEL CONSORZIO IRRIGUO E LO SCHEMA DI INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DEL DEFICIT IDRICO.....	3
2. INTERVENTI PER LA SICUREZZA FUNZIONALE DELLA DIGA DI PIANFEI.....	11
2.1. SINTESI GEOLOGICA E DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE	11
2.2. L'OPERA DI RITENUTA ESISTENTE.....	14
2.3. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.....	17
3. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI ESISTENTI	21
4. DISPONIBILITÀ DELLE AREE E DEL SITO DI CANTIERE	22
5. QUADRO AUTORIZZATIVO E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	23
6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	25
7. QUADRO ECONOMICO DI SPESA	26

CONSORZIO BEALEROTTO MUSSI
DI MIGLIORAMENTO FONDARIO
associato al
CONSORZIO DI IRRIGAZIONE DI II° GRADO DEL PESIO

FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014-2020

Piano Operativo Infrastrutture

Asse tematico D: Messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente

Linea d'azione: Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza dighe

Delibera CIPE n. 54/2016 – Addendum Delibera CIPE n. 12/2018

INTERVENTI PER LA SICUREZZA FUNZIONALE DELLA DIGA DI PIANFEI

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione tecnica-generale

1. INTRODUZIONE

1.1. Premessa

Il presente progetto esecutivo degli interventi per la sicurezza funzionale della diga di Pianfei, è stato predisposto con la finalità previste dal **Piano Operativo Infrastrutture – Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020** – *Asse tematico D: Interventi di messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente – Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza dighe*, di cui alla Delibera CIPE n. 54/2016 e successivo Addendum n. 12 del 28.02.2018.

In particolare la presente *revisione 2* della relazione datata luglio 2022 emenda il contenuto della precedente estensione (Novembre 2020) sulla scorta delle osservazioni formulate dalla

Direzione Generale per le Dighe – Divisione 5 nella propria relazione d'istruttoria idrologico - idraulica in data giugno 2021.

1.2. Inquadramento territoriale: l'organizzazione amministrativa del Consorzio Irriguo e lo schema di interventi per il superamento del deficit idrico

Il territorio in questione ricade nel settore del Piemonte meridionale in Provincia di Cuneo, nella fascia pedemontana compresa tra il torrente Pesio e il torrente Ellero.

Come per la prevalenza del territorio cuneese, anche nella situazione specifica l'agricoltura specializzata svolge un ruolo importante nell'economia locale: le colture necessarie alla filiera bovina e dolciaria sono al vertice qualitativo tra le eccellenze agricole ed agroindustriali nazionali.

Trovano diffusione e margini di redditività le colture foraggere (mais e prato), i nocioleti ed i frutteti. Costituisce, di contro, un freno imprenditoriale all'attività agricola l'incertezza della fornitura idrica già mediamente caratterizzata da insufficienza quantitativa estiva in ragione della stagionalità dei deflussi nei torrenti Pesio ed Ellero e dei relativi affluenti minori.

La continuità e la tempestività del servizio irriguo costituiscono, come facilmente intuibile, il principale fattore di garanzia di un'attività agricola qualitativa e redditizia.

L'organizzazione del servizio irriguo è ora affidata a N. 17 strutture consortili di primo grado, come definite dalla Legge regionale 21/99 e s.m.i., a loro volta organizzate in un livello consortile superiore (II° grado) denominato Consorzio del Pesio tra: il Consorzio Irriguo e di Miglioramento Fondiario Acque del Torrente Pesio, il Consorzio Irriguo Gambarello, il Consorzio Irriguo Vigne e Combe, il Consorzio Irriguo Pluciù, il Consorzio Irriguo Lens + Miglioramento Fondiario Bealera Cerrea, il Consorzio Irriguo Carabin Monticello, il Consorzio Irriguo Caramella, il Consorzio Irriguo Canale Gamberera, il Consorzio Irriguo Canale Tonella, il Consorzio d'Irrigazione Canale Brobbio + Pesio di Miglioramento Fondiario, il Consorzio Irriguo Gatto Soprano, il Consorzio Irriguo Gatto Sottano, il Consorzio Irriguo Canale Scarrone, il Consorzio Irriguo Canale del Fabbro, Garelli Arturo, il **Consorzio Irriguo Bealerotto Mussi** ed il Consorzio Irriguo Canale Mondina.

Essi occupano un territorio caratterizzato nella porzione più valliva da ambienti naturali a bassa tensione abitativa, mentre la pianura risulta maggiormente urbanizzata ed industrializzata.

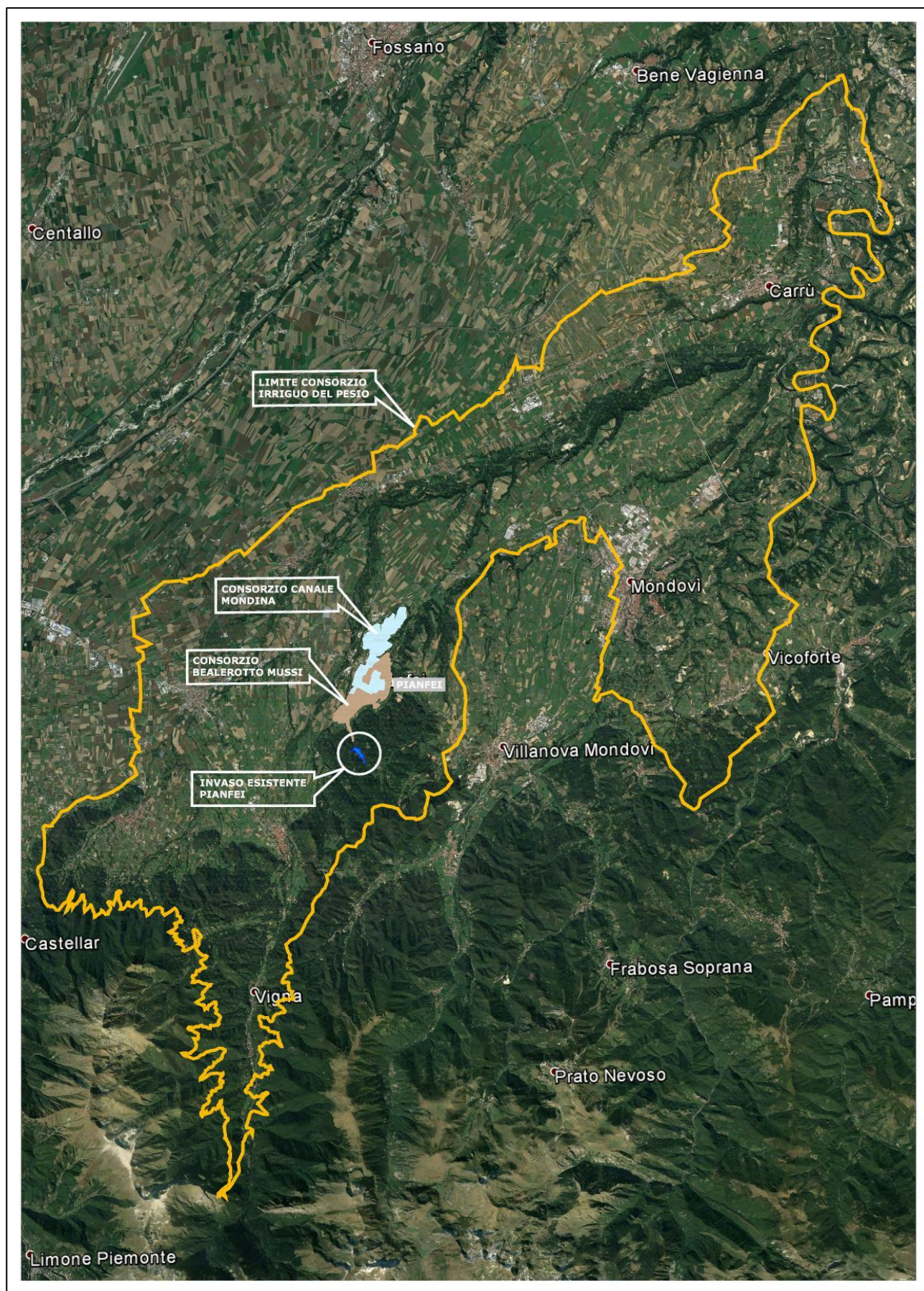


Figura 1 – Consorzio irriguo Bealerotto Mussi e Fontana Mondina.

