



(BS-E-589) - NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO, NEI COMUNI DI IDRO E LAVENONE

CAPITOLATO TECNICO DI GARA DEL SERVIZIO DI INGEGNERIA PER LA REVISIONE ED ADEGUAMENTO DEL PROGETTO ESECUTIVO

Novembre 2021

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Mirella Vergnani

INDICE

1. PREMESSE	2
2. DEFINIZIONI.....	3
3. OGGETTO DELLA PROCEDURA	5
4. OBIETTIVI DEL PROGETTO DELLE NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO, NEI COMUNI DI IDRO E LAVENONE	7
5. LA PROGETTAZIONE IDRAULICA DELLE NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE	12
5.1 OBIETTIVI DELLE OPERE IN PROGETTO	12
5.2 IL PROGETTO DELLA NUOVA GALLERIA DI BY-PASS	12
5.2.1 Generalità.....	12
5.2.2 Percorso progettuale.....	14
5.3 IL PROGETTO DELLA NUOVA TRAVERSA	15
6. DESCRIZIONE DELLE OPERE SVILUPPATE NEL PROGETTO ESECUTIVO OGGETTO DEL SERVIZIO DI REVISIONE/ADEGUAMENTO	17
6.1 LA NUOVA GALLERIA DI BY-PASS	17
6.1.1 Opere di Imbocco	17
6.1.2 Nuova Galleria.....	19
6.1.3 Manufatto di restituzione.....	21
6.2 NUOVA TRAVERSA E SISTEMAZIONI IN ALVEO	23
6.3 OPERE DI ADEGUAMENTO DELLA TRAVERSA DI SBARRAMENTO ESISTENTE	26
6.4 OPERE DI MESSA FUORI SERVIZIO DELLA GALLERIA DEGLI AGRICOLTORI	27
6.5 SISTEMAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE	28
7. CRITERI DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	30
7.1 FINALITÀ DELL'INTERVENTO	30
7.1.1 Obiettivi dell'opera.....	30
8. ELABORATI DI PROGETTO	32
9. PARCELLA DEL SERVIZIO DI REVISIONE/ADEGUAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA	34
10. TEMPI DI ESECUZIONE REVISIONE/ADEGUAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	35
11. PENALI E PAGAMENTI.....	36

1. PREMESSE

Il presente capitolato tecnico prestazionale disciplina l'incarico professionale oggetto della procedura di affidamento del servizio attinente all'architettura ed all'ingegneria recante la revisione/adeguamento della progettazione esecutiva ed il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, nonché tutte le attività tecnico-amministrative finalizzate all'ottenimento dei pareri, delle autorizzazioni, ivi comprese tutte le prestazioni professionali accessorie ai sensi degli articoli 23 e 24 del Codice dei Contratti Pubblici ed inoltre degli articoli 91 e 100 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008, relativi all'intervento per le - NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO, NEI COMUNI DI IDRO E LAVENONE - (BS-E-589), di cui al Progetto Esecutivo redatto dalla Società ITINERA S.p.a. per ARIA S.p.a..

Tenuto conto del tempo trascorso dalla redazione del progetto definitivo, approvato a seguito di Conferenza dei Servizi con d.d.u.o del 7 marzo 2014 n. 1949 e successivamente appaltato in data 17 dicembre 2014, e che la progettazione esecutiva sulla base del progetto definitivo, è stata affidata da ARIA S.p.a. alla Società ITINERA S.p.a. in data 15 febbraio 2016 nell'ambito dell'appalto integrato, l'importo dei lavori è stato rivalutato in considerazione degli aggiornamenti dei prezzi e dell'iter tecnico del PE in 56.500.000,00 euro comprensivi degli oneri della sicurezza. Importo lavori sulla base del quale è stata calcolata la prestazione del servizio di revisione e adeguamento del progetto richiesta.

Il presente capitolato costituisce parte integrante e sostanziale del contratto/disciplinare di incarico.

2. DEFINIZIONI

1. Ai fini dell'interpretazione del presente capitolato d'oneri si assumono le seguenti definizioni:
 - a. per «Codice dei contratti pubblici» si intende il Codice dei contratti pubblici approvato con D. Lgs. n. 50/2016 e tutte le successive modifiche e integrazioni, nel testo vigente al momento della sottoscrizione del contratto e, per le eventuali modifiche ed integrazioni sopravvenute la cui applicazione sia obbligatoria, nel testo vigente alla loro entrata in vigore;
 - b. per «Regolamento generale» si intende il regolamento approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»", tuttora in vigore come disposizioni transitorie e di coordinamento del D. Lgs 50/2016, fino all'emanazione dei nuovi strumenti attuativi, come specificato agli artt. 216 e 217 del D.lgs. n. 50 del 2016;
 - c. per «Capitolato generale», si intende il capitolato generale d'appalto approvato con Decreto del Ministro dei lavori pubblici 19 aprile 2000, n. 145;
 - d. per «capitolato speciale» si intende il capitolato speciale d'appalto integrante lo schema di contratto richiesto quale atto fondamentale nella progettazione ed esecuzione dei lavori pubblici;
 - e. per «Testo unico sulla sicurezza sul lavoro» si intende il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, modificato dal decreto legislativo del 3 agosto 2009, n. 106 e tutte le successive modifiche e integrazioni nel testo vigente al momento della sottoscrizione del contratto disciplinare e, per le eventuali modifiche e integrazioni sopravvenute la cui applicazione sia obbligatoria, nel testo vigente alla loro entrata in vigore.
2. Ai fini dell'affidamento e dello svolgimento degli incarichi di cui al presente capitolato d'oneri si assumono le seguenti definizioni:
 - a. per «progetto» si intende il progetto nella sua interezza, comprendente tutti i livelli progettuali, ovvero il solo livello od il particolare segmento progettuale di cui si tratta nel contesto della disposizione;
 - b. per «progettista» si intende il tecnico incaricato della redazione del progetto e responsabile del medesimo;
 - c. per «coordinamento» si intende il coordinamento per la sicurezza e la salute nel cantiere ai sensi del testo unico sulla sicurezza sul lavoro; per «coordinamento progettuale» si intende il coordinamento nella fase della progettazione ai sensi dell'articolo 91 del predetto Testo unico sulla sicurezza sul lavoro; per «coordinamento esecutivo» si intende il coordinamento nella fase dell'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 92 dello stesso testo unico sulla sicurezza sul lavoro;

- d. per «coordinatore per la progettazione» si intende il tecnico incaricato e responsabile del coordinamento progettuale;
 - e. per «responsabile del procedimento» si intende il responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del Codice dei Contratti approvato con D. Lgs. n. 50/2016;
 - f. per «responsabile del servizio» si intende il dirigente, il funzionario o l'istruttore che ha la responsabilità dell'ufficio tecnico dell'amministrazione committente, ovvero dell'unità operativa o dell'area tecnica alla quale, nell'ambito organizzativo della stessa amministrazione committente, è ricondotta la potestà decisionale per la gestione e l'esecuzione del lavoro pubblico;
 - g. per «ANAC» si intende l'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 213 del Codice dei Contratti approvato con D. Lgs. n. 50/2016;
 - h. per «piano» e per «fascicolo» si intendono rispettivamente il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 91, comma 1, lettera a) e 100, comma 1, del Testo unico sulla sicurezza sul lavoro e il fascicolo contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), dello stesso Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;
 - i. per «supporto informatico» si intendono dei file archiviati su compact disc o dispositivi di archiviazione digitali (usb, hard disk, etc.), in formati standardizzati, non protetti, compatibili, riproducibili, copiabili e modificabili con i più diffusi programmi software disponibili in commercio; preferibilmente in formato DWG o DXF o MXD per gli elaborati grafici, in formato DOC o RTF per gli elaborati di testo, in formato BMP o JPG per gli elaborati fotografici, oppure nei formati richiesti dal responsabile del procedimento;
 - j. per «notizie istruttorie» si intendono tutte le notizie che fossero richieste dall'Autorità, ai sensi dell'articolo 213 del Codice dei Contratti approvato con D.Lgs. n. 50/2016, sia nell'ambito di normali rilevazioni statistiche che nell'ambito dell'attività istruttoria, ispettiva, di vigilanza o repressiva, svolta dalla stessa Autorità, ovvero richieste dagli organi della revisione contabile dell'ente appaltante o dalla magistratura, sia ordinaria che amministrativa o contabile;
 - k. per «Stazione Appaltante» si intende l'Agenzia Interregionale per il fiume Po.
3. Resta inteso che per progettista si intende il tecnico singolo ovvero tutti gli altri soggetti di cui all'art. 46 del D.lgs. n. 50 del 2016, rubricato "Operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria".

3. OGGETTO DELLA PROCEDURA

Il presente capitolato tecnico prestazionale disciplina gli incarichi professionali oggetto della procedura di affidamento del servizio attinente all'architettura ed all'ingegneria e, segnatamente:

- revisione/adeguamento della progettazione esecutiva.
- nonché tutte le attività tecnico-amministrative finalizzate all'ottenimento dei pareri, delle autorizzazioni, ivi comprese tutte le prestazioni professionali accessorie ai sensi degli articoli 23 e 24 del Decreto Legislativo n. 50 del 2016 ed inoltre degli articoli 91 e 100 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008, relativi all'intervento per le - NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO, NEI COMUNI DI IDRO E LAVENONE - (BS-E-589), di cui al Progetto Esecutivo redatto dalla Società ITINERA S.p.a. per ARIA S.p.a..

Le prestazioni tecniche specialistiche oggetto dell'incarico di che trattasi debbono rispettare la normativa europea e nazionale vigente in materia di appalti pubblici, nonché quella di matrice ambientale ed urbanistica (a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo: attivazione, ove prescritto, di procedure VIA/VAS o valutazione di incidenza o procedure AIA; acquisizione, ove prescritto, di autorizzazioni in materia di prelievi e scarichi idrici, di gestione di rifiuti, di emissioni in atmosfera; acquisizione, ove richiesto, di nulla-osta paesaggistici; acquisizione di ogni altro parere, anche in seno al Consiglio superiore dei lavori pubblici, autorizzazione, nulla osta prescritto dalla normativa vigente).

Le attività tecniche dovranno altresì rispettare le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. n. 50 del 2016.

Nello svolgimento delle prestazioni tecnico-specialistiche oggetto d'incarico dovrà essere posta notevole attenzione alla risoluzione delle possibili interferenze (cantieri edili, attività manutentive, pubblico, viabilità, ecc). Parimenti dovrà essere prestata particolare cura degli aspetti inerenti alla salvaguardia della salute, della sicurezza e dell'igiene, in merito all'accessibilità e fruibilità dei servizi dell'intera area interessata dai lavori e delle aree e zone limitrofe.

Le prestazioni tecniche specialistiche oggetto dell'incarico di che trattasi dovranno comunque garantire il pieno rispetto del cadenzato cronoprogramma imposto dal soggetto finanziatore nonché i relativi limiti di spesa della provvista finanziaria accordata.

Il presente capitolato costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'incarico.

L'offerta del tecnico incaricato, come risultante dalla conclusione della procedura di aggiudicazione, costituisce parte integrante e sostanziale del contratto. Costituiscono altresì obbligazioni contrattuali inderogabili le modalità esecutive del servizio, i servizi aggiuntivi eventualmente proposti ed ogni altra condizione inclusa nell'offerta tecnica del tecnico incaricato, nessuna esclusa.

