

Comune di Ivrea

Provincia di Torino

Opere di ripristino e ristrutturazione di derivazione
della Dora Baltea per usi idroelettrici
Impianto "Ex- Cima" – Comune di Ivrea

PROPRIETA': _____

EDIL-SAMAR SRL

Via Rue Des Forges, 5
11013 Courmayeur (AO)



Timbro e Firma



**PROGETTO ESECUTIVO DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE
IDRAULICA, MORFOLOGICA E AMBIENTALE**

ELABORATO IVR_PROG-ESE-INTERVENTI

Revisione	Data	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
0	Novembre 2017	Prima emissione	Ing. A. Caimi	Ing. P. Pozzi	Ing. A. Corona

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA.....	7
2.1	DIFESE SPONDALI.....	7
2.2	SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA	10
2.2.1	FUNZIONAMENTO IDRAULICO DELLO SFIORATORE LATERALE	10
2.2.2	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE ABITAZIONI A RIDOSSO DELLA SS 26 IN CASO DI ESONDAZIONE (SCENARIO 3)	16
2.2.3	ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI ADOTTATI PER EVITARE FENOMENI DI INSTABILITA' IN CASO DI AGGIRAMENTO DELLA TRAVERSA	21
3	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MORFOLOGICA	25
3.1	OPERAZIONI DI CONTROLLO E GESTIONE DELL'OPERA IN ESERCIZIO.....	27
3.2	PIANO DI MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO	27
3.3	APPROFONDIMENTI SULLA GESTIONE DEL MATERIALE DI SCAVO	30
4	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE	31
4.1	INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DELLE OPERE.....	31
4.2	INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE AI SENSI DEC/DSA/2005/01432 DEL 29/12/2005	33
4.3	INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA	34
4.3.1	REALIZZAZIONE DI PERCORSI CICLABILI.....	34
5	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	38
5.1	PIANO DEGLI INTERVENTI SUL VERDE	44
6	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE.....	45
6.1.1	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE	45
6.1.2	OPERAZIONI DI SGHIAIAMENTO E DISSABBIAMENTO	45
6.2	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	49
6.2.1	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	50
6.3	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RIMBOSCHIMENTO	50

6.3.1	PIANO DI PRIMA MANUTENZIONE QUADRIENNALE	51
6.3.2	CONTROLLO INFESTANTI	51
6.3.3	IRRIGAZIONE DI SOCCORSO.....	51
6.3.4	SOSTITUZIONE FALLANZE	51
7	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	53
7.1	QUADRO ECONOMICO GENERALE	53
7.2	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DI DETTAGLIO.....	54

INDICE ALLEGATI

Allegato 1	Progetto Generale degli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale	
Allegato 2	ETATEC_Nota tecnica EX CIMA e referenze	
Allegato 3	SERTEC_Relazione Tecnica_Recuperi e compensazioni ambientali	
Allegato 4	Tavola IVR009	Interventi di protezione spondale – Planimetria Generale
Allegato 5	Tavola IVR010	Sezioni trasversali alveo di progetto e difese spondali
Allegato 6	Tavola IVR011	Recupero ambientale – Particolare sponde e scala di risalita
Allegato 7	Tavola IVR012	Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda destra
Allegato 8	Tavola IVR013	Interventi di recupero e compensazione ambientale
Allegato 9	Tavola IVR026	Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda sinistra
Allegato 10	Tavola IVR027	Difese Spondali Sezioni Tipo
Allegato 11	Tavola IVR028	Interventi di messa in sicurezza abitazioni a ridosso SS26
Allegato 12	Tavola IVR029	Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa_Inquadramento
Allegato 13	Tavola IVR030	Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa_Planimetria
Allegato 14	Tavola IVR031	Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa_Sezioni
Allegato 15	Tavola IVR032	Progetto di realizzazione e sistemazione piste ciclabili

1 PREMESSA

La presente Relazione costituisce il *Progetto Esecutivo degli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale* in recepimento alla richiesta integrativa prot. 17787 del 26/07/2017 trasmessa dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nell'ambito del procedimento ID-VIP 3608 di Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni n. 2 e 3 di cui al DEC/DSA/1432 del 29/12/2005.

Il presente Progetto Esecutivo non intende proporre ulteriori interventi infrastrutturali rispetto a quelli già previsti e autorizzati in sede di rilascio della concessione idroelettrica, ma si limita a descrivere più in dettaglio quanto già prodotto nel corso dell'intero iter autorizzativo e più in particolare con quanto descritto nel *Progetto Generale degli Interventi di Sistemazione Idraulica, morfologica e ambientale* il quale, a sua volta, recepisce le indicazioni contenute nel vigente PAI emanato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, in ottemperanza sia alle prescrizioni contenute nel Decreto n. 1432 del 29.12.2005 con cui il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio ha espresso il giudizio di compatibilità ambientale positivo sul Progetto dell'Impianto EX CIMA, sia più in generale, alle indicazioni contenute nello "*Studio di Fattibilità della Sistemazione della Dora Baltea nel tratto da Aymavilles alla confluenza del Po*", redatto dall'Autorità di Bacino.

Nello specifico gli interventi di sistemazione idraulica, morfologica ed ambientale descritti nel Capitolo 3 del *Progetto Generale degli Interventi di Sistemazione Idraulica, morfologica e ambientale* (Allegato 1), proposti da Edilsamar Srl a completamento del Progetto di ristrutturazione e la ricostruzione dell'impianto idroelettrico denominato EX CIMA nel Comune di Ivrea, prevedono:

- **interventi di sistemazione idraulica:**
 - o **difese spondali**
 - o **realizzazione di una soglia sfiorante in destra idrografica**, in ottemperanza alle prescrizioni di cui al punto 2 del Dec. VIA, in attuazione del parere dell'Autorità di Bacino e in relazione ai criteri generali del PAI – Nodo Idraulico di Ivrea, al fine di favorire la capacità di esondazione e laminazione nelle aree golenali;
- **interventi di sistemazione morfologica:**
 - o **Piano di monitoraggio delle quote di fondo alveo e dell'andamento planimetrico della Dora Baltea** nel tratto di interesse, in ottemperanza alle prescrizioni di cui al Punto 6 delle prescrizioni del Dec. VIA.
- **interventi di sistemazione ambientale:**

- **interventi di compensazione a favore del Comune di Ivrea** in ottemperanza alle prescrizioni di cui al Punto 7 delle prescrizioni contenute nel Dec. VIA;
- **interventi di riconfigurazione e recupero delle aree fortemente degradate ed idraulicamente critiche**, definiti nell'ambito del Tavolo Tecnico appositamente istituito, e oggetto dell'Accordo Procedimentale che Edilsamar dovrà sottoscrivere con l'Autorità di Bacino, la Regione Piemonte, la Provincia di Torino ed il Comune di Ivrea, di cui al punto 1 delle prescrizioni contenute nel Dec. VIA;

In riferimento ai punti precedenti si sottolinea che **il Progetto di recupero e ristrutturazione della traversa dell'impianto EX CIMA, costituisce di fatto** un'opera trasversale in alveo avente sia la funzione di favorire l'innalzamento del pelo libero per consentire l'alimentazione delle aree golenali (**intervento idraulico**), sia quella di controllo delle quote di fondo alveo e dei processi di trasporto ed erosione (**intervento morfologico**).

Si ribadisce inoltre che il manufatto è realizzato in modo tale da consentirne l'aggiramento da parte delle acque di esondazione, fatte salve le esigenze di sicurezza del territorio e la stabilità strutturale della traversa, in ottemperanza alle prescrizioni al punto 3 del Dec. VIA;

Nel presente Progetto Esecutivo verranno quindi definiti con un maggior dettaglio tecnico gli interventi e le opere precedentemente elencati.

2 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

2.1 DIFESE SPONDALI

Il Progetto di recupero e ristrutturazione della traversa dell'impianto EX CIMA nel Comune di Ivrea prevede, a costruzione dell'impianto ultimata, il ripristino delle difese spondali mediante la realizzazione scogliere in massi sia in destra che in sinistra idraulica, per una lunghezza complessiva, a valle e a monte della traversa, di circa 2160 m (1295 m in destra e 865 m in sinistra).

La quota di testa delle scogliere di difesa spondale è fissata ovunque alla 230.00 m s.l.m., ad eccezione per il tratto in sponda destra in corrispondenza dello sfioratore laterale dove la quota è fissata alla 228.90 m s.l.m. Si rimanda per un maggior dettaglio alla tavola IVR027 (Allegato 10), in cui sono riportate le sezioni costruttive tipiche.

Le difese verranno realizzate in massi ciclopici del volume di circa 1 m³, non legati, su superficie di inclinazione compresa tra i 30 e 40°.

Il piano di posa verrà realizzato mediante riempimento dello scavo di sbancamento con materiale selezionato proveniente dagli scavi, adeguatamente compattato e finito con un strato di materiale drenante posato su tessuto non tessuto, dotato al piede di tubo microfessurato in PVC per la raccolta delle acque di scolo alle spalle della scogliera.

La fondazione verrà realizzata con massi ciclopici disposti alla rinfusa.

Infine, sulla sommità arginale per tutto lo sviluppo planimetrico, sarà realizzata una strada alzaia che fungerà anche da pista di servizio all'impianto di produzione.

Nella Figura 2.1 che segue, è riportata la sezione tipica costruttiva delle scogliere di nuova realizzazione.

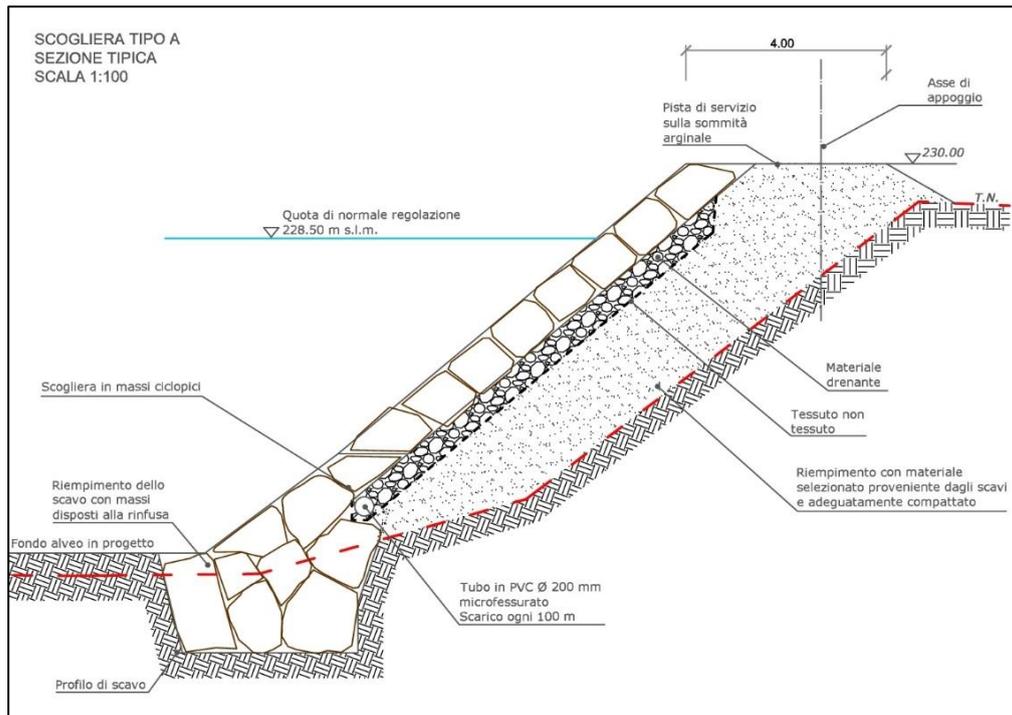


FIGURA 2.1 SEZIONE TIPO DELLE DIFESE SPONDALE DI NUOVA COSTRUZIONE CON STRADA ALZAIA – STRALCIO TAVOLA IVR027

I materiali impiegati per le opere di sistemazione idraulica dovranno rispettare quanto descritto dal Regolamento Europeo sui Prodotti da Costruzione n. 305/2011 e s.m.i. e gestiti nel rispetto di quanto descritto dall'art. 186 (Terre e Rocce da scavo) del D.lgs. n.152/06 e s.m.i.;

Al fine di favorire il recupero ambientale, le arginature saranno rinverdate con le modalità rappresentate nella sezione tipo di cui alla Figura 2.2Figura 2.1 seguente.

Si rimanda alla *Relazione Tecnica – Recupero e compensazioni ambientale* (Allegato 3), redatta da SERTEC Srl ad integrazione del Progetto sottoposto ad Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto EX CIMA nel Giugno 2014, per una descrizione di dettaglio degli interventi di rinverdimento previsti.

In sintesi gli interventi sono costituiti da:

- ✓ Rinverdimento delle scogliere in sponda destra e sinistra mediante la messa a dimora tra i massi di astoni e talee appartenenti all'associazione vegetale del *Salicetum* (*S.alba*, *S. eleagnos*, *S. purpurea*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, specie autoctone ad elevata capacità vegetativa), sia sulla sponda dell'alveo sia nella fascia retrostante la strada alzaia di servizio per larghezza di 4 metri;
- ✓ Rinverdimento della scarpata a valle della strada alzaia sia in sponda destra che in sponda sinistra con vegetazione mesofila appartenente all'associazione *Quercus-carpinetum* di bassa pianura.

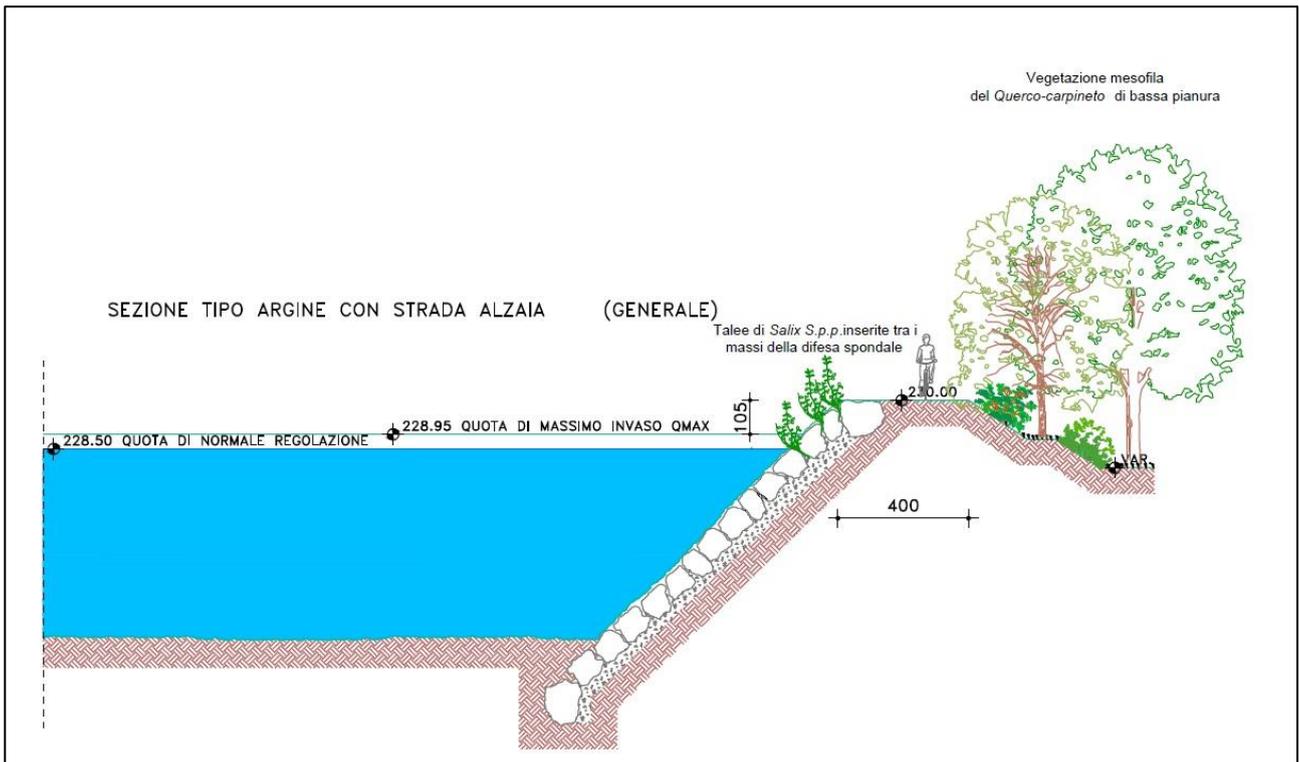


FIGURA 2.2 SEZIONE TIPO DEI RINVERDIMENTI DELLE DIFESE SPONDALI CON STRADA ALZAIA DI NUOVA COSTRUZIONE

Si sottolinea che la tipologia costruttiva di progetto per le difese spondali rispetta quelle che sono le prescrizioni contenute nel decreto di VIA positivo n. 1432 del 29.05.2005 *“assenza di cementi, posizionamento irregolare dei blocchi in modo da aumentare il numero degli anfratti, rivegetazione della parte emersa mediante uso di talee in salice”*.

L'estensione planimetrica delle difese spondali è stata invece ampliata da uno sviluppo lineare iniziale di 400 m complessivi in destra e sinistra idrografica fino a 2160 m circa (di cui 1295 m in destra e 865 in sinistra) nel rispetto delle prescrizioni di AIPO (nota AIPO 7 Agosto 2007 Prot. 1906/2007).

Per i dettagli costruttivi si rimanda alle tavole progettuali allegate al presente Progetto:

- Allegato 4 - Tavola IVR009 – Interventi di protezione spondale in alveo – Planimetria generale;
- Allegato 5 - Tavola IVR010 – Sezioni Trasversali alveo di progetto – Difese Spondali;
- Allegato 6 - Tavola IVR011 – Particolari sponde e scala di risalita;
- Allegato 7 - Tavola IVR012 – Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda destra;
- Allegato 9 - Tavola IVR026 – Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda sinistra;
- Allegato 10 - Tavola IVR027 – Difese Spondali – Sezioni tipiche;

2.2 SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto di VIA al punto 2, in relazione ai criteri generali dettati nel *Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Nodo Idraulico di Ivrea*, nello *Studio di Fattibilità degli interventi di sistemazione idraulica della Dora Baltea* e, in ultimo, in attuazione del parere dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, il proponente, nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo dell'impianto, ha previsto *la realizzazione di una soglia sfiorante in sponda destra lungo la linea spondale a quota 228.90 m s.l.m., al fine di incrementare la capacità di laminazione delle aree golenali attraverso l'alimentazione di percorsi golenali da rimodellare morfologicamente lungo i tracciati dei paleo alvei come descritto nello Studio di Fattibilità sopra citato.*

La soglia sfiorante in sponda destra era già prevista nel Progetto Definitivo che ha ottenuto il Decreto di concessione. Nei paragrafi seguenti si riporta nuovamente la descrizione geometrica e idraulica dell'opera; inoltre si è provveduto a verificare mediante modellazione numerica bidimensionale, la funzionalità e la compatibilità dell'opera con le prescrizioni derivanti dalla Pianificazione di Bacino.

Il Progetto Generale degli interventi proposti da Edilsamar Srl prevede un abbassamento della quota sommitale della scogliera di protezione spondale in destra idraulica (prevista alla quota 230.00 m s.l.m.), in corrispondenza dell'opera di presa della scala di risalita dell'ittiofauna a monte della traversa EX CIMA.