Tra questi, il Consorzio Bealerotto Mussi è un Consorzio Irriguo e di miglioramento fondiario appartenente ai territori monregalesi dei comuni di Pianfei e Chiusa Pesio.

Nella logica di contrastare la sempre crescente difficoltà nel soddisfacimento del fabbisogno idrico il Consorzio di II° grado del Pesio (all'uopo riunitosi nel consorzio di I grado raccogliente anche i Consorzi Irrigui aderenti al Consorzio di II° grado valli Ellero-Corsaglia-Casotto-Mongia) ha predisposto un ampio programma di potenziamento delle infrastrutture irrigue culminante nella previsione (è attualmente in corso la progettazione definitiva) del nuovo invaso da oltre 10.000.000 di metri cubi d'accumulo di Serra degli Ulivi in comune di Villanova Mondovì.

Parallelamente alla strategia di ampio respiro sopra indicata ma coordinatamente con la pianificazione del Consorzio di II° grado, il Consorzio Bealerotto Mussi ha inteso proporre al finanziamento del PSRN – misura 4.3.1, con apposita progettazione esecutiva datata *Luglio 2017*, un intervento avente l'obiettivo di contrastare la sempre crescente problematica idrica attraverso:

- la riorganizzazione degli organi di scarico dell'esistente invaso artificiale di Pianfei al fine della sua messa a norma e migliore esercibilità;
- la ristrutturazione della rete irrigua sui circa 220 ha del proprio comprensorio irriguo e di quella ricadente sul Consorzio Irriguo Canale Mondina, alimentati dalla stessa asta idrica, al fine di passare da una tradizionale irrigazione a scorrimento ad una a goccia con evidente grande economia di risorsa.

A seguito dell'istruttoria formulata dall'Autorità di Gestione PSRN 2014 - 2020 del Dipartimento delle Politiche Europee ed Internazionali e dello sviluppo Rurale – Direzione Generale dello sviluppo rurale del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali e del Turismo, il progetto esecutivo dei lavori di adeguamento dell'approvvigionamento ed ammodernamento del sistema d'irrigazione delle aree irrigue sottese all'invaso di Pianfei, dell'ammontare complessivo di €. 14.560.000,00, risultò idoneo al sostegno di cui al Reg. (UE) 1305/2013 - misura 4.3.1 – “Investimenti in infrastrutture irrigue” per la sola azione E, mentre non lo fu per la parte di progetto afferente alle azioni A ed H in quanto non produttive di risparmio idrico.

Atteso che dette azioni non sovvenzionate attraverso il PSRN erano afferenti a:

- azione A: recupero dell'efficienza degli accumuli per l'approvvigionamento idrico;
- azione H: investimenti di sistemi di telecontrollo;

e che si trattava degli interventi di adeguamento funzionale e messa a norma dello sbarramento in terra di Pianfei, il Consorzio Bealerotto Mussi ha potuto fruire delle disponibilità complementari a

valere sul Piano Straordinario di Interventi nel Settore Idrico di cui alla Legge n. 205/2017, art. 1, comma 523.

Si è, quindi, provveduto a disgiungere le competenze economiche dei due iter amministrativi negli importi di:

- €. 7.325.000,00 a valere sui fondi PSRN;
- €. 7.350.000,00 a valere sui fondi del Piano Straordinario di interventi nel settore idrico (Legge n.205/2017 art.1 comma 523);

con una leggera maggiore incidenza in relazione alle due distinte cantierizzazioni che si rendono necessarie per l'esecuzione delle opere.

La progettazione, nella sua versione unificata, era a livello esecutivo ed aveva già ottenuto tutte le approvazioni necessarie tra cui quelle del Provveditorato per le Opere Pubbliche del Piemonte, Valle d'Aosta e Liguria con voto n° 3354 in data 26.07.2017 e della Direzione Generale per le Dighe – Ufficio di Torino con voto n° 23822 in data 24.10.2017. L'opera era tutti gli effetti cantierabile.

A seguito della nota N° 29383 in data 12.12.2018 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con cui si comunicava l'avvenuto inserimento nella graduatoria del Piano Straordinario di interventi nel settore idrico nell'ammontare segnalato di €. 7.350.000,00, la presente relazione accompagna la formalizzazione dello stralcio della progettazione esecutiva della porzione di lavori relativi alle sezioni H ed A in precedenza elencati, senza variazione alcuna dai contenuti del progetto unitario, e riguardanti la sola opera di ritenuta, in attesa di poi dare corso allo stralcio esecutivo necessario alla procedura di affidamento dei lavori.

Come accennato, le infrastrutture di accumulo ed irrigue del Consorzio irriguo Bealerotto – Mussi e del Consorzio Irriguo Canale Mondina, in quanto aderenti al Consorzio di II° grado del Pesio fanno parte del programma di potenziamento idrico dell'invaso di Serra degli Ulivi che sorgerà in territorio del comune di Villanova Mondovì sul torrente Pogliola pochi chilometri a sud-est dell'invaso di Pianfei.

I due invasi avranno una regola operativa interconnessa mediante un sistema di tubazioni di adduzione e distribuzione che li collegheranno provenienti da prese idriche poste più a monte sui torrenti Pesio ed Ellero.

La strategia di riduzione del deficit idrico si articola quindi su due linee di sviluppo destinate a tempi d'attuazione differenti.

Da un lato la grande opera di ritenuta di Serra degli Ulivi che provvederà ad accumulare i deflussi dei due grandi torrenti della zona (Pesio ed Ellero) intercettandoli nei momenti di abbondanza primaverili ed autunnali destinata ad attendere tempi tecnici, di finanziamento e di costruzione e collaudo significativi, dall'altra una politica di interventi di manutenzione straordinaria, ottimizzazione di perdite e consumi tale da ridurre sensibilmente, già nel breve periodo, l'attuale deficit.

Tra questi interventi che riguarderanno principalmente i singoli Consorzi Irrigui, le rispettive opere di derivazione ed i canali di distribuzione, un ruolo fondamentale possono avere anche quegli interventi di trasformazione delle tecniche irrigue mirate all'ottimizzazione dei consumi.

Il presente intervento, proposto dal Consorzio Irriguo Bealerotto Mussi, agisce significativamente in questa direzione proponendo, tra le altre azioni, anche quella inserita nel Piano Operativo Infrastrutture – Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020, riguardante i presenti lavori di messa in sicurezza e per la corretta esercibilità dell'invaso di Pianfei mediante:

1. la completa ristrutturazione dello scarico superficiale che versa in condizioni strutturali precarie;
2. l'integrazione della strumentazione di monitoraggio del corpo diga attualmente insufficiente a valutarne il comportamento strutturale.

Mentre il finanziamento nell'ambito Piano Straordinario d'interventi nel settore idrico, riguarda, parallelamente:

3. la realizzazione di un nuovo scarico di fondo ed una nuova opera di presa in sostituzione degli attuali inefficienti e non a norma. Questo segmento del progetto, oggetto della presente progettazione in argomento e trattato nella presente relazione, è mirato a spostare in spalla sinistra tali strutture che, attualmente, sono posizionate in fondazione al corpo diga in terra in piena distonia con le previsioni del capitolo E.7 delle *Norme tecniche per la progettazione e costruzione degli sbarramenti di ritenuta* approvate con Decreto 26.06.2014 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;

I lavori di cui al suddetto punto 3) rappresentano interventi disgiunti da quelli contenuti nel presente progetto e previsti nella pianificazione del Piano straordinario di interventi nel settore idrico finanziato tramite le disposizioni della Legge 205/2017, art.1, comma 523, ma che si svolgeranno contestualmente a quest'ultimi.