In ragione delle caratteristiche dell'intervento, l'aggiudicatario dovrà mettere a disposizione dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po uno staff di professionisti comprendente, secondo le necessità ed in misura adeguata, specifiche professionalità per ogni ambito oggetto d'incarico, oltre a prevedere una specifica figura di riferimento in qualità di coordinatore. Resta inteso che l'organico minimo richiesto per la

composizione del gruppo di progettazione dovrà essere corrispondente a quanto diffusamente indicato nella lex specilias di gara.

Fermo restando comunque la responsabilità esclusiva dell'affidatario/progettista, lo stesso dovrà prevedere la presenza specifica della figura del geologo all'interno della propria struttura di progettazione.

La progettazione ha come fine la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del rapporto ottimale fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione.

La progettazione è inoltre tesa a minimizzare l'uso di risorse materiali non rinnovabili e massimizzare il riutilizzo di risorse naturali impegnate dall'intervento, nonché alla massima facilità ed economicità di manutenzione, efficienza costante nel tempo dei materiali e dei componenti, possibilità di facile sostituzione degli elementi, compatibilità dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

Salvo quanto diversamente ed espressamente disposto dal responsabile del procedimento, il progetto è redatto ai sensi degli articoli 23 e 24 del Codice dei Contratti approvato con D.Lgs. n. 50/2016.

4. OBIETTIVI DEL PROGETTO DELLE NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO, NEI COMUNI DI IDRO E LAVENONE

Il Lago d'Idro, meno comunemente noto come Eridio, è situato nelle Prealpi Orobie Bresciane, all'estremità sud-orientale della Provincia di Brescia, delineando a nord per un breve tratto il confine con la Provincia di Trento. Il suo immissario principale è il Fiume Chiese.

Il Chiese rappresenta anche l'emissario naturale dell'Idro e, dopo esser stato ampiamente utilizzato a scopo irriguo nella bassa bresciana, si immette nel Fiume Oglio, tributario di sinistra del Po.

Il Lago d'Idro è uno dei primi laghi alpini europei ed il primo lago naturale italiano ad essere stato sottoposto a regolazione artificiale con il duplice scopo irriguo e di produzione idroelettrica.

La causa prima che genera la necessità di una messa in sicurezza del lago d'Idro è costituita dalla presenza di un fenomeno franoso attivo che interessa la sponda sinistra del fiume Chiese, subito a valle dell'attuale traversa di sbarramento.

Le misure topografiche eseguite a partire dal 1985 hanno evidenziato che l'intera massa franosa, resa particolarmente plastica in periodi di forte imbibizione, è in lento scivolamento verso valle.

La constatazione del movimento in atto indica chiaramente che l'ammasso franoso non ha ancora raggiunto una configurazione definitiva di equilibrio e porta decisamente a considerare la situazione assai pericolosa per la possibilità che, in casi di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati, il movimento dell'ammasso possa accelerare fino a determinare un collasso più o meno generale, con invasione del fondo valle.

Il verificarsi di un calamitoso evento di dissesto causerebbe l'ostruzione dell'emissario del Lago e degli organi di scarico e di regolazione artificiali attualmente presenti (galleria degli Agricoltori e traversa di sbarramento); in tale scenario il lago vedrebbe crescere il proprio livello fino a:

- l'incontrollabile sommersione a monte di vaste aree abitate nei comuni di Idro, Anfo, Bondone, Bagolino;
- la possibilità di collasso improvviso del rilevato che genera l'ostruzione dell'alveo e liberazione improvvisa di una rilevantissima massa d'acqua e altro materiale con effetti devastanti sul territorio a valle.

La presenza della frana rappresenta dunque motivazione prima e sufficiente per provvedere all'attuazione di interventi mirati alla messa in sicurezza del territorio.

È da notare che l'obbligatorietà di interventi di tal fatta risulta indipendente dallo stato o meno di regolazione artificiale del lago d'Idro: essi dovrebbero essere messi in atto anche se il lago non fosse regolato artificialmente.

Oltre alla presenza del fenomeno franoso sinteticamente descritto, le opere di messa in sicurezza del Lago si rendono necessarie anche per sostituire gli attuali manufatti di scarico e di regolazione in quanto le opere di regolazione attuale hanno caratteristiche funzionali, geometriche e di stato di conservazione

tali da non poter garantire la sicurezza dei territori rivieraschi e vallivi anche in assenza del collasso di frana.

In particolare:

- l'attuale traversa di sbarramento ha già dovuto subire un intervento di restringimento di una luce, da 11 a 9 m, a causa delle sollecitazioni indotte dal movimento franoso sul suo fianco in sinistra orografica; anche se il suo stato attuale, dal punto di vista statico, non desta oggi preoccupazioni, è sempre possibile un repentino mutamento di detto stato in funzione dell'evolversi dell'evento franoso con dirette conseguenze sulla sua capacità di tenuta;
- la galleria di scarico risulta inoltre interessata da ricorrenti eventi di instabilità del cavo che, oltre ad averne limitato la portata idraulica, ne hanno fortemente diminuito il grado di affidabilità statica. Attualmente la galleria è inservibile.



Figura 1: inquadramento geografico dell'area di intervento

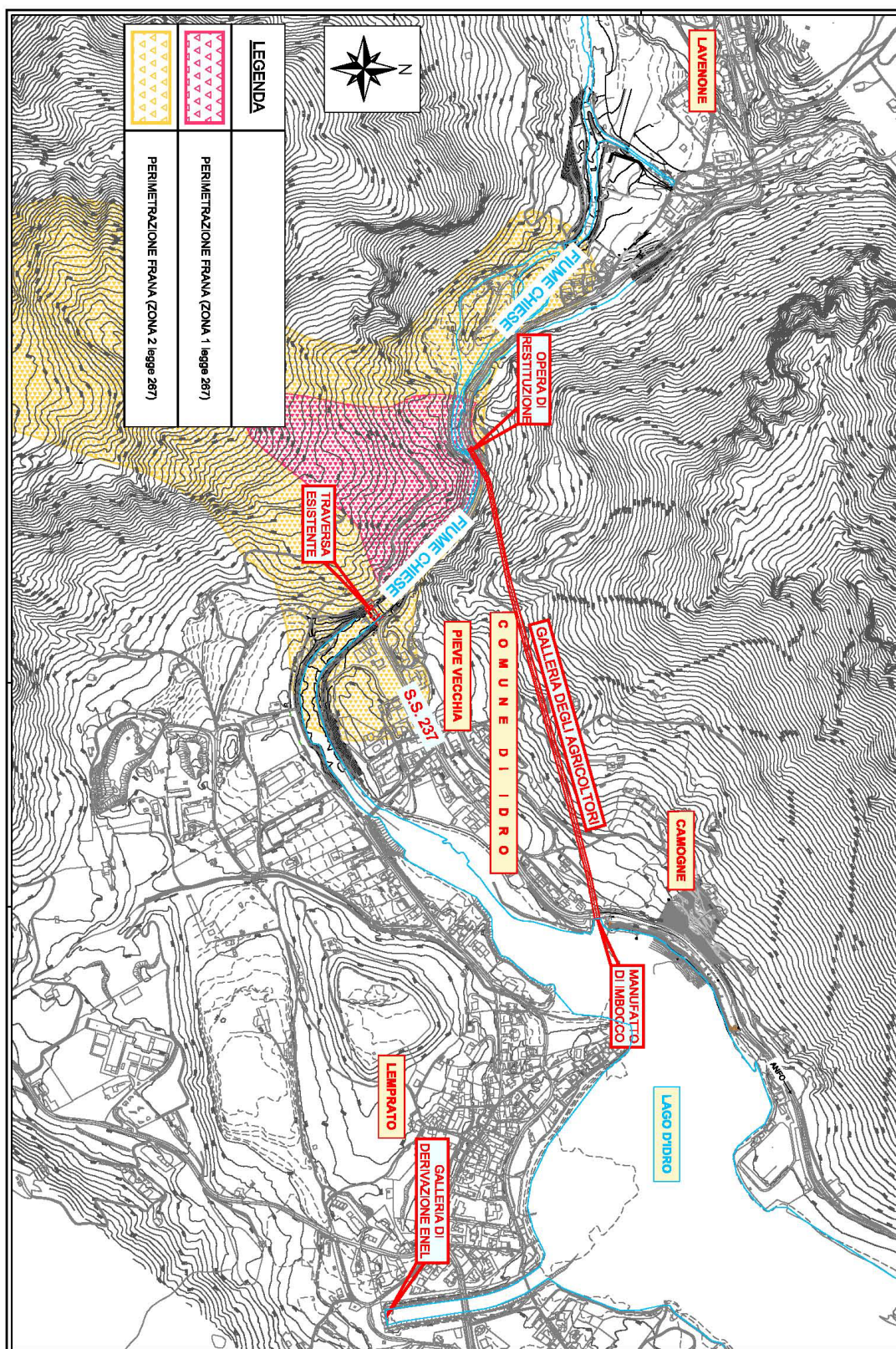


Figura 2: planimetria dello stato di fatto con perimetrazione del pendio in frana (legge 267/98: aree ad elevato rischio idrogeologico)

VISTI:

- il decreto di compatibilità ambientale con le prescrizioni del Ministero dell'Ambiente del 17 aprile 2013, n. 107, relativo al progetto definitivo delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro;
- il decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 28 giugno 2013, n. 8587, di approvazione tecnica, con prescrizioni, ai sensi della l. 584/94, del progetto definitivo delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro;

DATO ATTO che:

- il progetto definitivo è stato approvato a seguito di Conferenza dei Servizi con d.d.u.o del 7 marzo 2014 n. 1949 e successivamente appaltato in data 17 dicembre 2014;
- l'appalto, riguardante la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo, è stato affidato da Infrastrutture Lombarde S.p.A. alla Società ITINERA S.p.a. in data 15 febbraio 2016;

CONSIDERATO che in fase di avvio della progettazione esecutiva, i progettisti hanno dato corso, sulla base di modellazioni numeriche, a verifiche ed approfondimenti sul progetto definitivo che hanno confermato limiti di efficienza della suddetta progettazione ed hanno evidenziato la necessità di modificare i manufatti in galleria;

CONSIDERATO altresì che il Progetto Esecutivo delle "Nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro" consegnato da ITINERA S.p.A a Infrastrutture Lombarde S.p.A. evidenzia numerosi punti, segnalati come NC – non conformità - che rendono ad oggi il progetto non verificabile e pertanto non validabile oltre a numerose osservazioni;

CONSIDERATO altresì che la relazione di Istruttoria tecnico - specialistica di IDEA Srl - segnala tra l'altro che il progetto esecutivo è privo di un documento esaustivo di tutte le osservazioni e prescrizioni rilasciate durante l'iter di approvazione del progetto definitivo e la Relazione di ottemperanza presente ne contiene solo una parte;

DATO ATTO che il progetto esecutivo consegnato dall'Appaltatore (ITINERA) non è verificabile (pertanto non approvabile) e, come tale, non prontamente appaltabile;

CONSIDERATO che, per quanto sopra esposto è necessario adeguare il progetto esecutivo, sia sotto il profilo tecnico che economico, per procedere all'appalto e all'esecuzione dei lavori;

CONSIDERATE inoltre le funzioni di Autorità idraulica di AIPO sul fiume Chiese (dall'incile del lago d'Idro alla confluenza in Oglio), a seguito della d.g.r. 15 dicembre 2010, n. 1001.

VISTA la d.g.r del 29 maggio 2017 n. 6659, con cui sono state affidate all'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO) le funzioni di regolatore della gestione del lago d'Idro e del bacino del fiume Chiese, ai sensi dell'art. 43, comma 3 del r.d 1775/1933.

