

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 GENERALE DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE
IDRAULICA, MORFOLOGICA E AMBIENTALE**

ELABORATO IVR_PROG-GEN-INTERVENTI

Revisione	Data	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
0	Dicembre 2016	Prima emissione	Ing. Caimi	Ing. P.Pozzi	Ing. A. Corona

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME DORA BALTEA NEL TRATTO DA AYMAVILLES ALLA CONFLUENZA DEL PO	3
2.1	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA CAPACITÀ DI LAMINAZIONE DELLE AREE GOLENALI DB SI- IG05	10
2.2	INTERVENTI DI RIASETTO NATURALISTICO DB-RN-RC04.....	14
3	PROGETTO DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA, MORFOLOGICA E AMBIENTALE NEL TRATTO COMPRESO TRA IVREA E LA CONFLUENZA CON IL TORRENTE CHIUSELLA	15
3.1	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA.....	15
3.1.1	DIFESE SPONDALI.....	15
3.1.2	SOGLIA SFIORANTE IN SPONDA DESTRA	16
3.2	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MORFOLOGICA	26
3.2.1	FUNZIONALITA' ED EFFETTI DELLA TRAVERSA SULLA MORFOLOGIA FLUVIALE.....	26
3.2.2	PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO E DELL'ANDAMENTO PLANIMETRICO DEL FIUME NEL TRATTO DI INTERESSE	28
3.3	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE	35
3.3.1	INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DELLE OPERE	35
3.3.2	INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE AI SENSI DEC/DSA/2005/01432 DEL 29/12/2005 ..	54
3.3.3	INTERVENTI COMPENSATIVI A FAVORE DEL COMUNE DI IVREA	59

1 PREMESSA

La presente Relazione costituisce il *Progetto Generale degli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale* e recepisce, per l'intero tratto compreso tra la città di Ivrea e il ponte autostradale, le indicazioni contenute nel vigente PAI emanato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

La presente documentazione integra quanto già trasmesso all'Autorità di Bacino nel corso del procedimento di Valutazione Ambientale (conclusosi in data 29.12.2005), nel procedimento di rilascio della concessione idroelettrica (conclusosi in data 23.06.2014) e nel corso del procedimento di A.U. avviato in data 21.12.2012:

1. Progetto Definitivo consegnato il 21.12.2012 all'avvio del procedimento di A.U.;
2. Successive Integrazioni al Progetto Definitivo consegnate alla Provincia di Torino il 06.11.2013 e il 09.05.2014 in duplice copia cartacea e su supporto informatico;
3. Progetto degli Interventi di compensazione, sistemazione e recupero ambientale trasmessi all'Autorità in data 13.11.2014;
4. Bozza del Piano di Monitoraggio delle quote di fondo alveo, trasmessa all'Autorità in data 17.12.2014;
5. Integrazioni come da richiesta rif. 8432 del 03.12.2014 trasmesse all'Autorità in data 04.02.2015;
6. Integrazioni come da richiesta rif. 1754 del 18.03.2016 trasmesse all'Autorità di data 05.09.2016.

Il presente progetto 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 negli anni passati e a effettuare le opportune verifiche di compatibilità con gli strumenti normativi e pianificatori vigenti.

Nei Capitoli seguenti si procederà dapprima a dimostrare la compatibilità dell'intervento con quanto indicato nel documento redatto da AdBPo dal titolo *Studio di Fattibilità della Sistemazione della Dora Baltea nel tratto da Aymavilles alla confluenza del Po*, come richiesto dall'Autorità di Bacino competente in ultimo con nota 5441 del 20/09/2016.

Nel Capitolo 2 si riporta una sintesi degli indirizzi emanati dall'Autorità di Bacino e la descrizione degli interventi di sistemazione previsti nel suddetto *Studio di Fattibilità* nel tratto compreso tra la traversa di Ivrea e la confluenza con il torrente Chiusella.

Nel Capitolo 3 vengono descritti tutti gli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale nel tratto compreso tra la traversa di Ivrea e il ponte autostradale, proposti da Edil Samar Srl a completamento del progetto per la ristrutturazione e la ricostruzione dell'impianto idroelettrico denominato EX CIMA, nel Comune di Ivrea.

A seguito degli approfondimenti svolti nel presente Progetto è emerso che gli interventi proposti da Edilsamar sono compatibili:

- con gli indirizzi emanati dall’Autorità mediante la pianificazione vigente, in modo particolare nello lo *Studio di Fattibilità* sopra citato;
- con le 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.

Nello specifico gli interventi in progetto prevedono:

- gli **interventi di compensazione a favore del Comune di Ivrea** in ottemperanza alle prescrizioni di cui al Punto 7 delle prescrizioni contenute nel Dec. VIA;
- gli **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 Edil Samar 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;
- la **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;
- la **completa ricostruzione della traversa dell’impianto EX CIMA**, che costituisce di fatto un’opera trasversale in alveo avente la funzione di favorire l’innalzamento del pelo libero per consentire l’alimentazione delle aree golenali. Si ribadisce 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;
- Il **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.

2 STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME DORA BALTEA NEL TRATTO DA AYMAVILLES ALLA CONFLUENZA DEL PO

Oggetto dello *Studio* è la fattibilità degli interventi di sistemazione idraulica del fiume Dora Baltea nel tratto da Aymavilles alla confluenza in Po. Lo scopo è la definizione degli interventi complessivamente necessari per l'attuazione delle linee definite nel "*Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)*" e nel "*Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*". Il risultato ottenuto è la definizione dettagliata dell'assetto di progetto del corso d'acqua, la predisposizione dei progetti di fattibilità degli interventi da realizzare e del piano generale di monitoraggio e manutenzione.

Nello Studio si intendono espressamente richiamati gli elementi conoscitivi, le analisi idrologiche – idrauliche, le valutazioni di criticità e le indicazioni di intervento contenute nel PSFF e nel PAI.

I contenuti dello *Studio di fattibilità* sono distinti in una prima parte rivolta alla formazione di nuova conoscenza sul sistema idrografico oggetto di studio e che costituisce approfondimento e attualizzazione rispetto a quella alla base del PSFF e del PAI, e in una seconda parte che riguarda la definizione progettuale della sistemazione idraulica del corso d'acqua.

La prima parte costituisce, oltre il supporto per le elaborazioni idrauliche e la progettazione, l'impianto del sistema di monitoraggio (sulla morfologia, sull'idrologia, sulle opere idrauliche e sull'uso del suolo) sul reticolo idrografico principale la cui attuazione è definita dallo stesso PAI.

La seconda parte trasforma le linee di intervento indicate nel PAI in progetti di fattibilità delle opere idrauliche e in prescrizioni ed indirizzi da attuarsi attraverso il processo di programmazione dettato dal PAI stesso.

In merito alla *Definizione dell'assetto di progetto del sistema fluviale*, l'attività si è basata:

- sulla valutazione dell'assetto attuale del corso d'acqua nelle sue diverse componenti, così come descritto nelle fasi di lavoro riguardanti il *Quadro di insieme*;
- sugli obiettivi di contenimento del rischio idraulico entro i limiti di compatibilità previsti dal PAI.

La definizione dell'assetto di progetto ha considerato le seguenti principali componenti che costituiscono il sistema fluviale:

- la morfologia dell'alveo;
- le opere idrauliche di controllo dell'evoluzione dell'alveo e di protezione della piena;
- le modalità di deflusso in piena;
- l'uso del suolo e le condizioni delle componenti naturali nella regione fluviale.

Come condizione di assetto idraulico-ecologico generale di riferimento è stata assunta quella definita nel PAI e nel PSFF, tramite la delimitazione delle fasce fluviali, l'identificazione degli obiettivi e la definizione delle linee generali di intervento.

Per definire l'assetto di progetto si è seguito un percorso metodologico interdisciplinare che ha consentito l'analisi di criteri semplici ed oggettivi di valutazione, tali da permettere la ri-percorribilità dell'intera procedura di lavoro.

In particolare, la definizione dell'assetto di progetto è il risultato dei seguenti elementi, tra loro interagenti:

- assetto morfologico di riferimento per l'alveo;
- assetto idraulico di riferimento per la regione fluviale;
- assetto ecologico, distinto tra quello potenzialmente raggiungibile (obiettivo) e quello ritenuto funzionale al perseguimento delle linee generali del progetto (prioritario).

In relazione all'assetto morfologico si è proceduto **all'individuazione di una doppia fascia di mobilità compatibile dell'alveo**, quella di **divagazione trasversale** e quella di **variazione altimetrica**; la prima è stata definita attraverso l'involuppo delle aree storicamente interessate dal corso d'acqua rispetto al quale, definiti i vincoli da considerare, si è ricavata una fascia di divagazione massima compatibile con l'assetto di progetto; la seconda, attraverso il calcolo della quota di fondo media della sezione incisa e le valutazioni sulle condizioni di equilibrio dell'attuale profilo, rispetto alle quali si è determinata una fascia compatibile di variazione delle quote di fondo alveo.

In relazione all'assetto idraulico si è proceduto:

- in primo luogo, al calcolo della fascia di deflusso della portata con TR200 anni, rispettivamente nelle condizioni limite dell'80% della portata e di 0,4 m/s della velocità, indicate dal PAI come elementi da considerare per la **determinazione della fascia A**;
- successivamente, ad una **descrizione del modello di funzionamento idraulico**, individuando l'estensione delle opere di contenimento dei livelli e delle aree di espansione, naturale o controllata, delle piene;
- infine, alla **verifica del comportamento idraulico** del corso d'acqua per l'assetto di progetto, sia in termini di livelli idrometrici, sia di portate al colmo, sia ancora di laminazione delle piene.

In relazione all'assetto ecologico si è proceduto **all'individuazione delle potenzialità di intervento congruenti con le indicazioni del PAI, quindi ad un confronto tra tali potenzialità e le esigenze di intervento individuate per l'assetto idraulico di progetto (al fine di valutarne le compatibilità), infine, all'individuazione degli interventi di valenza maggiormente strategica da ritenere prioritari**. Gli interventi proposti rispondono al criterio di conseguire il massimo risultato, come benefici ambientali attesi, rispetto all'obiettivo di assetto ecologico ottimale desumibile dall'applicazione degli indicatori definiti nella precedente fase di studio.

Sulla base delle risultanze emerse dal lavoro precedentemente illustrato, in ordine ai diversi settori di studio, si è proceduto alle seguenti operazioni conclusive:

1. **verifica e ritracciamento delle Fasce Fluviali;**
2. **individuazione delle linee di intervento** (strutturali e non) necessarie al conseguimento dell'assetto di progetto.

Nella Figura 2.1 seguente si riporta un estratto cartografico della *Definizione dell'Assetto di Progetto* dell'area interessata dal progetto dell'impianto idroelettrico EX CIMA.



FIGURA 2.1 DEFINIZIONE DELL'ASSETTO DI PROGETTO DEL SISTEMA FLUVIALE

Successivamente, nello *Studio di Fattibilità* vengono definiti gli *interventi in progetto a livello di fattibilità*.

Tali interventi sono così definiti:

1. **interventi di sistemazione idraulica;**
2. **interventi di rinaturalizzazione e restauro ecologico;**
3. **interventi sulle opere interferenti;**
4. **Interventi a carattere locale di riduzione della vulnerabilità.**

Per ragioni organizzative e funzionali i Progetti sono stati definiti per tratti omogenei di corso d'acqua; per ciascun Progetto si è predisposto un insieme di elaborati sufficienti alla completa descrizione delle opere da realizzare.

Nell'ambito dell'attività sono state inoltre individuate le stazioni di misura idrologica sul corso d'acqua per le funzioni di monitoraggio ed è stato predisposto un progetto di monitoraggio del trasporto solido e dell'assetto morfologico per definire la tipologia delle misure da effettuare, le modalità di controllo delle variazioni della geometria e della granulometria dell'alveo e gli strumenti per l'osservazione periodica dell'evoluzione delle forme fluviali caratteristiche del sistema.

Il Comune di Ivrea, dove è ubicato l'intervento in progetto ricade all'interno dei tratti omogenei 9 e 10. In particolare l'intervento di realizzazione dell'impianto idroelettrico ricade all'interno del tratto 9 da Loc. Montestrutto a Reg. Campasso (km 111 -127).