Con riferimento al progetto unitario datato luglio 2017, la Direzione Generale per le Dighe – Ufficio di Torino, a seguito di inoltro della prevista documentazione da parte del Consorzio

proponente, formulò la propria istruttoria tecnica che si concretizzò nel parere positivo rilasciato ai fini dell'art. del D.P.R. 1363/59 con provvedimento N. 23822 in data 24.10.2017 formulando le seguenti prescrizioni:

- *approfondire il livello di conoscenza della distribuzione spaziale dei terreni e delle rocce lungo il tracciato della galleria idraulica, e dell'eventuale presenza di falda nel versante interessato dall'intervento;*
- *con riferimento alle verifiche strutturali e geotecniche, per quanto riguarda la valutazione dell'azione sismica è necessario attenersi alle "Norma tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta" di cui al D.M. Infrastrutture e Trasporti 26/06/2014. L'opera dovrà essere considerata almeno come "rilevante" e dovrà essere acquisito il parere della regione Piemonte rispetto al regolamento regionale (D.G.R. n. 65-7656 del 21.02.2014);*
- *la relazione idrologica e la relazione idraulica devono essere sviluppate con il livello di approfondimento del progetto definitivo. Dovrà essere approfondita la caratterizzazione idrologica dell'area e dovranno essere meglio sviluppati i calcoli di dimensionamento e di verifica delle opere idrauliche in progetto. In particolare dovrà essere verificato il tempo di vuotamento del serbatoio nella nuova configurazione degli scarichi;*
- *valutare un'alternativa progettuale per mantenere ispezionabili le condotte della derivazione e dello scarico di fondo, nella nuova disposizione all'interno della galleria da realizzare esternamente al corpo diga;*
- *valutare un'opzione progettuale alternativa dell'imbocco dello scarico di fondo al fine di garantire la funzionalità durante tutta la vita utile della diga;*
- *valutare un'alternativa progettuale riguardo ai due organi di intercettazione dello scarico di fondo, precedendo l'installazione di una valvola di regolazione al posto della valvola a farfalla di valle;*
- *vista la sostanziale modifica delle caratteristiche dello scarico di fondo proposta è necessario un aggiornamento dello studio dell'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli organi di scarico (Circolare Min. LL.PP. n. 1125/1986).*

La progettazione esecutiva stralcio redatta nel novembre 2020 ed aggiornata nel febbraio 2021 aveva, tra l'altro, adempiuto a quanto richiesto dalla Direzione Generale Dighe come di seguito brevemente riepilogato:

1. si è provveduto ad una più precisa caratterizzazione del sottosuolo integrando la campagna d'indagine geognostica tra i mesi di novembre 2018 e marzo 2019 finalizzata al dettaglio della disposizione spaziale degli strati come appositamente illustrato nei capitoli 4, 5, 6 e 7 dell'elaborato *SG 2.1 - Relazione geologica – giugno 2019* a cura del dott. geol. Valerio Ricciardi mediante:

- quattro nuovi stendimenti sismici in onde P;
- un profilo sismico in onde S;
- tre nuove prove penetrometriche dinamiche in corrispondenza della nuova torre di presa;

Gli approfondimenti geognostici effettuati hanno consentito di adeguare in modo più mirato la parametrizzazione geotecnica delle unità litostratigrafiche come ben descritto nei *paragrafi 4.2.4, 4.2.5 e 4.3* dell'elaborato *RS 3.1 – Relazione geotecnica e di calcolo strutturale*.

I riscontri piezometrici delle due perforazioni eseguite S1 e S2, le cui stratigrafie costituiscono l'allegato 1 dell'elaborato *SG 2.1 - Relazione geologica* hanno consentito di accertare l'assenza della presenza della falda sino alla profondità di 11,5 m, profondità della perforazione eseguita a secco, e che essa, stante i riscontri litologici, anche alle profondità maggiori non risulterà interferente, se non marginalmente, con le opere in progetto.

2. le verifiche geotecniche e strutturali sono state eseguite considerando le opere di tipo rilevante come facilmente riscontrabile al capitolo 5.1 dell'elaborato *RS 3.1 – Relazione geotecnica e di calcolo strutturale*.
3. L'adeguamento dello studio dell'onda di piena conseguente a manovre di apertura degli organi di scarico (Circolare Min. LL.PP. n. 1125/1986) sarà aggiornato in corso dei lavori atteso che il dato di portata risulta variato in maniera poco percettibile rispetto all'attuale (da 1,50 mc/s a 2,09 mc/s in condizioni di livello del lago pari alla quota di massimo invaso).

Successivamente, la Divisione 5 della Direzione Generale per le Dighe, riscontrato il parere della Divisione 7 della stessa Amministrazione, ebbe ad osservare in merito alle valutazioni di rivalutazione idrologica quanto segue:

- “la portata di riferimento per il dimensionamento del canale di scarico, trattandosi di un intervento di miglioramento idraulico per una diga esistente, ai sensi del DM 2014, può essere utilizzata quella con $TR=1000$ anni tenendo conto dell'effetto di laminazione dell'invaso;
- si ritiene che il dimensionamento della vasca di dissipazione debba essere opportunamente rivalutato in relazione a valori di portata contraddistinti da tempi di ritorno normalmente

utilizzati per il progetto di opere di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua tenuto conto che la vasca dissipazione è posizionata a 50 m. dal piede della diga e non interferisce idraulicamente con lo sbarramento, il dimensionamento deve essere calibrato per funzionare efficacemente soprattutto per valori di portata più frequenti (TR 100 -200 anni);

- posto che nel calcolo di dimensionamento della vasca sono contenuti degli errori evidenziati al punto 3.2 dell'istruttoria allegata si rappresenta che qualora la vasca necessiti come nel progetto presentato di un importante abbassamento della platea, è necessario dotare l'opera di un idoneo dispositivo che ne consenta il suo vuotamento e pulizia;*
- in virtù di una probabile diminuzione dei costi per la realizzazione della vasca di dissipazione, codesto Concessionario dovrà provvedere ad implementare il sistema di acquisizione del livello di invaso, al fine di giungere ad un affidabile ricostruzione degli idrogrammi in ingresso al serbatoio con una scansione temporale dei livelli adeguata al tempo di corrivazione del bacino sotteso che risulta essere particolarmente basso (0,63h), qualora non già previsto nel progetto approvato con nota del n.8095 del 03.04.2020 con le finalità previste dal Piano Nazionale Invasi.*
- In ultimo, in relazione all'implementazione del sistema di monitoraggio e controllo dello sbarramento, strumentando 3 sezioni trasversali dello sbarramento con piezometri e predisponendo un sistema topografico di controllo degli spostamenti plano-altimetrici oltre a un sistema di raccolta e controllo delle perdite del corpo diga, si condivide il parere positivo espresso dall'UTD con nota del 21.04.2021, n. 8384.*
- Il concessionario dovrà fornire, con l'integrazione documentale richiesta, il profilo geologico-geotecnico delle tre sezioni strumentate con i piezometri a tubo aperto indicando le quote di fondo foro/bocca foro e quindi la definizione delle lunghezze dei tratti finestrati ai fini di una migliore comprensione nella ricostruzione della piezometrica all'interno del rilevato”*

La presente rielaborazione progettuale risponde alle osservazioni formulate ed integra i seguenti elaborati relazionali in tal senso:

- Relazione tecnica generale
- Relazione idrologica ed idraulica
- Relazione geotecnica e strutturale
- Computo metrico estimativo

e gli elaborati con essi coordinati.

2. Interventi per la sicurezza funzionale della diga di Pianfei

2.1. Sintesi geologica e delle indagini geognostiche

Rinviando alla specifica *Relazione geologica* allegata al progetto per una completa esamina dei dati, è possibile sintetizzare che sotto l'aspetto geomorfologico, il lago presenta una forma allungata in direzione NW-SE, con quota di invaso media pari a 563 m s.l.m., e risulta essere bordato da rilievi collinari a morfologia dolce con quote massime comprese tra i 611 m s.l.m. in sinistra e di 600 m s.l.m. circa, in destra (Poggio Pelato).

Nell'area di bacino non si riconoscono particolari forme erosive o dissesti che possano compromettere la stabilità delle sponde.

Nell'area interessata dal rilevamento sono state riconosciute litologie ascrivibili ad unità riferibili essenzialmente alla Zona dei Calcescisti, di età cretacea, ed a depositi quaternari, suddivisibili nella sequenza di seguito elencata:

- Calcescisti: filladi e micascisti filladici con intercalazioni di calcescisti
- Calcescisti e micascisti fortemente alterati
- Serpentiniti in affioramenti lentiformi, di ampiezza massima di qualche centinaio di metri e spessore massimo di 60 ÷ 70 m.