La soglia sfiorante in sponda destra è posta alla quota 228.90 m s.l.m., ha uno sviluppo lineare di 300 m e, così come prescritto dalla Regione Piemonte in sede di istruttoria di Valutazione di Impatto Ambientale, facilita la riconnessione alla regione fluviale dei numerosi laghi di cava presenti in adiacenza all'alveo in occasione di eventi di piena, incrementando l'effetto di laminazione dei volumi di deflusso.

Per un maggior dettaglio tecnico si rimanda alle tavole progettuali allegate in cui si riportano le caratteristiche geometriche dell'opera da realizzare:

- Allegato 4 - Tavola IVR009 – Interventi di protezione spondale in alveo – Planimetria generale;
- Allegato 7 - Tavola IVR012 – Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda destra.
- Allegato 10 - Tavola IVR027 – Difese Spondali - Sezioni costruttive tipiche

2.2.1 FUNZIONAMENTO IDRAULICO DELLO SFIORATORE LATERALE

Al fine di verificare il funzionamento idraulico dello sfioratore laterale previsto in sponda destra e analizzare gli effetti indotti dalla introduzione di quest'opera sulle dinamiche di esondazione nelle aree golenali in occasione del transito della piena di progetto con tempo di ritorno di 200 anni $Q_{200} = 1700 \text{ mc/s}$, è stata predisposta una modellizzazione idraulica numerica bidimensionale con il Software HEC-RAS.

I risultati della simulazione sono riportati nel dettaglio nella *Relazione di Progetto Generale degli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale* (Allegato 1) alla quale si rimanda.

Di seguito si riporta solo la sintesi dei risultati della modellazione idraulica, con i dovuti chiarimenti in merito alla *adeguatezza delle assunzioni alla base della modellazione idraulica bidimensionale effettuata*, e all'attuale validità della *Verifica di Compatibilità Idraulica elaborata nel 2004*, menzionata più volte nel *Progetto Generale ed adottata nella calibrazione del modello*.

2.2.1.1 Analisi e sintesi dei risultati della modellazione idraulica

Sono state analizzate le dinamiche di deflusso dell'idrogramma di piena riportato nella Figura 2.3 negli scenari seguenti:

- SCENARIO 1 - Paratoie tutte aperte: condizione di normale regolazione dell'impianto in condizione di arrivo della piena progettuale Q_{200} ;
- SCENARIO 2 - N. 2 paratoie principali aperte: situazione di apertura intermedia delle paratoie di regolazione dell'impianto, per la quale si verificano livelli idrici a monte della traversa che consentono l'attivazione dello sfioratore in progetto in sponda destra ed ha inizio l'esondazione delle portate nelle aree golenali in sponda destra alimentando i canali di flusso lungo i paleo alvei della Dora Baltea.
- SCENARIO 3 - Paratoie tutte chiuse: condizione con remota possibilità di accadimento legata ad un potenziale malfunzionamento del sistema di regolazione di apertura delle paratoie dell'impianto contemporaneamente all'arrivo della piena con $T=200$ anni.



FIGURA 2.3 IDROGRAMMA DI PIENA CON T=200 ANNI ALLA SEZIONE DI PRESA DELLA TRAVERSA EX CIMA, UTILIZZATO COME INPUT DI CALCOLO PER L'ANALISI DEL DEFLUSSO NELLE AREE GOLENALI

I risultati della modellazione idraulica eseguita sono riportati nelle tavole allegate:

- Allegato 1 - Tavola IVR008-F1 – Planimetria Involuppo dei massimi livelli in golena in presenza di paratoie tutte aperte;

- Allegato 1- Tavola IVR008-F2 – Planimetria Inviluppo dei massimi livelli in golena in presenza di 2 paratoie principali aperte.

In sintesi i risultati della modellazione idraulica hanno consentito di concludere che:

1. Al verificarsi delle normali operazioni di regolazione ed esercizio dell'impianto (SCENARIO 1), che prevedono la graduale apertura di tutte le paratoie in occasione del transito della piena duecentennale ($Q=1700$ mc/s), la portata di piena transita senza dare luogo a fenomeni di esondazione e senza innescare il funzionamento dello sfioratore laterale in sponda destra, rimanendo completamente contenuta nella fascia di alveo fluviale (FASCIA A);
2. L'analisi delle diverse configurazioni di apertura delle paratoie di ritenuta dello sbarramento ha consentito di mettere in evidenza che, in caso di apertura di solo N. 2 paratoie principali (SCENARIO 2), si manifestano a monte della traversa le condizioni idrauliche tali per cui, superando il livello idrico alla quota 228.90 m s.l.m., si innescano i fenomeni di esondazione attraverso lo sfioratore laterale in sponda destra. Come è possibile osservare nella planimetria allegata Tavola IVR008-F2 (Planimetria Inviluppo dei massimi livelli in golena in presenza di 2 paratoie principali aperte), il deflusso in golena si innesca proprio lungo i rami di paleo alveo individuati nello *Studio di Fattibilità* dell'Autorità di Bacino, e nelle aree in cui l'Autorità prevede la realizzazione di interventi di rimodellazione morfologica finalizzata a favorire l'effetto di laminazione e l'espansione del deflusso di piena. La portata massima smaltita dallo sfioratore laterale in progetto è di 60,29 mc/s e si manifesta in prossimità del colmo di piena.
3. L'analisi idraulica bidimensionale condotta nella configurazione di progetto nel caso in cui le paratoie siano tutte chiuse (SCENARIO 3 - evento con remota possibilità di accadimento correlata ad esempio al potenziale guasto del sistema di gestione di regolazione dell'invaso o degli organi di scarico stessi), consente di evidenziare un innalzamento del livello della superficie libera a monte dello sbarramento che raggiunge il livello massimo alla 230.85 m s.l.m. in corrispondenza del transito del colmo di piena, come riportato nella Figura 2.4.

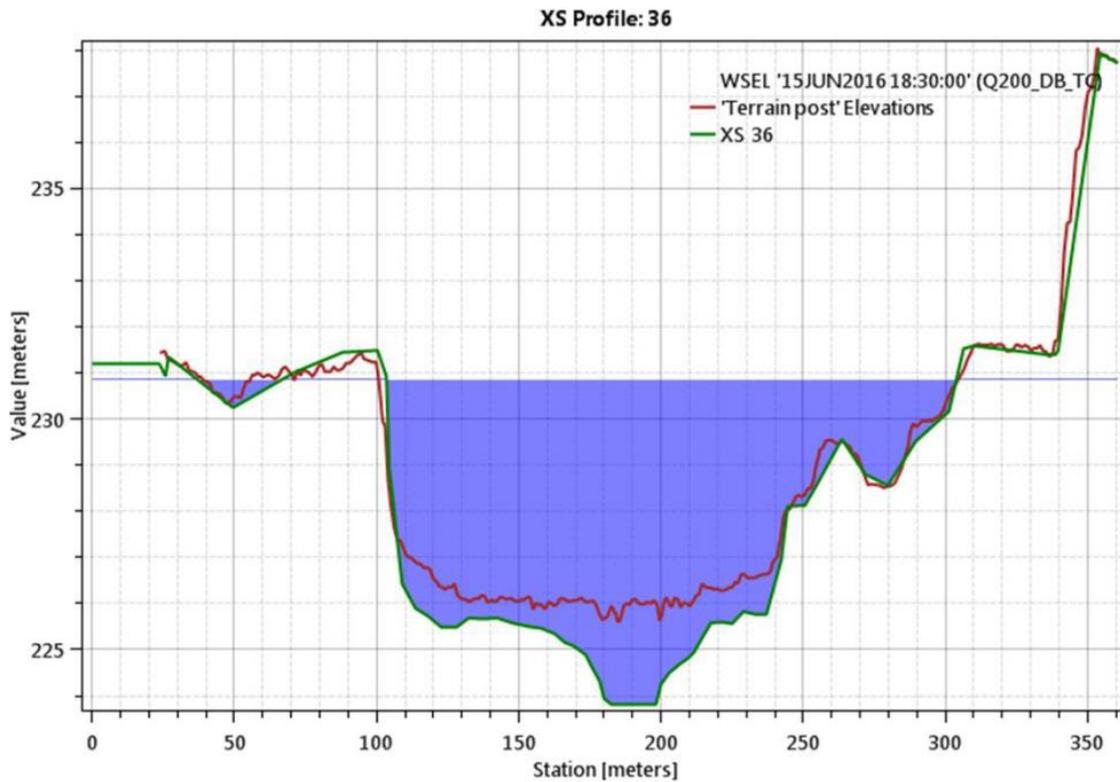


FIGURA 2.4 SEZIONE 36 – LIVELLO IDRICO IN CORRISPONDENZA DEL TRANSITO DEL PICCO DI PIENA (1700 MC/S) A MONTE DELLO

Nella Figura 2.5 seguente si riporta inoltre l'andamento temporale del livello idrico nella medesima sezione a monte della traversa.

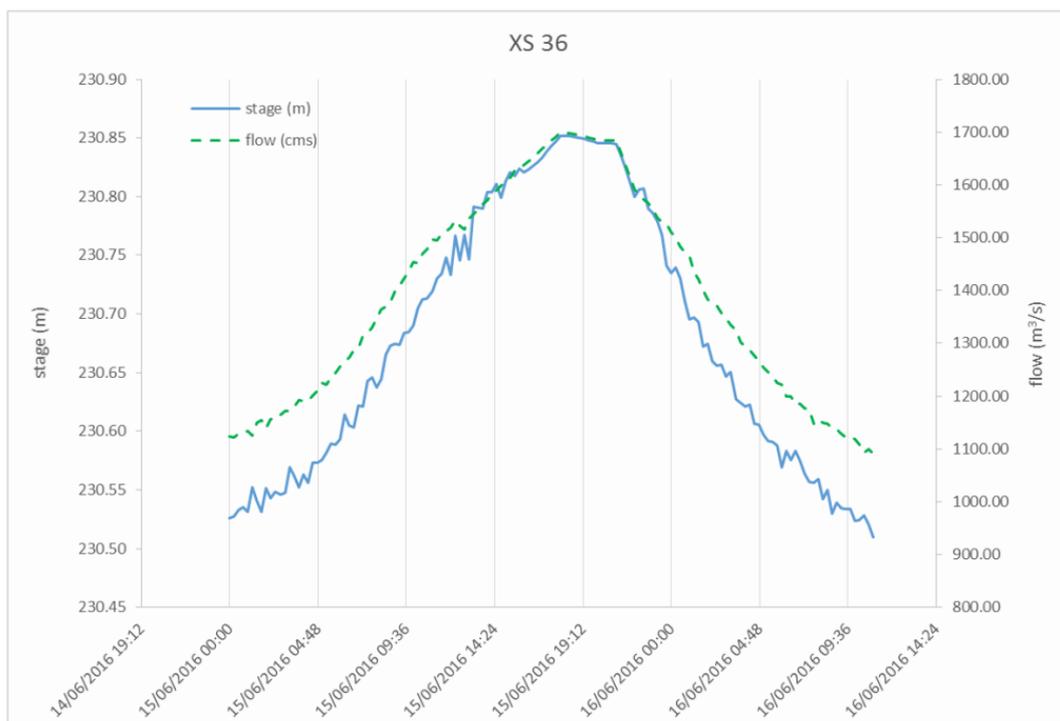


FIGURA 2.5 – SEZIONE 36 – ANDAMENTO DEL LIVELLO IDRICO NEL TEMPO AL PASSAGGIO DELLA PIENA Q200 = 1700 MC/S

Poiché in corrispondenza del transito del picco di piena ($Q=1700$ mc/s) con paratoie tutte chiuse l'esondazione avviene comunque lungo tutta la linea delle difese spondali, non solo dallo sfioratore laterale, ed essendo l'obiettivo della nuova simulazione numerica bidimensionale, l'analisi del funzionamento idraulico dello sfioratore in sponda destra e del deflusso delle portate nell'area golenale da esso alimentata, si rimanda per l'analisi di tale SCENARIO 3, ai risultati della *Verifica di Compatibilità Idraulica redatta dallo Studio R&C nel 2004, dal Prof. Rosso*, confermando i risultati in esso contenuto.

La *Verifica* in particolare, evidenzia che in occasione del transito della piena $Q_{200} = 1700$ mc/s alla traversa EX CIMA con paratoie tutte chiuse, si registrerebbero in alveo un innalzamento del pelo libero di 1.5 – 2 m e si verificherebbe l'aggiramento della traversa.

In occasione del verificarsi di questa condizione, l'esondazione nelle aree golenali è contenuta nella fascia C di esondazione delimitata nel PAI.

L'esondazione interesserebbe seppur con un battente minimo (circa 22 cm) n. 2 abitazioni a ridosso della SS26, per le quali si prevede la realizzazione di interventi di messa in sicurezza da parte della proponente, i cui dettagli tecnici sono riportati nel Paragrafo 2.2.2 che segue.

Si sottolinea che, anche qualora si verificassero le condizioni descritte nello SCENARIO 3, non appena il livello in alveo supera la quota di 228.90 m s.l.m., si attiva comunque lo sfioratore previsto in sponda destra, facilitando l'esondazione e la laminazione come previsto nello *Studio di fattibilità* per la sistemazione della Dora Baltea.

In conclusione:

- La presenza dell'opera trasversale costituita dalla traversa dell'impianto EX CIMA, introduce un incremento dei livelli idrometrici a monte favorendo l'esondazione nelle aree destinate alla laminazione delle piene e l'attivazione dei nuovi canali di flusso compatibilmente a quanto prescritto nello *Studio di Fattibilità* redatto e pubblicato dall'Autorità di Bacino;
- Gli organi di scarico dello sbarramento sono dimensionati per far defluire la portata di piena con $T=1000$ anni pari a 2800 mc/s, a paratoie tutte aperte, con un franco di sicurezza superiore a 1 m rispetto alla quota di coronamento alla 230 m s.l.m. (come riportato nella Sezione A2.15 – Relazione tecnica particolareggiata del Progetto Definitivo, consegnato all'avvio del procedimento di Autorizzazione Unica nel Dicembre del 2012). In caso di paratoie tutte aperte pertanto, la portata di progetto con $T=200$ anni pari a 1700 mc/s defluisce rimanendo completamente contenuta in alveo all'interno della Fascia A di esondazione, senza dare luogo a fenomeni di esondazione attraverso lo sfioratore laterale in sponda destra;
- In occasione di eventi di piena significativi, e al verificarsi di una apertura parziale delle paratoie di scarico (solo 2 paratoie aperte), al superamento del livello idrico a monte della traversa alla 228.90 m s.l.m, si attiva lo sfioratore laterale in sponda destra, favorendo l'esondazione in golenale e la laminazione dell'onda di piena attraverso canali di deflusso individuati nei rami di paleo alveo in sponda destra;

- Si precisa che durante gli eventi di piena significativi l'effetto di laminazione complessivo previsto nello *Studio di Fattibilità dell'Autorità di Bacino* è comunque limitato in relazione all'entità del picco di piena duecentennale (1700 m³/s) ed alla sua durata (nel 2000 a Tavagnasco è stato registrato un valore del colmo di piena superiore alla quota limite defluente sotto il Ponte Vecchio di Ivrea, 1700 m³/s, per circa 20 ore);
- La traversa potrà essere interessata in questo caso da fenomeni di aggiramento nel caso in cui vengano esondate le aree destinate alla laminazione e si attivino idraulicamente i rami secondari del Fiume Dora Baltea. La traversa interagirà solamente con uno dei rami della Dora Baltea, ovvero con l'alveo inciso, ed è stata per questo progettata per sostenere carichi correlati ad una portata di piena con T=1000 anni pari a 2800 mc/s. Inoltre sono stati adottati tutti gli accorgimenti costruttivi utili ad evitare che si manifestino fenomeni di instabilità che potrebbero interessare i manufatti dell'impianto interessati dall'esondazione in caso di aggiramento (Si veda il successivo paragrafo 2.2.3).

2.2.1.2 Chiarimenti in merito alle assunzioni di base della modellazione idraulica

Il flusso all'interno dell'alveo (soprattutto per morfologie ad elevato grado di confinamento) è sostanzialmente unidirezionale nella realtà e si ritiene pertanto adeguatamente rappresentato da un dominio 1D. Inoltre le strutture idrauliche, quali ponti e traverse di regolazione, sono più correttamente rappresentate all'interno di domini 1D, in quanto generalmente governate da relazioni empiriche.

Per questo, per quanto riguarda l'analisi del deflusso delle portate di piena in alveo, si rimanda allo studio *Verifica di Compatibilità Idraulica* redatta dallo Studio R&C nel Novembre 2004, ad integrazione degli elaborati dello *Studio di compatibilità ambientale del progetto per il ripristino e la ristrutturazione dell'impianto Ex Cima*

La procedura di calibrazione del modello idraulico bidimensionale per l'analisi del funzionamento dello sfioratore laterale in sponda destra, è stata espletata utilizzando come tiranti di riferimento quelli simulati dal modello idraulico 1D impiegato per *la Verifica di compatibilità idraulica* del 2004 del Prof. Rosso.

L'analisi dei dati ha evidenziato un'ottima corrispondenza nei casi in cui le portate di piena risultano confinate in alveo (con apertura di un numero di paratoie pari o superiore a 2) e una discreta differenza nel caso di esondazione, dovuta al fatto che il modello 2D sviluppato ex-novo simula con maggiore precisione la propagazione dei deflussi all'interno delle aree golenali.

Si ritiene che la menzionata *Verifica* sia oggi ancora valida in quanto **nell'area non sono intervenute modifiche che richiedano un aggiornamento di tale Studio.**

A sostegno della precedente asseverazione si trasmette la **Nota Tecnica redatta dallo Studio ETATEC dell'ing. A. Paoletti di Milano** (Allegato 2), in cui vengono analizzate più in dettaglio le argomentazioni che consentono di ritenere tuttora valida la modellazione effettuata nel 2004 dal Prof. Rosso.

In sintesi si conclude che:

“Le ricerche e le analisi effettuate hanno permesso di esporre i chiarimenti richiesti dal Comitato Tecnico con nota prot. CTVA-2408 del 21/07/2017 riguardo l’attendibilità e la contemporaneità delle ipotesi assunte alla base dell’attività di implementazione e calibrazione del modello bidimensionale, realizzato a supporto del “Progetto Generale degli interventi di sistemazione, idraulica e morfologica” redatto dal Proponente Edilsamar S.r.l. ad integrazione del Progetto definitivo di “Ristrutturazione dell’impianto per la derivazione d’acqua ad uso energetico ex Cima” in comune di Ivrea (TO) sul fiume Dora Baltea, tratte dalla “Verifica di Compatibilità Idraulica redatta dallo Studio R&C nel Novembre 2004”.

I chiarimenti sono stati dedotti e formulati in seguito ad attività di analisi e verifica della documentazione ufficiale ad oggi consultabile con particolare riferimento al tratto d’alveo interessato dalla modellazione delle opere in progetto.