ESTREMITA' DEI TRATTI DEFINITI NELL'ATTIVITA' 3.4.2

n. progetto	DA Loc.	A Loc.	Da km	A km	Da sez	A sez.
1	Aymaville - confluenza T. Gran Eyvia	loc. Amerique - aeroporto	42	54	118	103.2
2	loc. Amerique - aeroporto	Nus - confluenza T. Val Barthelemy	54	62	103.2	96.1
3	Nus - confluenza T. Val Barthelemy	Borgo	62	82.5	96.1	71
4	Borgo	Fava - confluenza T. Chalany	82.5	89	71	63.1
5	Fava - confluenza T. Chalany	La Place	89	92	63.1	61
6	La Place	Hone - confluenza T. Ayasse	92	99	61	55
7	Hone - confluenza T. Ayasse	Pont Saint Martin - confluenza T. Lys	99	104	55	51
8	Pont Saint Martin - confluenza T. Lys	Montestrutto	104	111	51	45.1
9	Montestrutto*	Regione Campasso*	111	127	45.1	33
10	Regione Campasso*	Realizio*	127	134	33	29
11	Realizio	Rocca	134	156	29	14
12	Rocca	Canale Cavour	156	166	14	4
13	Canale Cavour	Confluenza in Po	166	171	4	1

*Tratti relativi al Nodo di Ivrea – Asse principale

TABELLA 2.1 ESTREMITA' DEI TRATTI OMOGENI PER LA DEFINIZIONE DEI PROGETTI DI INTERVENTO

Gli interventi considerati riguardano le quattro diverse categorie principali precedentemente definite:

- sistemazione idraulica;
- rinaturalizzazione e restauro ecologico della regione fluviale;
- interventi sulle opere interferenti;
- interventi a carattere locale di riduzione della vulnerabilità.

Nei primi due casi si è proceduto alla definizione delle opere o dei lavori proposti nella precedente fase di studio, a livello di progettazione preliminare richiesto dalla specifica tecnica delle attività, organizzando ciascun progetto secondo una monografia così costituita:

5. relazione illustrativa degli interventi;
6. corografia;
7. stralci planimetrici, profili e sezioni, documentazione fotografica;
8. schemi tipologici degli interventi;
9. stima sommaria dei costi.

Negli altri casi si è proceduto alla definizione dei criteri da adottare per l'adeguamento delle opere ritenute non compatibili con l'assetto di progetto e per la riduzione della vulnerabilità in situazioni localizzate di particolare interesse.

Nel Tratto 9 si individuano in particolare cinque interventi di sistemazione idraulica, quattro dei quali finalizzati al contenimento dei livelli di piena ed uno finalizzato al potenziamento della capacità di invaso delle aree golenali.

L'esigenza principale è quella di difendere dalle esondazioni gli edifici e gli insediamenti produttivi presenti in destra a Quassolo e Fiorano Canavese ed in sinistra a Montalto Dora ed Ivrea; inoltre si vuole **incrementare la capacità di invaso-laminazione di aree incluse in fascia B e non occupate da insediamenti urbani o produttivi.** Sull'intero tratto sono previsti inoltre **interventi di riqualificazione ambientale che consistono essenzialmente nella rinaturalizzazione e nel recupero di ex aree estrattive.**

Nell'area di Progetto si identificano in particolare interventi di sistemazione idraulica della tipologia **DB SI IG 05** e interventi di riassetto naturalistico **DB RN RC 04** come si riporta in Figura 2.2.

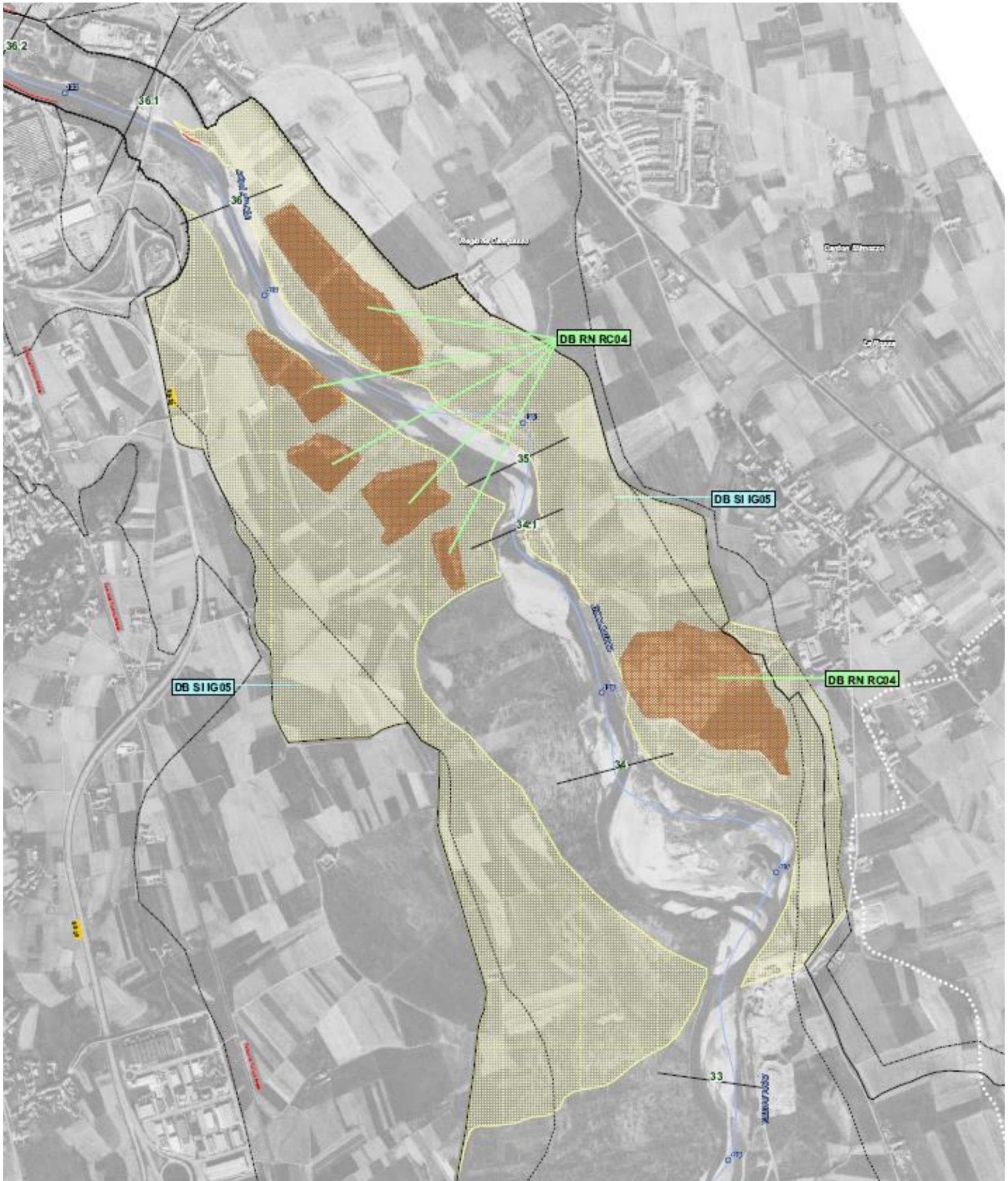


FIGURA 2.2 ESTRATTO COROGRAFIA 1:10000 DEL PROGETTO N. 9 DELLO STUDIO DI FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLA DORA BALTEA

2.1 INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA CAPACITÀ DI LAMINAZIONE DELLE AREE GOLENALI DB SI-IG05

Nel Tratto 9 oggetto di intervento, l'alveo presenta attualmente una tipologia monocursale, conseguente al forte abbassamento del profilo di fondo manifestatosi negli ultimi decenni, che ha comportato l'abbandono della precedente forma pluricursale.

Nelle aree golenali è caratteristica la presenza di numerose cave a fossa, a ridosso delle sponde dell'alveo inciso.

L'intervento ha la finalità di **incrementare la capacità di invaso-laminazione di questo tratto fluviale attraverso il recupero di un tracciato ramificato analogo a quello pregresso e delle aree di espansione golenali attualmente non più raggiungibili dalle acque di esondazione in condizioni naturali**, privilegiando nello stesso tratto di Dora la tendenza dell'alveo principale all'erosione laterale delle sponde allo scopo di favorire l'evoluzione naturale del corso d'acqua alla ramificazione ed all'innalzamento in quota del fondo alveo.

In questo Tratto, nel caso di eventi particolarmente gravosi (con tempi di ritorno superiori a 20 anni), defluisce l'idrogramma di piena residuo (1700 mc/s per T=200 anni) dopo la sottrazione di parte della portata attraverso il ramo del Ribes, che riconfluisce nella Dora attraverso il Chiusella, a valle del tratto oggetto di intervento.

Gli idrogrammi dell'alveo principale e del ramo Ribes-Chiusella sono sfasati cronologicamente, favorendo in questo modo l'attenuazione delle portate al colmo. L'intervento in esame si propone di attivare un ulteriore fattore di sfasamento attraverso l'apertura di nuovi rami golenali (con le aree di espansione ad essi connesse), in grado di sottrarre parte della portata defluente nell'alveo principale e di invasare volumi significativi attraverso i percorsi golenali.

Nelle zone golenali, sia in destra che in sinistra, sono facilmente individuabili le tracce dei paleo alvei pregressi, in parte compromesse dalla presenza di bacini di cave dismesse.

L'intervento consiste principalmente nell'apertura di nuovi rami golenali (con l'apertura di aree di espansione ad essi connesse), in grado di sottrarre parte della portata defluente nell'alveo principale e di invasare volumi significativi attraverso i percorsi golenali.

Sono previsti interventi di rimodellamento morfologico prevalentemente impostati lungo i tracciati dei paleo alvei, finalizzati a risagomare le zone golenali in base ai seguenti elementi tipologici:

1. aree di espansione in golena;
2. canali di flusso e di collegamento delle aree di espansione;
3. laghi di cava interconnessi.

I tracciati previsti dei rami golenali sono indicati nello **schema planimetrico allegato** (Figura 2.3), sul quale sono identificati gli elementi tipologici suddetti.

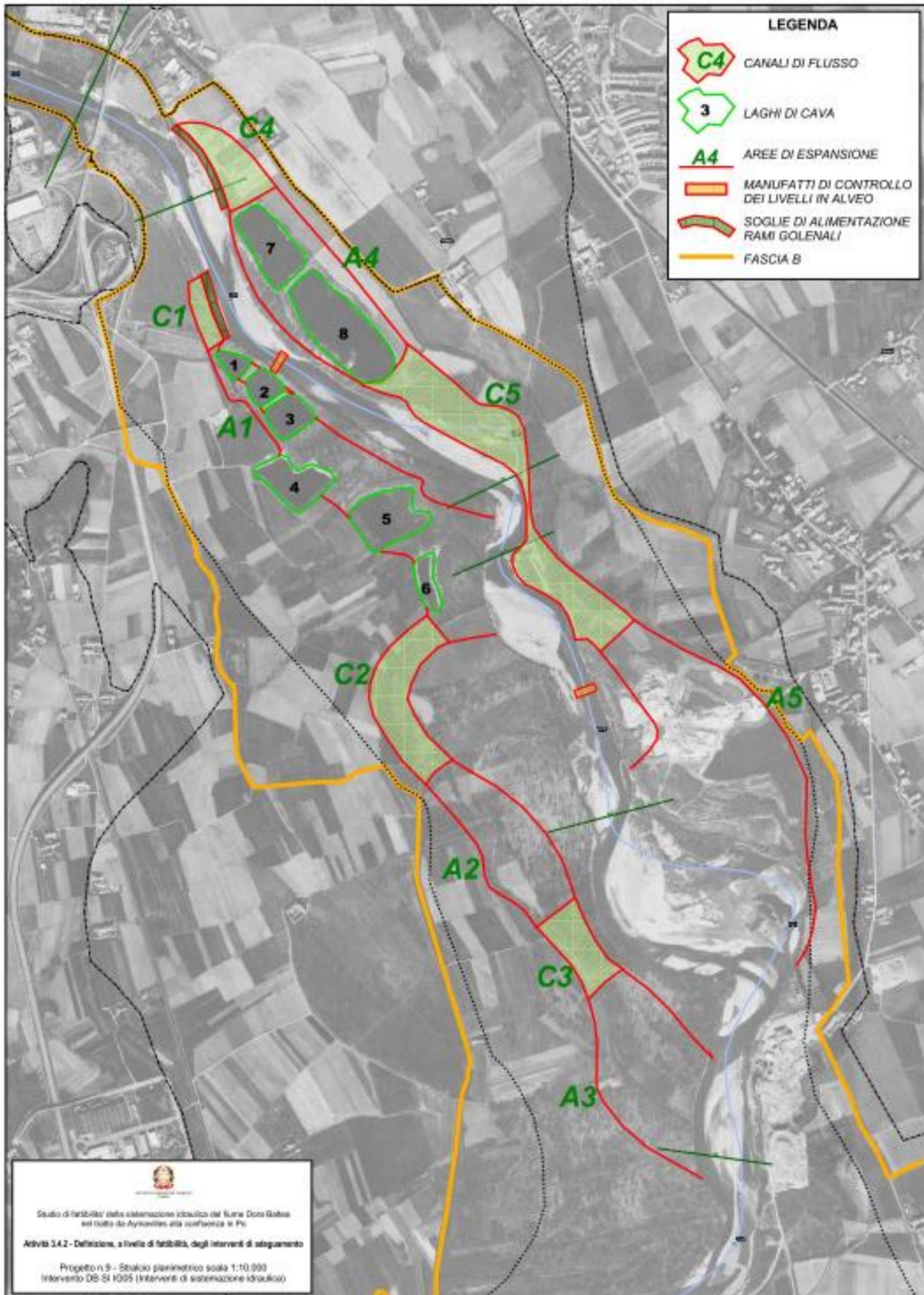


FIGURA 2.3 SCHEMA PLANIMETRICO INTERVENTI PREVISTI NEL TRATTO 9 DI TIPO DB-SI IG05

Essi sono stati definiti considerando, oltre alle forme morfologiche pregresse, anche la disposizione planimetrica delle aree demaniali e l'uso del suolo.