Al di sopra di tale basamento è diffusa una copertura eluvio-colluviale.

In corrispondenza della zona di sbarramento sono più evidenti gli affioramenti delle Serpentiniti, di tipico colore verdastro, i cui limiti litologici assumono un andamento lentiforme nell'ambito dell'Unità dei Calcescisti. Dal punto di vista strutturale, sono presenti discontinuità tettoniche orientate principalmente NW-SE, come del resto l'asta principale del Rio Fontana Mondina, e discontinuità coniugate, orientate NE-SW, pressoché coincidenti con le direzioni dei citati affluenti del Rio. Le serpentinit affioranti presso lo sbarramento appaiono fortemente tettonizzate ed attraversate da numerosi piani di fatturazione, ad orientamento casuale.

Ad integrazione delle informazioni disponibili sono stati recentemente realizzati (Società SONDECO - giugno 2017) due sondaggi a 25 m di profondità dal piano campagna, collocati sull'asse del tracciato del previsto scavo con la tecnica del microtunneling tra la nuova opera di presa dello scarico di fondo (e di adduzione idrica) ed il sito dell'opera di dissipazione e rilascio in alveo.

Il sondaggio "S1", realizzato sul margine nord-ovest del piazzale presente in sinistra idrografica in prossimità dello sbarramento, è stato portato alla profondità di 25,1 m dal piano

campagna ed impegna la “Zona dei calcescisti”, di età cretacea ed a vario grado di fratturazione ed alterazione, fino ad oltre 16 m di profondità. Si tratta della parte meno consistente e più argillificata della formazione, che si presenta con carattere più schiettamente litoide solo negli affioramenti più a sud lungo l’invaso. A seguire vengono intercettate le serpentiniti, roccia di fondazione della diga, che si presentano con caratteristiche geomeccaniche decisamente superiori, pur essendo a tratti affette da fratturazione piuttosto intensa, poiché le fratture risultano molto serrate e con poco materiale alterato di riempimento (a tratti del tutto assente). Dalle prove d’acqua eseguite in questa formazione è stato possibile vedere come nelle normali condizioni di carico litostatico risultino praticamente impermeabili.

Il sondaggio “S2”, ubicato sul ciglio di monte della strada comunale di accesso, a nord dello sbarramento ed a circa 35 metri dall’intersezione con il coronamento diga, è stato realizzato fino a 25,5 m dal piano campagna ed intercetta dai primi metri dei serpentinoscisti intensamente fratturati, con famiglie di fratture intersecanti che ne determinano un alto livello di frantumazione; in concomitanza con la presenza di materiale di alterazione, ciò conferisce alla roccia un livello di consistenza molto modesto. Intorno ai 17 metri dal piano campagna sono intercettate le serpentiniti, con qualità geomeccaniche decisamente superiori, come già indicato per il sondaggio S1. Nell’ultimo metro di sondaggio è presente una zona milonitizzata per la quale sarebbe utile stabilire lo spessore effettivo, approfondendo la perforazione in fase esecutiva.

Rapportando le quote stratigrafiche alle quote assolute dell’area si rileva come la quota assoluta prevista dell’asse dello scavo in microtunneling (547 m s.l.m.) porti la perforazione ad impegnare per gran parte della lunghezza la formazione serpentinitica, ovvero quella con le caratteristiche geomeccaniche migliori, tuttavia è da considerare che, come già detto, presentandosi con limiti litologici lentiformi, è probabile che nella zona più prossima all’opera di presa dello scarico di fondo risultino inglobate, almeno in parte, nei calcescisti fratturati, già presenti nel sondaggio S1, alla quota di scavo prevista.

Le caratteristiche geotecniche e la distribuzione spaziale del terreno superficiale di natura granulare e dell’ammasso roccioso interessati dalle opere in progetto, per le quali si rimanda all’apposita relazione specialistica di progetto: “*Relazione geotecnica e di calcolo strutturale*”, sono state, in particolare, desunte con riferimento alla seguente documentazione:

- 1) alle indagini geognostiche del 2012 a corredo della progettazione degli *Interventi di riqualificazione dell’invaso di Pianfei*, eseguite dalla società Polo Geologico S.r.l.;
- 2) alle indagini svolte in sito nel mese di giugno 2017, contestualmente alla progettazione definitiva generale, allegate al presente progetto;

- 3) alle indagini geognostiche integrative svolte nei mesi di novembre 2018 e marzo 2019, allegate al presente progetto, costituite da quattro stendimenti sismici in onde P e un profilo sismico in onde S e da tre prove penetrometriche dinamiche;
- 4) alle prove di laboratorio sui campioni di roccia prelevati dai sondaggi “S1” e “S2”, i cui risultati sono allegati alla presente relazione;
- 5) alla *Relazione Geologica* di progetto in data giugno 2019.

Le diverse campagne geognostiche e i sondaggi sopra riportati, unitamente ai contenuti riportati nella *Relazione geologica* di progetto hanno, pertanto, consentito di approfondire il livello di conoscenza della distribuzione spaziale dei terreni e delle rocce interessati dalle opere in progetto. Per quanto riguarda la falda si evidenzia, inoltre, sempre con riferimento ai sondaggi eseguiti, che nel corso della perforazione S1 non è stata rilevata la presenza di acqua in foro sino alla profondità di 11,5 m, coincidente con l'altezza della perforazione eseguita a secco. La falda presenta, pertanto, profondità maggiori rispetto alla suddetta quota relativa e non interferenti, se non marginalmente ed in maniera, in ogni caso non sostanziale, con le opere in progetto.

In riferimento alla suddetta documentazione ed alle indagini effettuate in sito, emerge che i terreni indagati, dal punto di vista geotecnico, possono sinteticamente configurarsi come un multistrato costituito da tre distinte unità geotecniche e lito-stratigrafiche, variabili per potenza e posizione in funzione del tratto considerato:

- **Unità geotecnica I** – da p.c. a Orizzonte I: **copertura superficiale e roccia alterata** con proprietà geotecniche complessive mediocri e caratterizzata, in riferimento ai dati delle analisi geosismiche, da valori di velocità di onde P di circa 500-1500 m/s.
- **Unità geotecnica II** – da Orizzonte I a Orizzonte II: **roccia fratturata**, localmente alterata, con proprietà geotecniche discrete, progressivamente crescenti con la profondità e contraddistinta, in relazione ai dati delle analisi geosismiche, da valori di velocità di onde P di circa 1500-2500 m/s.
- **Unità geotecnica III** – scendendo in profondità dall' Orizzonte II: **roccia debolmente fratturata** costituente il substrato roccioso, caratterizzata da maggior consistenza e minore alterazione, dotata di caratteristiche geotecniche migliori e contraddistinta da onde P di velocità superiori a 2500 m/s (da 2500 m/s a 3500 m/s).

Le suddette unità geotecniche, con le relative caratteristiche geomeccaniche, sono dettagliatamente descritte nella *Relazione geotecnica e di calcolo strutturale* di progetto.

2.2. L'opera di ritenuta esistente

L'opera di sbarramento è caratterizzata da una diga del tipo in terra omogenea, ad andamento planimetrico rettilineo, con pendenza del paramento di valle pari ad 1/2 e pendenza del paramento di monte variabile da 1/3 ad 1/4.

Le principali caratteristiche dell'invaso e dello sbarramento, così come risultanti dal certificato di collaudo del 16.07.1969, nonché dai sopralluoghi e dal rilievo GPS appositamente eseguito per la redazione complessiva del Progetto Preliminare, sono le seguenti:

- quota del coronamento: 568,00 m s.l.m.m.;
- sviluppo del coronamento: 81,40 m;
- larghezza coronamento: 5,00 m;
- altezza diga: 20,00 m (calcolata come differenza tra la quota del piano di coronamento e quella del punto più depresso dei paramenti);
- quota massima di regolazione: 565,40 m s.l.m.m.;
- quota di massimo vaso (rivalutata al deflusso della portata con tempo di ritorno 3000 anni): 566,20 m s.l.m.m.;
- franco: 1.80 m;
- pendenza del paramento di valle: 1/2;
- pendenza del paramento di monte: $1/3 \div 1/4$;
- area del bacino imbrifero diretto: 1,01 km²;
- superficie dello specchio liquido: 0,11 km²;
- volume totale d'invaso: 544314 m³.