*I risultati delle analisi, ..., indicano che le assunzioni poste alla base dello studio di “Verifica di Compatibilità Idraulica redatta dallo Studio R&C nel Novembre 2004”, oltre a risultare conformi agli atti ufficiali dell’Autorità di Bacino ed in linea con gli studi di aggiornamento relativi al nodo idraulico di Ivrea, risultano attuali in quanto **conformi al regime idrico di piena che, nel lasso temporale compreso tra il 2004 ed oggi, non ha subito significative variazioni dovute a mutamenti intercorsi in tale periodo o all’accadimento di eventi di piena significativi.***

*Si evidenzia che nel tratto in studio **non sono state realizzate opere tali da indurre significative variazioni del regime idrico di piena, così come confermato anche dagli studi dell’Autorità di Bacino e della Provincia di Torino, e non sono avvenuti mutamenti morfologici significativi e interferenti col regime idrico di piena.***

2.2.2 INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE ABITAZIONI A RIDOSSO DELLA SS 26 IN CASO DI ESONDAZIONE (SCENARIO 3)

Al verificarsi delle condizioni di cui al precedente SCENARIO 3 (Paratoie tutte chiuse in occasione dell’arrivo della piena con T=200 anni) si registrerebbe in alveo un innalzamento del pelo libero di 1.5 – 2 m con conseguente esondazione nelle aree golenali contenuta nella fascia C, delimitata nel PAI.

Premesso che le probabilità del verificarsi dell’evento simultaneo della mancata apertura di tutte le paratoie e della piena Q200 sono estremamente ridotte, in tal caso l’esondazione interesserebbe seppur con un battente minimo (quota pelo libero 229.82 m s.l.m – quota media piano campagna abitazioni 229.60 m s.l.m.) n. 2 abitazioni a ridosso della SS26 identificate come da elaborato grafico IVR028_Foglio 1, allegato al presente Progetto Esecutivo.

L’accesso alle abitazioni, che distano meno di trentacinque metri dalla SS 26, avviene da strada vicinale sterrata. Il sedime di impianto delle abitazioni, ovvero la parte destinata a cortile, risulta sopraelevata rispetto al terreno circostante ed al disotto del piano stradale della SS 26.

2.2.2.1 ESAME ANALITICO DEI LIVELLI IDRAULICI IN CORRISPONDENZA DELLE ABITAZIONI

Dalla simulazione idraulica bidimensionale effettuata con la modellistica fluviale HEC – RAS si deducono i seguenti elementi:

- la quota del pelo libero corrispondente alla sezione della traversa risulta superiore di circa 2 m rispetto al normale livello di esercizio (228.50 m), e si attesta circa alla quota 230.50 m s.l.m. con portata di 1700 mc/s con T=200 anni (valore indicato dall’Autorità di Bacino e deflusso massimo consentito dalla sezione del ponte vecchio di Ivrea) e paratoie tutte chiuse, coerentemente con quanto indicato nella Verifica di Compatibilità del 2004;
- la quota del pelo libero in corrispondenza delle abitazioni interessate dalla esondazione con portata di 1700 mc/s (tempo di ritorno di 200 anni, valore indicato dall’autorità di bacino e deflusso massimo consentito dalla sezione del ponte vecchio di Ivrea e paratoie tutte chiuse) risulta di circa 229.82 m s.l.m.;

Il modello è calibrato:

- sulle quote della cartografia tematica regionale;
- su rilievo LIDAR con definizione 1x1 m concesso dal Servizio Cartografico Nazionale,
- su specifico rilievo topografico

dai quali risulta che:

- la quota del piano stradale della SS 26 in corrispondenza delle abitazioni è pari a circa 231,00 m s.l.m.;
- la quota media del cortile delle abitazioni è di circa 229,60 m s.l.m.,
- il battente idrico in caso di esondazione è di circa 229.82 m s.l.m. equivalente a +22 cm in corrispondenza delle abitazioni.

2.2.2.2 DINAMICA ALLUVIONALE

I protocolli di apertura delle paratoie principali prevedono che le stesse siano aperte quando la portata supera i 250 m³/sec (la paratoia sghiaiatrice non è in grado di smaltire portate superiori); in caso di mancata apertura anche di una sola paratoia viene segnalata l’avaria mediante un sistema di allarme collegato a tre telefoni portatili e ad una stazione di controllo remota. Per il bacino della Dora è stato valutato in circa diciannove ore il tempo di corrivazione e pertanto tra il segnale di allarme ed il verificarsi del colmo della piena e la conseguente esondazione intercorrono almeno tredici ore (valore prudenziale in riduzione rispetto a quello calcolato del 30 %).

In tale periodo il pelo libero si innalza dalla quota di normale regolazione (228,50 m s.l.m.) alla quota massima (230,50 circa m s.l.m.) alla velocità ascensionale di circa 0,18 m/ora (considerando costante l’incremento di portata e con tutte le paratoie chiuse).

La dinamica dell'esonazione consente pertanto un controllo visivo della stessa, rilevabile anche dalle abitazioni in prossimità della SS 26, ed una gestione attiva dell'emergenza come riportato nei paragrafi successivi. In rapporto ai possibili danni strutturali alle abitazioni si rileva che le velocità nei lembi marginali esonati sono relativamente modeste (0,4-0,6 m/sec) ed il tirante idrico limitato; ne consegue che non risultano possibili né crolli né danni permanenti alle murature o alle strutture dei fabbricati per l'esiguità delle spinte idrodinamiche sulle murature.

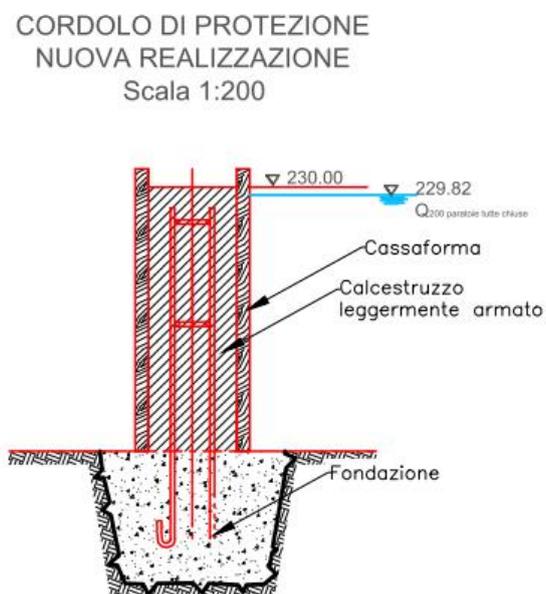
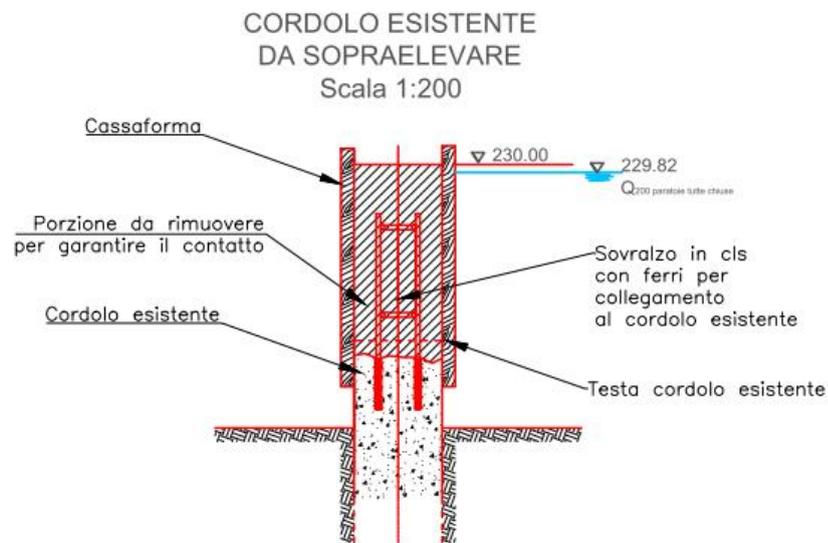
2.2.2.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

A) Interventi strutturali

Si prevede la realizzazione di interventi di messa in sicurezza che verranno di seguito descritti nel dettaglio e per i quali si rimanda all'elaborato grafico Allegato 11 - IVR028_Foglio 1 e 2.

Gli interventi previsti sono costituiti da:

- Realizzazione di nuovo cordolo di protezione in cls e sopraelevazione del cordolo di recinzione esistente in cls, sino alla quota 230.00 m s.l.m. con modalità costruttive riportate nelle sezioni riportate nelle Figura 2.6 e Figura 2.7 (estratto tavola IVR028_Foglio 2);
- Riprofilatura della strada vicinale comunale di accesso alle abitazioni a ridosso della SS26 come da profilo longitudinale riportato nella Figura 2.8 (estratto tavola IVR028_Foglio 2), per un tratto di circa 20 m in adiacenza alla SS.



RIPROFILATURA STRADA DI ACCESSO PER PROTEZIONE ABITAZIONI
A RIDOSSO SS 26
Scala 1:50

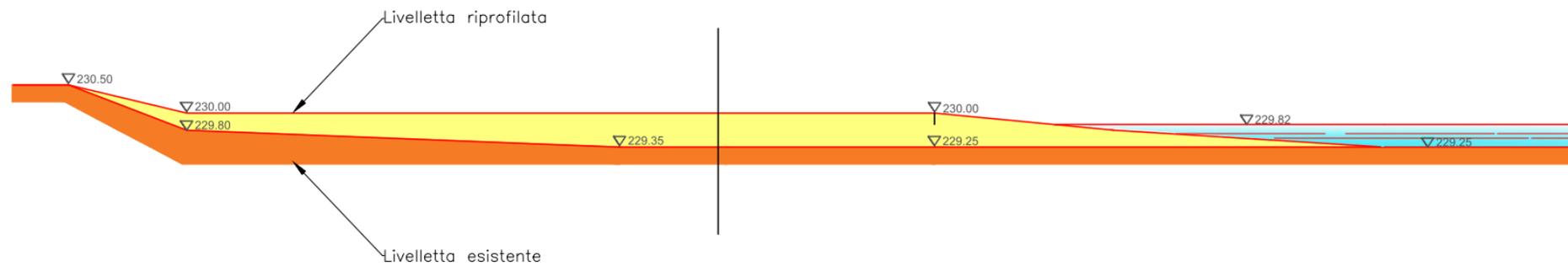


FIGURA 2.8 INTERVENTO DI RIPROFILATURA STRADA DI ACCESSO ALLE ABITAZIONI DALLA SS26

B) Gestione dell'emergenza

Considerato che il tempo intercorrente tra l'allarme per la mancata apertura anche di una sola delle paratoie e l'arrivo dell'onda di piena risulta superiore alle dodici ore l'emergenza risulta agevolmente gestibile; per le abitazioni sarà richiesto l'inserimento nel Piano di Protezione Civile del Comune di Ivrea ed in base a tale piano sarà predisposta l'eventuale evacuazione delle stesse. Il proponente si impegna a collaborare per il coordinamento nella gestione dell'emergenza fornendo alla Protezione Civile le necessarie informazioni e concordando con essa le modalità di segnalazione e gestione.

C) Riparazione dei danni

La Società EDILSAMAR S.R.L., proponente dell'intervento, con la sottoscrizione della presente relazione, assume formalmente tutti gli oneri connessi alla riparazione dei danni dovuti a mancata apertura delle paratoie della traversa.

2.2.3 ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI ADOTTATI PER EVITARE FENOMENI DI INSTABILITA' IN CASO DI AGGIRAMENTO DELLA TRAVERSA

La *Verifica di compatibilità idraulica* ha evidenziato che in occasione del transito della piena $Q_{200} = 1700$ mc/s alla traversa EX CIMA con paratoie tutte chiuse, si registrerebbero in alveo un innalzamento del pelo libero di 1.5 – 2 m e si verificherebbe l'aggiramento della traversa.

Nonostante lo scenario corrisponda ad una condizione con remota possibilità di accadimento legata ad un potenziale contemporaneo malfunzionamento del sistema di regolazione di apertura delle paratoie dell'impianto in occasione dell'arrivo della piena con $T=200$ anni, in via del tutto cautelativa, si considera che l'area di progetto del piazzale di servizio della centrale idroelettrica in destra idrografica venga raggiunta da una lama d'acqua con pelo libero alla 230.50 m s.l.m. (+2 m sulla quota di normale regolazione).



FIGURA 2.9 AREE INTERESSATE DA FENOMENI DI AGGIRAMENTO DELLA TRAVERSA IN OCCASIONE DELL'ESONDAZIONE AL PASSAGGIO DELLA Q200 CON PARATOIE TUTTE CHIUSE

Il corpo traversa, in caso di esondazione nelle aree golenali e aggiramento dello sbarramento, interagirà solamente con uno dei rami della Dora Baltea, ovvero con l'alveo inciso, ed è stato per questo progettato per sostenere carichi correlati ad una portata di piena superiore a quella con $T=1000$ anni (pari a 2800 mc/s). In particolare, le strutture e i cementi armati dello sbarramento sono progettati per sostenere carichi conseguenti ad una portata di 3100 mc/s, mentre gli organi di scarico e le paratoie per una portata pari a 2800 mc/s.

Per tutti gli altri manufatti dell'impianto interessati dai fenomeni di aggiramento in caso di esondazione nelle aree golenali (edificio di centrale e piazzale di servizio), sono stati adottati accorgimenti costruttivi utili ad evitare che si manifestino fenomeni di allagamento o instabilità.

Nello specifico, il piazzale di manovra e di servizio su cui sorge il fabbricato della centralina di produzione verrà realizzato in rilevato alla quota 230.70 m s.l.m. e non potrà pertanto essere interessato da fenomeni di allagamento da parte delle acque di esondazione, il cui livello massimo cautelativo, in caso di transito della piena $Q_{200} = 1700$ mc/s e paratoie tutte chiuse, si attesta alla 230.50 m s.l.m.

Inoltre, per evitare fenomeni di instabilità e scalzamento al piede, il rilevato che costituisce il piazzale di manovra della centrale verrà protetto mediante la realizzazione di un cordolo in calcestruzzo e rete metallica elettrosaldata lungo tutto il perimetro, come da immagine seguente:

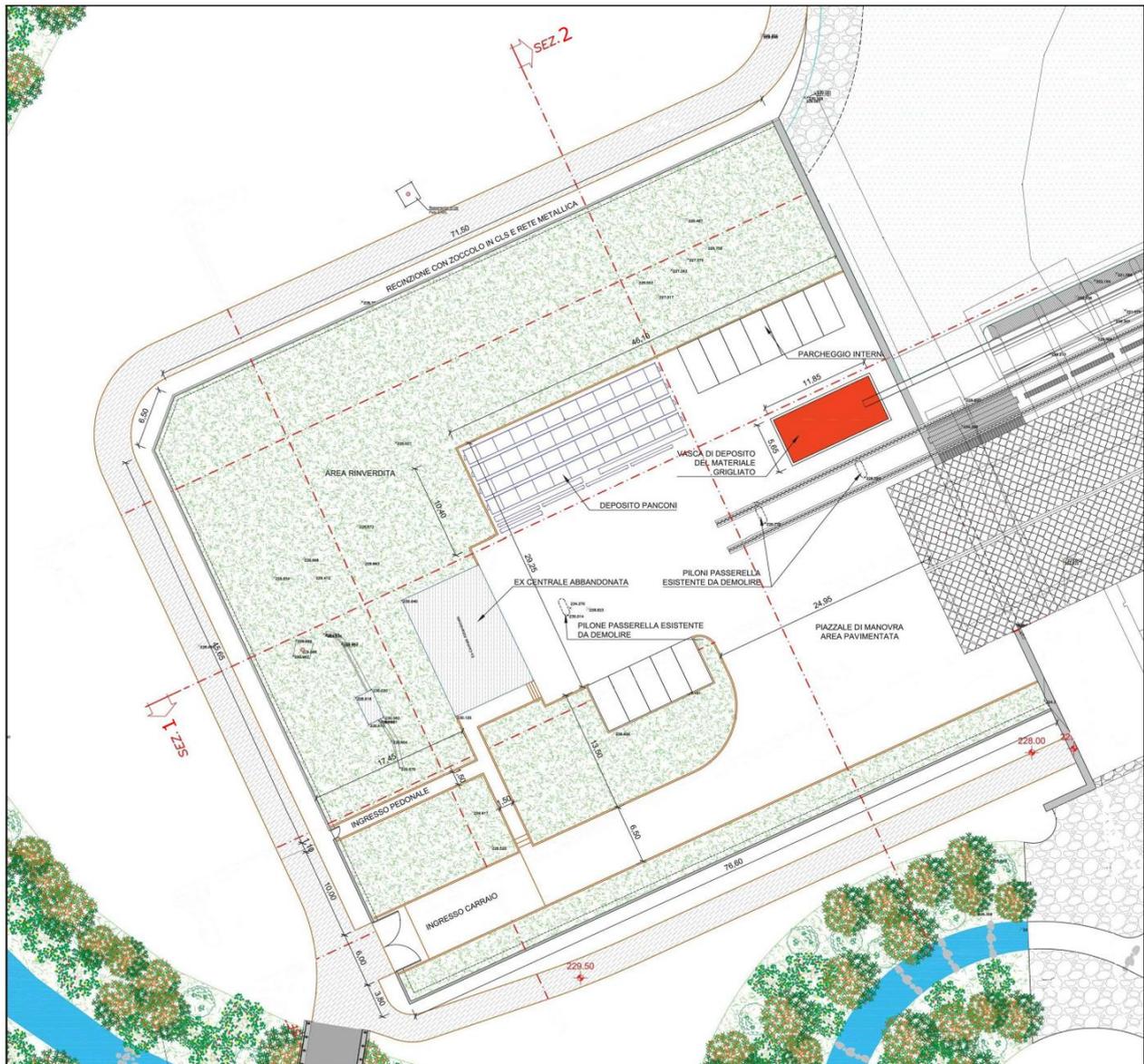


FIGURA 2.10 – PIAZZALE DI SERVIZIO DELLA CENTRALE IDROELETTRICA IN RILEVATO A QUOTA 230.70 M S.L.M. PERIMETRATO MEDIANTE CORDOLO IN CALCESTRUZZO A PROTEZIONE DELLO SCALZAMENTO DEL RILEVATO

Di seguito si riporta una sezione tipica del cordolo in calcestruzzo di protezione del rilevato in progetto.

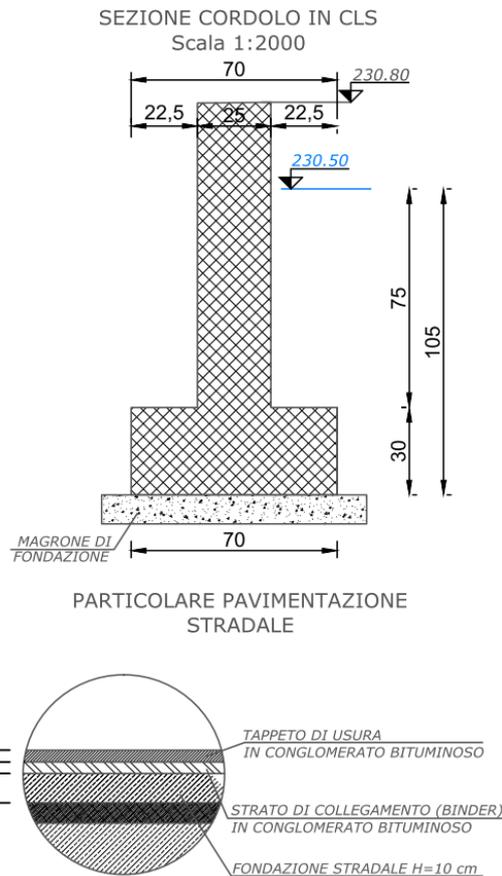


FIGURA 2.11 – CORDOLO IN CALCESTRUZZO E RETE ELETTROSALDATA DI PROTEZIONE DEL RILEVATO SU CUI SORGERA' IL PIAZZALE DI SERVIZIO DELLA CENTRALE

Per un maggior dettaglio tecnico in merito agli interventi da realizzare si rimanda alle tavole grafiche di progetto:

- Allegato 12 - IVR029 – Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa - Inquadramento
- Allegato 13 - IVR030 – Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa - Planimetria
- Allegato 14- IVR031 - Accorgimenti costruttivi in caso di aggiramento della traversa – Sezioni

3 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MORFOLOGICA

E' essenziale evidenziare che ubicare la traversa dove già esisteva la precedente struttura fa sì che non si stravolga in modo sostanziale l'andamento planimetrico dell'alveo di piena, ma al più si determinino variazioni altimetriche delle quote del pelo libero così come previsto dallo "Studio di Fattibilità", operando un'azione congruente con gli obiettivi della Pianificazione di Bacino, ossia di favorire i fenomeni di esondazione.