La soluzione di progetto prevede in particolare l'inserimento dei laghi di cava dismessi nel percorso dei flussi golenali.

Tale connessione è da un lato inevitabile, data la dislocazione dei laghi all'interno delle aree golenali, dall'altro è necessaria per garantire un buon effetto di laminazione dei deflussi.

L'innesco dei flussi nei nuovi rami golenali avverrà mediante **la realizzazione di soglie tarate lungo le linee spondali dell'alveo inciso presenti nel tratto più a monte. Le quote delle soglie saranno di 1÷2 m inferiori all'attuale profilo spondale.**

Per sostenere i livelli in corrispondenza delle soglie suddette è prevista la realizzazione di due manufatti in alveo aventi la funzione di provocare innalzamenti del profilo idrico tali da garantire sufficienti tiranti di tracimazione nei rami laterali.

Complessivamente l'intervento interessa un'area di circa 1.200.000 mq, a cui corrisponde un volume di laminazione riferito alle quote attuali del piano campagna di circa 2.800.000 mc. Con la realizzazione degli elementi trasversali di sostegno dei livelli in golena, si potrà raggiungere un volume complessivo di invaso di $3.5 - 4 \times 10^6$ mc. L'entità degli scavi necessari per la rimodellazione morfologica delle golene è di circa 2.300.000 mc. La superficie interessata dagli interventi è compresa per oltre il 30% in aree demaniali; circa il 40% dei volumi di scavo appartiene a suddette aree.

Nel seguito viene riportata la descrizione degli interventi previsti.

Manufatti

- Soglie di alimentazione dei rami golenali:

Si tratta di manufatti in massi di cava sistemati a scogliera secondo una sezione trapezia larga in sommità 4 m, alta complessivamente 4 m con una pendenza dei paramenti 1/1 e lunghezza complessiva di 250 m. Tali manufatti saranno dotati di un taglione di fondazione antisifonamento alto complessivamente 5 m e spesso 1.

Per migliorare l'inserimento ambientale della opere, esse saranno sistemate ed integrate con un impianto di vegetazione arbustiva sul lato fiume e saranno ricoperte di terreno vegetale mediante un riporto a debole pendenza sul lato golenale.

- Manufatti di controllo dei livelli nell'alveo inciso:

Saranno costituiti da pennelli in massi cementati dotati di taglione di fondazione antisifonamento, lunghi circa 65 m ciascuno, immorsati nelle sponde destra e sinistra dell'alveo inciso e convergenti verso il centro alveo, dove sarà mantenuta una luce di deflusso trapezia con sponde a pendenza 1/1 e larghezza di base di 20-25 m. La sezione trasversale dei suddetti pennelli avrà la geometria simile a quella delle soglie descritte al punto precedente con altezza sul fondo medio attuale di circa 2-3 m.

Adeguamento morfologico delle aree golenali

- Canali di flusso

Avranno sezione incisa fino a 3-4 m rispetto all'attuale piano campagna, di sagoma gradualmente variabile, simili a forme di tipo naturale; le sponde avranno pendenza massima 1/5. Per favorire l'incremento dei livelli invasati nelle zone di espansione, potranno essere realizzati valli trasversali in massi, in particolare nelle zone di imbocco dei canali di flusso.

- Aree di espansione

Dove possibile in base alla morfologia del territorio sono state previste aree depresse (2-3 m sotto l'attuale piano campagna e comunque con approfondimento massimo fino a +1 m dalla quota della falda freatica) con funzione di invaso dei volumi di piena.

- Laghi di cava

I bacini di cava esistenti lungo il tracciato dei nuovi rami golenali saranno utilizzati come elementi di invaso dei deflussi di piena. Per questa funzione sono previsti collegamenti dei laghi con i canali di flusso e tra i laghi stessi.

Si riportano di seguito i dati caratteristici dell'intervento desumibili dallo stralcio planimetrico riportato in Tabella 2.2.

Tratto	S (m ²)	Volumi Scavo (esclusi laghi) (m ³)	Area Demanio (m ²)	Scavi Demanio (m ³)	Aree ad uso Agricolo (m ²)	Aree Boscate (m ²)	Altro (m ²)
C1	17.500	52.500	875	2625	14.000	3.500	
C2	72.000	180.000	--	--	43.200	28.800	
C3	34.000	85.000	17.000	42.500		34.000	
C4	30.000	90.000	--	--	30.000	--	
C5	130.000	260.000	91.000	182.000	26.000	104.000	
A1	220.000	383.500	--	--	44.000	110.000	Laghi 66.600
A2	110.000	275.000	99.000	247.500	11.000	99.000	
A3	125.000	312.500	100.000	250.000	25.000	100.000	
A4	143.000	170.000	27.200	68.000	14.300	42.900	Laghi 75.000
A5	320.000	480.000	64.000	96.000	192.000	48.000	Att. Estrattiva 80.000
TOTALI	1.201.500	2.288.500	399.000	888.625	399.500	570.200	221.600

TABELLA 2.2 DATI CARATTERISTICI DELL'INTERVENTO PREVISTO DALLO STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME DORA BALTEA NEL TRATTO DA AYMAVILLES ALLA CONFLUENZA DEL PO [ADBPO 2003]

2.2 INTERVENTI DI RIASSETTO NATURALISTICO DB-RN-RC04

I laghi di cava oggetto di intervento sono localizzati a valle della città di Ivrea, in corrispondenza della località Regione Campasso. La superficie complessiva interessata dagli interventi di rinaturalizzazione delle cave dismesse è poco superiore a 39 ha.

La realizzazione dell'intervento in oggetto è strettamente connessa al potenziamento della capacità di invaso delle aree golenali a valle della città di Ivrea, previsto dall'intervento DB SI IG05 e prevede la ricostruzione di una fascia di bassi fondali, sufficientemente ampia, con profondità dell'acqua variabili.

Saranno cioè previste zone ad acqua libera dove potranno insediarsi i popolamenti galleggianti, zone ad acque meno profonde per l'insediamento di piante sommerse e radicate sul fondo ed aree di bordura a bassa profondità dell'acqua per lo sviluppo dei canneti a tife e a cannuccia di palude.

Verranno poi costituite praterie periodicamente inondate ed aree emerse dove si insedieranno i popolamenti di interrimento (cariceti), immediatamente a ridosso della fascia a vegetazione arbustiva igrofila.

Sulle sponde verrà impiantata una fascia riparia arboreo-arbustiva, di ampiezza pari a circa 30 m. Lo strato arboreo, sarà costituito da salice bianco, pioppi e ontani. Lo strato arbustivo sarà formato da sambuco, sanguinello e pallon di maggio.

In posizione più arretrata, allontanandosi dalla riva e fino ad una profondità di circa 50 metri, le specie a maggiore igrofilia del saliceto ripario saranno via via sostituite dalle specie dell'Alleanza *Alno-Ulmion* e *Fraxino-Carpinion*, appartenenti alla classe fitosociologica *Querco-Fagetea*.

Per l'ubicazione dell'intervento si rimanda nuovamente alla Figura 2.3, riportante uno stralcio planimetrico del *Progetto di Sistemazione* predisposto da AdBPO.

3 PROGETTO DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA, MORFOLOGICA E AMBIENTALE NEL TRATTO COMPRESO TRA IVREA E LA CONFLUENZA CON IL TORRENTE CHIUSELLA

Nel presente Capitolo si riporta la descrizione di tutti gli interventi di sistemazione idraulica, morfologica e ambientale, proposti dalla proponente Edil Samar Srl, nell'ambito del progetto di ripristino e ristrutturazione dell'impianto idroelettrico EX CIMA nel Comune di Ivrea.

3.1 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

3.1.1 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 scogliere in massi sia in destra che in sinistra idraulica, per un tratto complessivo, a valle e a monte della traversa, di circa 2160 m (1295 m in destra e 865 m in sinistra).

Le difese verranno realizzate in massi del volume di circa 1 mc, non legati e naturalizzati con talee in salice negli interstizi, con le modalità costruttive riportate nella sezione tipo riportata nella figura seguente (Figura 3.1).

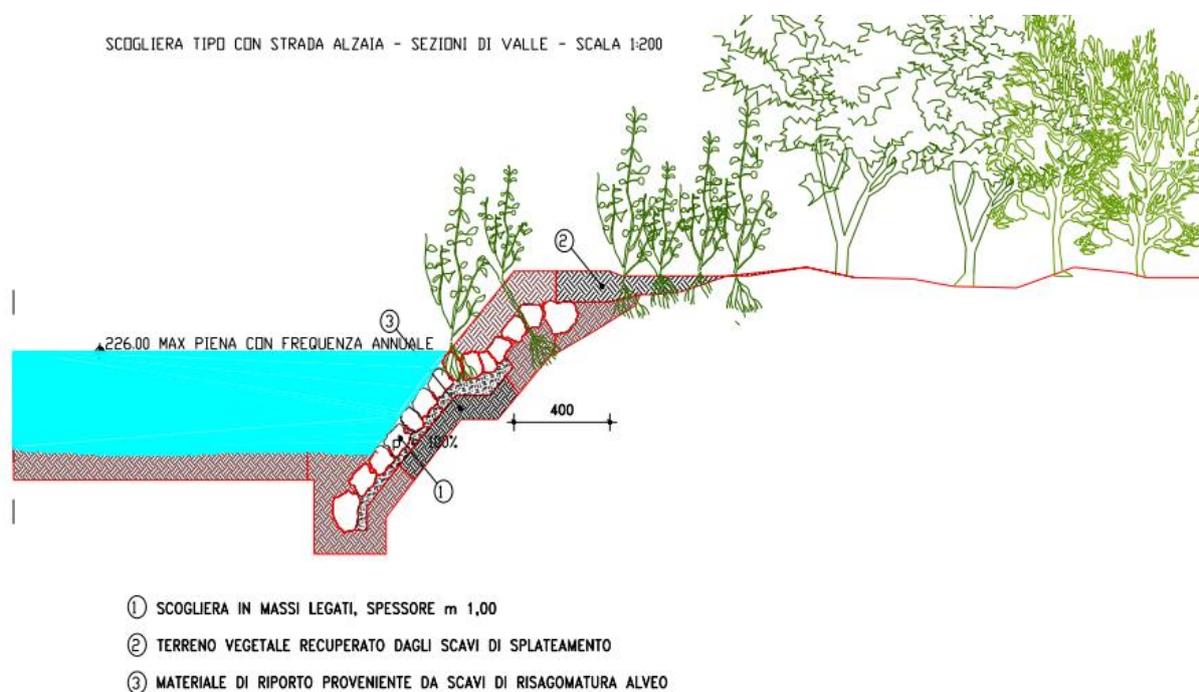


FIGURA 3.1 SEZIONE TIPO DELLE DIFESE SPONDALI DI NUOVA COSTRUZIONE CON STRADA ALZAI E RINVERDIMENTO

La tipologia costruttiva in 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:

- Tavola IVR009 – Interventi di protezione spondale in alveo – Planimetria generale;
- Tavola IVR010 – Sezioni Trasversali alveo di progetto – Difese Spondali;
- Tavola IVR011 – Particolari sponde e scala di risalita;
- Tavola IVR012 – Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda destra.