Il piano di fondazione della diga è posto circa 3 metri sotto il piano campagna ed è attraversato da sponda a sponda da un setto drenante centrale collegato ad un canale di raccolta delle eventuali portate di filtrazione posto in corrispondenza dell'unghia di valle della diga.

Gli organi di scarico sono costituiti da una tubazione in acciaio DN 400 mm sotto il piano di fondazione della diga per quanto concerne lo scarico di fondo e da uno stramazzo laterale in sponda sinistra raccordato a valle mediante un canale in c.a. a forte pendenza in condizioni strutturali piuttosto precarie.

Le portate di dimensionamento sono risultate, dagli atti ufficiali di consistenza della diga:

- Scarico di superficie: 20 m³/s;
- Scarico di fondo (DN 400 mm): 0,70 m³/s (ad vaso pieno e ricavata per calcolo in assenza di dati).

Tutte le informazioni qui ed in generale riportate sulla geometria e consistenza della delle strutture costituenti la diga di Pianfei sono state assunte dal certificato di Collaudo redatto in data 16.07.1969 dagli ingegneri costituenti l'apposita Commissione, dott. ing. Ugo Brighenti ed dott. ing. Sergio Dall'Oglio in quanto ora non più ispezionabili.

Valutata la stabilità dell'opera di ritenuta nel suo complesso con la specifica relazione di verifica geotecnica redatta all'epoca degli studi preliminari sull'invaso di Serra degli Ulivi, il presente progetto intende porre soluzione ad alcune problematiche esistenti per il pieno ripristino delle condizioni di funzionalità ed esercibilità a norma della diga esistente.



Figura 2 – Sbarramento di Pianfei (CN).



Figura 3 – Invaso di Pianfei (CN).

2.3. Interventi previsti in progetto

Il contenuto progettuale risultava già incluso nel progetto definitivo complessivo del 2017 e prevede, quindi, le seguenti lavorazioni:

- verifica idraulica dello sfioratore superficiale a seguito di rivalutazione idrologica caratterizzata da:
 - Q_{3000} = pari a 28 mc/s (portata non laminata) per la determinazione del franco idraulico;
 - Q_{1000} = 13,22 mc/s (portata laminata) per la verifica del canale fugatore
- adeguamento delle opere di dissipazione della portata esitata dallo scaricatore superficiale di 12,41 mc/s caratterizzata da $T_r = 200$ anni assoggettata all'effetto di laminazione dell'invaso;
- ripresa delle fessurazioni strutturali sul canale di sfioro e loro impermeabilizzazione;
- rigenerazione funzionale di parte dei giunti di dilatazione del canale fugatore;
- trattamento superficiale impermeabilizzante, sulla totalità della superficie interna del canale sfioratore, mediante l'applicazione di una malta cementizia a reazione chimica con i carbonati del supporto esistente;
- rifacimento integrale della sezione di un tratto del canale fugatore a valle del ponte di accesso al coronamento diga e parziale in sponda destra a monte del ponte suddetto, con struttura in c.c.a. gettata in opera con contestuale esecuzione di paratie in micropali a sostegno degli scavi;
- rifacimento del ponte di collegamento al coronamento diga, con nuova struttura in c.c.a. gettata in opera, eseguito contestualmente all'intervento di cui al punto precedente;
- sopralzo di parte delle sponde e trattamento impermeabilizzante delle superfici interne del canale analogo a quanto previsto per il canale sfioratore;
- integrazione della strumentazione di controllo e monitoraggio dell'opera di ritenuta in terra

Come già descritto, è prevista la demolizione e ricostruzione della porzione più ammalorata del canale in c.c.a. di scarico della portata, il trattamento puntuale e localizzato delle lesioni minori mediante spicconatura, passivazione delle armature esposte e ripristino della continuità strutturale mediante l'applicazione di malta cementizia di tipo tixotropico in spessore fino a 3 cm, la rigenerazione funzionale di tutti i giunti di dilatazione esistenti in corrispondenza del canale sfioratore ed infine il trattamento superficiale impermeabilizzante, sulla totalità della superficie interna del

canale sfioratore, mediante l'applicazione di una malta cementizia a reazione chimica con i carbonati del supporto esistente applicata corticalmente in spessori di pochi millimetri.

L'infrastruttura di scarico superficiale è stata completata con la dotazione di una vasca di dissipazione della portata di progetto (attualmente non presente) posta al piede del canale fagatore di cui lo sbarramento è attualmente del tutto sprovvisto. Tale vasca avrà dimensioni pari a 3 metri di larghezza, 7 di lunghezza e 3 metri di profondità, sarà del tipo a fondo piatto con denti di dissipazione USBR Tipo III. Tale struttura consentirà di rilasciare nell'alveo a valle dello sbarramento la portata di massima piena caratterizzata da uno stato energetico corrispondente a quello di moto uniforme.

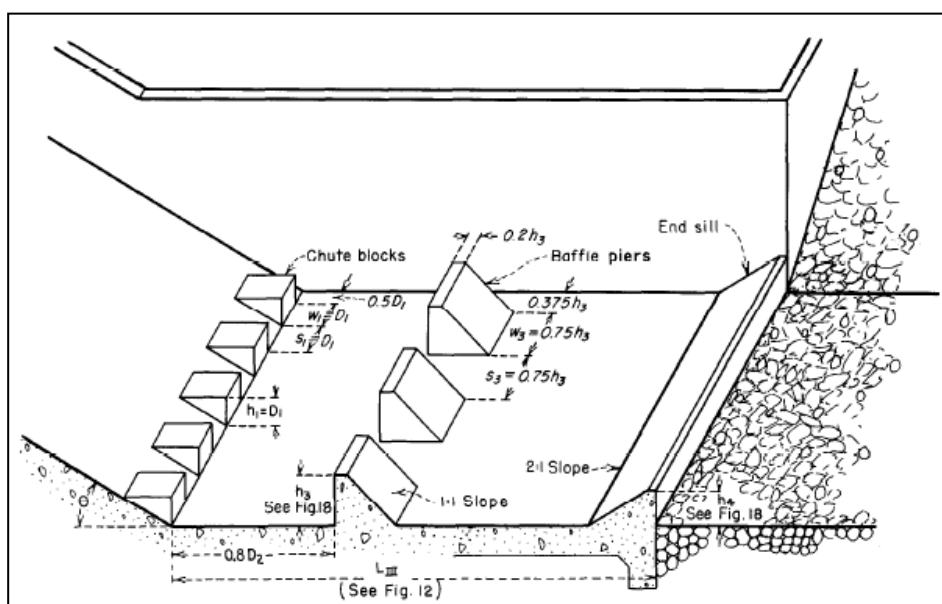


Figura 4 – Schema vasca di dissipazione in progetto.

E' stato adeguato il dimensionamento geotecnico e strutturale della vasca di dissipazione in funzione dei nuovi valori di portata. I risultati sono rappresentati nella specifica *“Relazione geotecnica e di calcolo strutturale rev. 03”*.