Tutto ciò premesso la Regione Lombardia, in data 04 ottobre 2021, ha individuato AIPO per revisionare la progettazione esecutiva, verificare e procedere alla validazione del progetto delle nuove opere di

regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro (galleria e traversa), nei Comuni di Idro e Lavenone in qualità di Ente Attuatore.

L'Agenzia, con atto in data 8 ottobre, ha nominato come Responsabile Unico del Procedimento all'Ing. Mirella Vergnani Dirigente di AIPO.

Con determina a contrarre del 29 novembre 2021 del Dirigente, questa Amministrazione ha deliberato di affidare il servizio di revisione/adeguamento del progetto esecutivo delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro (galleria e traversa), nei Comuni di Idro e Lavenone, ed approvare il presente Capitolato tecnico di gara.

I pareri e le autorizzazioni acquisite sul progetto definitivo e nella successiva fase di progettazione esecutiva condotta, in particolare sul dimensionamento della galleria, con le relative prescrizioni tecniche, dovranno essere l'elemento imprescindibile per lo sviluppo della revisione/adeguamento della progettazione esecutiva e fanno parte integrante del presente Capitolato tecnico anche se non materialmente allegate.

Il progetto esecutivo deve essere predisposto in conformità a quanto previsto dalle norme e dai regolamenti vigenti ed in particolare a:

- D.Lgs 50/2016 e s.m.i.;
- D.P.R. 207/2010 e s.m.i.;
- RD 14 agosto 1920, n. 1285 e s.m.i.;
- DM LLPP 2 aprile 1921 e s.m.i.;
- RD 31 dicembre 1925, n. 2540 e s.m.i.;
- RD 1 ottobre 1931, n. 1370 e s.m.i.;
- DPR 1 novembre 1959, n. 1363 e s.m.i.;
- DM 24 marzo 1982 e s.m.i.;
- Circolare Min. LL.PP. 352/87 e s.m.i.;
- Circolare PCM 13.12.95 - DSTN/2/22806 e s.m.i.;
- D.P.R. 85/1991 e s.m.i.;
- Legge 21 ottobre 1994, n. 584 e s.m.i.;
- DM 26 giugno 2014 e s.m.i.;
- D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.;
- D.M. 7 marzo 2018, n. 49 e s.m.i.;

5. LA PROGETTAZIONE IDRAULICA DELLE NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE

5.1 OBIETTIVI DELLE OPERE IN PROGETTO

Cuore dell'intervento, è il progetto esecutivo di una nuova galleria con funzione di scolmatore del lago, il cui scopo è quello di ovviare alla minaccia di ostruzione dell'emissario naturale (fiume Chiese) da parte di corpi franosi, i quali già attualmente riducono la funzionalità della traversa di regolazione esistente. L'intervento infatti prevede, oltre al nuovo scolmatore, anche la costruzione di una nuova traversa di regolazione circa 300 metri più a monte della attuale.

Nell'individuazione delle soluzioni tecniche per il nuovo progetto esecutivo, andrà posta particolare attenzione alle possibili criticità indotte da:

- un elevato grado di riempimento in galleria;
- dall'andamento trasversale dei peli liquidi con verifiche della formazione di roll-waves;
- elevate velocità della corrente in uscita dall'opera di restituzione nel fiume Chiese.

Le soluzioni da sviluppare nell'adeguamento/revisione del progetto esecutivo devono tenere conto del complesso percorso iterativo, nel quale si è in ogni caso perseguita l'ottemperanza ai seguenti vincoli / dati progettuali:

- Portata di progetto pari a 332 m³/s;
- Quota di massimo invaso nel lago pari a 371.23 m slm;
- Livello di attivazione del bypass (quota di massimo svaso ad opera del solo bypass e/o quota di fondo dell'imbocco della galleria) pari a 359.50 m slm;
- Immodificabilità della geometria e delle quote dell'imbocco della galleria nella parte esterna a monte delle paratoie.

5.2 IL PROGETTO DELLA NUOVA GALLERIA DI BY-PASS

5.2.1 GENERALITÀ

La galleria di by-pass a servizio del lago di Idro, per le prestazioni che le sono richieste in qualità di derivatore di emergenza del lago stesso, nonché per i vincoli di natura plano-altimetrica e geologica che ne condizionano il tracciato, si presenta come opera complessa dal punto di vista idraulico. In particolare, il deflusso attraverso l'opera alterna tratti in pressione (da imbocco sotto battente a paratoie – Tratto 1), e tratti a pelo-libero (galleria vera e propria e restituzione in alveo - Tratti da 2 a 6).



Figura 3 - Profilo longitudinale e planimetria dello scolmatore in progetto con indicazione dei tratti omogenei per caratteristiche idrauliche

Tratto	Tipo di sezione	Pendenza	Progressiva (m)	Tipo di moto (Q = 332 m³/s)
L	Lago di Idro	---	-40	---
1	Scatolare 2x (4.5 x 4.5m)	0.0%	Da -40.00 a 0.00	Luce sotto battente
2	Convergente	11.9%	Da 0.00 a 24.00	Corr. veloce accelerata
2	Policentrica (6.95 m)	0.85%	Da 24.00 a 44.10	Corr. veloce accelerata
3	Policentrica (6.95 m)	0.85%	Da 44.10 a 975.59	Corr. veloce ritardata
4	Policentrica (6.95 m)	11.9%	Da 975.59 a 992.34	Corr. veloce accelerata
5	Policentrica (6.95 m)	0.85%	Da 992.34 a 1315.93	Corr. veloce ritardata
6	Divergente (doppio canale)	0.30%	Da 1315.93 a 1411.81	Corr. veloce ritardata
C	Fiume Chiese	---	1411.81	Corr veloce

5.2.2 PERCORSO PROGETTUALE

In base ai vincoli descritti con precisioni nella documentazione tecnica del progetto esecutivo è disponibile in sede di gara.

Lo scolmatore ed in particolare la parte in galleria, deve veicolare le acque da quota 359.50 m slm, che è sia quota di imbocco dell'opera, sia quota del fondo in corrispondenza delle paratoie (inizio del Tratto 2), fino a quota 341.61 m slm, termine della galleria a sezione corrente (fine Tratto 5, inizio Tratto 6).

Si tratta di un dislivello di quasi 18 metri, che nel progetto definitivo veniva distribuito:

- Circa 8 metri assorbiti da una rampa a forte pendenza (16.7%) posta nel tratto finale della galleria che terminava in una vasca di dissipazione
- Circa 10 metri distribuiti in modo omogeneo sui restanti 1200 metri di galleria alla pendenza costante di 0.85%

Nel corso delle analisi di dettaglio svolte sia su modello matematico che fisico, si è riscontrato che l'assetto sopra descritto non fosse in grado di garantire la dovuta officiosità dell'opera, ossia non garantiva il transito della portata di progetto in condizioni di efficienza e sicurezza.

Pertanto, per superare le problematiche emerse è stato necessario rivedere la distribuzione delle pendenze e dei dislivelli di cui sopra. Congiuntamente, si è rivelato necessario anche un incremento del diametro della sezione policentrica della galleria, portato a 6.95 m, rispetto ai 6.50 m previsti nel progetto a base gara. Le ragioni analitiche alla base della nuova distribuzione delle pendenze e della scelta del nuovo diametro sono riportate in dettaglio ai paragrafi 4.4 e 4.5 della Relazione idrologica-idraulica (elaborato E00609A_E_X00_RI000_0_IR_RI_001_0).

La revisione del progetto esecutivo dovrà tenere conto dei risultati emersi nel corso della progettazione pregressa e le risultanze derivanti dalle attività di modellazione fisica. Per le ragioni sopra introdotte la nuova soluzione progettuale individuata, che dovrà essere verificata e ottimizzata in questa fase di adeguamento e revisione:

- introduce e dimostra la necessità di una disconnessione idraulica (tratto a forte pendenza), nel convergente a valle delle paratoie, dalle paratoie stesse fino poco oltre il raccordo con la sezione policentrica;
- mantiene la forma policentrica della sezione corrente della galleria, ma ne aumenta il diametro da 6.50 m a 6.95 m;
- introduce e dimostra la necessità di una seconda disconnessione idraulica in galleria, al termine del tratto rettilineo (Tratto 3). Tale necessità e la problematica che l'ha generata sono emerse grazie alle prove su modello fisico;
- elimina, dimostrandone la sostenibilità sia mediante modello numerico ed attraverso le evidenze sperimentali del modello fisico, la discontinuità idraulica ("dislivello") al termine della galleria;
- elimina (conseguentemente) la vasca di dissipazione al termine del sopraccitato "dislivello" al termine della galleria;
- ottimizza l'immissione in Chiese del manufatto di sbocco della galleria, modificandone l'ingombro planimetrico da Via Marconi verso valle, allargando (nel rispetto delle aree di esproprio) il canale di restituzione di circa 2.50 m verso Ovest;
- rimuove circa 30 metri della soletta di copertura del doppio canale di restituzione, anticipando quindi il momento in cui l'acqua fluisce a cielo aperto;
- mantiene pertanto il moto in corrente veloce nel manufatto di restituzione, ritardandolo progressivamente ed esclude i casi di formazione di risalto idraulico nei tratti a sezione chiusa (limitando conseguenti oneri di dimensionamento e/o incertezze nel posizionamento degli aerofori).

5.3 IL PROGETTO DELLA NUOVA TRAVERSA

La nuova traversa per la regolazione del lago d'Idro situata al termine meridionale del lago e precisamente circa 130 m a valle dell'attuale ponte d'Idro e circa 300 m a monte dell'attuale traversa. Prevede due luci principali aventi larghezza 11.5 m, quindi superiore a quella esistente.

Le luci sono presidiate da paratoie mobili a ventola, che consentono varie possibilità di regolazione. Una paratoia minore regola, inoltre, la gestione del canale destinato al DMV (savenella di magra) ed alla risalita pesci. È inoltre prevista, sempre in destra idraulica una scala per la risalita pesci.

La soglia delle luci principali è posta alla quota di 365.00 m slm come emerso nel progetto definitivo e qui confermato. Le paratoie delle luci principali, quando chiuse contro la soglia inferiore, presentano la soglia superiore alla quota di 368.00 m slm pari alla massima regolazione.

Le stesse paratoie delle luci principali, in posizione di massima apertura, presentano una luce libera inferiore di circa 4.20 m.

Come accennato, a valle della traversa, in destra idraulica, verrà realizzata una savanella rivestita in massi conformata e dimensionata per:

- Consentire il passaggio di una portata pari al doppio del minimo deflusso vitale (circa 5 m³/s) con un livello del lago pari alla minima regolazione di 364.75 m slm;
- Consentire la risalita della fauna ittica.

A parte la savanella laterale in sponda destra, la cui quota di fondo passa da 363.80 in corrispondenza della nuova traversa a 363.25 presso la traversa esistente, l'alveo non verrà abbassato tra la nuova traversa e quella esistente, ma semplicemente livellato omogeneizzando il fondo alla quota di 365.00 m slm

Rispetto al progetto a base gara, la quota della soletta superiore è stata alzata di 80 cm, portandola a 372.80 m slm, con sotto trave ugualmente innalzato a 372.30 m slm, ovvero al di sopra della quota di massimo invaso di 371.23 m slm (livello di massimo invaso previsto).

Il franco tra l'intradosso della soletta e la quota di massimo invaso è pertanto incrementato di 1.07 m.