3.1.2 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 229.80 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 compatibilità dell'opera con le prescrizioni derivanti dalla pianificazione di bacino.

3.1.2.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Progetto Generale degli interventi proposti da Edil Samar 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 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

riconnesione 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.

Inoltre, come già riportato in precedenza, l'abbassamento della quota sommitale della protezione spondale in destra idraulica ha come obiettivo quello di facilitare l'esondazione delle acque in occasione degli eventi di piena nelle aree golenali, ottimizzandone la capacità di laminazione, in ottemperanza alle prescrizioni ed alle programmazioni pianificatorie dell'Autorità di Bacino del fiume Po per il tratto di interesse.

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

- Tavola IVR009 – Interventi di protezione spondale in alveo – Planimetria generale;
- Tavola IVR012 – Profilo longitudinale delle difese spondali in progetto in sponda destra.

3.1.2.2 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 $Q_{200} = 1700$ mc/s, è stata predisposta una modellizzazione idraulica numerica bidimensionale con il Software HEC-RAS.

Di seguito si riporta la descrizione del modello implementato e una sintesi dei risultati ottenuti.

Modellizzazione Idraulica

Per il presente studio sullo sfioratore laterale in sponda destra lungo le difese spondali in progetto come opere accessorie alla traversa di derivazione idroelettrica EX CIMA di Ivrea, è stato sviluppato un modello idraulico di moto vario bidimensionale.

Lo sviluppo del modello si articola in tre fasi fondamentali:

- acquisizione dei dati di partenza, anche mediante indagini in sito, e scelta della tipologia di modello da impiegare;
- creazione del modello idraulico e successiva calibrazione dello stesso sulla base di dati osservati;
- validazione del modello e interpretazione dei risultati.

Dati a disposizione

Per quanto riguarda la geometria dell'alveo sono state impiegate le sezioni rilevate durante la campagna di indagine per lo *Studio di Fattibilità per la Sistemazione della Dora Baltea* a cura dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

Le suddette sezioni sono state infittite mediante l'inserimento dei transetti rilevati dalla società Edil Samar Srl nei tratti a monte e a valle della traversa.

Per le aree golenali è stato impiegato il modello digitale del terreno con griglia regolare di 1 m per 1 m, ricavato con metodologia LiDaR – DTM¹ e pubblicamente disponibile.

Il modello digitale del terreno è stato utilizzato come base di partenza. La geometria dell'alveo è stata opportunamente modificata in prossimità della traversa per rappresentare correttamente le condizioni post-operam. L'analisi dei dati mostra una buona corrispondenza tra il rilievo LiDaR e le sezioni censite dall'Autorità di Bacino. Si evidenzia che l'impulso laser subisce riflessione quando incontra lo specchio d'acqua e pertanto è necessario rifinire ed integrare localmente il modello digitale del terreno.

A titolo di esempio si riporta per la sezione 36 dello Studio di Fattibilità il confronto grafico tra il modello digitale delle quote del terreno rilevato dal satellite e la sezione estratta dal rilievo topografico (Figura 3.2).

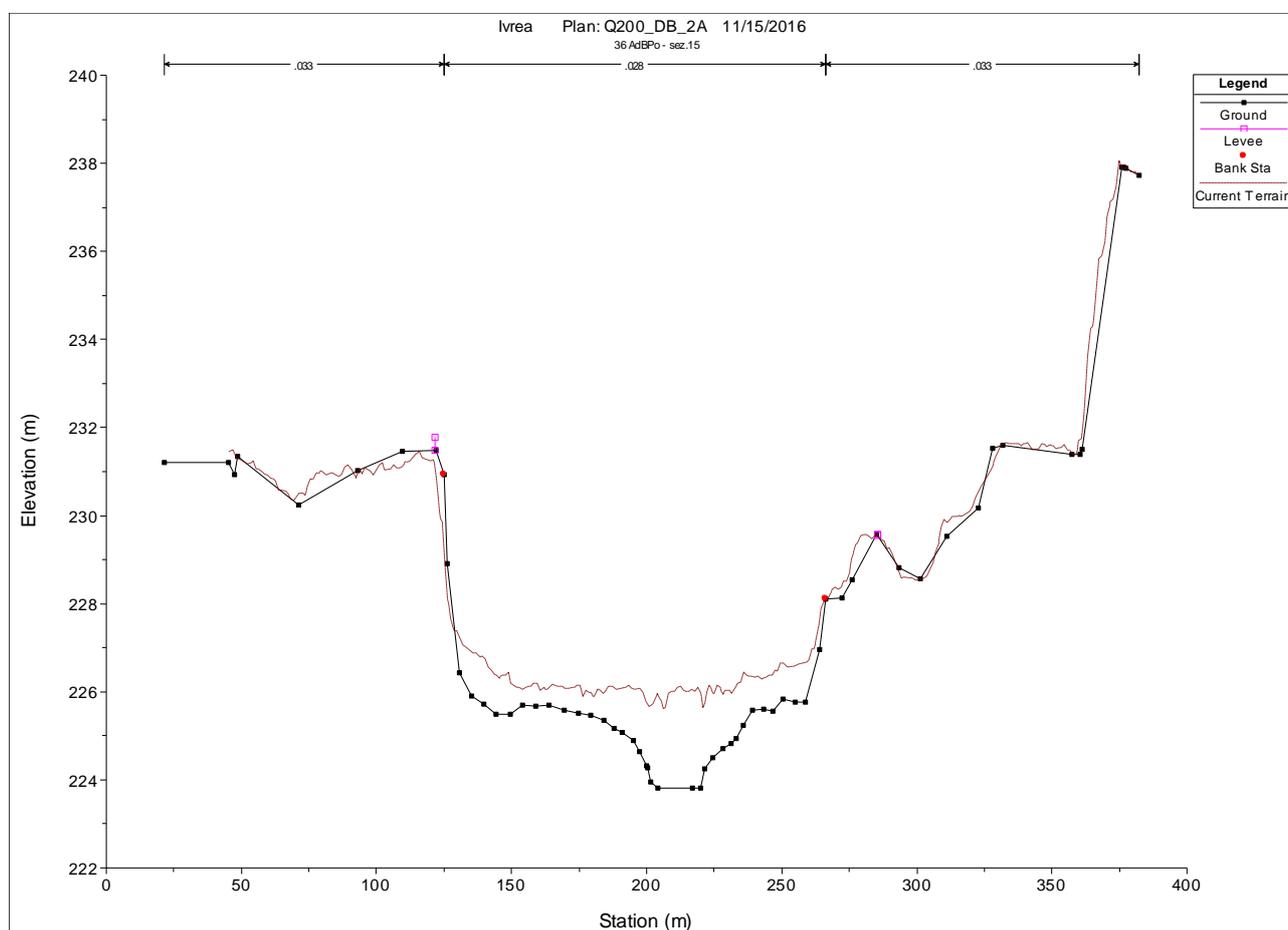


FIGURA 3.2 SEZIONE 36 DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ RILEVATA DA INDAGINE TOPOGRAFICA (IN NERO) ED ESTRATTA DAL DATO LIDAR (TRATTEGGIATA)

¹ Light Detection and Ranging – Digital Terrain Model: tecnica di telerilevamento topografico ad alta risoluzione mediante laser scanner; il dato acquisito viene opportunamente filtrato per rimuovere le elevazioni quali vegetazione ed infrastrutture (abitazioni) e restituire in formato digitale le quote del terreno.

Scelta del modello

La scelta è ricaduta sull'accoppiamento tra una modellazione 2D per quanto riguarda le aree golenali e una modellazione 1D per quanto concerne il solo alveo inciso. L'adozione della tipologia ibrida consente di ricavare il massimo beneficio da entrambe le tipologie di discretizzazione².

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 quanto riguarda l'analisi del deflusso delle portate di piena in alveo si rimanda pertanto allo studio Verifica di Compatibilità Idraulica redatta dallo Studio R&C nel Novembre 2004, ad integrazione degli elaborati dello Studio di compatibilità ambientale, nuovamente analizzata e trasmessa all'Autorità nel mese di Settembre 2016.

La discretizzazione 2D offre invece notevoli vantaggi nella rappresentazione del flusso nelle aree golenali, restituendo una descrizione accurata dei processi di wetting, a fronte di un costo computazionale più elevato³.

Codice di calcolo

Le analisi idrauliche riportate all'interno del presente documento sono state prodotte con l'ausilio del software HEC-RAS 5.0.3, codice di calcolo di pubblico dominio sviluppato dal Hydrologic Engineer Center del U.S. Army Corp of Engineers. Il software in questione garantisce prestazioni in linea con i principali codici di calcolo commerciali, quali ad esempio MIKE21, ISIS 2D, Infoworks ICM o TUFLOW⁴.

Per la rappresentazione dell'asta fluviale sono state utilizzate sia le sezioni dell'AdBPo che quelle rilevate da Edil Samar Srl nell'ambito delle attività di progettazione svolte negli anni, infittite mediante interpolazione.

Le aree golenali sono state discretizzate con griglia di calcolo regolare di dimensioni 5 m x 5 m. Tuttavia il codice di calcolo valuta, in fase di pre-processamento, le proprietà idrauliche di ogni cella separatamente, con precisione superiore e pari al passo del modello digitale del terreno sottostante, ovvero 1 m x 1 m. Tale approccio, definito *sub-grid bathymetry*, consente di ridurre il costo computazionale (permettendo l'adozione una griglia di calcolo non eccessivamente fine) senza perdere il grado di dettaglio batimetrico

² *Two Dimensional (2D) Modelling in Urban and Rural Floodplains* – Project15 – Australian Rainfall & Runoff, November 2012

³ Il tempo di risoluzione per i codici di calcolo 2D può arrivare ad alcuni giorni, a seconda delle dimensioni del dominio di calcolo, della risoluzione spaziale e dell'estensione temporale.

⁴ Il compendio tecnico HEC-RD 51, *Benchmarking of The HEC-RAS Two-Dimensional Hydraulic Modeling Capabilities* – April 2016, illustra le prestazioni del software rispetto alla simulazione degli scenari 1-8 sviluppati appositamente dal European Environment Agency e di cui al Report SC120002 – *Benchmarking the latest generation of 2D hydraulic modeling packages*, 2012.

(Casulli, 2008). Inoltre, ogni cella può essere solo parzialmente inondata: ciò consente di riprodurre con elevata precisione i processi di run-off lungo impluvi o canali di larghezza inferiore a quella della cella (Figura 3.3). Le aree sono state estese dall'alveo inciso sino a lambire i limiti della fascia C di esondazione definita nel PAI, sia in destra che in sinistra idrografica.