L'integrazione della strumentazione di monitoraggio del corpo diga attualmente insufficiente a valutarne il comportamento strutturale è stata integrata con la seguente dotazione:

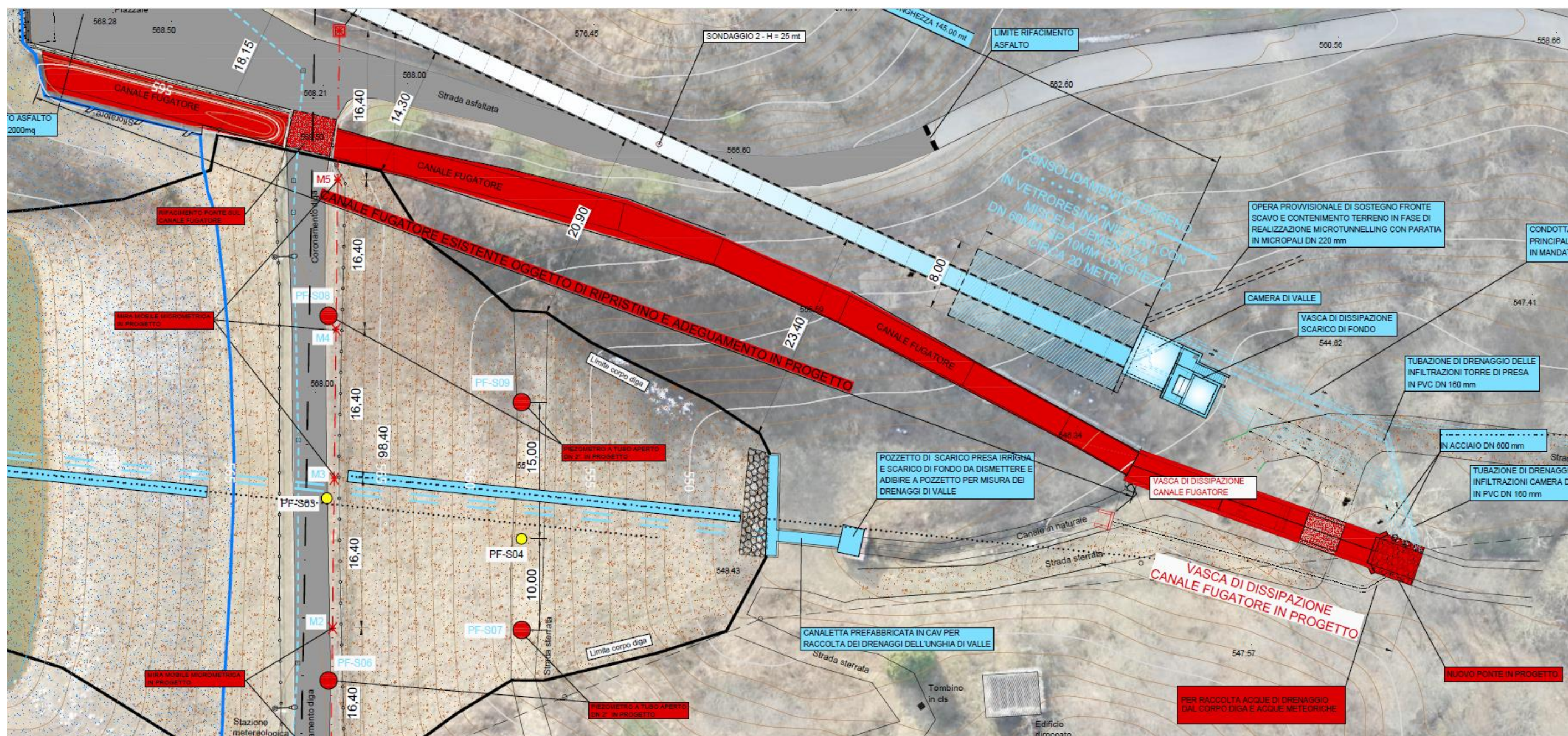
- N° 4 piezometri freaticometrici lungo due direttrici laterali del paramento di valle rispetto ai due funzionanti posizionati in sezione centrale. In questo modo si ritiene di poter individuare tre sezioni tra loro parallele su cui determinare, mediante la lettura dei piezometri, l'andamento del livello di saturazione complessiva all'interno del rilevato ed

ottenere informazioni utili sull'eventuale differenze di tenuta (cosa peraltro non rilevata allo stato attuale) tra le diverse porzioni della diga in terra.

In particolare la tavola 13 di progetto è stata integrata secondo richiesta provvedendo ad indicare, per le due nuove sezioni strumentate con piezometri a tubo aperto, *“le quote di fondo foro/bocca foro e quindi la definizione delle lunghezze dei tratti finestrati ai fini di una migliore comprensione nella ricostruzione della piezometrica all'interno del rilevato”*;

- una stazione di collimazione del coronamento adatto anche alla misurazione degli spostamenti verticale costituita da:
 - una base fissa in sponda sinistra per l'installazione di un collimatore ottico spostabile;
 - un collimatore ottico dotato di precisione strumentale millimetrica sul range 25 – 500 metri di distanza;
 - n° 4 mire mobili installate sul coronamento della diga in terra mediante pilastrino in c.a. da 30 cm di lato e supportato da un micropalo DN 90 mm di tre metri di profondità;
 - una mira fissa in sponda destra per la definizione dell'asse di collimazione posizionata su sperone roccioso indipendente dalla spalla destra della diga;
- una stazione di misurazione ed acquisizione automatica dei dati meteorologici e della quota del livello d'invaso *al fine di giungere ad un affidabile ricostruzione degli idrogrammi in ingresso al serbatoio con una scansione temporale dei livelli adeguata al tempo di corrivazione del bacino sotteso.*

La figura alla pagina seguente riporta un estratto della **tavola di progetto n. 7**, con la sintesi delle opere progettualmente previste (rappresentate in colore rosso).



3. Interferenze con i pubblici servizi esistenti

A seguito dei riscontri effettuati in situ e a seguito presso i principali gestori dei servizi pubblici è stata identificata nella zona interessata dai lavori la sola presenza di una linea elettrica su pali in bassa tensione, gestita da Enel, a servizio di un'utenza privata nei pressi del lago oltre all'edificio di servizio posizionato in sponda destra dello sbarramento.

Tale linea elettrica, della quale si riporta di seguito la stralcio planimetrico, non interferisce con le aree direttamente impegnate dai lavori e non necessita di alcuna attività risolutiva.