A valle del nuovo sbarramento si conferma la protezione delle sponde mediante scogliere in massi del peso minimo di 2000 kg e, in sponda sinistra ove la corrente raggiungerà le maggiori velocità, superiormente, anche con materassi metallici tipo Reno Sp=25cm, riempiti con pietrame di media pezzatura, sormontati da georete intasata con terreno vegetale e fissata con ancoraggi su strato portante di base e terreno vegetale inerbito. La sponda sinistra verrà rialzata fino alla quota di sicurezza di 370.50 m slm (1.07 m superiore al livello massimo raggiunto in caso di piena con TR=200 anni -369.43- e superiore alla massima piena millenaria in tutti gli scenari già analizzati nel progetto a base gara, del quale si confermano i risultati).

A monte della traversa di progetto si conferma l'innalzamento della sponda sinistra fino alla quota di 372.00 m slm (superiore al massimo invaso previsto a 371.23); tale innalzamento si rende necessario per evitare l'aggrimento incontrollato dello sbarramento, durante le piene, attraverso le zone produttive ubicate a quote altimetricamente depresse. Sulla sommità della sponda verrà realizzato un camminamento ciclo-pedonale protetto mediante staccionate in legno. La sponda verrà protetta dal lato dell'alveo mediante una scogliera in massi del peso minimo di 2000 kg alla base e superiormente con materassi metallici tipo Reno Sp=25cm, riempiti con pietrame di media pezzatura, sormontati da georete intasata con terreno vegetale e fissata con ancoraggi su strato portante di base e terreno vegetale inerbito.

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE SVILUPPATE NEL PROGETTO ESECUTIVO OGGETTO DEL SERVIZIO DI REVISIONE/ADEGUAMENTO

6.1 LA NUOVA GALLERIA DI BY-PASS

La nuova galleria di by-pass rappresenta il principale intervento per la messa in sicurezza idraulica del Lago, avendo come scopo primario l'evacuazione delle portate anche in caso di collasso di frana con ostruzione del fiume emissario.

Il tracciato si sviluppa in sponda orografica destra lungo circa 1300 m, l'imbocco è situato circa 160 m a nord-est dell'imbocco della galleria di svaso attuale, in Comune di Idro, lo sbocco è sito nel comune di Lavenone circa 550 metri a valle dello sbocco esistente.

L'opera risulta completamente esterna alla perimetrazione della frana in sinistra orografica.

La galleria può essere suddivisa in 3 manufatti:

- Opere di imbocco
- Galleria di by-pass
- Manufatto di scarico e restituzione al fiume Chiese.



Figura 4 Planimetria delle opere su base ortofotografica

6.1.1 OPERE DI IMBOCCO

Descrizione dell'opera e caratteristiche dimensionali

L'opera sarà costituita, procedendo da monte verso valle, dalle seguenti parti:

- Opera di presa con soglia di ingresso a lago sagomata idraulicamente per limitare le perdite di carico, con larghezza di 22 m e muri laterali di contenimento
- Manufatto di raccordo di tipo scatolare a doppio fornice, di sviluppo circa 32 m, con dimensioni di 4.50+4.50 m di larghezza e 4.50 m di altezza.
- Camera paratoie, con doppi organi di intercettazione e sovrastante edificio di manovra ove verranno alloggiati i quadri e le centraline per la movimentazione delle paratoie stesse. L'accesso fabbricato avverrà dalla S.S. 237; allo scopo si prevede una piazzola di allargamento lato monte delimitata mediante recinzione metallica, per la sosta degli automezzi di servizio.

Per garantire una maggiore durabilità dell'opera, le parti strutturali investite dalla corrente in caso di utilizzo della galleria (porzione ogivale del setto centrale di imbocco, per una lunghezza di 3.50 m) è stato previsto un rivestimento con lastre in acciaio Corten ancorate ai getti in calcestruzzo armato. Per motivi di sicurezza è previsto infine il posizionamento di un cordone di boe di segnalazione, esterno al manufatto di ingresso, zavorrate sul fondo del lago, tali da impedire l'accidentale avvicinamento al manufatto di mezzi natanti.

Gli aspetti funzionali e prestazionali dal punto di vista idraulico sono dettagliatamente illustrati nella "Relazione idrologica-idraulica".

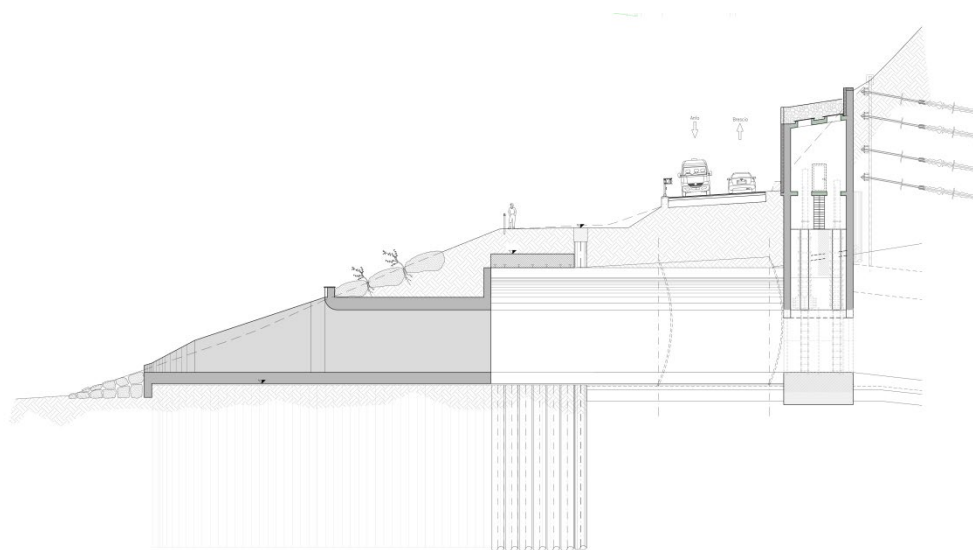


Figura 5 Sezione longitudinale del manufatto di imbocco

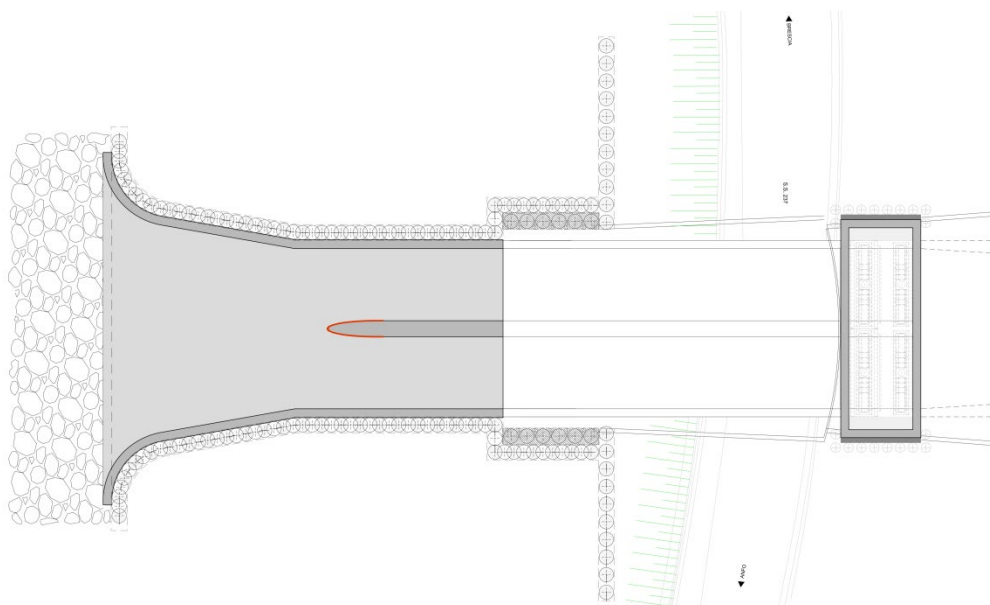


Figura 6. Planimetria del manufatto di imbocco

Per il corretto inserimento architettonico e naturalistico del manufatto è prevista:

- la realizzazione dei paramenti a vista in massi granitici, con caratteristiche visive simili ai muri di sostegno stradale già presenti in sito
- la finitura superiore del cordolo dell'imbocco a lago con lastre di granito
- la posa di staccionate in legno a protezione dell'imbocco
- il completo ripristino, a lavori ultimati, dell'area attrezzata a parco sulla riva del lago.

6.1.2 NUOVA GALLERIA

Descrizione dell'opera e caratteristiche dimensionali

La galleria idraulica è lunga complessivamente 1446 m ca. (di cui 1336 m ca. in naturale, 31 m ca. in artificiale lato Idro e 79 m ca. in artificiale lato Lavenone) e si sviluppa dall'imbocco sul Lago d'Idro, a circa 160 m a nord-est dell'imbocco della galleria di svaso attuale, allo sbocco nel comune di Lavenone, a circa 550 m a valle dello sbocco esistente.

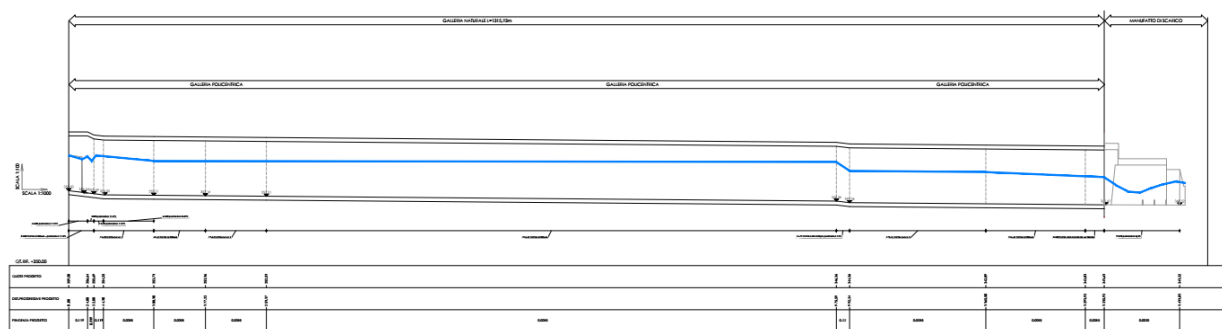


Figura 7 Profilo longitudinale galleria

Nella sua parte prevalente la galleria idraulica presenta una sezione interna policentrica di area pari a circa 40 m² e pendenza costante e pari a 0.85%.

Le opere di imbocco lato Idro sono costituite da una sezione sommersa di captazione della portata formata da due luci, che convogliano l'acqua in due successivi condotti a sezione rettangolare regolati da due paratoie piane delle medesime dimensioni. A seguire è presente un tratto di $L = 24$ m costituito da un camerone convergente con pendenza pari al 12% che convoglia la portata all'interno della sagoma policentrica.

Il funzionamento idraulico della galleria è a pelo libero con opera di captazione sotto battente. La realizzazione della galleria è prevista mediante sistema di scavo in tradizionale.

Le coperture sono comprese tra un minimo di 3÷5 m circa nelle zone di imbocco, fino ad un massimo di 280 m nel tratto centrale.

Per garantire la sagoma idraulica prevista e le caratteristiche statiche necessarie la galleria idraulica policentrica presenta un'area di scavo variabile da un minimo di 57.5 m² (sez. tipo Ab) ad un massimo pari a 77.5 m² (sez. tipo C2V). i diametri equivalenti di scavo variano da un minimo di 8.20 m (sez. tipo Ab) ad un max di 9.30 m (sez. tipo C2V).