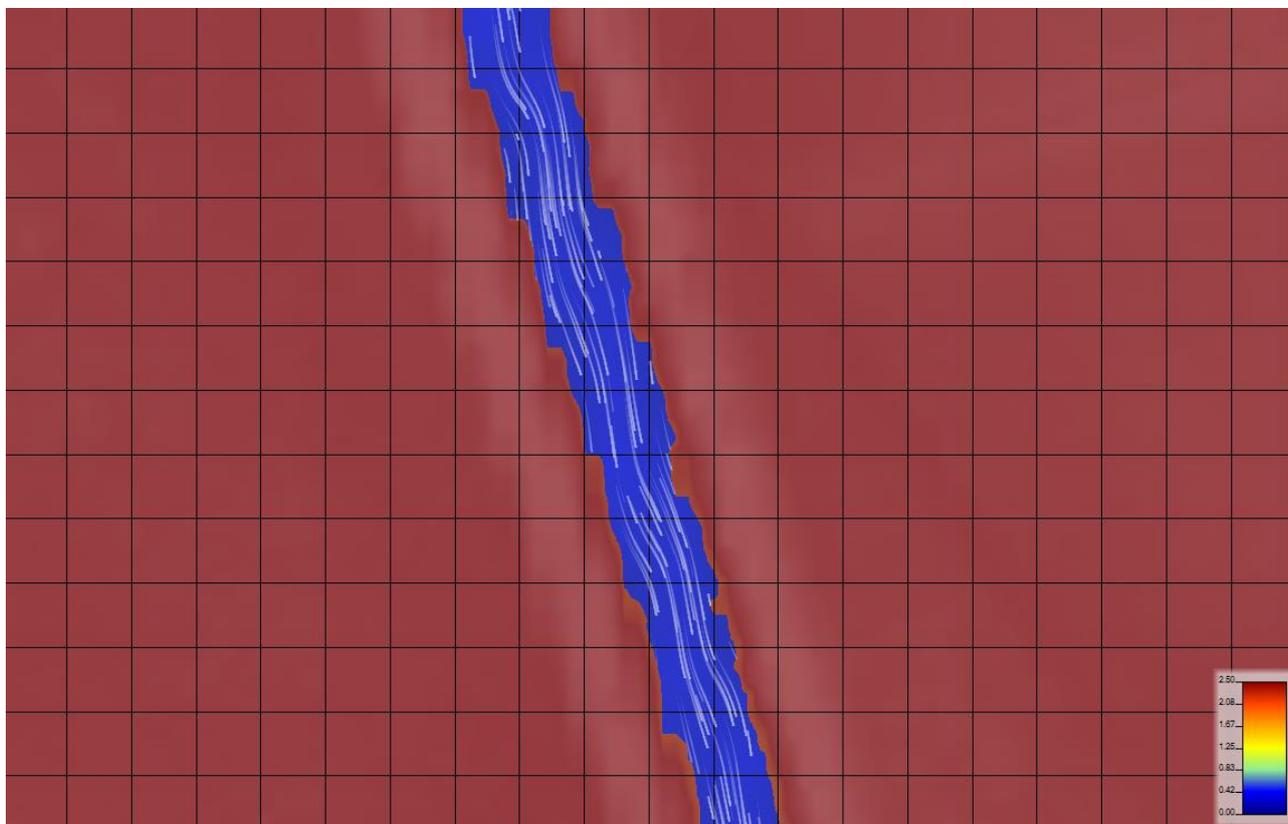


FIGURA 3.3 DETTAGLIO DI CELLE PARZIALMENTE INONDATE DURANTE UNA SIMULAZIONE DI ESONDAZIONE NELL'AREA GOLENALE DI DESTRA IDROGRAFICA: GRIGLIA CON PASSO 5 M X 5M, DTM CON RISOLUZIONE 1 M X 1M

Il collegamento tra aree 2D e l'alveo (1D) avviene mediante strutture laterali che riproducono l'elevazione delle arginature; il trasferimento del flusso è espletato quindi con approccio di tipo orizzontale. I corrispondenti coefficienti di deflusso sono tarati in modo da tener conto della non-ortogonalità del flusso di alimentazione (Hager, 1987).

I coefficienti di scabrezza (resistenza al moto) adottati sono quelli riportati all'interno dello studio *Verifica di compatibilità idraulica*, redatto dallo Studio Associato R & C nel 2004, a firma del Prof. Ing. Rosso, nell'ambito della progettazione dell'impianto idroelettrico EX CIMA.

La procedura di calibrazione 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 due) 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.**

Simulazione numerica e condizioni al contorno

Le simulazioni numeriche sono state effettuate in regime di moto vario. Nella sezione più a monte della Dora Baltea sono stati inseriti gli stessi idrogrammi utilizzati per la verifica di dam break riportata all'interno della *Relazione Generale, Elaborato A, paragrafo 5.5.2.1* dello studio *Analisi degli effetti indotti da manovre normali ed eccezionali degli organi di scarico e ipotetico collasso della traversa "Ex Cima"* (R&C – 2004).

L'idrogramma impiegato ha una durata di 35 ore e presenta un colmo pari a 1700 m³/s (Figura 3.4).

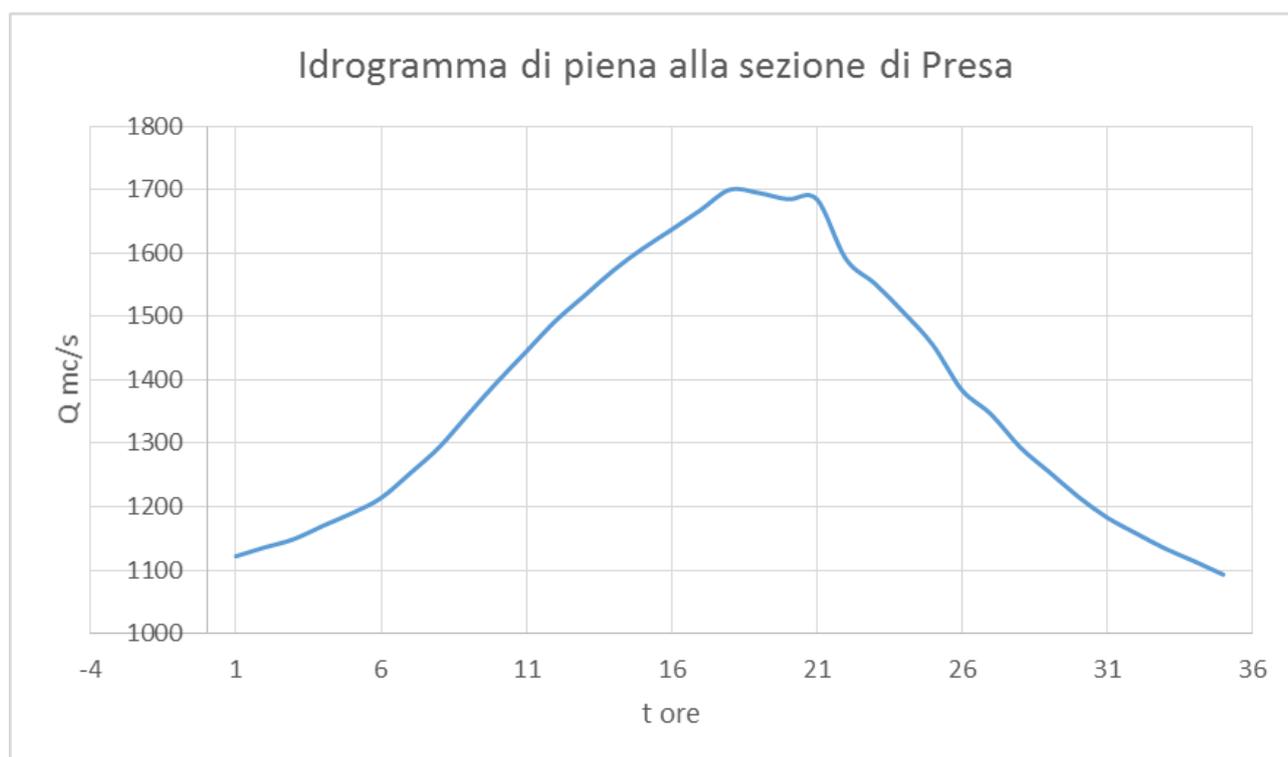


FIGURA 3.4 IDROGRAMMA DI PIENA CON T=200 ANNI ALLA SEZIONE DI PRESA DELLA TRAVERSA EX CIMA, UTILIZZATO COME INPUT DI CALCOLO PER L'ANALISI DEL DEFLUSSO NELLE AREE GOLENALI

L'asta fluviale è stata estesa il più possibile a monte e a valle dello sbarramento idroelettrico, al fine di allontanare le condizioni al contorno dall'area di studio.

All'interno delle aree golenali (2D) il software risolve le equazioni note come *Shallow Water Equations* nella loro forma completa, adottando un approccio di discretizzazione a volumi finiti.

Lo step di calcolo adottato varia da 10 sec a 1 sec al fine di garantire il rispetto della condizione di Courant–Friedrichs–Lewy nelle aree in cui si verificano le maggiori variazioni di velocità nel tempo. Questo approccio garantisce la stabilità numerica e la convergenza durante la risoluzione delle differenze finite (variazione delle quantità calcolate tra due steps successivi).

Analisi dei risultati della modellizzazione idraulica bidimensionale

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

- SCENARIO 1 - Paratoie tutte aperte: condizione di normale regolazione dell'impianto in condizione di arrivo della piena progettuale Q200;
- SCENARIO 2 - N. 2 paratoie principali aperte: situazione intermedia 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 in occasione dell'arrivo della piena con T=200 anni.

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

- Tavola IVR008-F1 – Planimetria Inviluppo dei massimi livelli in golena in presenza di paratoie tutte aperte;
- Tavola IVR008-F2 – Planimetria Inviluppo dei massimi livelli in golena in presenza di due paratoie principali aperte.

In sintesi, i risultati della modellizzazione 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 rimodellizzazione 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 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 230.80 m s.l.m. in corrispondenza del transito del colmo di piena, come riportato nella Figura 3.5.

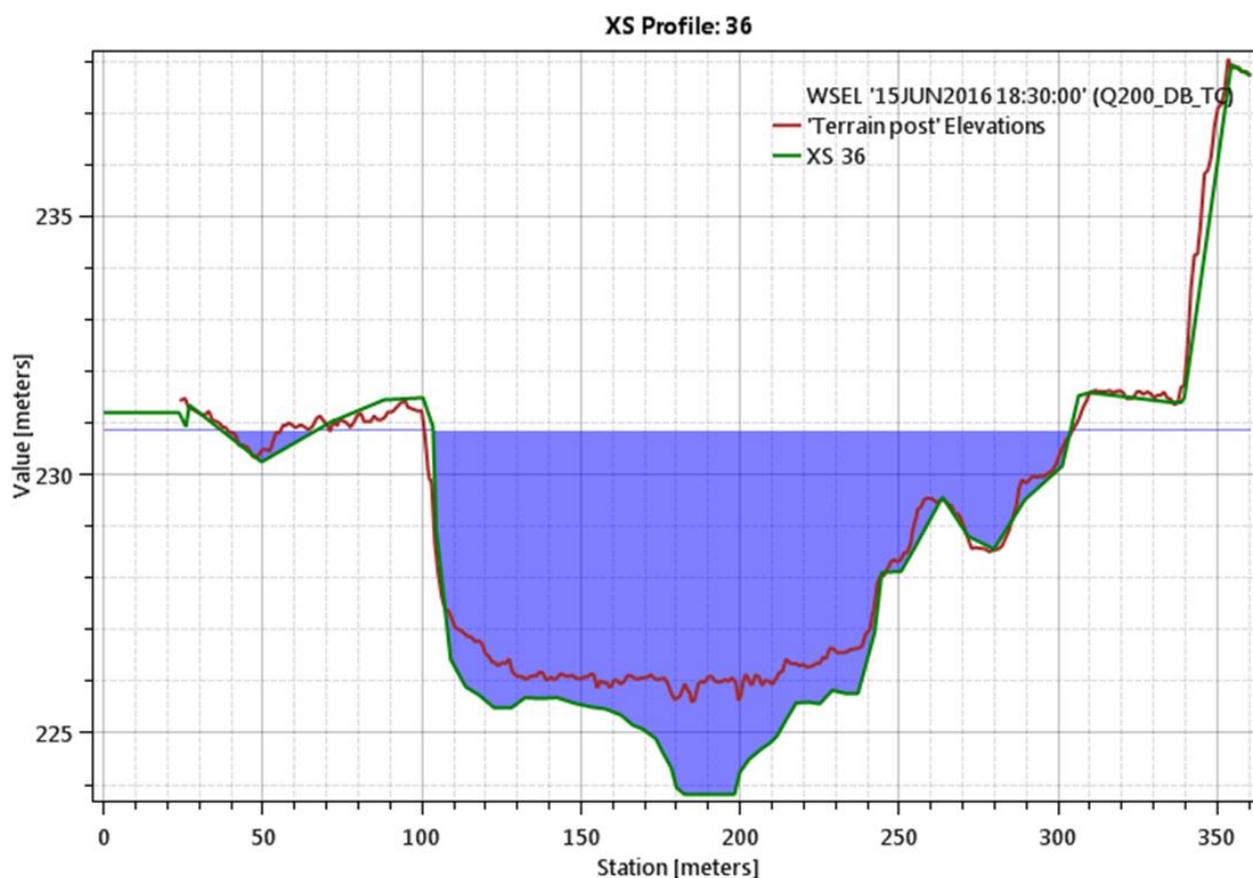


FIGURA 3.5 SEZIONE 36 – LIVELLO IDRICO IN CORRISPONDENZA DEL TRANSITO DEL PICCO DI PIENA (1700 MC/S) A MONTE DELLO SBARRAMENTO, CON PARATOIE TUTTE CHIUSE

Nella Figura 3.6 seguente si riporta inoltre l’andamento temporale del livello idrico nella medesima sezione a monte della traversa.