L'analisi idraulica condotta nella configurazione di progetto nel caso in cui le paratoie siano tutte chiuse, consente di evidenziare un innalzamento del livello della superficie libera a monte che varia da 1.5 m a 2 m per una portata di 1700 mc/s (quindi nella situazione attuale e nella configurazione di progetto così come indicato dal PAI – Nodo Idraulica di Ivrea); l'innalzamento si risente in modo significativo per 1.2 km a monte.

Nel caso in cui le paratoie siano tutte aperte, non ci sono variazioni sostanziali sul profilo di piena; si osserva una maggiore stabilità dell'andamento del pelo libero, dovuto alla regolarizzazione delle sezioni di deflusso ed una maggiore gradualità nella variazioni geometriche legate alla realizzazione dell'opera.

In merito alle interazioni con il profilo idrico a valle dell'opera in progetto, si osserva che le modifiche al profilo idraulico non sono apprezzabili. (Per un maggior dettaglio sui risultati dell'analisi idraulica condotta si rimanda alla *Verifica di Compatibilità Idraulica - R&C – Novembre 2004*).

Per quanto concerne la morfologia fluviale, l'evoluzione e l'equilibrio del profilo di fondo alveo è legato alle modifiche indotte dalla struttura sull'idrodinamica del deflusso, in particolare dalle variazioni della velocità della corrente che influenzano i processi di erosione e deposito del materiale in alveo.

A monte della traversa si nota infatti una riduzione della velocità che favorisce il deposito di materiale solido trasportato, arrestando i processi di erosione che attualmente provocano un approfondimento della quota di fondo alveo.

Il deposito di materiale solido a monte induce pertanto un effetto morfologico in linea con quello che sarebbe indotto dalla realizzazione delle opere previste dall'Autorità di Bacino nello *Studio di Fattibilità*.

L'effetto delle opere trasversali analoghe alla traversa in progetto è infatti quello di stabilizzare il fondo alveo, fissando la quota dello stesso, ed è stato evidenziato anche nell'ambito dello *Studio di Fattibilità* per il riassetto idraulico, che la presenza di numerose traverse di derivazione attualmente presenti nel tratto da Aymavilles alla confluenza del Po non sono da considerarsi interferenti né non adeguate; come già illustrato, l'opera in progetto per l'impianto Ex Cima, è prevista in un sito in cui esistono gli evidenti resti di una preesistente struttura di derivazione.

In generale quindi, dal punto di vista delle alterazioni altimetriche indotte dall'opera, si osserva che **la traversa in progetto contribuirebbe ad arrestare a monte il fenomeno di forte abbassamento del profilo di fondo manifestatosi negli ultimi decenni.**

In relazione agli effetti provocati a valle, le traverse inducono possibili fenomeni di erosione con riduzione della pendenza d'alveo e mutamenti della configurazione dello stesso alveo dovuti all'elevata energia posseduta dalla corrente tracimante sulla struttura.

In realtà tale condizione dipende dalla portata e dalle caratteristiche geometriche delle opere, in particolare dal salto imposto al flusso della corrente; nel caso in oggetto il dislivello tra monte e valle è di poco superiore a 8.50 m (misurati tra la sommità del corpo di ritenuta e la quota di estradosso della platea a valle del salto).

I risultati della modellazione idraulica riportati nello studio di *Verifica di Compatibilità Idraulica (R&C – Novembre 2004)* evidenziano come a valle della struttura per i primi 300 m si generino incrementi di velocità ridotti ($0,1 \text{ m/s} < v < 0,3 \text{ m/s}$) e il regime della corrente permane caratterizzato da un numero di Froude < 1 (condizione di corrente lenta). Ad una distanza superiore ai 300 m dalla struttura non si manifestano più variazioni di livello idrico e di velocità della corrente significativi; ne consegue che le alterazioni morfologiche a valle della struttura siano limitate e comunque contenute nei primi 300 m; il manufatto trasversale previsto dall'Autorità di Bacino, a 600 m a valle della traversa e finalizzato all'attivazione dei canali di esondazione in sponda destra, non è pertanto influenzato dalla presenza dell'opera e può assolvere alla sua funzione.

E' prevista inoltre l'esecuzione di una platea di dissipazione a valle della struttura, idonea a contenere i fenomeni di erosione localizzata.

Per quanto attiene la continuità del trasporto solido da monte a valle della traversa essa è garantita dalla tipologia della centrale, in corpo traversa, e dalla possibilità di operare in condizioni di magra aperture sulla paratoia sghiaiatrice ed in condizioni di piena aperture sulle altre paratoie.

Complessivamente quindi, l'effetto conseguente alla realizzazione dell'opera è coerente con gli obiettivi prefissati dall'Autorità di Bacino, e non è pertanto in contrasto con il manufatto di controllo del livello previsto a valle.

Dal punto di vista delle modifiche indotte sull'assetto planimetrico del corso d'acqua, è opportuno osservare come **l'ubicazione della traversa, è prevista in un punto in cui la morfologia locale non consentirebbe comunque la divagazione, a causa della presenza di un restringimento morfologico dovuto alle quote più elevate in sponda destra e sinistra.** Analizzando infatti l'evoluzione morfologica dell'alveo nel corso degli anni, emerge come non esista la reale possibilità che l'alveo divaghi in sinistra rispetto alla posizione della traversa.

Differente è la situazione in sponda destra, dove l'eventuale esondazione e divagazione non sarà però inibita dalla realizzazione dell'opera, bensì eventualmente favorita dalla stessa.

La traversa potrà dunque essere interessata da fenomeni di aggiramento. In concomitanza di eventi di piena, nel caso in cui vengano esondate le aree destinate alla laminazione e si attivino idraulicamente i rami secondari del Fiume Dora Baltea (così come previsto nello Studio di Fattibilità), la traversa interagirà solo con uno dei rami, ovvero quello che in ogni caso continuerà ad essere l'alveo inciso.

3.1 OPERAZIONI DI CONTROLLO E GESTIONE DELL'OPERA IN ESERCIZIO

Per quanto attiene la continuità del trasporto solido da monte a valle della traversa essa è garantita dalla tipologia della centrale, in corpo traversa, e dalla possibilità di operare aperture sulla paratoia sghiaiatrice in condizioni di magra ed aperture sulle altre paratoie in condizioni di piena. Grazie alla tipologia dell'impianto (ad acqua fluente in corpo traversa) e alla sua gestione, sia in corso di esercizio normale che durante i fenomeni di piena, è possibile infatti operare una **regolazione controllata della paratoia sghiaiatrice e delle paratoie principali per evitare che si formino pericolosi accumuli a monte e si inducano fenomeni erosivi a valle**. Il parziale innalzamento del fondo, ma soprattutto l'imposizione di una quota fissa (quota della soglia) è coerente con le linee indicate nello *Studio di Fattibilità dell'Autorità di Bacino*, in particolare in riferimento agli obiettivi progettuali ed ai manufatti previsti dall'Autorità di Bacino.

L'opera per sua natura consente di fissare una quota di fondo alveo che indurrà, nella fase di esercizio e ad equilibrio avvenuto, un innalzamento del fondo alveo a monte variabile da 0 a 70 cm; tale innalzamento indurrà la formazione di un deposito quantificabile in circa 85.000 mc di materiale. L'effetto provocato è in linea con quanto auspicato dall'Autorità competente, che intende operare al fine di arrestare il processo di abbassamento del fondo alveo nel tratto in cui è previsto il ripristino della traversa.

Proprio alla luce di queste considerazioni, **non è necessario prevedere alcuna operazione di sfangamento o rimozione del materiale depositato**, poiché la natura e le caratteristiche geometriche dell'opera consentono di operare una **regolazione controllata degli organi di scarico per evitare che si formino eccessivi accumuli a monte: in concomitanza di eventi di piena le paratoie saranno completamente aperte, mentre durante l'anno, con un regime di deflusso "normale", verranno operate aperture controllate** in funzione delle portate defluenti in alveo.

3.2 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO

Si prevede il monitoraggio delle quote di fondo alveo che subiranno variazioni a seguito della realizzazione delle opere in progetto.

Il sistema di monitoraggio sarà progettato in modo da fornire un quadro di riferimento coerente e complessivo dello stato del corso d'acqua nelle sue diverse componenti coinvolte dal programma di gestione: sicurezza, assetto morfologico, assetto ambientale, stato ecologico e qualità.

Il monitoraggio operativo in programma è costituito **dall'insieme delle funzioni di controllo da attuarsi anche più volte l'anno e comunque sempre dopo eventi idrologici significativi.**

Si prevede il **rilievo topografico – batimetrico di sezioni d'alveo** con la finalità di valutare l'evoluzione morfologica indotta dal regime idrologico e di quantificare l'entità dell'erosione e del deposito. Il sito di indagine sarà descritto da un adeguato numero di sezioni opportunamente distribuite lungo l'asse del corso d'acqua. L'ubicazione delle sezioni da analizzare è riportata nella tavola allegata, per quanto riguarda la periodicità si prevede il rilievo delle sezioni a cadenza annuale.

Le zone emerse della sezione saranno rilevate utilizzando la strumentazione e le tecniche usuali dei rilievi topografici.

Per il rilievo della sezione bagnata si applicheranno tecniche diversificate in relazione alle condizioni operative dei siti di indagine. Tutte le procedure indicate di seguito hanno in comune le operazioni preliminari di accesso alla sezione, pulizia delle sponde, individuazione dei riferimenti fissi, allestimento degli equipaggiamenti.

Sezioni agibili a guado:

- Asta centimetrata munita di piastra di fondo,
- Stazione topografica integrata.

Sezioni agibili con imbarcazione

- Ecoscandaglio digitale o registratore montato su imbarcazione,
- Stazione topografica integrata.

Si allega in Figura 3.1 una planimetria con l'individuazione ed il posizionamento delle sezioni topografiche di controllo per il monitoraggio del fondo alveo.

UBICAZIONE SEZIONI MONITORAGGIO

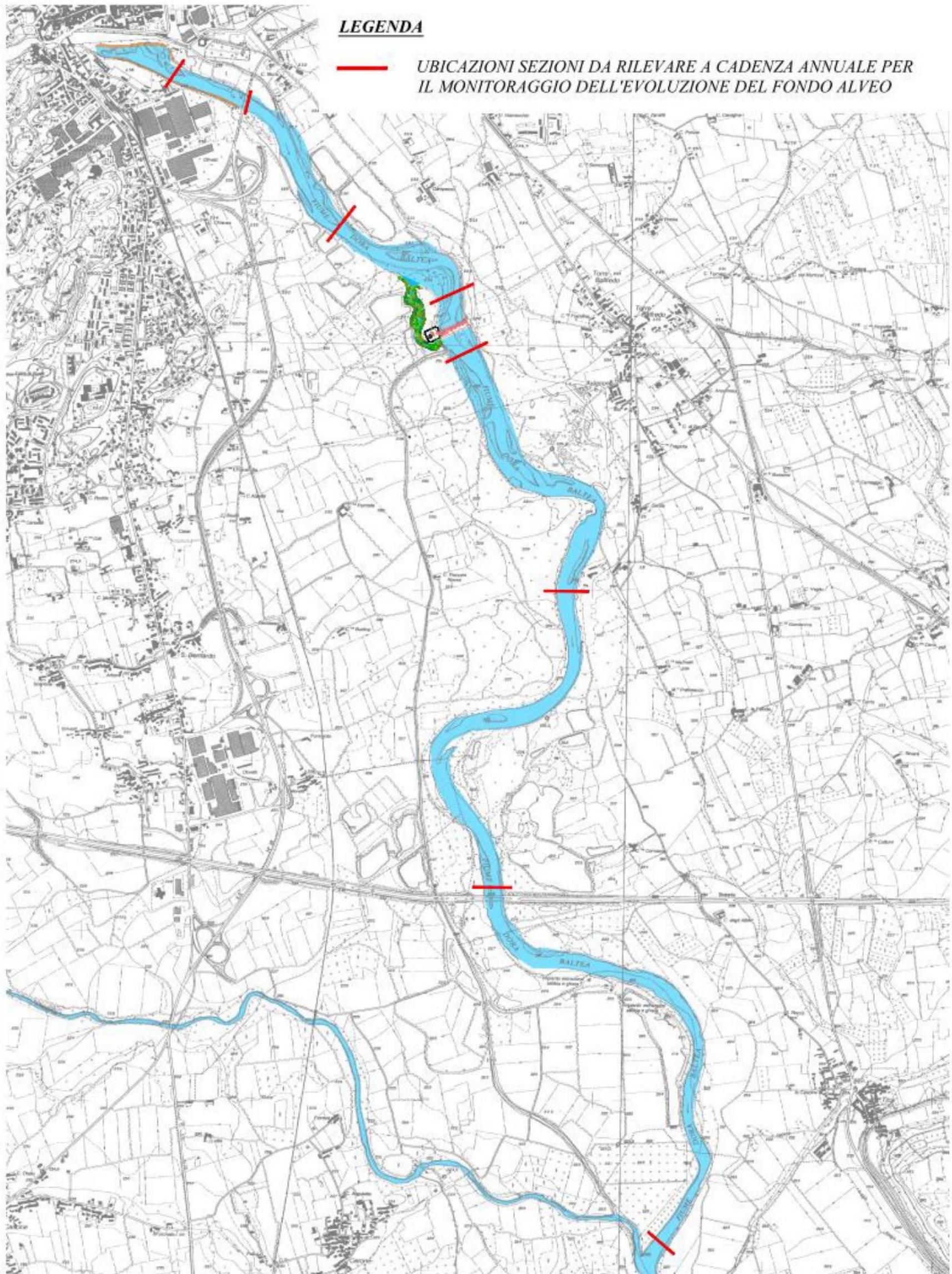


FIGURA 3.1 UBICAZIONE DELLE SEZIONI DA RILEVARE CON PERIODICITÀ PER IL MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO

3.3 APPROFONDIMENTI SULLA GESTIONE DEL MATERIALE DI SCAVO

Gli interventi di sistemazione morfologica che la proponente intende mettere in atto sono quelli descritti nei precedenti paragrafi 3.1 e 3.2.

Gli interventi di modellazione morfologica delle golene per i quali si stima un volume di scavo di circa 2.300.000 mc/s rientrano negli interventi previsti da Autorità di Bacino nello *Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Baltea nel tratto da Aymavilles alla confluenza del Po.*

Pertanto, gli approfondimenti sulla gestione di tale materiale esulano dall'oggetto del presente Progetto Esecutivo e non risultano essere di competenza della Proponente.

4 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono sintetizzati e descritti gli interventi di recupero e compensazione ambientale e miglioramento boschivo necessari a soddisfare le prescrizioni contenute all'interno del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005.

Gli interventi ambientali in progetto sono già stati definiti nel *Progetto Generale degli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale* (Allegato 1), sulla base del *Progetto degli interventi di recupero e compensazione* (Allegato 3), redatto da SERTEC Srl e già depositato nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387/03 per la ristrutturazione dell'impianto idroelettrico "Ex Cima" ubicato in comune di Ivrea, come da richieste emerse a seguito della Conferenza dei Servizi del 24/02/2014 e del Tavolo Tecnico tenutosi presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Ivrea in data 11/03/2014.

Il *Progetto degli interventi di recupero e compensazione* redatto da SERTEC Srl è composto dai seguenti elaborati:

- Recuperi e compensazioni ambientali_Relazione tecnica (Allegato 3);
- TAV.I011_Interventi di compensazione ambientale;
- TAV.I012_Interventi di compensazione ambientale – ortofoto.

Gli interventi si distinguono in:

- Interventi di recupero ambientale a seguito dell'esecuzione delle opere;
- Interventi di recupero ambientale ai sensi del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005;
- Interventi compensativi a favore del Comune di Ivrea.

Per la localizzazione degli interventi si veda l'elaborato grafico progettuale Tavola Grafica IVR013 (Allegato 8).

Nei paragrafi seguenti e nei relativi allegati di rimando, verranno descritti con un maggior dettaglio tecnico esecutivo tutti gli interventi previsti.

4.1 INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DELLE OPERE

Gli interventi progettuali sono mirati essenzialmente a mitigare gli effetti sul paesaggio fin dall'inizio dei lavori, e consentire il formarsi a partire dalla fine degli stessi, di un ecosistema autonomo in grado di integrarsi con quello circostante.

Gli obiettivi di recupero che si intendono perseguire per l'area vista nel suo complesso sono:

- Paesaggistico: avendo l'area buone potenzialità paesaggistiche, essendo costituita da un articolato ecosistema di peri alveo costituito dalla sponda sinistra e destra della Dora Baltea.

Il recupero dell'area sotto l'aspetto paesistico, presuppone l'inserimento della stessa nel paesaggio circostante, con un grado di percezione visiva meno impattante dell'attuale, in un contesto ambientale in parte già compromesso da precedenti interventi antropici (aree di cava a fossa sottofalda, fabbricati diroccati, massiccia presenza di flora alloctona, ecc.).

In considerazione delle modificazioni morfologiche, naturalistiche e funzionali che vengono a determinarsi sull'area, sono pertanto da escludere ripristini che prevedano la possibilità di creare condizioni nuove in contrasto con quelle preesistenti.

La combinazione e la disposizione delle piante da mettere a dimora, vanno progettate tenendo conto delle diverse esigenze, in particolare quelle di tipo ecologico, allo scopo di valorizzare l'ecosistema fluviale, mediante la creazione di idonee condizioni per l'insediamento e la vita della fauna selvatica;

- Estetico: l'intervento antropico nel contesto orografico della zona interessata, comporta una variazione cromatica del paesaggio nelle fasi lavorative, che scomparirà con il totale rinverdimento al termine dei lavori di recupero. La mitigazione dell'effetto di estraniamento delle opere rispetto al paesaggio fluviale circostante, oltre a incidere come potenziale mitigazione degli impatti generati a carico del paesaggio, andrà ad incidere anche sull'assetto idrografico, stabilizzando le sponde;
- Biotechico: il cui scopo è di garantire la stabilità dell'area recuperata ed impedire l'erosione spondale;
- Naturalistico: volto a garantire la presenza di un ecosistema differenziato. Al termine dei lavori come da progetto, definita la morfologia finale di sistemazione dell'area, è possibile attraverso l'applicazione di modelli naturalistici, definire i parametri da controllare, sulla base dei quali scegliere il tipo di vegetazione (arbustiva, arborea) e i suoi caratteri (disposizione, densità, ecc.) e gli interventi di bioingegneria atti alla stabilizzazione delle sponde, individuando le soluzioni e gli interventi più opportuni per una riedificazione del sito. Le condizioni ecologiche in cui si opera, costituita da siti golenali, sono molto variabili, in funzione dei diversi periodi con presenza di acqua alternati a siccità, con substrato drenante, tale da comportare percentuali di fallanze elevate sulla vegetazione impiantata, in particolare tra le specie più esigenti. L'obiettivo finale che ci si pone, è di porre le basi per l'evoluzione del sito verso una biocenosi stabile che si integri con l'ambiente circostante, in tempi che non saranno certamente brevi, con lo scopo di implementare la qualità del patrimonio ambientale migliorando lo stato di degrado attuale, salvaguardando l'utilità collettiva. Riguardo i criteri-guida del recupero, la vegetazione che verrà utilizzata sarà costituita da specie autoctone, evitando l'introduzione di elementi di disturbo dal punto di vista

ecologico e paesaggistico, privilegiando le specie che presentano grande amplitudine ecologica e quelle dotate di elevato potere edificatore in modo da avviare una successione naturale. Gli interventi progettuali saranno mirati essenzialmente a mitigare gli effetti sul paesaggio, fin dalla prima fase di coltivazione. Tramite adeguati interventi agronomici, si consentirà l'instaurarsi di processi evolutivi di tipo abiotico e biotico indispensabili per la formazione di uno strato fertile di humus;

- Forestale: l'impianto della vegetazione, consentirà di creare le basi per una progressiva ricostruzione del bosco igrofilo di pianura, associazione vegetazionale di grande importanza naturalistica, come più volte sottolineato dalla Regione Piemonte. Inoltre esso non comporterà un sostanziale allungamento dei tempi di recupero naturale anche se le caratteristiche ambientali e pedologiche sono state alterate con la modificazione morfologica del sito.