In corrispondenza dell'attacco lato Idro e del successivo camerone convergente, in ragione del sensibile incremento della sagoma idraulica, si incrementano conseguentemente anche le aree di scavo che variano da 122 m² (sez. d'attacco) a 187 m² (media camerone convergente). i diametri equivalenti di scavo variano da 11.40 m (sez. d'attacco) a 14.40 m (media camerone convergente).

Caratteristiche costruttive

Lo scavo per la realizzazione della galleria naturale idraulica interessa le Arenarie di Val Sabbia, la Formazione di San Giovanni Bianco e il detrito di versante. Il progetto prevede la realizzazione di diversi tipi di sezioni, i cui dettagli sono riportati nella “Relazione Tecnica Generale”, a seconda della conformazione geologica di volta in volta interessata e della presenza della falda, legata alla quota di invaso del lago.

La tratta iniziale in corrispondenza dell'imbocco, estesa per circa 190m, si sviluppa attraverso materiale detritico con coperture variabili da 10 a 70m, è completamente immersa in falda ed è caratterizzata da sezioni che prevedono la realizzazione di interventi di consolidamento ed impermeabilizzazione per consentire lo scavo in sicurezza della galleria stessa.

La restante parte della galleria, che si sviluppa in formazioni rocciose, verrà realizzata con tecniche tradizionali che comprendono l'utilizzo di microcariche di esplosivo, infilaggi, chiodature, ancoraggi del fronte con VTR e, ove necessario, la realizzazione di priverimento mediante centine metalliche e spritz beton.

6.1.3 MANUFATTO DI RESTITUZIONE

Descrizione dell'opera e caratteristiche dimensionali

Lo sbocco in alveo del Chiese avviene tramite un manufatto in cemento armato avente due luci di passaggio separate da un setto centrale; il manufatto ha una lunghezza pari a circa 79 m e viene realizzato in artificiale e quindi totalmente ricoperto di terreno per mitigarne l'impatto ambientale.

Al termine dello stesso è previsto un manufatto diffusore, lungo circa 54 m, realizzato in parte con una struttura a U" in c.a. e nella parte finale, verso il Chiese, con la costruzione di muri laterali in c.a. ed il rivestimento del fondo con massi.

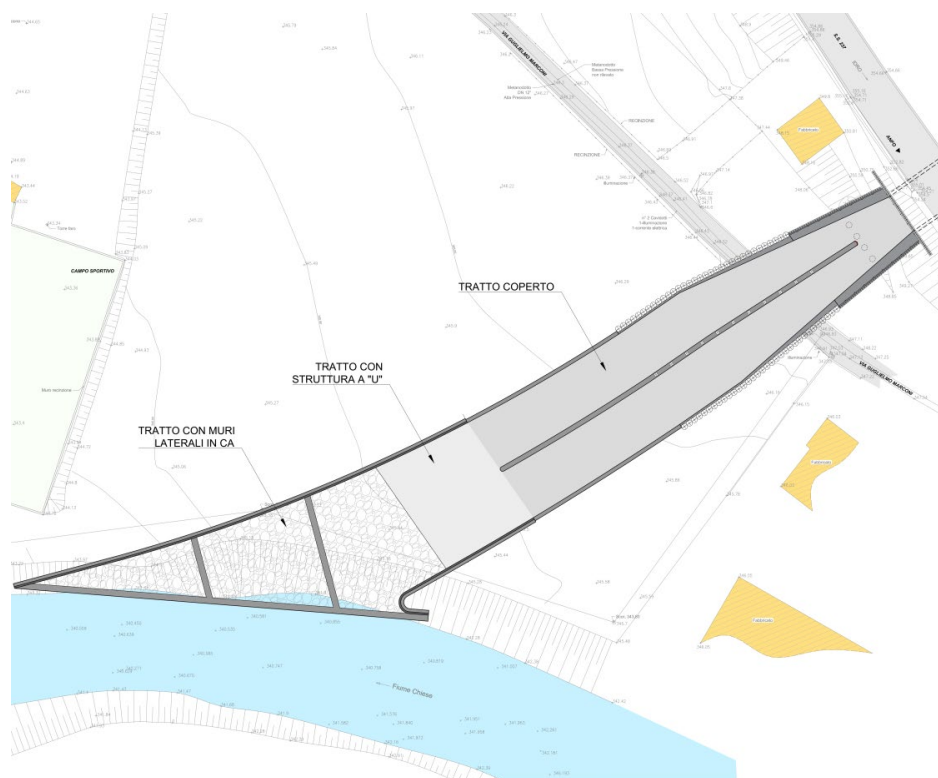


Figura 8 Planimetria manufatto di restituzione

Si prevede inoltre di realizzare una protezione delle sponde del Chiese, con scogliere in massi, in corrispondenza dell'intero tratto tra il manufatto di restituzione e la confluenza con il Rio Abbioccolo.

L'area di cantiere, a lavori ultimati, verrà ricomposta morfologicamente mediante riporto di terreno vegetale ed inerbimento delle superfici manomesse.

Fasi e metodologie costruttive

Il primo tratto del manufatto di restituzione, a partire dallo sbocco della galleria, sarà coperto e verrà realizzato in parte con la tecnica esecutiva del “metodo Milano” (che prevede in sequenza la realizzazione delle opere di sostegno laterali, il getto dell'impalcato superiore, lo scavo del terreno interno, la realizzazione delle opere in c.a. definitive e sistemazione finale del terreno di ricoprimento) ed in parte con scavo “a cielo aperto” e costruzione di manufatto interno in c.a. In corrispondenza dello sbocco della galleria naturale, in considerazione delle risultanze delle indagini geologiche integrative che hanno evidenziato affioramenti di arenarie, verrà realizzata una paratia tipo berlinese. Il secondo tratto sarà invece scoperto e prevede per una parte la realizzazione di una struttura a U” in c.a. e per la parte finale, verso il Chiese, la costruzione di muri laterali in c.a. ed il rivestimento del fondo con massi.

Lo sbocco in alveo del Chiese avviene tramite un manufatto scatolare in cemento armato avente due luci di passaggio pari a 7,5x4,5 m con area trasversale complessiva di 67.5 m², il manufatto ha una lunghezza pari a circa 95 m e viene realizzato in artificiale e quindi totalmente ricoperto di terreno per mitigarne l'impatto.

Al termine dello stesso è previsto un diffusore realizzato mediante due muri d'ala e un fondo in massi cementati.

Per garantire un corretto invito della corrente proveniente dalla galleria verso il fiume Chiese si prevede la curvatura della parete destra e del setto centrale del manufatto interrato.

Il flusso viene così indirizzato verso l'asse del fiume limitando i fenomeni di erosione in sponda sinistra.

Si prevede comunque una protezione delle sponde del Chiese, con scogliere in massi, in corrispondenza dell'intero nodo tra sbocco della galleria, Chiese e confluenza con il Rio Abbioccolo.

Per un corretto inserimento ambientale delle opere si prevede il totale interrimento del manufatto di scarico ed il rivestimento dei muri a vista dello sbocco in Chiese mediante paramento in pietrame granitico.

Per la protezione contro il vuoto si prevede la posa in opera di staccionate in legno che si armonizzano nel contesto ambientale.

L'area di cantiere, a lavori ultimati, verrà ricomposta morfologicamente mediante riporto di terreno vegetale ed inerbimento delle superfici compromesse.

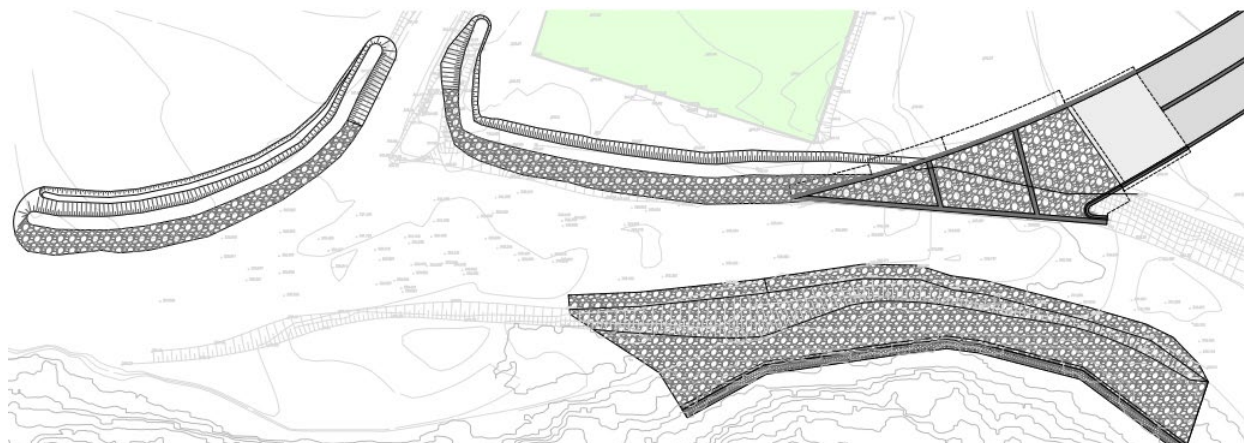


Figura 9 planimetri opere di restituzione e di protezione confluenza galleria di by-pass / Chiese

In corrispondenza del canale di restituzione della galleria, la presenza di alcune abitazioni, nonché la volontà di limitare i volumi di scavo, benché provvisori, ha portato a prevedere la realizzazione della prima parte del canale all'interno di uno scavo sostenuto da diaframmi. Si tratta di elementi larghi 2,5 m, con spessore 0,6 m e altezza variabile in funzione delle profondità massime di scavo.

La parte terminale del canale sarà invece realizzata all'interno di scavi di sbancamento con pendenza 3 (h) su 2 (v).

La pista di accesso al cantiere della galleria naturale, nonché i piani di posa necessari per la realizzazione dei diaframmi saranno realizzati utilizzando materiale proveniente dai primi scavi di sbancamento nel tratto finale del canale di restituzione.

Per la realizzazione dell'opera si prevede di procedere con le seguenti fasi costruttive:

1. Prescavo e realizzazione della pista di accesso al cantiere dalla S.S. 237;
2. Realizzazione di diaframmi di contenimento scavi lato a valle di Via Marconi;
3. Spostamento sottoservizi al di sopra dei diaframmi realizzati, con struttura di sostegno provvisoria;
4. Realizzazione diaframmi di seconda fase lato monte Via Marconi;
5. Completamento tiranti e scavi;
6. Posizionamento dima di attacco e realizzazione galleria da valle verso monte;
7. Realizzazione opere in c.a. e difese di sponda;
8. Rimozione pista provvisoria e ripristini morfologici ed ambientali.

6.2 NUOVA TRAVERSA E SISTEMAZIONI IN ALVEO

Descrizione dell'opera e caratteristiche dimensionali

La nuova traversa per la regolazione del lago d'Idro sarà di tipo mobile, dotata di due paratoie principali a settore oltre a una paratoia minore piana per la gestione del DMV, e sarà ubicata al termine meridionale del lago, circa 130 m a valle dell'attuale ponte d'Idro e circa 300 m a monte dell'attuale traversa.

La traversa è costituita da una struttura massiccia in cemento armato munita di platea e muri d'ala verticali, con pila centrale che delimita le due luci di efflusso principali larghe, ciascuna, 11,5 m.