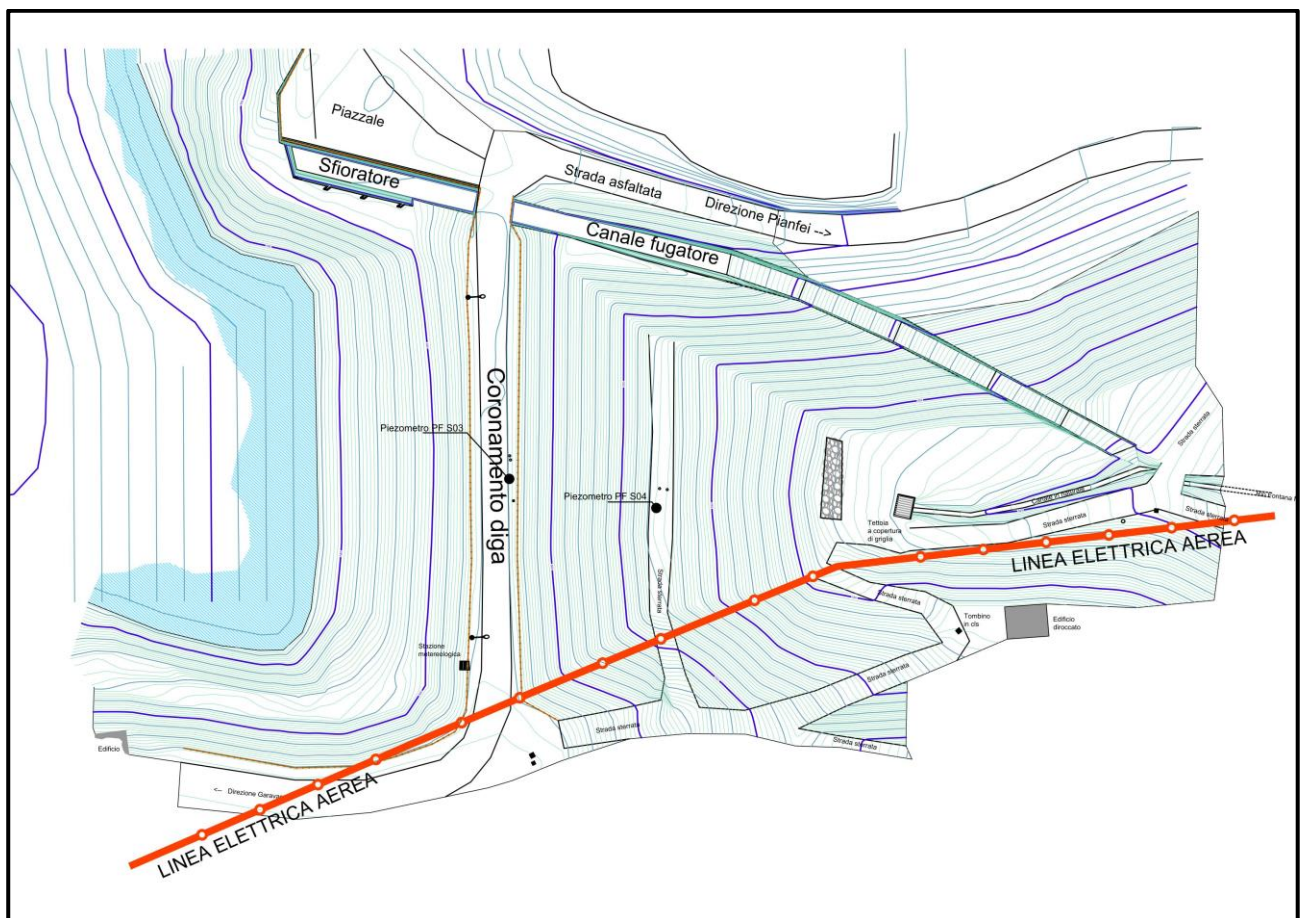


Figura 5 - Tracciato linea Enel esistente.

Si evidenzia, comunque, che in fase di tracciamento preliminare l'Appaltatore avrà l'onere di effettuare la verifica di compatibilità dell'accantieramento della propria organizzazione ed attrezzatura con tale linea elettrica nonché di svolgere ulteriori approfondimenti in merito alla sempre possibile presenza di sotto-servizi aggiuntivi sfuggiti alle analisi in fase di progettazione.

4. Disponibilità delle aree e del sito di cantiere

Per quanto si riferisce agli interventi in progetto i lavori si svolgono unicamente su suolo demaniale o di proprietà del Consorzio Irriguo ed i transiti avvengono tutti su sedimi pubblici ad eccezione di alcune modeste aree ove sorgeranno la nuova vasca di dissipazione dello scarico di fondo e la nuova opera di presa (torre di presa), comunque di proprietà di consorziati.

In tal senso è stato redatto l'apposito piano particellare di esproprio ed occupazione temporanea secondo quanto disposto dal D.P.R. 327/2001 e ss.mm.ii. (T.U. sugli espropri) al quale l'Amministrazione ha dato seguito a garanzia della disponibilità delle aree sulle quali devono eseguirsi i lavori.

Il sito oggetto dei lavori risulta, pertanto, cantierabile a tutti gli effetti.

5. Quadro autorizzativo e gestione delle terre e rocce da scavo

Le opere in progetto non sono soggette alle procedure di impatto ambientale di cui alla Parte Seconda Titolo III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., non rientrando tra le categorie progettuali di cui agli allegati II, III e IV dello stesso decreto, né alla procedura di valutazione di incidenza di cui al D.P.R. 357/2001 e s.m.i., non interferendo con siti tutelati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE Habitat e 79/409/CEE Uccelli e ricompresi nella Rete Ecologica Europea Natura 2000.

Al fine della realizzazione delle opere in progetto si è, pertanto, provveduto a richiedere e ad ottenere, nell'ambito della progettazione definitiva unitaria (versione progettuale 2017), le seguenti autorizzazioni, pareri e nulla osta di competenza:

DESCRIZIONE	ENTE
AUTORIZZAZIONE EDILIZIA (Permesso di Costruire)	COMUNE DI CHIUSA DI PESIO
AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA per nuova vasca di dissipazione (fascia di rispetto 150 m Rio Mondina)	
AUTORIZZAZIONE EDILIZIA (Permesso di Costruire)	COMUNE DI PIANFEI
PARERE TECNICO POSITIVO ai sensi dell'ex art. 5 D.P.R. 1363/59, della Circolare P.C.M. 22806/1995 e dal D.M. 04.08.2014	MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE DIREZIONE GENERALE PER LE DIGHE Ufficio di Torino
AUTORIZZAZIONE IDRAULICA per n.1 attraversamento del corso d'acqua pubblico iscritto all'elenco della Acque Pubbliche di cui al R.D. 523/1904, Fontana Mondina	REGIONE PIEMONTE – DIREZIONE OO.PP., DIFESA DEL SUOLO, MONTAGNA, FORESTE, PROTEZIONE CIVILE, TRASPORTI E LOGISTICA – SETTORE TECNICO REGIONALE CUNEO
VINCOLO IDROGEOLOGICO per opere in aree vincolate ai sensi della L.R. 45/1989 e s.m.i.	
VERIFICA PREVENTIVA RISCHIO ARCHEOLOGICO di cui agli artt. 25-26 del D.Lgs.50/2016	SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA DELLE BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCIE DI ALESSANDRIA, ASTI E CUNEO

Per quanto riguarda il materiale di scavo (quantitativamente modesto relativo alla nuova vasca di dissipazione), in riferimento alle specifiche prove di laboratorio di tipo qualitativo e quantitativo circa la possibile presenza di amianto, risulterebbe classificabile come “non pericoloso”, in quanto non presenta una o più caratteristiche di pericolo così come definite dal Regolamento n. 1357/2014.

Stante però i recenti riscontri in occasione dei vicini lavori di costruzione del nuovo scarico di fondo durante i quali sono state rilevate amiantifere in concentrazioni superiori al limite soglia di contaminazione di 1000 mg/kg previsto dalla tabella 1, dell'allegato V della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla Direttiva quadro 2008/98/CE, si provvederà all'esame del materiale risultante dagli scavi.

Indipendentemente dalle concentrazioni di amianto riscontrate tramite i sondaggi effettuati, i prodotti di scavo oltre la fascia di antropizzazione che interessano il sub-strato roccioso saranno cautelativamente gestiti come rifiuto, mediante trasporto a discarica o centro di trattamento autorizzato, attribuendo loro il codice C.E.R. 17.05.04 (terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03). In fase di esecuzione potranno, comunque, essere effettuate, a cura ed onere dell'appaltatore, specifiche prove ed analisi di laboratorio integrative rispetto a quelle eseguite in fase di progetto, al fine di confermare le suddette considerazioni. Ove, a seguito delle suddette prove ed analisi da effettuarsi in fase esecutiva, si riscontrasse la compatibilità chimico-fisica ed ambientale del materiale di scavo ai limiti di legge e l'assenza di componenti amiantiferi l'appaltatore, sentita la Direzione Lavori e gli Enti competenti e previa redazione di uno specifico piano di gestione e di lavoro da approvare da parte dell'ASL competente, potrà prevederne l'eventuale e parziale riutilizzo in sito nell'ambito del cantiere in oggetto.

A fronte dei quantitativi di materiale da trasportare a discarica relativamente esigui, pari a circa 850 m³ per la realizzazione della vasca di dissipazione e stante le soglie di contaminazione potenziale riscontrate inferiori al limite di pericolosità previsto dal D. Lgs 152/2006, si è riscontrata la disponibilità allo stoccaggio nei seguenti stabilimenti del territorio:

- Masuccio Costruzioni s.r.l. – Beinette (CN);
- AMA s.p.a. – Magliano Alpi (CN);
- B. & A. s.r.l – Niella Tanaro (CN);
- Falf s.r.l. – Savigliano (CN);
- Cave Belvedere s.r.l. – Pianfei (CN);
- Cave Tomatis Giacomo s.r.l. – Caraglio (CN);
- Giuggia Costruzione s.r.l. – Villanova M.vì (CN)

Il progetto esecutivo non prevede apporti di materiali provenienti da cave di prestito se non i modesti quantitativi necessari alle sistemazioni delle piste di servizio.

6. Cronoprogramma dei lavori

Con riferimento alle lavorazioni previste in progetto per l'esecuzione degli interventi in attuazione e tenuto conto delle condizioni operative che verranno rilevate in sito, si è provveduto a redigere il cronoprogramma temporale delle lavorazioni, allegato al presente progetto esecutivo.