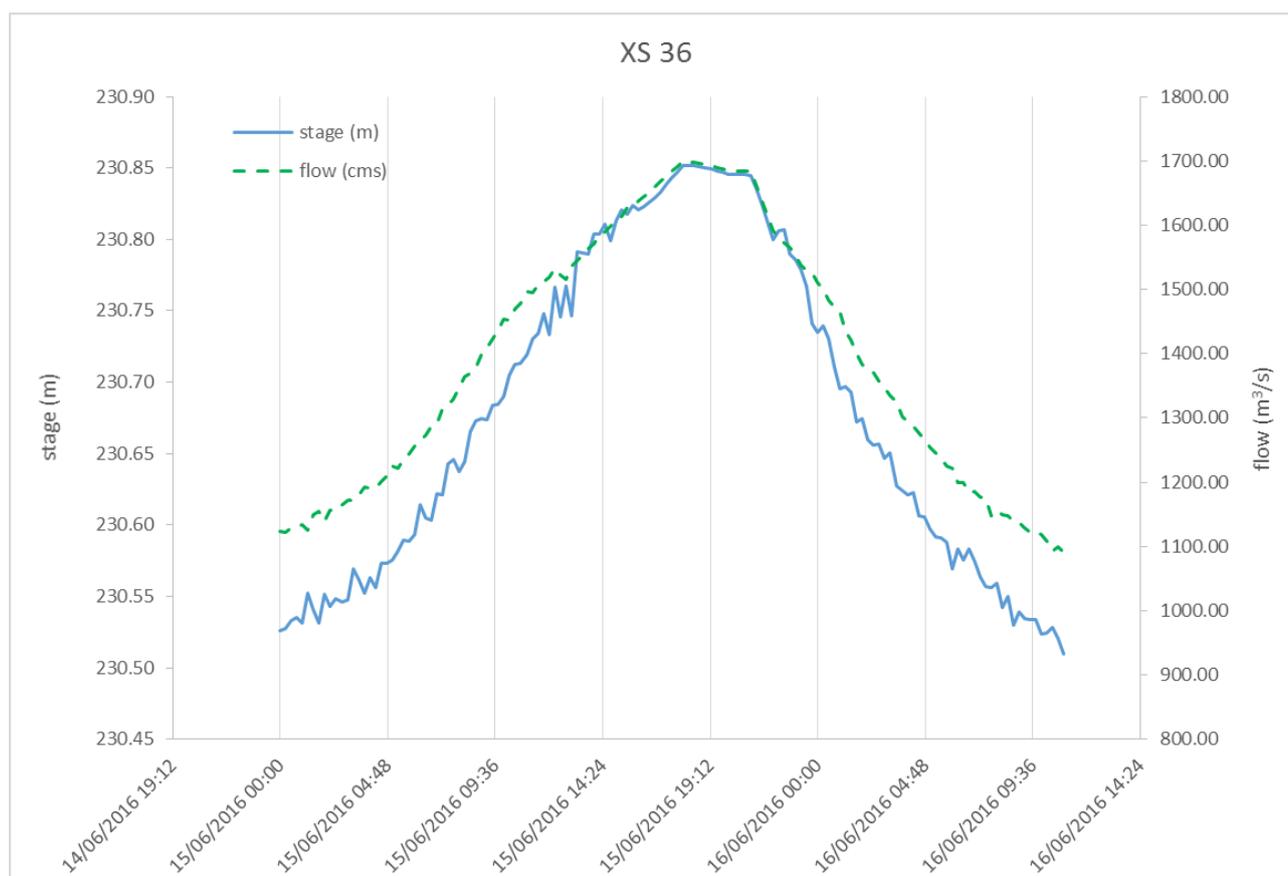


FIGURA 3.6 SEZIONE 36 – ANDAMENTO DEL LIVELLO IDRICO NEL TEMPO AL PASSAGGIO DELLA PIENA $Q_{200} = 1700 \text{ MC/S}$

In corrispondenza del transito del picco di piena ($Q=1700 \text{ mc/s}$) l'esondazione avviene lungo tutta la linea delle difese spondali. Poiché obiettivo della nuova simulazione numerica contenuta nel presente Progetto è l'analisi del funzionamento idraulico dello sfioratore in sponda destra e del deflusso delle portate nell'area golenale da esso alimentata, si rimanda per 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 $Q_{200} = 1700 \text{ mc/s}$ 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'aggrimento della traversa.

L'esondazione nelle aree golenali è contenuta nella fascia C di esondazione delimitata nel PAI ed 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.

Per un maggior dettaglio in merito alla compatibilità con il PGRA del 2015 e gli obiettivi del PAI si rimanda alla *Analisi di compatibilità con gli strumenti di pianificazione di bacino* trasmessa all'Autorità nel Settembre 2016.

Si sottolinea che anche in tale condizione, 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 ricostruzione della 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*;
- Gli organi di scarico 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. (si veda 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 golena 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 progettata adottando tutti gli accorgimenti costruttivi utili ad evitare che si manifestino fenomeni di instabilità nel caso di aggiramento.

3.2 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MORFOLOGICA

3.2.1 FUNZIONALITA' ED EFFETTI DELLA TRAVERSA SULLA MORFOLOGIA FLUVIALE

Nel presente paragrafo si riportano le considerazioni conclusive e la sintesi dei risultati essenziali contenuti nella *Verifica di Compatibilità Idraulica dell'opera di derivazione per usi idroelettrici "EX CIMA" ai sensi della direttiva PAI (R&C – Novembre 2004)*, in merito agli effetti indotti sulla morfologia dell'alveo fluviale dalla ricostruzione della traversa sulla Dora Baltea in località Torre Balfredo nel Comune di Ivrea.

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 una 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*.

A valle la funzione della struttura trasversale di sostegno dei livelli prevista nello *Studio di Fattibilità* non risulta essere inibita dalla presenza della traversa

L'effetto delle opere trasversali analoghe alla traversa in progetto è infatti quello di stabilizzare il fondo alveo, fissando la quota dello stesso.

E' 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 trascinante 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).

Il modello evidenzia come a valle della struttura si generino incrementi di velocità ridotti ($0,1 \text{ m/s} < \Delta v < 0,3 \text{ m/s}$ tra le sezioni 33 e 29 come riportato nello studio *Verifica di Compatibilità Idraulica – R&C - Novembre 2004*), e il regime della corrente permane caratterizzato da un numero di Froude < 1 (condizione di corrente lenta). A valle della sezione 29 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 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.

3.2.2 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO E DELL'ANDAMENTO PLANIMETRICO DEL FIUME NEL TRATTO DI INTERESSE

La presente proposta è stata redatta a completamento del quadro integrativo e di chiarimento generale a fronte delle richieste emerse sia in sede della Conferenza dei Servizi del 24/02/2013, sia in sede della successiva Conferenza dei Servizi del 26/05/2014, sia in sede di Determinazione di rilascio della Concessione di Derivazione.

Come previsto al punto 8 delle prescrizioni contenute nel Decreto di VIA n. 1432 del 29.12.2005, *al fine di controllare i fenomeni deposizionali che si verificheranno nell'invaso di progetto, il proponente deve mettere a punto ed attuare un sistema di monitoraggio, secondo modalità da concordare con l'Autorità di Bacino e con ARPA delle quote di fondo alveo, dallo sbarramento in progetto alla traversa del Naviglio di Ivrea, ed attuare gli accorgimenti gestionali necessari in base ai dati evidenziati. Il proponente deve inoltre prevedere un sistema di monitoraggio, secondo modalità da concordare con Autorità di Bacino e con ARPA, delle caratteristiche dell'alveo delle sue future modificazioni, nel tratta tra il Naviglio di Ivrea e la confluenza con il torrente Chiusella [...]".*

In data 17.12.2014 Edilsamar ha provveduto a trasmettere ad AdBPo e ad ARPA il Piano di Montioraggio delle quote di fondo alveo. Nei paragrafi seguenti si ripropone nuovamente quanto già trasmesso in precedenza.

3.2.2.1 Piano di Monitoraggio delle quote di fondo alveo

Di seguito si approfondiscono in particolare gli aspetti relativi al trasporto solido del corso d'acqua in relazione alla realizzazione dell'opera in progetto, al fine di chiarire quali sono gli effetti indotti dalla traversa e quali azioni comporta il suo esercizio in condizioni di corretta gestione e manutenzione.

Facendo riferimento agli elaborati progettuali ed agli approfondimenti tecnico-scientifici redatti per la compatibilità dell'opera in oggetto, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, vengono di seguito sintetizzate alcune informazioni di carattere generale atte a definire il contesto in cui la traversa in progetto si inserisce, in particolare in riferimento alle linee di pianificazione di Bacino dell'Autorità competente, l'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il bacino della Dora Baltea ha una superficie complessiva di circa 3.930 km², buona parte dei quali situata in ambito montano, e interessa le regioni della Valle d'Aosta e del Piemonte. Il corso d'acqua ha origine dai ghiacciai del Monte Bianco con due rami distinti; dalla loro confluenza fino alla foce in Po, il fiume ha una lunghezza di circa 152 km. La direzione predominante del tracciato va da nord-ovest a sud-est, con un breve tratto in direzione est – ovest da Aosta a Saint Vincent. Nel tratto valdostano, l'andamento della Dora è sub rettilineo e scorre in un fondovalle inciso; da Borgofranco d'Ivrea fino alla stretta di Mazzé, l'alveo risulta unicursale sinuoso, localmente meandriforme, mentre nell'area pianeggiante è essenzialmente meandriforme con una sezione ampia e ben delineata e con vaste aree allagabili su entrambe le sponde. Gli affluenti di destra discendono tutti dal versante settentrionale del massiccio del Gran Paradiso, che separa la regione aostana dal contiguo bacino dell'Orco, mentre i principali tributari del versante sinistro discendono dai massicci del Monte Cervino e del Monte Rosa. In territorio piemontese la Dora Baltea riceve le acque del torrente Chiusella, in destra, e della roggia Violana, in sinistra, emissario del Lago di Viverone. L'impianto di derivazione cui si riferisce il presente studio è ubicato nella Regione Piemonte, Provincia di Torino, comune di Ivrea, sulla Dora Baltea, località Torre Balfredo, circa 2 Km a valle del ponte sull'ex SS 26 e circa 4 Km a valle della traversa del Naviglio di Ivrea.

Trasporto solido

Secondo quanto indicato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (*"Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi"* – Bacino della Dora Baltea) la caratterizzazione del bacino in rapporto al trasporto solido nell'asta principale è stata definita dai seguenti elementi:

- la quantità di sedimenti mediamente prodotta dal bacino montano in funzione delle specifiche caratteristiche geologico-geomorfologiche e climatiche;
- la capacità media di trasporto solido dell'asta principale in funzione delle caratteristiche idrologiche, geometriche, granulometriche del materiale d'alveo e idrauliche.

Per il primo punto si fa riferimento alla formulazione teorico-sperimentale di Gavrilovich, per il secondo parametro il valore medio annuo è stato stimato impiegando la formulazione di Engelund-Hansen.

La Tabella 3.1 seguente rappresenta i dati numerici relativi alla quantità di sedimento media prodotta dal bacino montano e alla capacità di trasporto dell'asta principale del fiume Dora Baltea.

CARATTERISTICHE DEL TRASPORTO SOLIDO DEL BACINO MONTANO				
SOTTOBACINO MONTANO DORA BALTEA				
Superficie [Km ²]	Quota media [m slm]	Precipitazione media annua [mm]	Trasporto solido [10 ³ m ³ /anno]	Erosione specifica [mm/anno]
3330	2000	818	376,6	0,11
CARATTERISTICHE DEL TRASPORTO SOLIDO DELL'ASTA FLUVIALE				
ASTA FLUVIALE DORA BALTEA				
Capacità di trasporto al fondo [10 ³ m ³ /anno]	Capacità di trasporto in sospensione [10 ³ m ³ /anno]		Capacità di trasporto totale [10 ³ m ³ /anno]	
109,8	9,6		119,4	

TABELLA 3.1 CARATTERISTICHE DEL TRASPORTO SOLIDO DEL SOTTOBACINO MONTANO DELLA DORA BALTEA

Rispetto ad un valore totale di produzione del trasporto solido a scala di intero bacino montano del Po (superficie considerata di 28.440 km²) pari a 3,35 milioni di m³/anno, il trasporto solido prodotto rappresenta l'11,24%, a fronte di un 11,71% di estensione territoriale; nel complesso quindi il bacino si colloca sui valori medi di erosione, come per altro illustrato dal valore di erosione specifica rispetto al valore medio a scala di intero bacino pari a 0,12 mm/anno.