La progettazione esecutiva e la descrizione di dettaglio degli interventi di recupero vegetazionale, è riportata, nella *Relazione Tecnica_Recuperi e compensazioni ambientali* (Allegato 3) redatta da SERTEC Srl e citata in premessa al Capitolo 4 di questa Relazione.

Nel progetto esecutivo sono riportati nel dettaglio:

- Le opere di sistemazione preliminare per l'impianto della vegetazione;
- La preparazione del terreno;
- Apporto di ammendanti e concimi;
- La preparazione del letto di semina;
- La messa a dimora della vegetazione arborea-arbustiva;
- Gli inerbimenti;
- Le caratteristiche del materiale vegetale;
- Il piano degli interventi sul verde;
- La sistemazione integrativa e il piano di manutenzione delle opere

Si sottolinea che, come da prescrizioni contenute all'interno del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005, gli interventi di sistemazione ecologica-ambientale saranno realizzati mediante l'utilizzo di essenze arboree e arbustive esclusivamente appartenenti a specie autoctone.

4.2 INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE AI SENSI DEC/DSA/2005/01432 DEL 29/12/2005

All'interno del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005 è prescritto che gli interventi di recupero ambientale e/o miglioramento boschivo devono raggiungere una superficie di 120.000 mq.

Da Progetto Definitivo, già depositato nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387/03, la proponente aveva già previsto interventi di recupero vegetazionale con formazione di

scogliere, rinverdimento delle sponde del canale di risalita dei pesci, isola di sosta e nidificazione della fauna acquatica e rinverdimento del piazzale della nuova centrale per una superficie totale di 61.965 mq; inoltre è previsto un rimboschimento compensativo ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/04 e art. 19 della L.R. 4/09 pari a 24.082 mq.

A seguito di tavolo tecnico e di valutazioni progettuali definite in accordo con il comune di Ivrea, si sono individuati ulteriori interventi di recupero vegetazionale indicati nella tavola progettuale allegata Tavola IVR013 (Allegato 8).

Per la progettazione esecutiva degli stessi si rimanda nuovamente alla *Relazione Tecnica_Ricupero e compensazioni ambientali* a cura di SERTEC Srl (Allegato 3).

In sintesi gli interventi previsti sono:

- Interventi di miglioramento forestale – Area A in destra idrografica e Area B in sinistra idrografica;
- Interventi di riqualificazione dei laghetti di cava;
- Interventi di recupero dell'Area Ex Velodromo.

4.3 INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA

Per quanto riguarda le compensazioni ambientali individuate in accordo con il Comune di Ivrea, gli interventi previsti sono definiti nel seguito, così come riportato anche nella *Relazione Tecnica_Ricupero e compensazioni ambientali* (Allegato 3).

I dettagli tecnici esecutivi verranno descritti nei paragrafi seguenti e sono riportati nella tavola grafica progettuale IVR032 (Allegato 15)

4.3.1 REALIZZAZIONE DI PERCORSI CICLABILI

Si prevede la realizzazione di un percorso ciclabile che colleghi con continuità l'abitato della frazione Torre Balfredo al centro di Ivrea.

In particolare gli interventi previsti si suddividono in tre tipologie:

- Percorso ciclabile realizzato su strada esistente;
- Percorso ciclabile realizzato su terreno boschivo;
- Messa in sicurezza di strada alzaia sul naviglio.

Nella Figura 4.1 si riporta la localizzazione e lo sviluppo dei percorsi ciclabili in progetto in compensazione a favore del Comune.

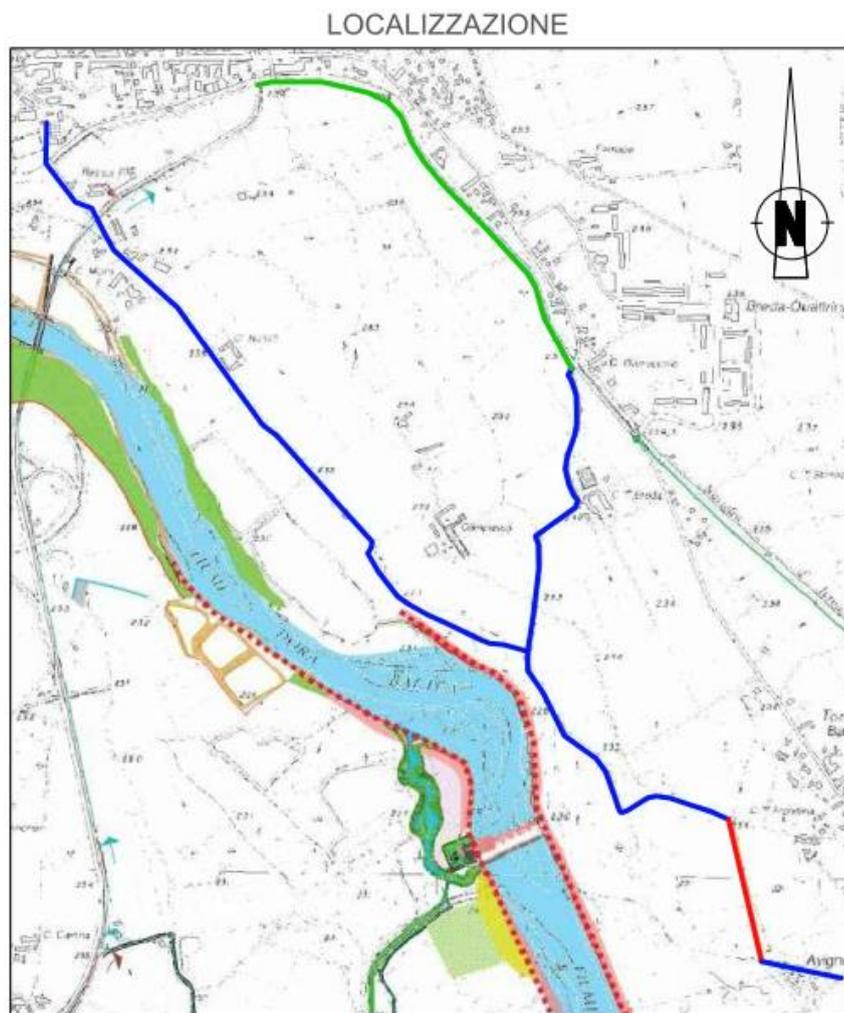


FIGURA 4.1 PERCORSI SU PISTE CICLABILI – INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA

4.3.1.1 PERCORSO CICLABILE REALIZZATO SU STRADA STERRATA ESISTENTE

Il percorso in oggetto (indicato in blu nelle tavole di progetto IVR013 - Allegato 8 e IVR032 – Allegato 15) verrà realizzato sfruttando le strade sterrate già esistenti.

Si prevedono interventi, esclusivamente dove necessario, per la chiusura di buche o rimodellamento del fondo stradale con l'utilizzo di misto granulare stabilizzato con legante naturale.

Il percorso individuato si snoderà a partire dalla frazione Torre Balfredo, da Via Avignone/Via Pratisecchi e dal termine di Via Frandina lungo le strade sterrate di campagna esistenti, passando in prossimità della Cascina Bagnod per collegarsi su Via Casale alla strada alzaia lungo il naviglio di Ivrea, e, nell'altra direzione fino a collegarsi con Via dei Cappuccini per raggiungere il centro di Ivrea.

Nella seguente Figura 4.2, si riporta la sezione tipo della ciclabile su strada sterrata esistente.

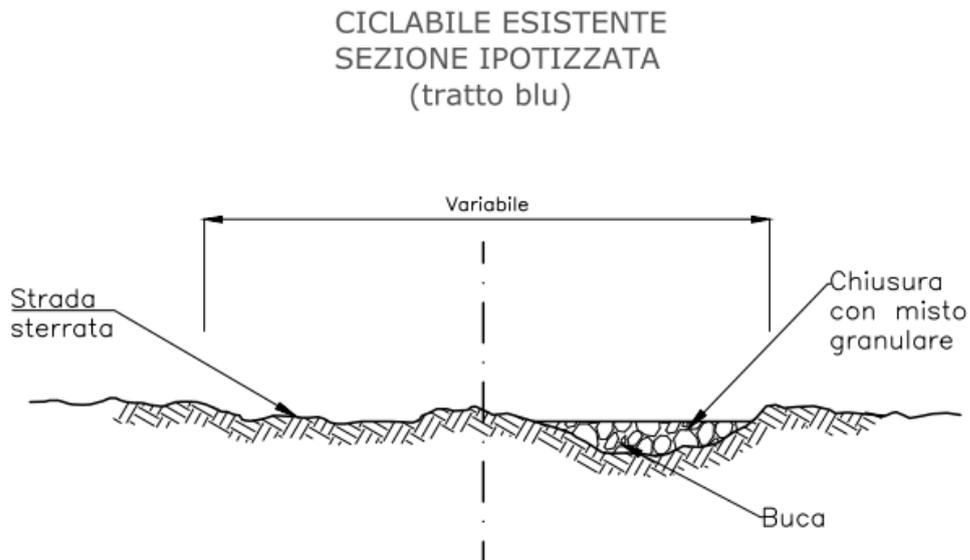


FIGURA 4.2 SEZIONE TIPO IPOTIZZATA – INTERVENTI DI SISTEMAZIONE PISTE CICLABILI ESISTENTI

4.3.1.2 PERCORSO CICLABILE REALIZZATO SU TERRENO BOSCHIVO

Il percorso in oggetto (indicato in rosso nelle tavole di progetto IVR013 - Allegato 8 e IVR032 – Allegato 15) conetterà l'incrocio tra Via Avignone e Via Pratisecchi al termine di Via Frandina, da cui si dipartirà il percorso ciclabile verso Via dei cappuccini e Via Casale.

Su questo tratto sarà necessario intervenire con scotico dello strato superficiale del terreno per profondità di 30 cm, compreso l'asportazione di cespugli e sterpaglie esistenti e sistemazione entro l'area del cantiere, verrà poi realizzata la sede stradale con fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale per uno spessore di 30 cm c.a.

Nella seguente Figura 4.3 si riporta la sezione tipo della ciclabile di nuova realizzazione su terreno boschivo.

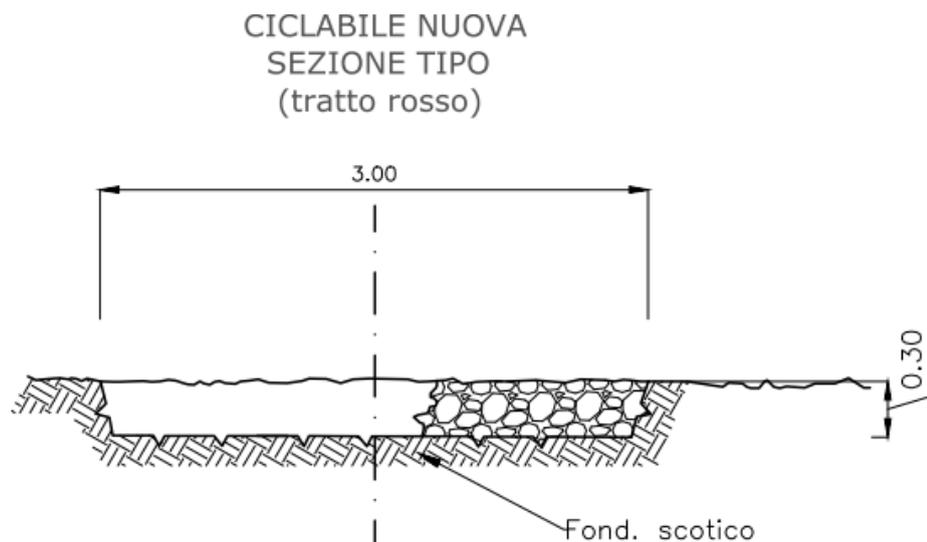


FIGURA 4.3 SEZIONE TIPO – PISTA CICLABILE DI NUOVA REALIZZAZIONE SU TERRENO BOSCHIVO

4.3.1.3 MESSA IN SICUREZZA STRADA ALZAIA SUL NAVIGLIO

Si prevede la messa in sicurezza della strada alzaia lungo il naviglio di Ivrea con messa in opera di staccionata rustica in legno scortecciato di castagno, quercia o altre essenze forti, aventi il diametro dei piantoni di cm 12 - 15 con piantoni ad interassi di m 1,50 ed un'altezza da m 1,00 a m 1,10 fuori terra con trattamento imputrescibile della parte appuntita interrata.

Si prevede il posizionamento della staccionata a partire dall'abitato di Ivrea, all'incrocio del naviglio con Via XXV Aprile, fino a raggiungere il ponte Breda. Da qui il tratto di naviglio fino a Viale Friuli risulta già protetto da guard rail e non si ha la strada alzaia. Il posizionamento della staccionata riprenderà dal punto a valle di Viale Friuli, ove riprende la strada alzaia, fino a raggiungere la Strada Vicinale Peyla di ingresso alla Borgata Rossa.

Nella seguente Figura 4.4, si riporta il dettaglio installativo della recinzione di sicurezza di nuova realizzazione sulla strada alzaia esistente.

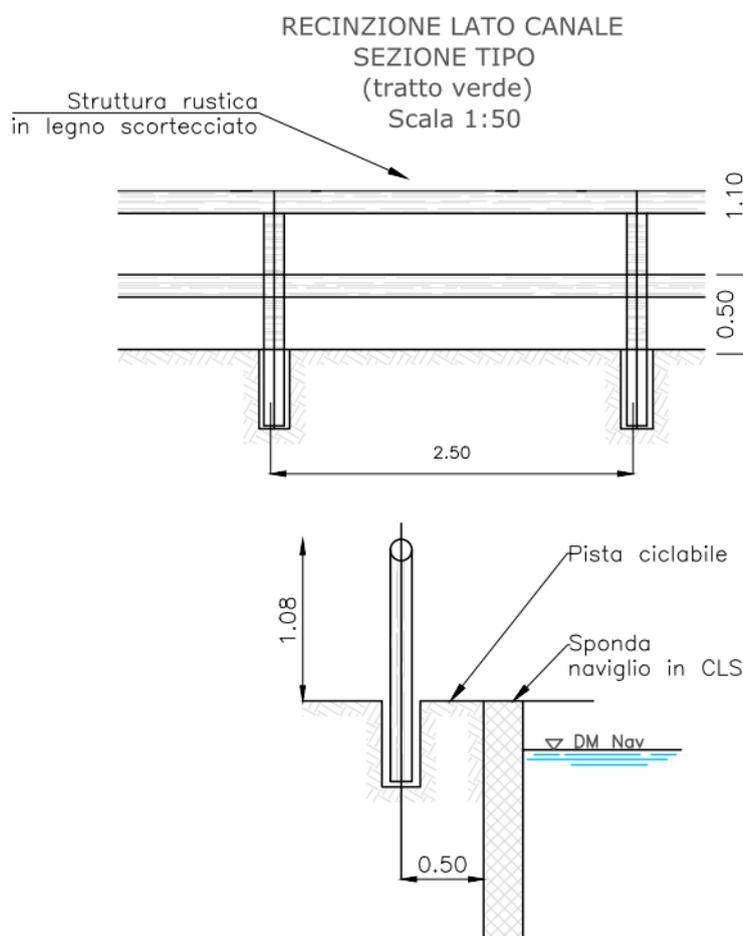


FIGURA 4.4 INTERVENTO DI SISTEMAZIONE E MESSA IN SICUREZZA STRADA ALZAIA SUL NAVIGLIO - DETTAGLI

5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Nel presente capitolo si riporta il cronoprogramma generale dei lavori di realizzazione dell'impianto idroelettrico Ex Cima, in cui sono evidenziati gli interventi oggetto del presente Progetto Esecutivo.

Si sottolinea che, come da prescrizioni contenute all'interno del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005, *tutte le attività di sistemazione e recupero ambientale previste, per quanto possibile, procederanno per lotti funzionali parallelamente all'avanzamento del cantiere, secondo un cronoprogramma che tenga conto della stagionalità delle opere a verde e della necessità di riportare al più presto il materiale di scotico sulle scarpate, a costituire lo strato più superficiale.*

Per quanto riguarda la stagionalità delle opere a verde si rimanda al Piano degli interventi sul verde al paragrafo 5.1.

Il cronoprogramma dei lavori risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche idrologiche delle portate della Dora Baltea che assumono valori minimi in corrispondenza dei mesi finali ed iniziali dell'anno. Occorre quindi considerare come periodi di possibile attività in alveo i mesi di Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo ed Aprile. In tali mesi le probabilità che sia superata la portata di 300 m³/sec, considerata di sicurezza per l'attività in alveo, risulta al di sotto del 5%, con il massimo nel mese di novembre.

Sono quindi estremamente ridotti i tempi consentiti per la realizzazione di tutte le opere che prevedono la presenza di persone o di macchinari in alveo. Per ovviare a tale inconveniente, è stata studiata una soluzione articolata che prevede fasi brevi per la realizzazione della parte di deflusso sostanziale, ovvero della zona sistemata con le paratoie e con il profilo Creager.

Rimane estremamente incerta la possibilità di realizzare le opere fino alla soglia fissa ed alla soglia paratoie in una sola stagione di lavoro, come previsto dal cronoprogramma riportato nel seguito, che definisce i tempi strettamente e teoricamente necessari per le produzioni occorrenti. Pertanto il cronoprogramma predisposto è di tipo "elastico", potendosi verificare una dilatazione dei tempi nell'intervallo di un fattore moltiplicativo variabile fra 1 e 2,5; in sostanza, qualora nella prima campagna in alveo non si riesca a raggiungere l'obiettivo prefissato, i lavori dovranno essere interrotti per la parte in alveo e ripresi nella stagione successiva presentandosi, di fatto, un aumento dei tempi di realizzazione pari ad un anno. Superata la fase di cantiere in alveo in sponda sinistra la capacità di smaltimento delle sezioni ed il loro grado di protezione potrebbero consentire la prosecuzione dei lavori anche nei mesi estivi, fatte salve piene eccezionali.