La quota del coronamento è pari a 372.80 m slm (alzandola di 80 cm rispetto il progetto definitivo), portando quindi il sottotrave a quota 372.30 m slm, ovvero al di sopra della quota di massimo invaso di 371.23 m slm (livello di massimo invaso previsto).

Tra la sponda e il muro d'ala in destra è ricavata una luce minore di efflusso, di dimensioni 4,5 x 1,55 m, per il rilascio del DMV. A detta luce minore è affiancata la scala per la risalita delle specie ittiche, in grado di funzionare per ogni livello del lago compreso tra le quote 364,75 m slm e 368,0 m slm.

In considerazione dei risultati delle indagini geologiche integrative condotte, che hanno confermato che il piano della nuova traversa verrà realizzato prevalentemente su materasso di terreno alluvionale, a tutela delle problematiche legate al sifonamento dell'opera, verrà realizzata al di sotto della traversa una barriera impermeabile costituita da pali secanti in calcestruzzo.

In corrispondenza della luce minore, a valle della traversa, verrà realizzata una savanella rivestita in massi conformata e dimensionata per:

- consentire il passaggio di una portata pari al doppio del minimo deflusso vitale con un livello del lago pari alla minima regolazione;
- consentire la risalita della fauna ittica, intervallando in sponda sinistra e sponda destra delle nicchie di ristagno della corrente, adeguate alle soste dei pesci in fase di migrazione.

A parte la savanella laterale in sponda destra, l'alveo non verrà abbassato tra la nuova traversa e quella esistente, ma semplicemente livellato regolarizzando il fondo alla quota di 365.00 m slm.

A valle del nuovo sbarramento le sponde verranno protette mediante scogliere in massi e, in sponda sinistra, ove la corrente raggiungerà le maggiori velocità, anche superiormente con materassi tipo Reno sormontati da geostuoia tridimensionale e terreno vegetale inerbito. La sponda sinistra verrà rialzata fino alla quota di sicurezza di 370.50 m slm, superiore alla massima piena millenaria. Sulla sommità della sponda verrà realizzato un camminamento ciclo-pedonale protetto mediante staccionate in legno e metalliche, rispettivamente sul lato fiume e su quello strada.

Il nuovo sbarramento si inserisce tra due infrastrutture preesistenti:

- il ponte di Idro a monte
- la traversa di sbarramento attuale a valle.

Il ponte storico di Idro (unico accesso alla sponda sinistra del lago e al maggiore centro abitato), presenta una quota di intradosso (sotto trave) di 371.50 m slm.

Lo sbarramento esistente (che non potrà essere demolito per non innescare disastrosi fenomeni di dissesto del pendio in frana in sinistra orografica), presenta un sotto trave di 370.80 m slm

A monte della traversa di progetto si prevede l'innalzamento della sponda sinistra fino alla quota di 372.00 m slm (superiore alla massima piena millenaria); tale innalzamento si rende necessario per evitare l'aggiramento incontrollato dello sbarramento, durante le piene, attraverso le zone produttive ubicate a quote altimetricamente depresse. Sulla sommità della sponda verrà realizzato un camminamento ciclo-pedonale protetto mediante staccionate in legno e metalliche, rispettivamente sul lato fiume e su quello strada. La sponda verrà protetta dal lato dell'alveo mediante una scogliera in massi alla base e superiormente con materassi tipo Reno sormontati da geostuoia tridimensionale e terreno vegetale inerbito.

A completamento dell'opera, si prevede a monte dello sbarramento di progetto, un abbassamento dell'alveo lacustre fino alla quota di 364.00 m slm, al fine di garantire anche con il livello minimo di regolazione di 364.75 m slm, un tirante minimo e di conseguenza un "effetto lago" con basse velocità di corrente.

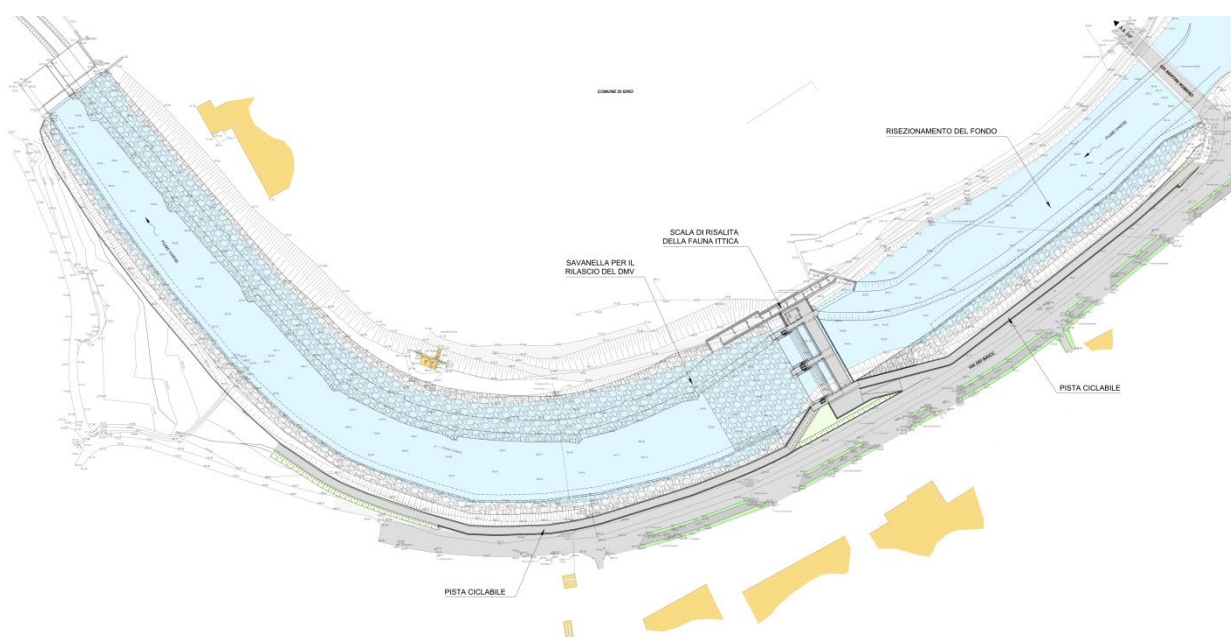


Figura 10 Planimetria nuova traversa e sistemazione alveo Fiume Chiese

Fasi e metodologie costruttive

Le opere d'arte costituenti la nuova traversa e l'adeguamento delle sponde del f. Chiese saranno eseguite previa realizzazione di scavi di sbancamento. Si prevede la realizzazione di due guadi provvisori e di un argine in terra che funga da tura provvisoria e consenta la segregazione dell'area di cantiere all'interno dell'alveo.

Per la realizzazione dell'opera si prevede dunque di procedere con le seguenti fasi costruttive, illustrate graficamente nell'elaborato "Fasi esecutive: planimetria e sezioni":

1. Recinzione area di cantiere.
2. Realizzazione rampa di accesso in sponda sx.
3. Formazione di isola all'interno dell'alveo con l'esecuzione di sbancamento della sponda sx, tura provvisoria e formazione piano di lavoro alla quota di 366.00 m slm.
4. Esecuzione di n°49 pali secanti Ø 900 della barriera idraulica.

5. Allargamento e riprofilatura argine, smantellamento pista provvisoria e rimodellazione isola di lavoro in sponda sx.
6. Posa n°6 tubazioni Ø 1600 per canalizzazione provvisoria fiume Chiese.
7. Realizzazione nuova rampa di accesso in sponda sx.
8. Ampliamento isola di lavoro all'interno dell'alveo con esecuzione di sbancamento della sponda dx e formazione piano di lavoro alla quota di 366.00 m slm.
9. Completamento della barriera idraulica mediante la realizzazione dei restanti 65 pali secanti Ø 900.
10. Esecuzione tura provvisoria di monte e di valle della nuova traversa.
11. Realizzazione del guado di valle con posizionamento di n°6 tubazioni Ø 1600 in lamiera ondulata per canalizzazione provvisoria fiume Chiese.
12. Realizzazione di bauletto di protezione del metanodotto in sponda dx.
13. Esecuzione scavo di sbancamento in sponda dx per realizzazione parte della traversa.
14. Realizzazione fondazione ed elevazione della scala pesci, DMV, pila "A" e parte della soletta.
15. Realizzazione savanella di monte e di valle, riprofilatura arginatura, posa massi di sponda e di fondo DMV.
16. Taglio platea della traversa esistente per consentire lo scarico dell'acqua e realizzazione savanella a valle della traversa esistente.
17. Smantellamento parziale guado e completamento della savanella e arginatura.
18. Smantellamento parziale della tura provvisoria a monte della nuova traversa per consentire il convogliamento del fiume Chiese nel nuovo assetto.
19. Smantellamento guado di valle e realizzazione nuova rampa provvisoria in sponda sx.
20. Rimozione pista di accesso e tubazioni provvisorie, successivo scavo di sbancamento in sponda sx; Completamento opere della traversa (fondazione ed elevazione pile "B e C", muri andatori, soletta e posa paratoie).
21. Realizzazione soletta di fondazione a protezione del metanodotto in sponda sx.
22. Riprofilatura argini, posa massi in sponda sx e sul fondo a valle della nuova traversa.
23. Rimozione tura provvisoria e completamento della savanella a monte della nuova traversa.
24. Smantellamento pista provvisoria con successivo completamento dell'arginatura e rivestimento in sponda sx.
25. Realizzazione nuovo pista ciclopedonale.
26. Posa paratoie, realizzazione cabina di controllo e altre opere di finitura.
27. Rimozione recinzione di cantiere.

6.3 OPERE DI ADEGUAMENTO DELLA TRAVERSA DI SBARRAMENTO ESISTENTE

Per il passaggio del minimo deflusso vitale si prevede il taglio della platea della luce destra della traversa esistente, per creare un'uscita avente larghezza di 4.50 m, altezza di 1.75 m e quota di fondo di 363.25 m slm.

Per garantire la stabilità strutturale del manufatto sia durante l'esecuzione dell'intervento che a lungo termine, si prevedono le seguenti fasi realizzative:

1. Deviazione del fiume Chiese sulla luce in sponda sinistra.
2. Apertura massima paratoia in luce destra per la realizzazione della savanella.
3. Esecuzione micropali lungo le linee di taglio della platea ed esecuzione cordolo di collegamento.
4. Posa puntoni metallici zincati e demolizione controllata della porzione di platea necessaria per il deflusso delle acque.
5. Scavo fino a quota magrone di sottofondazione.

6. Getto magrone di fondazione e realizzazione struttura in c.a. di rinforzo platea esistente.

Quando la nuova traversa sarà stata completata, si provvederà infine alla rimozione delle paratoie a settore e delle relative cabine di comando.

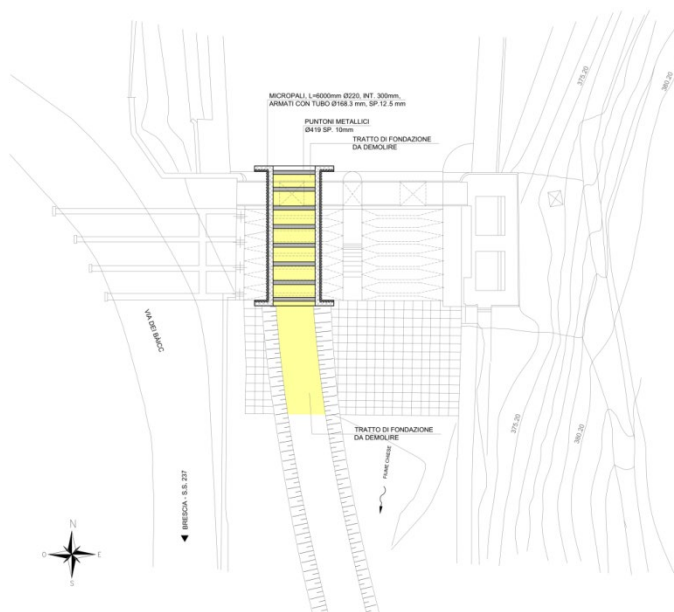


Figura 11 Pianta dell'intervento alla traversa esistente

6.4 OPERE DI MESSA FUORI SERVIZIO DELLA GALLERIA DEGLI AGRICOLTORI

Ad ultimazione dei lavori di progetto si prevede la chiusura definitiva dell'imbocco e dello sbocco della galleria esistente degli agricoltori.