Il cronoprogramma dei lavori è stato sviluppato, in relazione a quanto previsto dagli artt. 18 e 25 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. nonché dall'art. 23 comma 3 e dall'art. 216 comma 4 del D.Lgs. 50/2016, con riferimento ai tempi necessari al completamento dei lavori.

Il tempo utile complessivo relativo all'esecuzione delle opere, come risultante dal cronoprogramma dei lavori di seguito allegato, risulta essere pari a **360 giorni**, già comprensivi della quota derivante dalle condizioni climatiche stagionali mediamente sfavorevoli.

L'appaltatore dovrà tenere presente che nel periodo ricompreso tra il 15 aprile ed il 20 settembre i lavori in attuazione interferenti con l'esercizio irriguo e verranno condizionati in relazione alle esigenze di coltivazione. Durante il periodo di tempo sopra emarginato sarà a carico dell'appaltatore ogni opera e provvista necessaria al mantenimento della funzionalità irrigua dei corsi d'acqua in argomento.

I lavori che residuano, consistenti principalmente nella formazione delle piste di servizio e nel taglio della vegetazione, potranno essere svolti in indipendenza dai periodi temporali sopra emarginati senza che decorra il tempo utile.

Ai fini dell'organizzazione del cantiere e delle varie fasi di esecuzione lavori si dovrà, inoltre, tenere in considerazione delle variazioni previste per i livelli stagionali di invaso, associati al mantenimento di una quota massima di invaso a circa 560,00 m s.l.m., a garanzia delle necessarie condizioni di sicurezza operativa.

L'organizzazione di cantiere potrà richiedere l'utilizzo di più squadre contemporanee al fine di aprire contestualmente più fronti di lavoro e sfruttare al meglio i periodi durante i quali è possibile intervenire.

Per maggiori dettagli si rimanda al **Cronoprogramma dei lavori** allegato al progetto.

7. Quadro economico di spesa

Il ridimensionamento della vasca di dissipazione secondo i concetti espressi nei precedenti capitoli ha comportato un'economia di lavori, valutata attraverso la stesura dell'apposito fascicolo di computo metrico estimativo, pari ad €. 223.465,01.

L'economia sopra conseguita non è però stata sufficiente a compensare integralmente i gravosissimi incrementi economici derivanti da:

- l'aggiornamento dei prezzi al Prezziario Regionale – Edizione straordinaria luglio 2022 approvato con D.G.R. 26 luglio 2022, n. 3-5435 (B.U. n. 30 s.o. n. 2 del 28.07.2022) che è risultato particolarmente gravoso;
- gli aggiornamenti delle somme a disposizione dell'Amministrazione Appaltante in funzione del nuovo ammontare dei lavori.

In ragione di quanto sopra il nuovo costo complessivo dell'opera è risultato pari ad €. 1.070.000 a fronte del finanziamento ad oggi concesso di €. 1.000.000, con la conseguente necessità di un suo adeguamento dell'importo di €. 70.000,00.

Il costo complessivo degli interventi può essere suddiviso in costi diretti, ovvero legati ai lavori e costi indiretti, ricompresi tra le somme a disposizione della Stazione appaltante. Il quadro economico per la realizzazione delle opere contenute nel presente progetto risulta, quindi, così distinto:

- lavori: € 696.534,61
- somme a disposizione: € 373.465,39

I prezzi unitari utilizzati per i materiali, i noli e i trasporti fanno riferimento al Prezziario Regionale – Edizione straordinaria luglio 2022 approvato con D.G.R. 26 luglio 2022, n. 3-5435 (B.U. n. 30 s.o. n. 2 del 28.07.2022). Per quanto riguarda la manodopera si è fatto, invece, riferimento al bollettino dell'Unione Industriali della Provincia di Cuneo attualmente vigente. Laddove le categorie di costo non sono state reperibili dal suddetto prezziario regionale, si è provveduto a definire apposite analisi di prezzo, sulla base di specifiche offerte di mercato e con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti attualizzati.

In relazione al recente aggiornamento del prezziario di riferimento non sono state inserite nuove cifre previsionali per quanto riguarda l'eventuale accantonamento di cui all'art. 106 comma 1)

Il quadro economico, in riferimento a quanto previsto all'art. 23 comma 3 e all'art. 216 comma 4 D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., è stato articolato secondo quanto previsto dagli artt. 32 e 42 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., comprende, quindi, oltre ai costi di costruzione da assoggettare a ribasso d'asta

e determinati nel computo metrico estimativo, gli oneri specificatamente afferenti la sicurezza del cantiere non soggetti a ribasso, determinati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., nonché le somme a disposizione della stazione appaltante, ed è riportato nella pagina seguente:

QUADRO ECONOMICO DI SPESA			
	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A)	A) COSTO DI COSTRUZIONE		
	Lavori a misura:		
	Sbarramento - mire - piezometri e canale fugatore		€ 26.744,79
1	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 21.576,99	
8	Opere a verde	€ 5.167,80	
	TOTALE LAVORI A MISURA	€ 26.744,79	
	Lavori a corpo:		
	Sbarramento - mire - piezometri e canale fugatore		€ 637.175,26
1	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 41.380,70	
2	Cls semplici, armati, prefabbricati	€ 76.005,42	
2	Acciaio per c.a.	€ 57.201,53	
2	Casseri	€ 27.696,01	
4	Tubazioni, apparecchiature e strumentazioni idrauliche	€ 55.025,98	
3	Difese idrauliche in massi o pietrame	€ 1.672,45	
5	Ripristini, consolidamenti, impermeabilizzazioni	€ 102.552,77	
6	Sistemi di monitoraggio diga	€ 42.582,23	
7	Opere speciali di fonadazione	€ 233.058,17	
	TOTALE LAVORI A CORPO	€ 637.175,26	
	Opere a misura	€ 26.744,79	
	Opere a corpo	€ 637.175,26	
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE A)	€ 663.920,05	€ 32.614,56
	Oneri sicurezza determinati ai sensi Aut. Vig. LL.PP. Determinazione n° 4/2006 del 26/07/2006		
	CSC - Costi della Sicurezza Contrattuali derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nel piano della Sicurezza e computati analiticamente	€ 32.614,56	
	Sommano	€ 32.614,56	€ 32.614,56
	a.1 Importo lavori da assoggettare a ribasso d'asta	€ 663.920,05	
	a.3 Spese complessive della Sicurezza non soggette a ribasso d'asta	€ 32.614,56	
	TOTALE A)	€ 696.534,61	€ 696.534,61
B)	B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE:		
*	b.1 Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€ -	
	b.2 Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti, indagini e studi archeologici, paesaggistici e forestali	€ 1.046,70	
*	b.3 Allacciamento ai pubblici servizi	€ -	
*	b.4 Imprevisti	€ 32.895,62	
*	b.5 Acquisizioni aree o immobili, servitù, occupazioni	€ 4.000,00	

*	b.6	Accantonamento di cui all'art. 106 comma 1) del D.Lgs 50/2016 (8% di A)	€	
*	b.7	Incentivi per funzioni tecniche previste dall'art.113 D.Lgs 50/2016 e s.m.i.	€ 2.786,14	
*	b.8.1	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 8.822,28	
*	b.8.2	Spese per attività di supporto tecnico-amministrativo (enti pubblici o Società in house delle Amministrazioni centrali dello Stato, ovvero, di società in house providing) art. 15 atto di Convenzione	€ 2.089,60	
*	b.9	Spese per commissioni aggiudicatrici	€ -	
*	b.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1.500,00	
*	b.11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 30.852,04	
*	b.12	Spese tecniche relative a progettazione e direzione lavori e oneri diretti e indiretti	€ 103.747,35	
*	b.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale	€ -	
*	b.14	Altro (contributo Anac)	€ 375,00	
		TOTALE B)	€ 188.114,73	€ 188.114,73
C)	C)	I.V.A.		
	c.1	I.V.A. su lavori	€ 146.062,41	
	c.2	I.V.A. su forniture	€ -	
	c.3	I.V.A. su Oneri della sicurezza	€ 7.175,20	
	c.4	I.V.A. su Somme a disposizione della Stazione Appaltante	€ 32.113,04	
		TOTALE C)	€ 185.350,66	€ 185.350,66
		TOTALE GENERALE A)+ B)+C)		€ 1.070.000,00