Le fasi previste, descritte nella tabella seguente, corrispondono

- ✓ FASE 1: cantiere fuori alveo;

- ✓ FASE 2: cantiere in alveo di prima organizzazione;
- ✓ FASE 3: cantiere in alveo di seconda organizzazione;
- ✓ FASE 4/5: cantiere in alveo di terza organizzazione;
- ✓ FASE 6: rimozione cantiere ed interventi di ripristino ambientale.

LA CRONOLOGIA E' CALCOLATA PROGRESSIVAMENTE IN GIORNI DALL'INIZIO LAVORI									
NOTA GENERALE – SONO SEMPRE PRESENTI E FUNZIONANTI NELLE ORE DI LAVORO ANCHE SE NON ESPRESSAMENTE INDICATE NEL SEGUITO LE SEGUENTI ATTREZZATURE: 1) GRUPPO GENERATORE SILENZIATO DA 30 KW; 2) GRU A BRACCIO									
FASE	TIPO OPERAZIONE	QUANTITÀ		PRODUZIONE		MEZZO IMPIEGATO	CRONOLOGIA		
		U.M.	ENTITÀ	U.M.	ENTITÀ		INIZIO	FINE	SQ
1	Ristrutturazione viabilità secondaria d'accesso - scarifica	ml	500	ml/gg	500	Apri pista scarificatore 100 HP	1	1	1
1	Ristrutturazione viabilità secondaria - compattazione	ml	500	ml/gg	500	Rullo compressore vibrante 30/80 t	1	1	1
1	Ristrutturazione viabilità secondaria – stesa di misto granulare cm 30	m ²	525	m ³ /gg	180	Autocarro ql 180	1	3	1
1	Ristrutturazione viabilità secondaria – stesa di misto naturale	ml	500	ml/gg	500	Rullo compressore vibrante 30/80 t	3	4	1
1	Taglio vegetazione fondo canale e trasporto a rifiuto materiale	m ²	4.000	m ³ /gg	800	Motosega	1	5	2
1	Scavo rampe d'accesso al canale	m ³	420	m ³ /gg	600	Escavatore m ³ 0,500	4	5	1
1	Estirpazione ceppaie ed arbusti e pulizia fondo canale	m ²	3.000	m ² /gg	1.000	Escavatore m ³ 0,500	6	8	1
						Autocarro ql 80	6	8	1
1	Compattazione fondo canale	ml	500	ml/gg	500	Rullo compressore vibrante 30/80 t	6	8	2
1	Stesa di misto naturale per sistemazione fondo canale	m ³	900	m ³ /gg	180	Autocarro ql 80	9	14	1
						Pala meccanica gommata 100 HP			
1	Compattazione misto naturale	m ²	3.000	m ² /gg	1.500	Rullo compressore vibrante 30/80 t	9	10	2
1	Taglio alberi zona campo base	m ²	3.000	m ² /gg	1.200	Motosega	11	13	2
						Autocarro ql 80	11	13	2
1	Scavo promontorio a monte opere di presa e rinterro zona campo base	m ³	4.500	m ³ /gg	1.000	Escavatore m ³ 1	14	18	2
						Autocarro ql 80	14	18	2
1	Compattazione zona campo base	m ²	6.000	m ² /gg	1.500	Rullo compressore vibrante 30/80 t	15	19	1
						Escavatore m ³ 1	15	19	1
1	Demolizione strutture ex passerella	m ³	80	m ³ /gg	40	Escavatore con martello demolitore 100 HP	20	21	1
						Autocarro ql 80	20	21	1
1	Formazione recinzione definitiva area di servizio centrale - zoccolo	ml	250	ml/gg	50	Autobetoniera	19	22	2
						Escavatore m ³ 0,500	19	22	2
1	Getto piazzole in calcestruzzo per campo base	m ³	24	m ³ /gg	30	Autobetoniera	23	24	2
1	Montaggio prefabbricati, serbatoio acqua e fossa a tenuta		a corpo			Autocarro ql 180 con braccio idraulico	22	26	1
						Escavatore	22	26	1

1	Predisposizione impianto elettrico e idraulico – montaggi gruppo elettrogeno		a corpo			Escavatore	27	30	1
1	Realizzazione tettoie		a corpo			Autocarro q1 180 con braccio idraulico	25	28	2
1	Montaggi cancelli e recinzione in rete metallica	ml	250	ml/gg	60	Autocarro con braccio idraulico	29	34	2
						Escavatore			
	CHIUSURA 1^ FASE								

FASE 2 – CANTIERE IN ALVEO – 3 SQUADRE OPERATIVE									
FASE	TIPO OPERAZIONE	QUANTITÀ		PRODUZIONE		MEZZO IMPIEGATO	CRONOLOGIA		
		U.M.	ENTIT _A	U.M.	ENTIT _A		INIZIO	FINE	SO
2	Formazione di guado provvisorio con elementi scatolari in c.a. 2,00x2,5	n°	24	n°/gg	8	Escavatore pesante Autocarro	31	33	1
2	Getto di collegamento elementi scatolari e cassetatura lati	m³	35	m³/gg	50	Autobetoniera Pompa per calcestruzzo	34	35	1
2	Pausa di 2 giorni per maturazione calcestruzzo								
2	Realizzazione di isola e di argini in sponda sinistra, scavo e trasporto	m³	6.800	m³/gg	1.800	3 escavatori m³ 1 3 autocarri ql 180	37	41	1
2	Realizzazione di vie di accesso in sponda sinistra	ml	400	ml/gg	200	Pala meccanica gommata Autocarro ql 180	37	41	2
2	Demolizione strutture preesistenti traversa	m³	800	m³/gg	120	3 escavatori con martello demolitore frantoio per inerti	37	44	3
2	Scavo di preparazione per prolungamento muri di sponda	m³	500	m³/gg	500	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	42	43	1
2	Formazione di difese spondali in massi e rilevati retrostanti sponda sinistra	ml	400	ml/gg	25	2 escavatori m³ 1 2 autocarri ql 180	42	57	2
2	Formazione di diaframmi in c.a. profondità m 6,00, larghezza m 1,00	ml	135	ml/gg	10	Attrezzatura perforazione Autobetoniera – pompa per acqua	45	59	3
2	Formazione profilo Creager in conglomerato cementizio armato e gabbioni	m³	500	m³/gg	500	Autobetoniera 8 m³ Pompa per cls	44	54	1
2	Scavo di materiali in corrispondenza della vasca di dissipazione ed ampliamento argini in sponda sinistra	m³	0	m³/gg	0	2 escavatori m³ 1 2 autocarri ql 180			
2	Formazione di platea per vasca di dissipazione in calcestruzzo	m³	2.300	m³/gg	50	Autobetoniera 8 m³ Pompa per cls	58	70	2
2	Formazione di prima pila in conglomerato cementizio armato	m³	750	m³/gg	50	Autobetoniera Pompa per cls	55	68	1
2	Formazione di massicciata a valle della vasca di dissipazione	m³	260	m³/gg	90	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	60	63	3
2	Formazione del muro di spalla a valle ed a monte della traversa in conglomerato cementizio	m³	380	m³/gg	90	Autobetoniera Pompa per cls	64	69	3
2	Operazioni varie di ripristino e perfezionamento difese spondali		a corpo				69	75	1
2	Realizzazione opere Verdi di ripristino		a corpo			Autocarro ql 80 escavatori m³ 0,50	69	75	1
2	Scavo in sponda destra ed ampliamento isola ed argini in sponda sinistra	m³	6.000	m³/gg	1.200	2 escavatori m³ 1 – 1 escavatore con martello 2 autocarri ql 180	70	75	3
2	Spostamento estremità guado	n°	7	n°/gg	8				
2	Formazione di diaframmi in c.a., profondità m 6,00, larghezza m 1,00	ml	150	ml/gg	10	Attrezzatura perforazione Autobetoniera – pompe per acqua	71	86	2
2	Scavo per impianto vasca di dissipazione tra pilastro 1 e pilastro 2	m³	1.380	m³/gg	1.200	2 escavatori m³ 1 2 autocarri ql 180	76	77	1

2	Taglio palancole esistenti in acciaio	ml	75	ml/gg	25	Fiamma ossidrica	76	79	3
2	Formazione di pilastro 2 in conglomerato cementizio armato	m ³	750	m ³ /gg	50	Attrezzatura perforazione pali Autobetoniera – pompe per cls	78	83	1
2	Formazione della vasca di dissipazione in conglomerato cementizio armato tra pilastri 1 e 2	m ³	2.050	m ³ /gg	200	Autobetoniera Escavatore m ³ 1	80	91	3
2	Formazione di massicciata a valle della vasca di dissipazione tra pilastro 1 e pilastro 2	m ³	230	m ³ /gg	90	Escavatore m ³ 1 Autocarri ql 180	84	87	1
2	Scavo per impianto vasca di dissipazione tra pilastri 2 e 3	m ³	1.380	m ³ /gg	1.200	2 escavatori m ³ 1 2 autocarri ql 180	87	88	2
2	Formazione di pilastro 3 in conglomerato cementizio armato	m ³	750	m ³ /gg	50	Attrezzatura perforazione a rotazione Autobetoniera – pompa per cls	88	103	1
2	Formazione della vasca di dissipazione in conglomerato cementizio armato tra pilastro 2 e 3	m ³	2.050	m ³ /gg	200	Autobetoniera Escavatore m ³ 1	89	100	2
2	Formazione di massicciata a valle della vasca di dissipazione tra pilastro 2 e pilastro 3	m ³	230	m ³ /gg	90	Escavatore m ³ 1 Autocarri ql 180	92	95	3
2	Scavo per impianto vasca di dissipazione tra pilastri 3 e 4	m ³	1.380	m ³ /gg	1.200	2 escavatori m ³ 1 2 autocarri ql 180	96	98	3
2	Formazione di pilastro 4 in conglomerato cementizio armato	m ³	750	m ³ /gg	50	Attrezzatura perforazione a rotazione Autobetoniera – pompa per cls	99	114	3
2	Formazione della vasca di dissipazione in conglomerato cementizio armato tra pilastri 3 e 4	m ³	2.050	m ³ /gg	200	Autobetoniera Escavatore m ³ 1	101	112	2
2	Formazione di massicciata a valle della vasca di dissipazione	m ³	230	m ³ /gg	90	Escavatore m ³ 1 Autocarri ql 180	103	105	1
2	Vano travi prefabbricate passerella	a corpo				Autogrù Trasporto speciale	106	109	1
2	Trasporto a piè d'opera 3 paratoie principali	a corpo				Autogrù Trasporto speciale	110	115	1
2	Assemblaggio 3 paratoie principali	a corpo				Autogrù – fiamma ossidrica Compressore – avvitatore automatico	116	126	est
2	Vano paratoie principali	a corpo				Autogrù Escavatore – martello pneumatico	126	135	est
2	Opere di riordino generale in sponda sinistra – perfezionamento difese spondali	a corpo				2 escavatori m ³ 1 2 autocarri ql 180 – pala gommata m ³ 1	113	116	2
2	Sbancamento complessivo in sponda sinistra con trasporto a rilevato in sponda destra	m ³	6.000	m ³ /gg	1.200	2 escavatori m ³ 1 2 autocarri ql 180	115	124	3
2	Realizzazione opere Verdi di ripristino	a corpo				Autocarri ql 80 escavatori m ³ 0,50	115	124	1
2	Rimozione del guado previa demolizione caldana in cls	n°	24	n°/gg	12	Martello demolitore - escavatore m ³ 1 autocarri ql 180	116	118	1
	CHIUSURA 2^ FASE								

FASI 3/4/5 – CANTIERE IN ALVEO –3 SQUADRE OPERATIVE									
FASE	TIPO OPERAZIONE	QUANTITÀ		PRODUZIONE		MEZZO IMPIEGATO	CRONOLOGIA		
		U.M.	ENTITÀ	U.M.	ENTITÀ		INIZIO	FINE	SQ
3/4/5	Formazione delle arginature provvisorie in sponda destra – scavo e formazione di rilevato	m³	6.000	m³/gg	1.200	2 escavatori m³ 1 2 autocarri ql 180	117	128	2
3/4/5	Demolizione sovrastrutture pilastro paratoia sghiaiatrice	m³	80	m³/gg	80	Escavatore con martello demolitore Frantoio per inerti	128	129	2
3/4/5	Formazione di diaframmi in c.a. profondità m 6,00, spessore m 1,00	ml	180	ml/gg	10	Attrezzatura perforazione Autobetoniera – pompa per acqua	115	134	3
3/4/5	Formazione della 5ª pila in conglomerato cementizio armato	m³	950	m³/gg	50	Autobetoniera 8 m³ Pompa per cls	119	139	1
3/4/5	Scavo per formazione sede vasca di dissipazione in conglomerato cementizio armato tra i pilastri 4 e 5	m³	2.050	m³/gg	200	Autobetoniera Escavatore m³ 1	132	143	2
3/4/5	Formazione di massciata a valle della vasca di dissipazione	m³	230	m³/gg	90	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	134	137	3
3/4/5	Vano travi prefabbricate passerella tra pilastri 4 e 5	a corpo				Autogrù Trasporto speciale	138	140	3
3/4/5	Trasporto a piè d'opera paratoia principale	a corpo				Autogrù Trasporto speciale	137	138	est
3/4/5	Assemblaggio paratoia principale tra pilastri 4 e 5	a corpo				Autogrù – fiamma ossidrica Compressore – avvitatore automatico	139	143	est
3/4/5	Vano quarta paratoia principale	a corpo				Autogrù Escavatore – martello pneumatico	144	148	est
FASE 4/5/6 – CANTIERE IN ALVEO – REALIZZAZIONE CENTRALE									
FASE	TIPO OPERAZIONE	QUANTITÀ		PRODUZIONE		MEZZO IMPIEGATO	CRONOLOGIA		
		U.M.	ENTITÀ	U.M.	ENTITÀ		INIZIO	FINE	SQ
4/5/6	Scavi di sbancamento per la sede centrale	m³	230	m³/gg	90	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	150	250	2
4/5/6	Realizzazione sede centrale in c.a. incluso completamento vasca di dissipazione	m³	230	m³/gg	90	Escavatore m³ 1 (sporadico) – martello pneumatico (sporadico) - autocarro ql 180 - autobetoniera			
4/5/6	Formazione di difese spondali in massi – sponda destra	ml	180	ml/gg	10	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	140	162	1
4/5/6	Scavo scala di risalita ittiofauna	m³	230	m³/gg	90	Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180	163	167	1
4/5/6	Realizzazione dei ponti sulla scala di risalita	a corpo				Escavatore m³ 1 Autocarro ql 180 autobetoniera	168	208	1
						Martinetti idraulici – autogrù			

4/5/6	Montaggio apparecchiature (turbine, alternatori, impianto elettrico, paratoie di macchina)		a corpo			Saldatrice e filo ed ossiacetilenica	250	360	est
4/5/6	Getto di chiusura ex opere di presa in c.a. e ampliamento muro laterale in sponda destra	m ³	250	m ³ /gg	50	Autobetoniera – pompa calcestruzzo	209	214	1
						Escavatore			
4/5/6	Rimozione argini provvisori, trasporto a rilevato materiale e opere di finitura spondale		a corpo			2 Autocarri ql 180	214	240	1
						2 escavatori m ³ 1			
4/5/6	Realizzazione opere verdi					Autocarro ql 80	240	260	1
						escavatori m ³ 0,50			
4/5/6	Altre opere varie					Autobetoniera – escavatore	260	300	
						Autocarro ql 180 – pala gommata			
	CHIUSURA								
NOTA – I TEMPI TEORICI DEVONO ESSERE CONSIDERATI CON UN FATTORE CORRETTIVO DI 2,5 PERTANTO IL TEMPO STIMATO PER IL COMPLETAMENTO DELL'OPERA RISULTA DI GIORNI 750 (INCLUSE FESTIVITA', PAUSE E SOSPENSIONI PER RAGIONI VARIE									

5.1 PIANO DEGLI INTERVENTI SUL VERDE

Il ripristino a verde dovrà essere eseguito al termine dei rispettivi lavori di sistemazione morfologica.

Si prevede di realizzare le varie fasi operative in modo consequenziale, al fine di evitare il dilavamento del terreno agrario apportato. In Figura 5.1 sono riportati i periodi più idonei ai lavori di piantumazione.

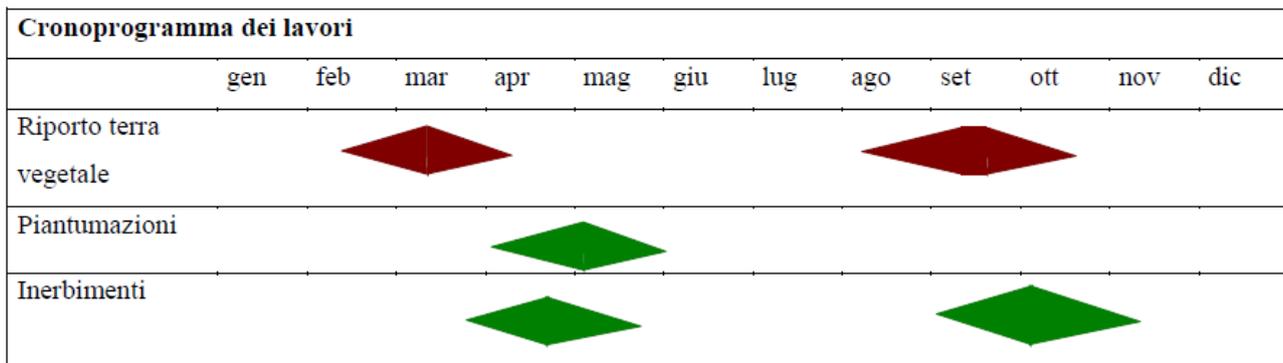


FIGURA 5.1 CRONOPROGRAMMA STAGIONALE DEI LAVORI DI PIANTUMAZIONE E INERBIMENTO DELLE AREE DA RECUPERARE

La tempistica ideale è la seguente:

- ✓ febbraio/marzo: apporto della terreno fertile sulle superfici di nuova formazione come da progetto;
- ✓ aprile/maggio: impianto vegetazione arboreo – arbustiva;
- ✓ aprile-settembre/ottobre: eventuale risemina in punti critici – sostituzione piante.

6 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Si riportano nel presente capitolo il Piano di Manutenzione delle Opere Idrauliche e il Piano di Manutenzione delle opere a verde.

6.1.1 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE

Il presente piano di manutenzione è tratto dal Piano di Manutenzione delle opere a corredo del Progetto Esecutivo “Opere di ripristino e ristrutturazione di derivazione della Dora Baltea per usi idroelettrici – impianto Ex Cima” e fornisce informazioni sulla manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere previste, al fine di una corretta tenuta in esercizio delle stesse. Di seguito si riportano indicazioni di carattere generale sulla corretta gestione delle opere, e le prescrizioni da seguire al fine di garantirne la corretta funzionalità.

6.1.2 OPERAZIONI DI SGHIAIAMENTO E DISSABBIAMENTO

Per quanto riguarda le operazioni di sghiaimento e dissabbiamento è previsto:

- di provvedere a dette operazioni in modo automatico, senza alcun fermo impianto e senza limitazione della portata derivata;
- di provvedere all'asportazione degli eventuali sedimenti che tendono a depositare nel bacino di invaso mediante rimozione meccanica, secondo le procedure e le norme attualmente vigenti; in condizioni ordinarie, in relazione al periodo dell'anno programmato per le operazioni di asportazione, verrà realizzata una tura provvisoria, per garantire l'esercizio della centrale; in condizioni straordinarie (ad es. a ridosso di eventi alluvionali che producano ingente trasporto solido) potrà rendersi necessario il completo fuori servizio dell'impianto. In tal caso potrà essere rivista la pianificazione di tutte le ispezioni e controlli previsti, al fine di concentrare ulteriori attività in detto periodo, evitando di ricorrere ad un successivo fermo impianto.