Per la chiusura dell'imbocco si prevedono le seguenti fasi esecutive:

1. Spostamento panconi metallici presenti all'imbocco della galleria per consentire la chiusura della zona di imbocco;
2. Aggottamento dell'acqua interna all'area di cantiere;
3. Esecuzione inghisaggi di ancoraggio e posa di waterstop;
4. Realizzazione setto in c.a. di chiusura galleria esistente;
5. Rimozione panconi metallici e riposizionamento.

Per la chiusura dello sbocco verrà realizzato un muro in c.a. munito alla base di una feritoia per l'ingresso pedonale alla galleria per ispezione e per consentire il deflusso delle acque di filtrazione. Tale apertura sarà presidiata da un cancello in acciaio zincato.

6.5 SISTEMAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE

L'opera in progetto consiste principalmente nella realizzazione di una galleria idraulica per il trasporto delle portate in uscita dal lago d'Idro e di una nuova traversa per la regolazione del fiume Chiese. Le sistemazioni ambientali e le opere a verde interessano le aree dei cantieri operativi puntuali:

- cantiere operativo zona di imbocco galleria;
- cantiere operativo zona di sbocco galleria;
- cantiere operativo zona nuova traversa;

nonché il tratto del fiume Chiese compreso tra la vecchia traversa e lo sbocco della galleria, per quanto riguarda gli interventi legati alle opere di de-frammentazione per la fauna ittica.

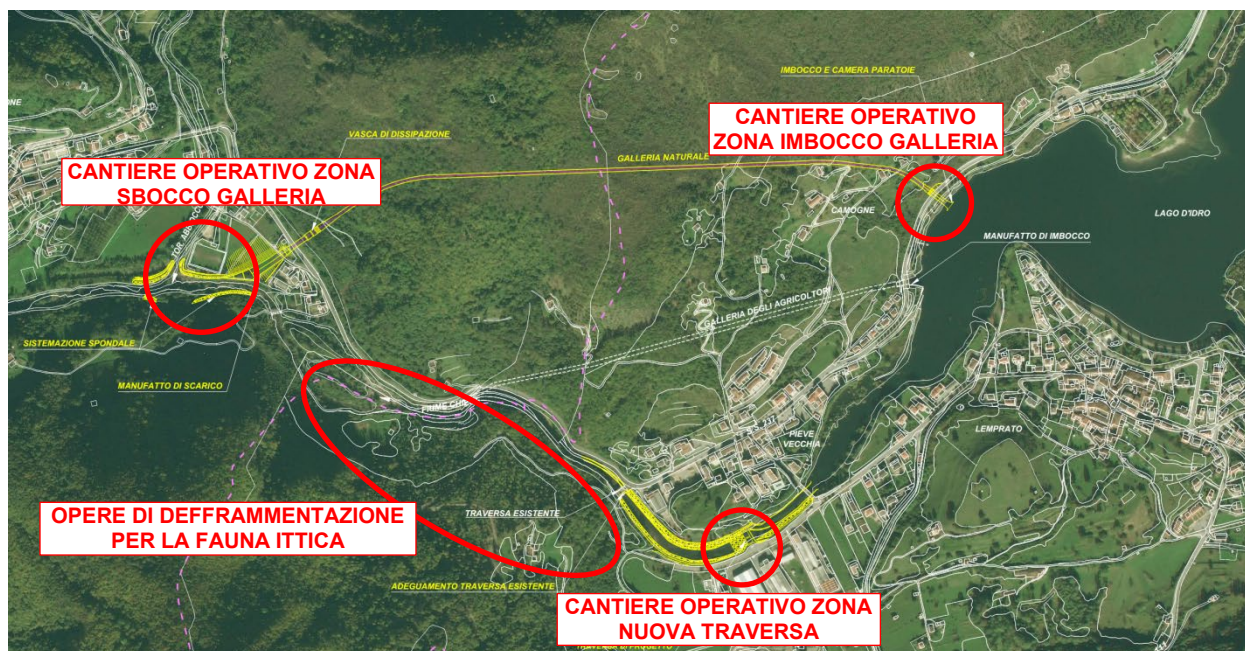


Figura 12 Inquadramento aree di cantiere su ortofoto

Nel seguito vengono descritti gli interventi di sistemazione ambientale e delle opere a verde e presentate singolarmente le diverse aree.

Descrizione degli interventi

Gli interventi di progetto verranno realizzati nei comuni di Lavenone e Idro (BS) nella zona sud del Lago d'Idro e nel primo chilometro del suo emissario Fiume Chiese (area di intervento).

Durante le fasi di cantiere per la realizzazione delle opere, tuttavia, per l'abbassamento dei livelli nel lago legato a necessità operative, il contesto paesaggistico che verrà potenzialmente interessato dagli interventi di progetto riguarderà l'intero perimetro lacuale (area vasta). Nel seguito si forniranno pertanto le necessarie descrizioni del

contesto paesaggistico per l'intero sistema del lago d'Idro e quindi si entrerà maggiormente nel dettaglio per la descrizione del paesaggio nell'area di intervento.

Le sistemazioni con opere a verde consistono nella realizzazione di interventi diversificati in funzione delle tipologie costruttive previste dal progetto, dalle funzioni ambientali assegnate alle strutture vegetali e dalle condizioni ambientali di inserimento.

Gli interventi a verde possono essere realizzati sia attraverso l'impiego di moduli di impianto semplici sia dalla combinazione di moduli base scelti in funzione delle aree da impiantare.

Ciascuna tipologia è rappresentata nella tavola E00609A.E.X00.RI000.0.IA.PL.006, mentre per l'esatta ubicazione dei vari interventi rispetto all'infrastruttura e alle altre pertinenze, si dovrà fare riferimento alla Planimetria generale (Elaborati: E00609A.E.X00.RI000.0.IA.PL.003; E00609A.E.X00.RI000.0.IA.PL.004; E00609A.E.X00.RI000.0.IA.PL.005).

Il progetto si compone di una Planimetria della vegetazione ante operam (Elaborato E00609A.E.X00.RI000.0.IA.PL.002) dove sono individuati i principali vegetazionali presenti.

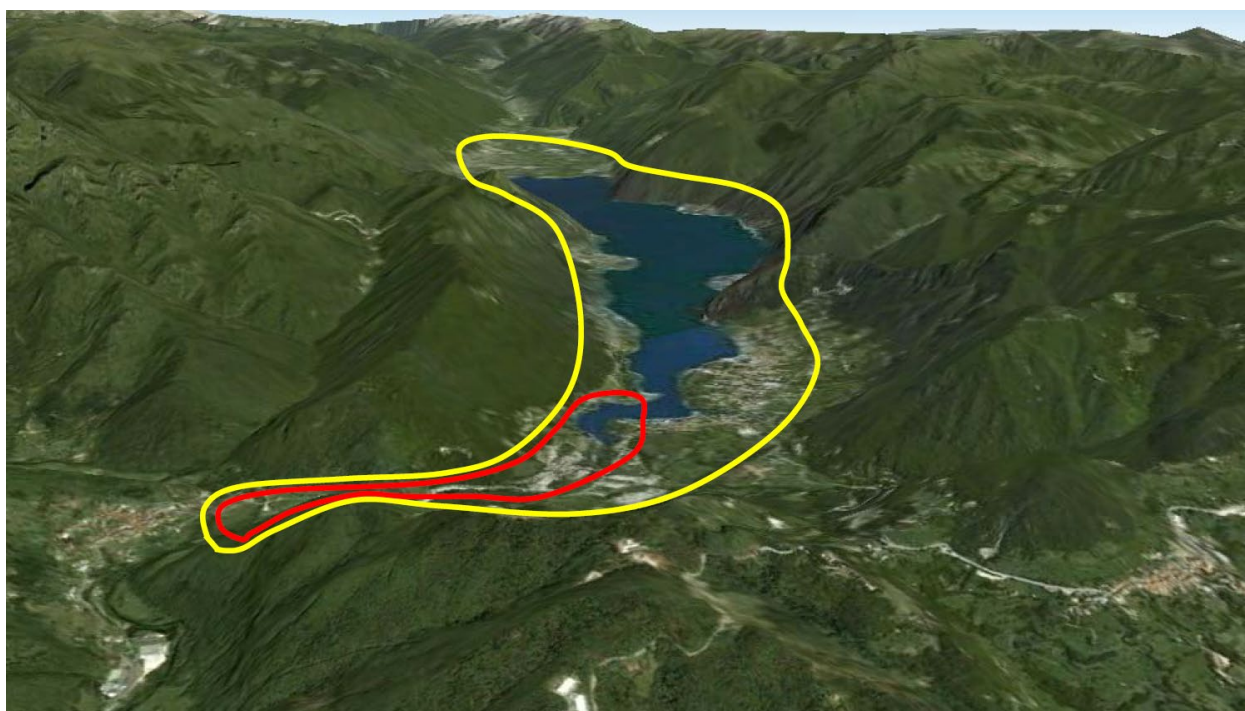


Figura 13 Contesto dell'area di intervento (in rosso) e dell'area vasta di studio (in giallo)

7. CRITERI DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

7.1 FINALITÀ DELL'INTERVENTO

7.1.1 OBIETTIVI DELL'OPERA

Come già accennato, la causa prima che genera la necessità di una messa in sicurezza del Lago d'Idro è costituita dalla presenza di un fenomeno franoso attivo che interessa la sponda sinistra del Fiume Chiese, subito a valle dell'attuale traversa di sbarramento i cui rischi sono ampiamente documentati ed immaginabili tanto da costituire motivazione prima e sufficiente per provvedere all'attuazione di interventi mirati alla messa in sicurezza del territorio che diventano urgenti ed indipendenti dalla politica di regolazione dei livelli.

La gestione del Lago è attualmente regolamentata da una serie di accordi:

- Regolamento per la gestione coordinata del Lago d'Idro e dei serbatoi dell'Alto Chiese – 21 marzo 2002;
- Accordo tra la Regione Lombardia e la Provincia Autonoma di Trento per l'Armonizzazione delle azioni di salvaguardia delle acque del lago d'Idro e del Fiume Chiese – 14 dicembre 2006;
- Accordo di programma per la valorizzazione del Lago d'Idro – 5 agosto 2008.

Il progetto deve pertanto tener conto e rispettare gli accordi presi tra i diversi enti coinvolti.

Le opere saranno dimensionate per:

- garantire la messa in sicurezza idraulica del lago d'Idro;
- garantire la possibilità di attuazione futura della politica di gestione dei livelli di cui al Regolamento di gestione del 2002.