Il confronto tra la capacità di trasporto solido dell'asta e il volume di materiale solido prodotto dal bacino montano permette di valutare, pur nell'approssimazione dei valori medi utilizzati e della scala di dettaglio delle valutazioni stesse, la tendenza al deposito ovvero all'erosione.

Occorre sottolineare però come il tratto in cui si colloca la traversa in progetto è caratterizzato da una tendenza di erosione del fondo alveo. L'attuale assetto dell'alveo a piene ripe del corso d'acqua non consente infatti il verificarsi delle importanti funzioni di laminazione naturale proprie della fascia fluviale. Il fenomeno descritto trova una sua giustificazione nella trasformazione da pluricursale a monocursale che si è verificata nell'arco degli ultimi 50 – 70 anni.

Tale nuova forma d'alveo monocursale risulta caratterizzata, rispetto all'originario, da un grado di incisione maggiore (minore rapporto larghezza/profondità) con conseguente approfondimento della quota media del fondo alveo e intensificazione dei processi erosivi sulle sponde del canale così impostato.

Obiettivo del Piano per tale tratto è quello di definire un assetto dell'alveo del corso d'acqua più stabile in relazione ai fenomeni di instabilità planoaltimetrica che possa consentire inoltre un progressivo recupero della capacità di laminazione delle aree golenali ricomprese all'interno della fascia B.

Quantificazione del volume di accumulo

In riferimento alle linee di intervento proposte e descritte nello Studio di Fattibilità, non si è ritenuto di eseguire uno studio di dettaglio sull'evoluzione del fenomeno di trasporto solido indotto dalla struttura in progetto in ragione del fatto che gli interventi previsti nello Studio di Fattibilità, attivando nuovi rami di deflusso, modificheranno radicalmente il bilancio dello stesso trasporto solido.

La quantificazione del materiale che presumibilmente si depositerà a monte della struttura viene condotta comunque in relazione ad una configurazione di equilibrio che si andrà delineando conseguentemente alla fase di esercizio della traversa.

La gestione dell'opera prevede che in caso di piena le paratoie siano completamente aperte; questo comporta che la quota di fondo che verrà fissata nel lungo periodo corrisponderà alla quota della soglia delle paratoie principali, di 70 cm superiore alla quota di fondo alveo nello stato attuale.

In condizioni di equilibrio, il corso d'acqua tenderà a formare un profilo di fondo alveo regolato da due condizioni fisse al contorno:

- a valle, la quota della soglia della traversa in progetto;
- a monte, la quota della traversa del Naviglio di Ivrea.

Per quantificare il deposito a monte dell'opera viene valutata la variazione della pendenza media di fondo imponendo come ipotesi per la livelletta di fondo la linea congiungente le due quote fisse sopra indicate.

Si ritiene che il deposito a monte dell'opera, nel lungo periodo, possa essere quantificato nella misura di circa 85.000 m³, ricavandolo dalle assunzioni geometriche riportate in Tabella 3.2 seguente.

quota traversa Naviglio	230,50	m s.l.m
quota soglia traversa "Ex Cima"	222,76	m s.l.m.
quota di fondo attuale alla traversa "Ex Cima":	222,06	m s.l.m.
distanza tra i due punti a quota fissa	2,9	km
larghezza media dell'alveo nel tratto	85	m

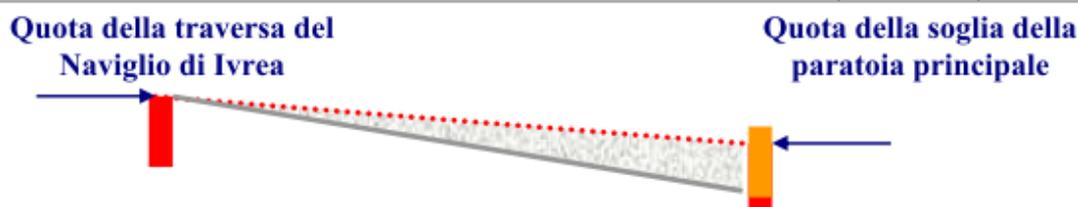


TABELLA 3.2 RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA E NUMERICA DEL PROFILO DI EQUILIBRIO DI FONDO ALVEO NELL'AREA D'INTERESSE

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 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.

Con riferimento agli obiettivi progettuali ed ai manufatti previsti dall'Autorità di Bacino, indicati nello Studio di fattibilità, grazie alla sua funzione stabilizzatrice del fondo alveo l'opera in progetto è coerente con i principi ispiratori dello *Studio di fattibilità* sia nel tratto a monte che nel tratto a valle della traversa.

L'opera infatti 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 m³ 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.

Piano di monitoraggio quote del fondo alveo e dell'evoluzione planimetrica del fiume

Nonostante quanto detto, **si prevede il monitoraggio delle quote di fondo 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 3.7 una planimetria con l'individuazione ed il posizionamento delle sezioni topografiche di controllo per il monitoraggio del fondo alveo.

UBICAZIONE SEZIONI MONITORAGGIO

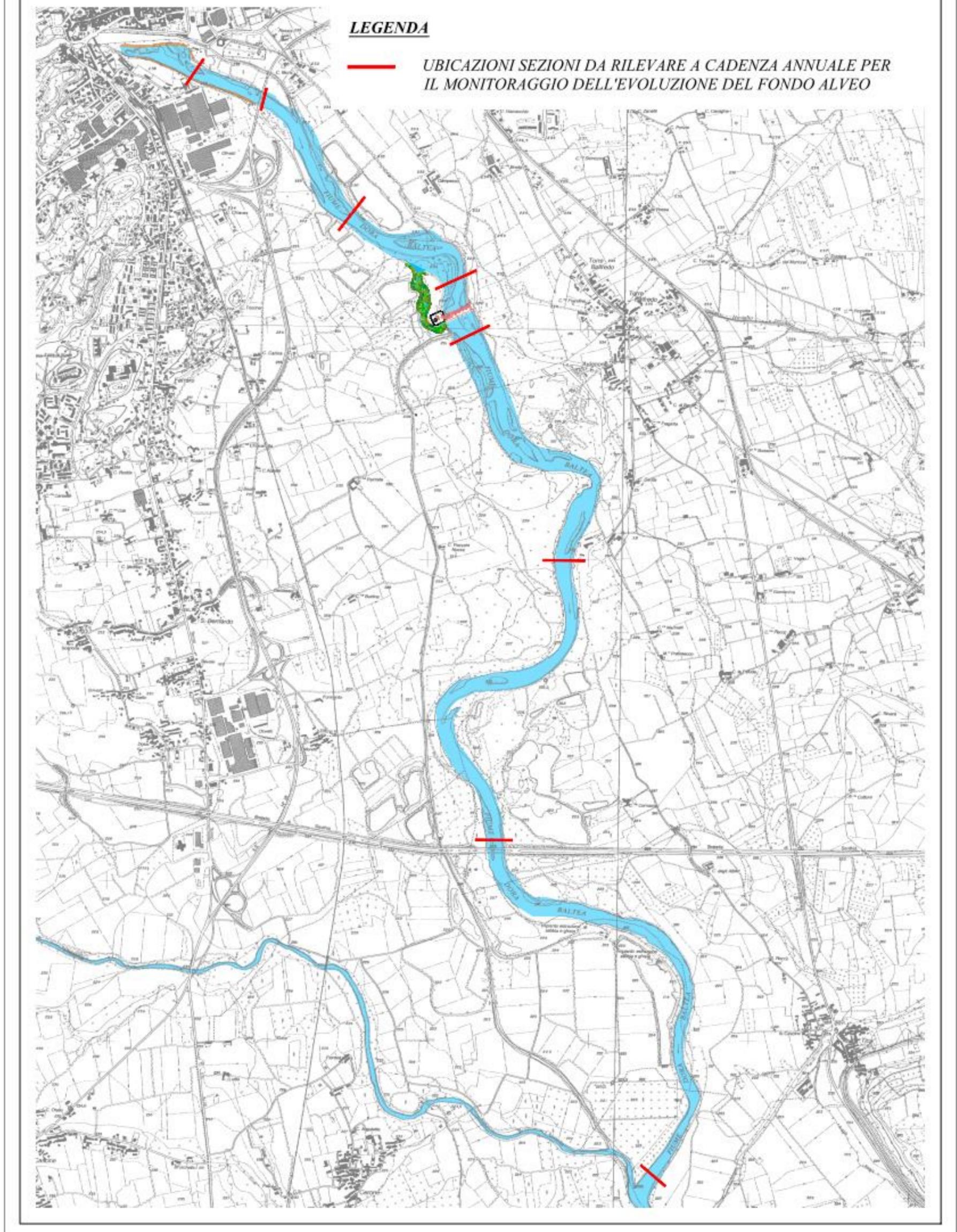


FIGURA 3.7 UBICAZIONE DELLE SEZIONI DI MONITORAGGIO DELLE QUOTE DI FONDO ALVEO E DELL'EVOLUZIONE DELLA MORFOLOGIA FLUVIALE

3.3 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE

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

Tali interventi sono già stati illustrati all'Autorità di Bacino con la trasmissione a mezzo PEC in data 13/11/2014 dei seguenti elaborati a firma di SERTEC srl:

- Recuperi e compensazioni ambientali_Relazione tecnica
- Recuperi e compensazioni ambientali _Computo metrico
- TAV.I011_Interventi di compensazione ambientale
- TAV.I012_ Interventi di compensazione ambientale - ortofoto

3.3.1 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 perialveo 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;

- **Biotechnico**: 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 ampiezza 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.

3.3.1.1 MODALITA' E DISPOSIZIONI TECNICHE DI RECUPERO AMBIENTALE OPERE DI SISTEMAZIONE PRELIMINARE PER L'IMPIANTO DELLA VEGETAZIONE

Le sistemazioni preliminari consistono in operazioni atte a "modellare" il terreno rendendolo stabile mediante la regolarizzazione delle superfici, allo scopo di migliorare le caratteristiche d'abitabilità per la vegetazione.

Gli interventi previsti comprendono:

- Separazione parziale del terreno vegetale fertile di scotico prima, con accumulo e conservazione dello stesso in cumuli di altezza non superiore ai tre metri per limitare i danni da dilavamento delle acque superficiali. I cumuli saranno stoccati nella fascia di rispetto perimetrale non interessata da operazioni. Per conservare i cumuli di terreno, preservando le caratteristiche strutturali da dilavamenti, si potranno ricoprire mediante la semina di essenze erbacee rustiche contenente graminacee e leguminose. Il miscuglio consigliato per l'inerbimento potrà essere composto da: Phleum pratense 15%-Dactylis glomerata30%-Lolium perenne25%-Poa pratensis 10%-Lotus corniculatus 5%-Trifolium pratense 15%;
- Costruzione scogliera con massi non legati, spessore 1 m pendenza 100%;
- Costruzione strada alzaia con riporto terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi di risagomatura alveo;
- Rimodellamento finale delle superfici come da progetto;
- Riporto sulle superfici da piantumare ed inerbire del terreno fertile costituito dallo scortico, eventualmente integrato con apporti dall'esterno, qualora risultassero disponibile quantitativi con caratteristiche pedologiche migliori. Lo spessore minimo del terreno fertile dovrà essere di almeno 1 m;
- Regolarizzazione delle superfici, con asportazione del pietrame, radici, etc. e livellamento del terreno;
- Lavorazione del terreno mediante un'erpatura a dischi superficiale per consentire la rottura del compattamento del terreno ad opera dei mezzi meccanici.

INTERVENTI DI RECUPERO VEGETAZIONALE

A seguito delle operazioni preliminari precedentemente descritte gli interventi di recupero vegetale vanno ad interessare situazioni diverse le quali richiedono specifiche tecniche di recupero su una superficie totale suddivisa come da Tabella 3.3 seguente.