Di seguito vengono elencate le principali operazioni di ispezione e manutenzione previste per le opere più significative ed influenti da questo punto di vista.

6.1.2.1 Opera di presa

Ispezioni giornaliere:

- controllo grado deposizione sabbie e ghiaie a monte della traversa in corrispondenza del locale centrale;
- controllo pulizia griglie e opere di presa.

Ispezioni periodiche:

- stato di conservazione delle strutture (soglia sbarramento, protezione in massi presente a valle traversa, ecc.);
- stato di interrimento di fronte alla paratoia sghiaiatrice.

6.1.2.2 Organi di intercettazione e/o regolazione

E' previsto il periodico controllo con frequenza settimanale del corretto funzionamento di tutti gli organi di manovra, intercettazione e/o regolazione (paratoie a settore e a ventola della traversa, paratoia opera di imbocco e paratoie canale dissabbiatore, strigliatore a nastro, ecc.).

Occorre precisare che la frequenza di pulizia delle griglie è un aspetto di esercizio.

La frequenza di azionamento dello sgrigliatore per la pulizia della griglia è infatti asservito alla perdita di carico indotta dalle griglie stesse controllata attraverso le misure di livello dell'acqua a monte (bacino) e a valle delle griglie. La taratura della differenza di altezza che genera l'azionamento dello sgrigliatore per garantire l'efficienza della griglia verrà effettuata nelle prime fasi di esercizio dell'apparecchiatura. Interventi straordinari con intervento manuale dell'operatore di centrale (o addetto all'esercizio) potrebbero essere necessari nel corso di morbidie o piene del corso d'acqua o a valle degli stessi eventi per ripristinarne la funzionalità.

6.1.2.3 Scala di risalita ittiofauna e dispositivo di rilascio

Ispezioni giornaliere:

- controllo grado deposizione materiale flottante e solido di fondo;
- controllo efficienza dispositivi.

Ispezioni periodiche:

- stato di conservazione delle strutture;
- pulizia scala di risalita.

6.1.2.4 Gestione dell'invaso

I principali criteri di riferimento per la redazione dei progetti di gestione di un vaso riguarda la gestione dei sedimenti, nello spirito dell'Art. 40 del D.Lgs. 152/99 e del relativo Regolamento attuativo che possono essere sintetizzati come sotto indicato:

- Ordinarietà delle operazioni di gestione dei sedimenti: le regole operative per lo smaltimento degli accumuli di sedimento negli invasi devono rientrare nelle attività di gestione ordinaria e continuativa degli impianti, limitando gli interventi straordinari ai casi strettamente necessari.
- Riequilibrio del trasporto solido: devono essere privilegiate le tecniche di smaltimento che consentono la reimmissione dei sedimenti nell'alveo a valle dell'invaso, ripristinando per quanto possibile il bilancio del trasporto solido del corso d'acqua.
- Compatibilità ambientale: devono essere messe in atto modalità operative tali da produrre effetti ambientali compatibili con la sopravvivenza e la possibilità di recupero delle biocenosi acquatiche, con il supporto delle più opportune azioni preventive, mitigative e di riqualificazione naturalistica dell'alveo. Il progetto di gestione deve essere compatibile con il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di stato ambientale dei corsi d'acqua previsti dal Piano di Tutela regionale.
- Compatibilità con gli utilizzi in atto sul corso d'acqua e con la fruizione sociale dello stesso utile, si articolano in generale in due linee principali:

- la riduzione del materiale in ingresso, mediante interventi a monte (quali ad esempio barriere di vegetazione, opere di bypass);
- la rimozione dei materiali accumulati.

Di seguito vengono analizzate le operazioni relative alla rimozione dei materiali accumulati.

Le metodologie di rimozione del deposito solido a monte di uno sbarramento si possono raggruppare in due tipologie: l'asportazione operata con mezzi meccanici e lo spurgo, che fa esitare a valle tale materiale, trascinato o disperso nella corrente idrica.

Il Regolamento attuativo (Dec. 30/06/04) prevede specificatamente le categorie di operazioni sotto definite:

- A) "svaso": svuotamento totale o parziale dell'invaso mediante l'apertura degli organi di scarico o di presa;
- B) "sfangamento o sghiaimento": operazione per rimuovere il materiale sedimentato nel serbatoio;
- C) "spurgo": operazione di sfangamento che fa esitare a valle, trascinato o disperso nella corrente idrica, attraverso gli organi di scarico, o, eventualmente, di presa, il materiale solido sedimentato;
- D) "asportazione di materiale a bacino vuoto": operazione di sfangamento che utilizza macchine per il movimento e per la rimozione del materiale sedimentato;
- E) "asportazione di materiale a bacino pieno": operazione di sfangamento che utilizza sistemi di pompaggio o di dragaggio.

In linea con gli obiettivi normativi, è prevista l'apertura periodica della paratoia dissabbiatrice per:

- garantirne la funzionalità a fronte dei fenomeni di interrimento;
- ricostituire il trasporto solido a valle dello sbarramento;

6.1.2.5 Operazioni di svaso

Qualora in occasione di interventi straordinari di manutenzione, si rendesse necessario procedere allo svaso completo del serbatoio, questo avverrà aprendo le paratoie a settore.

I tempi di svuotamento sono evidentemente condizionati, oltre che dalle modalità di apertura delle paratoie, dall'entità della portata entrante nel serbatoio.

Tuttavia, per non perturbare lo stato idrometrico a valle, nelle normali condizioni di esercizio, lo svuotamento può essere effettuato in modo decisamente più graduale, con apertura parziale delle paratoie e rilascio di basse portate. In relazione alle caratteristiche costruttive delle opere di scarico, il deflusso delle acque è in ogni caso contenuto nella fascia di pertinenza fluviale. Le operazioni di svaso verranno costantemente monitorate, per garantire i limiti di concentrazione e di persistenza previsti dal PTA.

6.1.2.6 Operazioni di spurgo

Le modalità di gestione dell'invaso da adottarsi, relativamente alle problematiche connesse con l'interrimento, devono ritenersi adeguate a conseguire un buon equilibrio tra le esigenze di

funzionamento dell'impianto e la mitigazione degli effetti dell'invaso stesso nel corpo idrico a valle della ritenuta.

La tipologia di vaso, infatti, minimizza le interferenze con i fenomeni di trasporto solido in sospensione, e l'apertura delle paratoie durante le piene e il periodico sghiaimento, permettono il ripristino del trasporto di materiale a granulometria più grossolana, non alterando lo sviluppo dei fenomeni di trasporto a valle.

Qualora necessario in rapporto alla formazione di zone preferenziali di sedimentazione a valle dello sbarramento, potranno essere previste operazioni di dilavamento, realizzate con apertura della paratoia/e più appropriata/e.

In entrambe le situazioni verranno rispettati i limiti di concentrazione e di persistenza previsti dal PTA.

Gli organi di scarico suddetti devono essere mantenuti in efficienza; il loro funzionamento è sottoposto a verifica con movimentazione in concomitanza con le prove previste settimanalmente dal personale autorizzato.

6.1.2.7 Criteri idrologico ambientali e di sicurezza

Le operazioni di spurgo dovranno rispondere alle seguenti condizioni vincolanti.

A) Eseguire le manovre in conformità con la vigente normativa in merito alla sicurezza idraulica nel tratto di alveo a valle significativamente condizionato dalle variazioni di portata. A tal fine le manovre saranno effettuate garantendo che in tutte le fasi della piena la portata scaricata sia inferiore o uguale alla portata istantanea entrante nel serbatoio.

B) Evitare brusche manovre di regolazione, particolarmente in fase di chiusura delle paratoie sull'esaurimento della piena, per non provocare rapide variazioni delle zone d'alveo sommerse, a danno dell'ittiofauna. Tutte le manovre verranno quindi effettuate con gradualità per assicurare variazioni sequenziali della portata scaricata.

C) Relativamente alle operazioni di spurgo che avvengono in regime ordinario (non nel corso delle piene), evitare che si stabiliscano nel corso d'acqua condizioni di torbidità, in rapporto sia all'intensità che alla durata dei fenomeni, non compatibili con la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche. I limiti di concentrazione dei solidi in sospensione da rispettare saranno conformi alle indicazioni di ARPA Piemonte attualmente contenute nel Piano di Tutela delle Acque (Tabella 1). Tali valori derivano da studi ed esperienze pregresse svolte in occasione di operazioni di spurgo di invasi in varie condizioni idrologiche e ambientali. Le manovre in regime ordinario saranno eseguite nei limiti della portata massima contenuta nella fascia di pertinenza fluviale a valle dello sbarramento. Il monitoraggio delle acque a valle dello sbarramento permetterà di operare l'ottimale regolazione delle paratoie che assicuri il rispetto dei tempi massimi di persistenza previsti dal PTA.

Concentrazione solidi in sospensione (C, mg/l)	Persistenza (ore/giorno)
$C_{max} = 15.000$	istantanea
$10.000 \leq C < 15.000$	6
$5.000 \leq C < 10.000$	12
$2.000 \leq C < 5.000$	24
$C < 2.000$...

TABELLA 1 TEMPI MASSIMI DI PERSISTENZA DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE DEI SOLIDI SOSPESI

D) Evitare effetti ambientali incompatibili con gli obiettivi di raggiungimento/mantenimento nell'alveo dello stato ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Il PTA prevede azioni di risanamento finalizzate alla riduzione dei carichi inquinanti. L'aspetto più delicato relativo alle manovre di sfangamento è rappresentato dalla possibilità di creare, con effetti persistenti di incremento della torbidità, un degrado sistematico delle comunità macrobentoniche (indice IBE, 75° percentile).

E) Evitare di eseguire manovre incompatibili con lo stato biologico dell'ittiofauna nel periodo riproduttivo (indicativamente da dicembre a febbraio).

F) Allorché verrà imposta, evitare di sovraccaricare di solidi in sospensione la portata di rilascio del deflusso minimo vitale.

6.2 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

In accordo con quanto indicato dal D.P.R. 554/99, il Programma di Manutenzione "prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni".

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

6.2.1 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Le verifiche e i controlli devono essere eseguiti da personale esperto, qualificato ed idoneamente attrezzato in relazione alla categoria di opera da mantenere in efficienza, in grado di eseguire i controlli previsti ed in particolare quanto segue:

- controllare l'efficienza, lo stato di fatto e la pulizia della centrale idroelettrica, della traversa e della opere accessorie;
- verificare la buona conservazione e l'integrità della turbina, del generatore e degli elementi civili elettromeccanici.

Ogni operazione deve essere svolta nel rigoroso rispetto di fondamentali norme atte a tutelare l'incolumità degli operatori; per questo dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare incidenti.

I controlli sono funzionali al buon esercizio dell'opera e strettamente connessi al programma degli interventi, a cui si rimanda per la definizione delle frequenze temporali.

6.3.1 Elementi civili elettromeccanici

Elemento	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Opera di presa	Intervento: Ispezione - controllo grado deposizione sabbie e ghiaie a monte della traversa in corrispondenza del locale centrale; - controllo pulizia griglie e opere di presa.	giornalmente
	Intervento: Ispezione - stato di conservazione delle strutture (soglia sbarramento, protezione in massi presente a valle traversa, ecc.); - stato di interrimento di fronte alla paratoia sghiaiarice.	periodicamente
Organi di intercettazione e/o regolazione	Intervento: Controllo Controllo del corretto funzionamento di tutti gli organi di manovra, intercettazione e/o regolazione (paratoie a settore e a ventola della traversa, paratoia opera di imbocco e paratoia dissabbiatrice, sgrigliatore a nastro, ecc.)	settimanale
Scala di risalita ittiofauna e dispositivo di rilascio	Intervento: ispezione - controllo grado deposizione materiale flottante e solido di fondo - controllo efficienza dispositivi	giornalmente
	Intervento: ispezione - stato di conservazione delle strutture; - pulizia scala di risalita.	periodicamente

6.3 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RIMBOSCHIMENTO

Le sistemazioni integrative riguardano il miglioramento della copertura vegetale e delle opere di consolidamento. L'integrazione della copertura vegetale, consiste nel piantare in tempi successivi alberi o a procedere a nuove semine di specie erbacee, a causa di insuccessi, fallanze, o per sostituire specie pioniere con altre più complesse.

L'integrazione delle opere di consolidamento, è utile nel caso accadono anomalie alla stabilità delle scarpate, a causa di ruscellamenti che potrebbero provocare l'asportazione delle piantine e della cotica erbosa.

6.3.1 PIANO DI PRIMA MANUTENZIONE QUADRIENNALE

I lavori di prima manutenzione costituiscono una delle fasi fondamentali per la realizzazione del progetto di rimboschimento per evitare un insuccesso certo dell'opera.

La manutenzione dovrà realizzarsi nelle prime quattro stagioni vegetative.

6.3.2 CONTROLLO INFESTANTI

Per contenere lo sviluppo delle infestanti si dovranno eseguire durante la seconda metà del mese di maggio e nel mese di settembre a partire dall'anno successivo all'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti nell'intorno delle piante messe a dimora (1,0 mq circa) con il decespugliatore a spalla con successivo accatastamento ordinato del materiale di risulta in loco.

A tale operazione, deve accompagnarsi la trinciatura delle infestanti con l'impiego di una trincia montata su trattore gommato nelle aree sub-pianeggianti o in alternativa con il decespugliatore manuale.

Si prevedono n 2 interventi a giugno e settembre per il primo triennio ed un solo intervento nel mese di luglio-agosto del quarto anno per un totale di n 7 interventi di sfalcio nell'arco di 4 anni.

In caso di esagerato sviluppo delle infestanti si prevede un terzo taglio agostano.

6.3.3 IRRIGAZIONE DI SOCCORSO

In caso di insorgenza di periodi particolarmente siccitosi, si rende necessario intervenire con l'irrigazione di soccorso. Nel caso di semine autunnali, in assenza di pioggia per almeno gg.7 dopo la semina, sarà consigliabile comunque un adacquamento di soccorso. Ogni adacquamento, a pioggia, non dovrà essere inferiore a 300 m³/ha.

Tale operazione è indicativa e suscettibile di necessari aggiustamenti in relazione all'andamento stagionale.

Indicativamente si ipotizza:

- 1° e 2° anno: n° 3 interventi/anno
- 3° e 4° anno: n° 2 interventi/anno

L'irrigazione avverrà con l'utilizzo dell'irrigazione a pioggia diffusa su tutta l'area.

L'acqua potrà essere prelevata dai corsi /bacini d'acqua circostanti mediante trattore munito di idrovora previa autorizzazione di prelievo.

6.3.4 SOSTITUZIONE FALLANZE

Tra la fine di ottobre e di marzo del primo e del secondo anno successivo alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti disseccati stimati in ragione del 10% del numero complessivo.

La sostituzione dovrà avvenire nei seguenti casi:

- pianta completamente secca;
- anormale filloptosi basipeta per una lunghezza superiore al 30% della lunghezza dei getti terminali dell'anno e dell'anno precedente (rispettivamente verdi e lignificati).

Per i sistemi di impianto si rimanda a quanto precedentemente indicato.

- trasemina delle aree in cui il cotico erboso non si sarà sufficientemente sviluppato su almeno il 70% della superficie;
- sostituzione delle fallanze arbustive, nel caso in cui l'attecchimento non sia stato almeno dell'80% delle piante di ogni gruppo o macchia e di tutte le fallanze di specie arboree.

I predetti interventi dovranno avvenire nella stagione successiva a quella di semina/impianto.

7 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il presente Capitolo si propone di illustrare il computo metrico estimativo ed il relativo quadro economico degli interventi di sistemazione idraulica, morfologia ed ambientale, connessi alla realizzazione dell'impianto "Ex Cima".

Nello specifico gli interventi in progetto prevedono:

- ✓ Interventi di sistemazione idraulica (difese spondali e soglia sfiorante in sponda destra).
- ✓ Interventi di recupero ambientale a seguito dell'esecuzione delle opere;
- ✓ Interventi di recupero ambientale ai sensi del DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005;
- ✓ Interventi compensativi a favore del comune di Ivrea;
- ✓ Interventi di messa in sicurezza abitazioni a ridosso della SS26.

7.1 QUADRO ECONOMICO GENERALE

Si riporta in Tabella 2 la sintesi dei costi degli interventi di sistemazione idraulica, morfologia ed ambientale, suddivisi per tipologia di opera.

Si rimanda alle tabelle nei paragrafi successivi per una valutazione di dettaglio delle stesse.