Più nel dettaglio gli obiettivi ed i vincoli imposti alle scelte progettuali sono:

- Realizzazione di una nuova galleria di by-pass che consenta l'evacuazione delle portate di piena anche nella ipotesi di collasso di frana con ostruzione dell'emissario del lago e realizzazione di una nuova traversa di regolazione.
- Realizzazione di una nuova traversa di regolazione in posizione esterna alla perimetrazione di frana.
- Tempo di ritorno di progetto per il dimensionamento e la verifica delle opere: 1000 anni.
- Dimensionamento delle opere di scarico tale da limitare la portata massima rilasciata verso valle ad un valore di circa 300 m³/s, pari a quello scaricato in piena lungo il Chiese dai preesistenti organi di sbarramento, per non compromettere la sicurezza idraulica delle zone rivierasche valle del Lago.
- Posizionamento dei manufatti di imbocco e sbocco della galleria di By-pass e della nuova traversa al di fuori dell'area di frana in sponda sinistra.
- Dimensionamento delle opere per consentire un livello massimo di regolazione di 368.00 m slm ed una escursione del lago tra quota massima di regolazione e quota minima di regolazione di 3.25 m.
- Verifica della sicurezza idraulica con l'ipotesi di massima regolazione a 368.00 m slm.

- Configurazione della traversa tale da lasciar defluire il D.M.V. anche con il minimo livello di regolazione del lago e possibilità di raddoppio del D.M.V. attualmente previsto (da 2.5 a 5.0 m³/s).
- Predisposizione di apposita scala di risalita della fauna ittica in grado di funzionare per ogni livello di regolazione presente nel lago.

Gli aspetti tecnici maggiormente delicati che dovranno essere sviluppati nella revisione/adeguamento della progettazione esecutiva sono legati:

- alla progettazione idraulica della galleria;
- alla scelta del metodo di scavo e consolidamento del fronte in relazione alla geologia, geomorfologia e idrogeologia presente lungo il tracciato della nuova galleria di bypass;
- alla gestione dei materiali di costruzione e di scavo con particolare riguardo a quelli provenienti dallo smarino (Piano di gestione e utilizzo delle terre e rocce da scavo);
- all'individuazione delle migliori scelte tecniche per la sicurezza dei manufatti e delle strutture facenti parti dell'opera;
- al perfezionamento delle analisi idrauliche per la verifica sull'influenza che hanno gli affluenti del Chiese sulle aree esondabili a valle del lago, oltre che gli aspetti di criticità idraulica del fiume Chiese stesso a valle dello scarico della galleria;
- al piano di gestione delle acque del cantiere, contenente le modalità di approvvigionamento.

8. ELABORATI DI PROGETTO

La progettazione ha come fine la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del rapporto ottimale fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. La progettazione è inoltre tesa a minimizzare l'uso di risorse materiali non rinnovabili e massimizzare il riutilizzo di risorse naturali impegnate dall'intervento, nonché alla massima facilità ed economicità di manutenzione, efficienza costante nel tempo dei materiali e dei componenti, possibilità di facile sostituzione degli elementi, compatibilità dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

Salvo quanto diversamente ed espressamente disposto dal responsabile del procedimento, il progetto è redatto ai sensi dell'articolo 23 del Codice dei Contratti approvato con D.Lgs. n. 50/2016.

Il progetto deve essere redatto nel rispetto degli standard dimensionali e di costo ed in modo da assicurare il massimo rispetto e la compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale ed ambientale dell'intervento, sia nelle fasi di costruzione sia in quelle di gestione.

Il progetto deve prevedere misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, anche in relazione all'attività di cantiere.

Il progetto deve essere redatto secondo criteri diretti a salvaguardare gli utenti e la popolazione interessata dai fattori di rischio per la sicurezza e la salute degli operai, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio.

Le prestazioni tecnico specialistiche devono tendere verso la più efficiente razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche, anche mediante il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici, quali, a titolo meramente esemplificativo, quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture. **Dunque, il progetto dovrà essere sviluppato utilizzando tecnologia Building Information Modeling (BIM) conforme alle norme UNI 11337, in modo da permettere l'utilizzazione di modelli in 3D digitali ed il rilevamento delle interferenze (clash detection), tanto al fin di seguire l'intervento in tutto il ciclo di vita, dalla progettazione alla realizzazione e manutenzione.** È onere del soggetto aggiudicatario del servizio fornire alla Committenza, con specifico riferimento all'intervento a realizzarsi, ogni e più ampio supporto, finanche nella esecuzione delle attività prodromiche e preliminari di competenza di AIPO così come previste dal Decreto del MIT n. 560 del 01.12.2017.

Tutti gli elaborati devono essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili degli stessi nonché dal progettista responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche.

Tutti gli elaborati devono essere comprensivi della consegna degli elaborati grafici e descrittivi.

In particolare, il progettista impegnare a:

- produrre un numero minimo di 3 (tre) copie cartacee del progetto esecutivo;
- produrre, unitamente agli elaborati di cui al punto precedente una copia dei medesimi su supporto magnetico, redatta a mezzo di elaboratore assistito da programma informatizzato, in formato standardizzato tipo .DXF, .DWG, .MXD, .PLN, .DOC, .RVT, .XLS ed una copia in formato .PDF

debitamente firmata e timbrata conforme all'originale; non devono essere riscontrate discrepanze tra le versioni cartacee e quelle su supporto informatico.

Il progetto deve essere predisposto in conformità alle regole ed alle norme tecniche previste dalle disposizioni vigenti in materia al momento della loro redazione; i materiali ed i prodotti devono essere conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge, dalle norme armonizzate e dalle omologazioni tecniche; le relazioni tecniche devono indicare la normativa applicata.

Il progetto deve essere predisposto in conformità alla normativa nazionale vigente in materia di appalti pubblici, nonché a quella di matrice ambientale ed urbanistica e la normativa di settore delle Dighe.

Le attività tecniche devono altresì rispettare le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'art. 34 del D.lgs. n. 50 del 2016.

Il Soggetto affidatario sarà tenuto a modificare e/o integrare gli elaborati prodotti sulla base delle richieste avanzate da AIPO/RUP, con particolare riferimento al recepimento di tutte le prescrizioni emanate da enti, autorità di controllo e soggetti coinvolti, a vario titolo, nell'approvazione e nella realizzazione dell'intervento in oggetto: resta inteso che tali approvazioni, rappresentano le condizioni necessarie alla successiva approvazione da parte della Stazione appaltante. In conseguenza di ciò l'approvazione dei progetti da parte di enti o soggetti terzi non implica in nessun modo la tacita approvazione degli stessi progetti da parte della Stazione appaltante.

La prestazione progettuale comprende la partecipazione del progettista alle riunioni convocate dal RUP per chiarimenti, illustrazioni, ai fini della verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei Contratti approvato con D.Lgs. n. 50/2016, la fase autorizzativa ed ogni altra necessità in relazione al progetto.

9. PARCELLA DEL SERVIZIO DI REVISIONE/ADEGUAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

In considerazione che il servizio posto a base di gara prevede la revisione/adeguamento della progettazione esecutiva, la determinazione dei corrispettivi per l'affidamento è stata stimata percentualmente rispetto alla parcella dei contratti pubblici di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria di cui al D.M. 17/06/2016.

Parcella per la Revisione/Adeguamento del Progetto Esecutivo delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro, nei comuni di Idro e di Lavenone				
Strutture speciali				
Valore dell'opera [V]: 56'500'000.00 €				
Categoria dell'opera: STRUTTURE				
Destinazione funzionale: Strutture speciali				
Parametro sul valore dell'opera [P]: 3.7928%				
Grado di complessità [G]: 1.05				
Descrizione grado di complessità: [S.05] Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.				
Specifiche incidenze [Q]:				
Piano di monitoraggio ambientale:	100%	19.751,41 €	20%	3.950,28 €
Relazione generale e specialistiche, elaborati grafici, calcoli esecutivi [QbIII.01=0.12]	100%	270.009,43 €	50%	135.004,72 €
Particolari costruttivi e decorativi [QbIII.02=0.13]	100%	292.510,22 €	50%	146.255,11 €
Computo metrico estimativo, quadro economico, elenco prezzi e eventuale analisi, quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera [QbIII.03=0.03]	100%	67.502,36 €	100%	67.502,36 €
Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma [QbIII.04=0.01]	100%	22.500,79 €	100%	22.500,79 €
Piano di manutenzione dell'opera [QbIII.05=0.025]	100%	56.251,97 €	20%	11.250,39 €
Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche - BIM [QbIII.06=0.03]	100%	67.502,36 €	100%	67.502,36 €
Piano di sicurezza e coordinamento [QbIII.07=0.1]	100%	225.007,85 €	20%	45.001,57 €
Totale		1.021.036,39 €		498.967,58 €
Spese generali di studio 5%		51.051,82 €		24.948,38 €
Parcella		1.072.088,21 €		523.915,96 €
Oneri 4%		42.883,53 €		20.956,64 €
		1.114.971,74 €		544.872,60 €
Iva 22%		245.293,78 €		119.871,97 €
TOTALE Incarico dei Servizi di Ingegneria		1.360.265,52 €		664.744,57 €

10. TEMPI DI ESECUZIONE REVISIONE/ADEGUAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Il tempo per completare e consegnare tutti gli elaborati all'Amministrazione è pari a **180 (centoottanta) giorni naturali e consecutivi**, decorrenti dalla data di avvio alla progettazione da parte del RUP.

Rimangono esclusi da tale arco temporale il processo approvativo ed i tempi per l'adeguamento del progetto alle prescrizioni ed osservazioni, formulate nel corso del processo approvativo.

La presentazione di eventuale documentazione integrativa e/o modifiche rese necessarie a seguito di richieste degli Enti preposti ai pareri od autorizzazioni deve avvenire comunque entro **15 giorni naturali e consecutivi** dalla richiesta del RUP.

11. PENALI E PAGAMENTI

Nel caso di mancato rispetto del termine di consegna sarà applicata una penale.

In tutti i casi di ritardato adempimento da parte del Progettista e/o CSP agli obblighi di cui agli articoli del presente Capitolato, e comunque ogni qualvolta nelle disposizioni di servizio impartite dal RUP indicanti tempi e modi per l'espletamento di una prestazione, si evidenzino ritardi non imputabili alla Stazione appaltante, la stessa potrà applicare per ogni giorno di ritardo una penale giornaliera in misura pari all'1‰ (uno per mille) del corrispettivo di contratto, fino ad un massimo del 10% (dieci per cento).

Le penali verranno applicate mediante corrispondenti detrazioni dall'importo dovuto all'Affidatario, da operarsi sul pagamento immediatamente successivo al momento in cui si è verificato il ritardo e, in caso di incapienza, sui pagamenti successivi. La Stazione appaltante avrà in ogni caso la facoltà di detrarre gli importi dovuti a titolo di penale da qualsivoglia eventuale pagamento dovuto all'Affidatario, nonché, a suo esclusivo giudizio, di decidere di rivalersi sulle cauzioni e garanzie dal medesimo prestate fino alla concorrenza della somma dovuta e con conseguente obbligo immediato dell'Affidatario di provvedere alla reintegrazione delle garanzie e cauzioni medesime. È fatto salvo il maggior danno.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Il compenso da corrispondere risulta così suddiviso, in funzione della percentuale raggiunta delle prestazioni:

Corrispettivi	Fase	% compenso
Sal 1°	Consegna della revisione/adeguamento del PE per l'avvio della fase di acquisizione dei pareri, nulla osta e autorizzazioni	70%
Saldo finale	Approvazione progetto esecutivo	30%