QUADRO ECONOMICO INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA, MORFOLOGICA ED AMBIENTALE	
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA (DIFESE SPONDALI E SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA)	€ 4,238,278
INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DELLE OPERE	€ 297,783
INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE AI SENSI DEL DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005	€ 137,025
INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA	€ 90,203
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ABITAZIONI A RIDOSSO DELLA SS210	€ 13,208
A) TOTALE LAVORI	€ 4,776,497
B) IVA sui lavori (22% sui lavori)	€ 1,050,829.34
TOTALE GENERALE (A+B)	€ 5,827,326.36

TABELLA 2. SINTESI DEI COSTI IN MACROVOCI

7.2 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DI DETTAGLIO

INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DELLE OPERE					
Codice	Descrizione voce di spesa	Unità di misura	Costo unitario	Quantità totale mc/mq/ml	COSTO TOTALE PER VOCE DI SPESA Euro
			Euro		
b.1	OPERE DI MOVIMENTO TERRA E PREPARAZIONE				
b.1.1	Accantonamento, stesa e livellamento terreno vegetale da rimettere in sito, per le cave soprafalda per una potenza max di 50 cm.	m³	€ 9,16	3.000	€27,480.00
b.1.2.b	Ripristino delle quote finali previste in progetto, escluso l'utilizzo di terreno vegetale con utilizzo di materiali sterili e limi prodotti in cantiere.	m³	€ 1,13	3.500	€3,955.00
b.1.3	Profilatura secondo le inclinazioni prescritte, delle scarpate poste sopra il livello della falda freatica, da eseguirsi con mezzi meccanici (Sup. effettiva).	m²	€ 1,59	6.000	€9,540.00
E PARZIALE PER FASE DI RIPR					€ 40,975.00
b.2	OPERE DI RINVERDIMENTO, RIMBOSCHIMENTO E DI INGEGNERIA NATURALISTICA				
b.2.1	Inerbimento superfici con semina manuale comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione.	m²	€ 1,05	6.245	€6,557.25
18.P06.A15,010	Fornitura di talee (parti vegetative legnose) di lunghezza minima 80 cm - diam. Superiore a 3 cm (astoni e talee).	cad.	€ 0,45	58.850	€26,482.50
18.A02.B20.005	Inserimento di talee a chiodo di specie arbustive (diametro minimo 5 cm, lunghezza minima 1m) ad elevata capacità vegetativa nelle scarpate spondali, negli interstizi di difese spondali esistenti o in rilevati terrosi (densità n. 3/m²) ed infisse nel terreno per almeno 80 cm; compreso ogni onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte. Esclusa la fornitura del materiale da computarsi a parte.	cad.	€ 0,61	58.850	€35,898.50
b.2.2	Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio.	cad.	€ 5,73	906	€5,191.38
b.2.3	Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio.	cad.	€ 5,23	795	€4,157.85
b.2.4	Fornitura e messa a dimora di specie arboree, esemplari già sviluppati (circonf. A 1m. Da terra 10-12 cm) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio.	cad.	€ 69,60	55	€3,828.00
b.2.5	Realizzazione di popolamenti vegetali tipici delle aree umide (canneti), comprendente la fornitura e la messa a dimora di rizomi e/o piante coltivate di specie idonee alla costituzione di aree a cariceto-canneto.	m²	€ 3,80	1.470	€5,586.00
b.2.7	Fornitura e messa in opera di protezioni individuali delle piante, con reti o con materiale plastico stabilizzato tipo tubolare, per evitare danni da mammiferi.	cad.	€ 2,15	850	€1,827.50
b.2.9	Fornitura e messa in opera di cordonate, gradonate, palificate o altre opere di ingegneria naturalistica.	m.	€ 32,90	174	€5,724.60
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento, rinverdimento e ingegneria naturalistica comprendenti i rinalzi, le ripuliture, sostituzione di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per quattro anni successivi all'esecuzione dei lavori.	m²/anno	€ 2,64	61.195	€161,554.80
E PARZIALE PER FASE DI RIPR					€ 256,808.38
COSTO TOTALE DELLE OPERE DI RIPRISTINO DELL'INTERA AREA					€ 297,783.38

INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE AI SENSI DEL DEC/DSA/2005/01432 del 29/12/2005				
Cod. prezzario Reg. Piemonte	Indicazione di massima interventi presumibili	U.m.	Costo unitario (€)	Costo totale (€)
18.A03.C08	INTERVENTI SELVICOLTURALI taglio di preparazione all'avviamento a fustaia consistente in un primo diradamento di tipo selettivo massale con candidati a vantaggio dei polloni e delle matricine migliori; taglio dei polloni malformati, in sovrannumero, concorrenti e delle matricine eccessivamente ramosse od invecchiate; sramatura, allestimento e concentramento dei fusti per il successivo esbosco, idonea sistemazione della ramaglia previa depezzatura della stessa, ogni altro onere compreso (Prilievo 20 % dei soggetti e della massa).			
18.A03.C08.005	...	ha	€ 2.677,19	€7.496,13
18.A03.C19	INTERVENTI SELVICOLTURALI Esbosco del legname di risulta degli interventi selvicolturali, collocamento all'imposto in modo idoneo al successivo trasporto, ogni altro onere compreso su pista strascico fino a 200 m di distanza.			
18.A03.C19.005	...	m³	€ 16,18	€187,69
18.A02.B12	MESSA A DIMORA DEL MATERIALE VEGETALE Messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone di piccole dimensioni (altezza inferiore a 80 cm), a radice nuda e/o con pane di terra o in contenitore in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito, consistente nell'esecuzione della buca, impianto, reinterro, concimazione e bagnatura d'impianto, potature di formazione, e sostituzione fallanze nel primo anno dopo l'impianto.			
18.A02.B12.005	...	cad	€ 2,40	€604,80
			TOTALE PARZIALE	€8.288,62
Area boscata sponda dx fiume Dora Baltea-formazioni legnose riparie			Sup. (ha)	10
Cod. prezzario Reg. Piemonte	Indicazione di massima interventi presumibili	U.m.	Costo unitario (€)	Costo totale (€)
18.A02.B25	MANUTENZIONE DEL MATERIALE VEGETALE Diradamento di superfici boscate degradate, anche costituite dalle fasce di vegetazione spondale, in funzione selvicolturale e di riequilibrio ecosistemico, comprendente tutte le opere di decespugliamento ed il taglio delle piante in esubero, nonché di quelle morte, malate o malvenienti secondo le indicazioni della D. L., successiva raccolta ed accatastamento dei materiali di risulta, sramatura, cernita ed allontanamento dei materiali non utilizzabili e loro trasporto a discarica, trasporto del legname utile al piazzale di carico.			
18.A02.B25.015	oltre i 3.000 m²	m²	€ 0,60	€60.000,00
18.A02.B12	MESSA A DIMORA DEL MATERIALE VEGETALE Messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone di piccole dimensioni (altezza inferiore a 80 cm), a radice nuda e/o con pane di terra o in contenitore in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito, consistente nell'esecuzione della buca, impianto, reinterro, concimazione e bagnatura d'impianto, potature di formazione, e sostituzione fallanze nel primo anno dopo l'impianto.			
18.A02.B12.005	...	cad	€ 2,40	€2.160,00
			TOTALE PARZIALE	€62.160,00
Sistemazione a verde sponde laghetti sponda sx Dora Baltea (escluse movimentazioni terreno)			Sup. (ha)	0,958
Cod. prezzario Reg. Piemonte	Indicazione di massima interventi presumibili	U.m.	Costo unitario (€)	Costo totale (€)
18.A02.B07	INERBIMENTI Formazione di prato in operazioni di verde urbano, compresa la regolarizzazione del piano di semina con livellamento, sminuzzamento e rastrellatura della terra, provvista delle sementi e semina, carico e trasporto in discarica degli eventuali materiali di risulta.			
18.A02.B07.025	compreso lo scavo del cassonetto di cm 15 e la fornitura e stesa di terra agraria.	m²	6,39	€1216,20
18.A02.B14	MESSA A DIMORA DEL MATERIALE VEGETALE Messa a dimora di alberi in operazioni di forestazione urbana comprendente: scavo della buca, carico e trasporto in discarica del materiale di risulta, provvista della terra vegetale, riempimento, collocamento del palo tutore scortecciato in modo che risulti cm 60 - 80 più basso dei primi rami di impalcatura per piante da alberate o 2 metri fuori terra per piante ramificate, kg 20 di letame, kg 0,200 di concime a lenta cessione, 3 legature con pezzi di gomma e legacci, carico e trasporto delle piante dal vivaio e sei bagnamenti di cui il primo all'impianto. La conca alla base delle piante dovrà avere una capienza non inferiore a 80 litri per le buche di m 2 x 2 e 50 litri per quelle di m 1,50 x 1,50 (50 piante/ha)			
18.A02.B14.005	buca di m 1x 1x 0,70	cad	42,60	€2.130,00
	Realizzazione di popolamenti vegetali tipici delle aree umide (canneti), comprendente la fornitura e la messa a dimora di rizomi e/o piante coltivate di specie idonee alla costituzione di aree a cariceto-canneto (stima 850mq)	m²	€3,80	€3.230,00
			TOTALE PARZIALE	€66.576,20
COSTO TOTALE DELLE COMPENSAZIONI AREE VERDI				€ 137.024,82

INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA					
codice	Descrizione	U.M.	Costo	Quantità	Totale
MESSA IN SICUREZZA PISTE STERRATE ESISTENTI					
18.A01.E01.005	OPERE STRADALI DI RIPRISTINO Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale e con pezzatura massima di mm. 51 con curva granulometrica definitiva secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, posta in opera in strati dello spessore massimo di 15 cm soffici, con idonee macchine, compattato al 100% della densità secca ottenuta con la prova Aasho modificata ed in modo da ottenere un modulo deformazione non inferiore a 1.000 kg/cmq, compreso il compenso per finitura di fondazione stradale in rilevato di nuova costruzione eseguito con materiali misti non stabilizzati.	m ³	€ 17,86		
	Chiusura buche su 20% superficie piste esistenti spess. 30 cm.	m ³	€ 17,86	432	€ 7,715.52
TOTALE PARZIALE					€ 7,715.52
REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI SU SENTIERO BOSCHIVO					
01.A01.A05.020	Esecuzione di scotico dello strato superficiale del terreno, con adeguati mezzi meccanici, per profondità fino a 30 cm, compreso l'asportazione di cespugli e sterpaglie esistenti e sistemazione entro l'area del cantiere. Anche in presenza di alberi diradati e con fusto del diametro massimo di 10 cm.	m ³	5,85		
	Lunghezza 400m - spess. 30 cm	m ³	5,85	240	€ 1,404.00
18.A01.E01.005	OPERE STRADALI DI RIPRISTINO Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale e con pezzatura massima di mm. 51 con curva granulometrica definitiva secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, posta in opera in strati dello spessore massimo di 15 cm soffici, con idonee macchine, compattato al 100% della densità secca ottenuta con la prova Aasho modificata ed in modo da ottenere un modulo deformazione non inferiore a 1.000 kg/cmq, compreso il compenso per finitura di fondazione stradale in rilevato di nuova costruzione eseguito con materiali misti non stabilizzati.	m ³	€ 17,86		
	Lunghezza 400 m - spess. 30 cm	m ³	€ 17,86	240	€ 4,286.40
TOTALE PARZIALE					€ 5,690.40
MESSA IN SICUREZZA STRADA ALZAIA					
18.A02.F10.005	OPERE PER LA FRUIZIONE DELLE AREE VERDI Costruzione di recinzione rustica in legno scortecciato di castagno, quercia o altre essenze forti, aventi il diametro dei piantoni di cm 12 - 15 con piantoni ad interassi di m 1,50 ed un'altezza da m 1,00 a m 1,10 fuori terra con trattamento imputrescibile della parte appuntita interrata; i pali orizzontali hanno pari diametro. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni.	m	€ 37,10		
	Ponte Breda - Via XXV Aprile	m	€ 37,10	1220	€ 45,262.00
	Ponte Breda - Borgata Rossa	m	€ 37,10	850	€ 31,535.00
TOTALE PARZIALE					€ 76,797.00
COSTO TOTALE DELLE COMPENSAZIONI AMBIENTALI EDILSAMAR IN FAVORE COMUNE DI IVREA (3% INCASSI VENDITA ENERGIA)					€ 90,202.92

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA (DIFESE SPONDALI E SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA)								
codice	Descrizione	Dimensioni				Quantità	Importi	
		par.ug	lung	larg.	H/peso		Unitario	Totale
18.A01.F06.005	OPERE IDRAULICHE Esecuzione di scogliere con massi reperiti in alveo provenienti da disalvei o da preesistenti difese di volume comunque non inferiore a m ³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 per gettate subacquee ed alla rinfusa, per nuove difese o per l'intasamento di difese preesistenti comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.							
	Riempimento degli scavi in alveo - Sponda destra (lung.=616+300+237)	3,00	#####			3,459.00		
	Riempimento degli scavi in alveo - Sponda destra valle	3,00	140,00			420,00		
	Riempimento degli scavi in alveo - Sponda sinistra monte	3,00	450,00			1,350,00		
	Riempimento degli scavi in alveo - Sponda sinistra valle	3,00	140,00			420,00		
	Corazzamento a valle della vasca di dissipazione		175,00	10,00	1,00	1,750,00		
	SOMMANO m ³					7,399.00	21.35	€ 157,968.65
18.A01.F08.005	Esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave aperte per conto dell'impresa disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m ³ 0,30 e di peso superiore a ... resa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte Scogliere in elevazione.							
	Fondazioni scogliere fino a 3 mt in elevazione - Sp. dx monte	7,20	1163,0			8,373.60		
	Fondazioni scogliere fino a 3 mt in elevazione - Sp. dx valle	7,20	140,00			1,008.00		
	Fondazioni scogliere fino a 3 mt in elevazione - Sp. sx monte *(lung.=10+714)	7,20	724,00			5,212.80		
	Fondazioni scogliere fino a 3 mt in elevazione - Sp. sx valle	7,20	140,00			1,008.00		
	SOMMANO m ³					15,602.40	73.19	€ 1,141,939.66
18.A01.F08.005	Esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave aperte per conto dell'impresa disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m ³ 0,30 e di peso superiore a ... resa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte Scogliere in elevazione.							
	Scogliere in elevazione - Sp. dx monte *(lung.=10+		#####	1,00	7,85	9,129.55		
	Adettrarre per sfioratore	-1,00	300,00	1,00	1,10	-330,00		
	Risvolto sfioratore	6,80	300,00			2,040,00		
	Scogliere in elevazione - Sp. dx valle		140,00	1,00	7,00	980,00		
	Scogliere in elevazione - Sp. sx monte *(lung.=10+714)*(H/peso=(6,7+9)/2)		724,00	1,00	7,85	5,683.40		
	Scogliere in elevazione - Sp. sx valle		140,00	1,00	7,00	980,00		
	SOMMANO m ³					18,482.95	47.99	€ 886,996.77
18.A01.F08.005	Scavo di sbancamento con mezzi meccanici nell'alveo dei fiumi e torrenti per sgombero di banchi di materiale depositato, per aprire cavi di invito, liberare da sedimenti sbocchi di canali, per costruire arginature, ecc eseguito anche in acqua, con scarico, carico, sistemazione dei materiali estratti per imbottimento di sponda o per colmatare depressioni.							
	Monte traversa					127,818.85		
	Valle traversa					24,543.97		
	SOMMANO m ³					152,362.82	5.72	€ 871,515.33
01.A01.A10	Scavo generale, di sbancamento o splateamento a sezione aperta, in terreni sciolti o compatti, fino a 4 m di profondità, eseguito con mezzi meccanici, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i blocchi di muratura fino a 0,50 m ³ , misurato in sezione effettiva, compreso il carico sugli automezzi, trasporto e sistemazione entro l'area del cantiere.							
	Traversa					67,696.49		
	SOMMANO m ³					67,696.49	2.35	€ 159,086.75
18.A01.B17.005	Formazione di rilevato per nuovo argine e/o per adeguamento di argine esistente, compresi gli oneri per lo scavo delle terre, la profilatura e la sistemazione delle aree di scavo, per il sollevamento delle materie scavate, per l'eliminazione delle impurità soprattutto di natura organica, per le gradonature e le immorsature sul rilevato da rialzare o da ringrossare, quelli per la corretta miscelatura dei componenti argillo-sabbiosi, per lo stendimento del terreno in strati orizzontali dello spessore massimo di 50 cm e la relativa compattazione, per la spondinatura delle scarpate e dei cigli.							
	Monte traversa					17,828.39		
	Valle traversa					27,995.94		
	SOMMANO m ³					45,824.33	5.73	€ 262,573.41

10.A02.A10.030	Fornitura e posa di geotessile non tessuto in PP a filo continuo agugliato in fibra sintetica vergine di polipropilene coesionato meccanicamente - di massa aerea 500 g/m ² compreso ... i lembi con filo di nylon mediante cucitrice elettrica, avente le caratteristiche conformi alla normativa di riferimento							
	Da posizionarsi a tergo delle scogliere							
	Sp. dx monte *(H/peso=7,35*6)	1163		13.35		15,526.05		
	Sp. dx valle *(H/peso=6*6)	140		12		1,680.00		
	Sp. sx monte *(H/peso=7,35*6)	724		13.35		9,665.40		
	Sp. sx valle *(H/peso=6*6)	140		12		1,680.00		
	SOMMANO m ³					28,551.45	2.64	€ 75,375.83
02.P02.A14.030.	Formazione di drenaggio verticale costituito esclusivamente dalla fornitura e posa di ciottoloni di fiume o di cava con l'ausilio di mezzi meccanici Da posizionarsi a tergo delle scogliere.							
	Sp. dx monte	1163	0.5	6		3,489.00		
	Sp. dx valle	140	0.5	6		420.00		
	Sp. sx monte	724	0.5	6		2,172.00		
	Sp. sx valle	140	0.5	6		420.00		
	SOMMANO m ³					6,501.00	79.22	€ 515,009.22
08.P03.I 16 020	Fornitura e posa tubazioni in polietilene corrugato fessurate per condotte di drenaggio, SN 4 - UNI 12201 - UNI 7613, compresa la discesa nelle trincee con sistemazione a livelletta, esecuzione della giunzione, la raccorderia, compreso ogni opera accessoria DE 400.							
	Raccolta acque a tergo delle scogliere							
	Sp. dx monte	1163				1,163.00		
	Sp. dx valle	140				140.00		
	Sp. sx monte	724				724.00		
	Sp. sx valle	140				140.00		
	SOMMANO m ³					2,167.00	43.84	€ 95,001.28
01.P08.A19.015	Tubi in PVC rigido per fognature, tipo 303/1 conformi alle norme UNI 7447/85, giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale, lunghezza m 6, diametro esterno cm							
	Barbacani scogliere *(lung.=1163+140+724+140)	6	2167			13,002.00		
	SOMMANO m ³					13,002.00	5.60	€ 72,811.20
COSTO INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA (DIFESE SPONDALI E SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA)								€ 4,238,278.10

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ABITAZIONI A RIDOSSO DELLA SS26					
codice	Descrizione	U.M.	Costo	Quantità	Totale
REALIZZAZIONE E SOPRALZO MURETTO DI PROTEZIONE					
01.A01.A55	Scavo a sezione obbligata o a sezione ristretta per opere di fondazione, in terreni sciolti o compatti, di larghezza minima 30 cm, anche in presenza di acqua fino ad un battente massimo di 20 cm, eseguito con idonei mezzi meccanici, esclusa la roccia da mina, misurato in sezione effettiva, compreso il carico sugli automezzi, trasporto e sistemazione entro l'area del cantiere, escluse eventuali sbadacchiature per scavi oltre 1,50 m di profondità da conteggiare totalmente a parte.	m ³	€ 20.00		
		m ²	€ 20.00	16.80	€ 336.00
01.A04.H30	Casseratura per il contenimento dei getti per opere quali muri, pilastri, archi, volte, parapetti, cordoli, sottofondi, caldane, platee ecc compreso il puntellamento e il disarmo, misurando esclusivamente lo sviluppo delle parti a contatto dei getti	m ³	€ 26,00		
		m ²	€ 26.00	204.80	€ 5,324.80
01.A04.B33	Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, con Classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, aggregati non gelivi (tipo F2 o MS25 secondo UNI EN 12620), CI 0.4, per strutture di elevazione (pilastri, travi, solai in latero-cemento e a soletta piena, corpi scala e nuclei ascensore); fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: all'esterno di edifici, esposte direttamente all'azione della pioggia in clima rigido, in Classe di esposizione ambientale XC4+XF1 (UNI 11104).	m ³	€ 130,00		
		m ³	€ 130.00	34.9	€ 4,537.00
01.A04.F10	Acciaio per calcestruzzo armato ordinario, laminato a caldo, classe tecnica B450C, saldabile ad alta duttilità, in accordo alla UNI EN 10080 e conforme al D.M. 14/01/2008, disposto in opera secondo gli schemi di esecuzione del progettista strutturista. compreso gli oneri per la sagomatura, la legatura e le eventuali saldature per giunzioni e lo sfrido.	kg	€ 1.10		
		kg	€ 1.10	3141	€ 3,455.10
			TOTALE PARZIALE		€ 10,197.80
OPERE DI MOVIMENTO TERRA PER RIPROFILATURA STRADA					
18.A01.E01.005	OPERE STRADALI DI RIPRISTINO Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale e con pezzatura massima di mm. 51 con curva granulometrica definitiva secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, posta in opera in strati dello spessore massimo di 15 cm soffici, con idonee macchine, compattato al 100% della densità secca ottenuta con la prova Aasho modificata ed in modo da ottenere un modulo deformazione non inferiore a 1.000 kg/cmq, compreso il compenso per finitura di fondazione stradale in rilevato di nuova costruzione eseguito con materiali misti non stabilizzati.	m ³	€ 20,00		
		m ³	€ 20.00	150.5	€ 3,010.00
			TOTALE PARZIALE		€ 3,010.00
COSTO TOTALE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ABITAZIONI A RIDOSSO DELLA SS210					€ 13,207.80