AREA	TIPOLOGIA DI RECUPERO	U.m.	SUPERFICIE
A	SCOGLIERE DI NUOVA FORMAZIONE CON STRADA ALZAIA		
a1	Rinverdimento scogliera sponda dx mediante messa a dimora tra i massi di talee appartenenti all'associazione vegetale del <i>Salicetum</i>	mq.	8.400
a2	Rinverdimento scogliera sponda sx mediante messa a dimora tra i massi di talee appartenenti all'associazione vegetale del <i>Salicetum</i>	mq.	9.300
a3	Rinverdimento scarpata a valle strada alzaia, sponda dx con vegetazione del <i>Quercocarpinetum</i> di bassa pianura	mq.	15.600
a4	Rinverdimento scarpata a valle strada alzaia, sponda sx con vegetazione del <i>Quercocarpinetum</i> di bassa pianura	mq.	17.000
B	RINVERDIMENTO SPONDE CANALE DI RISALITA		
b1	Messa a dimora formazioni perfluviali costituenti la fascia a canneto a contatto con l'acqua	mq	1.230
b2	Rinverdimento sponde parte bassa del canale di risalita con vegetazione appartenente al <i>Salicetum</i>	mq	3.770
b3	Rinverdimento sponde parte alta del canale di risalita con vegetazione appartenente al <i>Quercocarpinetum</i>	mq	4.625
C	ISOLA SOSTA E NIDIFICAZIONE FAUNA ACQUATICA		
c1	Messa a dimora formazioni perfluviali costituenti la fascia a canneto a contatto con l'acqua.	mq	240
c2	Messa a dimora specie appartenenti al <i>Salicetum</i>	mq	180
D	Rinverdimento piazzale centrale	mq.	1.620
	TOTALE	mq.	61.965

TABELLA 3.3 AREE DESTINATE AGLI INTERVENTI DI RECUPERO VEGETAZIONALI

Il progetto di rinverdimento parte dal presupposto che trattandosi di un'area degradata, si debba formare nel più breve tempo possibile un nuovo habitat che s'integri in modo armonico nel contesto dell'ambiente circostante.

Dall'analisi degli elementi studiati quali il tipo di substrato, la vegetazione reale e potenziale presente nei terreni vicinali con le stesse caratteristiche e la serie dinamica vegetazionale progressiva, si è ritenuto indispensabile per il recupero dell'area l'utilizzo prevalente di specie autoctone, le quali offrono le maggiori garanzie di successo perché selezionatosi nel corso degli anni.

Tutti gli interventi che costituiscono l'opera di recupero ambientale, è riportata in dettaglio nella tavola grafica Allegata Tavola IVR013, revisione della Tavola I011.

Si sottolinea che la Tavola I011, già trasmessa in passato all’Autorità, ed allegato dell’Accordo Procedimentale che la proponente deve sottoscrivere con gli enti territoriali interessati dal Progetto, tra cui l’Autorità stessa, identifica e descrive esclusivamente gli interventi di recupero ambientale ed ecosistemico. Per quanto riguarda gli interventi di sistemazione spondale, si prenda la Tavola I011 unicamente a riferimento per quanto riguarda la tipologia. Per tutti i dettagli tecnici in merito alle opere di difesa spondale si rimanda al paragrafo 153.1.1 della presente Relazione di Progetto e alle tavole IVR009, IVR010 e IVR011.

Gli interventi di recupero, le specie da utilizzare, la densità e le tecniche d’impianto da utilizzare, sono riportate in dettaglio per ogni singola area nel capitolo seguente.

A) SCOGLIERE

AREA a1-a2: Rinverdimento scogliera mediante messa a dimora tra i massi di talee appartenenti all’associazione del Salicetum

L’intervento previsto comprende il rivestimento della scogliera con l’intasamento dei massi mediante astoni e talee comprendente: *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; a tal proposito si osserva che la strada di servizio, principalmente destinata alla fruizione della fascia fluviale, era presente anche in precedenza e pertanto la relativa superficie non è da considerare tra quelle soggette a perdita della vegetazione.

La densità dell’impianto è stata quantificata in una media di 3 talee/mq, in funzione alle caratteristiche costruttive della scogliera. Le talee da utilizzare dovranno avere una lunghezza di almeno 80 cm e diametro compreso tra 1-3 cm.

La tecnica di piantumazione consiste nel aprire un foro con punta di ferro tra i massi, introdurre la talea con la parte terminale tagliata a punta, per facilitare l’introduzione nel terreno, riempire gli spazi vuoti tra i massi con terreno fertile.

Le talee vanno posizionate in modo che siano a contatto con il terreno, possibilmente ad una profondità corrispondente al livello della portata media del fiume, con sporgenza all’esterno dei massi per almeno ¼ della loro lunghezza.

La disposizione delle talee per motivi estetici deve essere randomizzata.

A causa delle condizioni in cui si opera, si prevede una moria abbastanza elevata della talee che può raggiungere anche il 30% del materiale vegetale utilizzato. Sarà pertanto opportuno provvedere nell’anno successivo alla loro sostituzione allo scopo di completare l’opera.

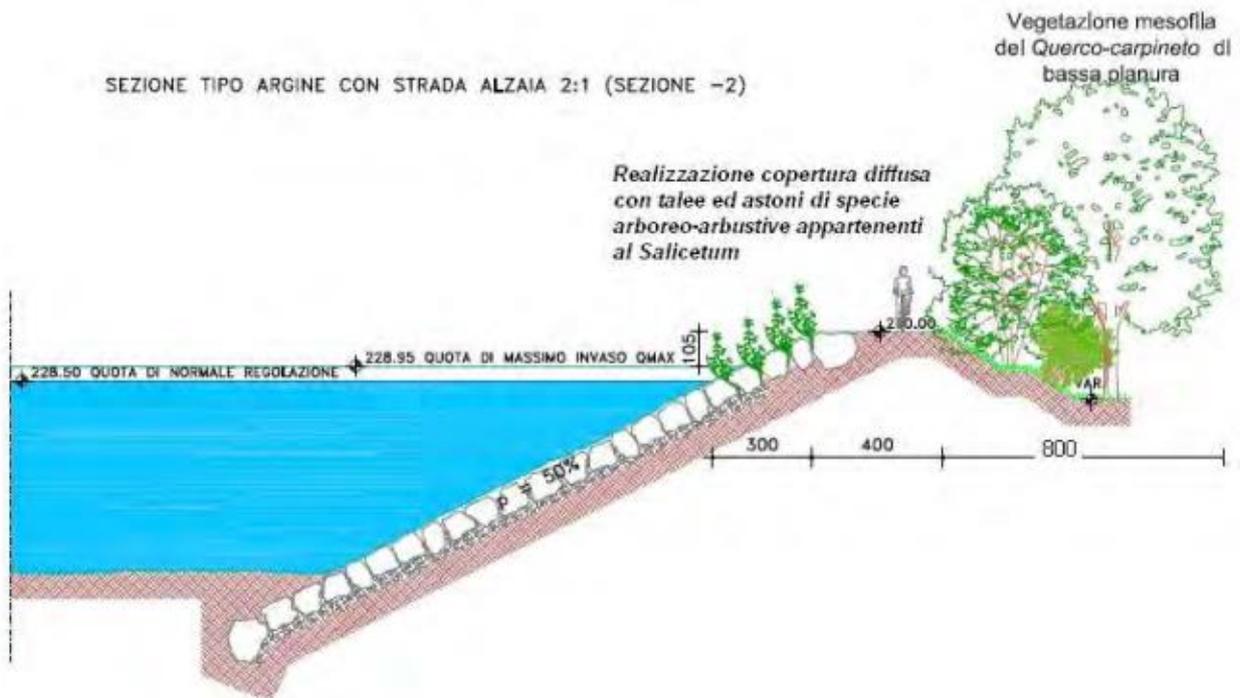


FIGURA 3.8 PARTICOLARE RINVERDIMENTO SCOGLIERA MEDIANTE COPERTURA DIFFUSA DI ASTONI E TALEE APPARTENENTI ALL'ASSOCIAZIONE DEL SALICETUM SULLA SPONDA DESTRA E SINISTRA. E PIANTUMAZIONE DI VEGETAZIONE MESOFILA APPARTENENTE ALL'ASSOCIAZIONE QUERCUS-CARPINETUM NELLA SCARPATA A VALLE DELLA STRADA ALZAIA

Nella parte terminale della scogliera, a valle dello scarico, sulla quale si è riportato terreno derivato dagli scavi di costruzione della strada alzaia, il progetto prevede il riporto sulla massicciata di un metro di terreno (Figura 3.9). In tale contesto si ritiene opportuno mettere a dimora le stesse specie precedentemente indicate con la tecnica della gradonata. L'utilizzo del sistema di piantumazione a "gradonata", con la messa a dimora di talee di a "pettine", è utile per stabilizzare la superficie di terreni ripidi, instabili e scarsamente fertili.

La densità dell'impianto è stata quantificata in una media di 20 talee/ml, disposte a pettine.

La costruzione della gradonata avverrà contemporaneamente alla costruzione del rilevato, a partire dalla quota di livello massimo del corpo idrico, ponendo sulla parte superiore dello strato, le talee di salice disposte a pettine, ricoprendo con nuovo terreno per $\frac{1}{4}$ della lunghezza della talea, ripetendo l'operazione fino al raggiungimento della quota di progetto del rilevato.

L'interasse tra le file, lungo le curve di livello, è stato previsto alla distanza di 1,5 m.

Il piano del rilevato su cui posare le talee, dovrà avere una controtendenza trasversale del 10%.

Le talee dovranno avere una lunghezza da 0,8 m a 1,5 m e un diametro da 1-5 cm.

Il risultato che si ottiene è per similitudine paragonabile ad una terra armata oltre al rinverdimento del rilevato.

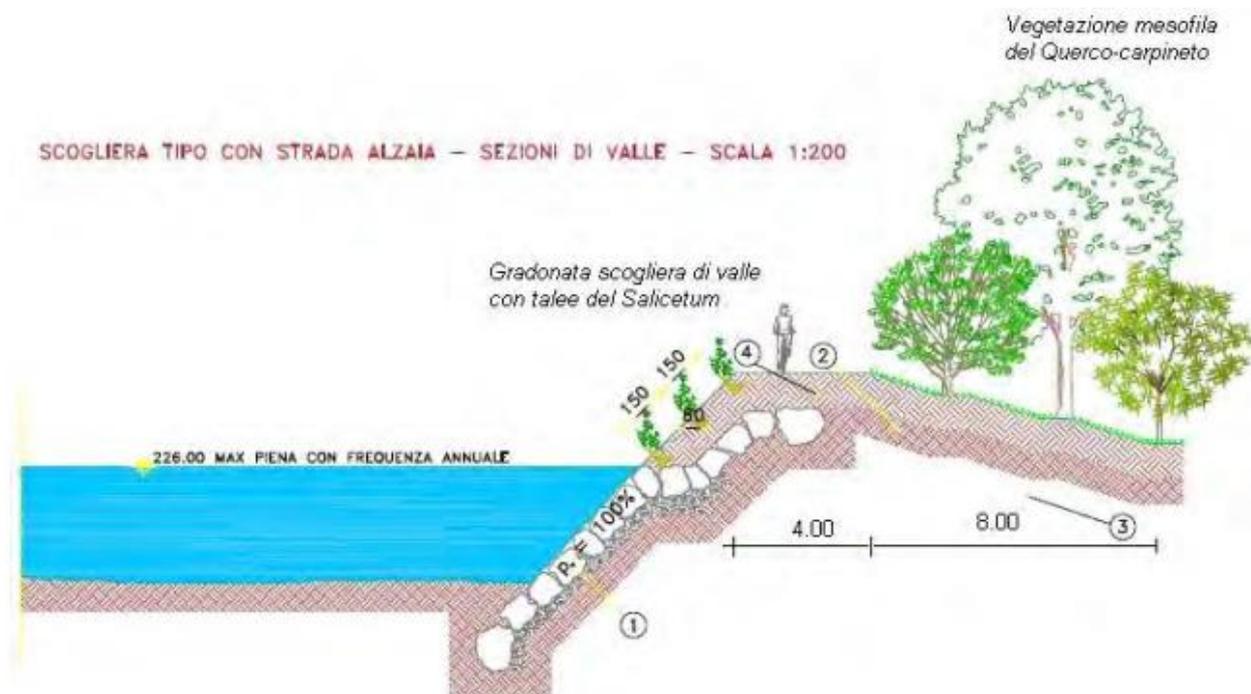


FIGURA 3.9 PARTICOLARE RINVERDIMENTO SCOGLIERA SULLA SPONDA DESTRA E SINISTRA, A VALLE DELLO SCARICO, CON RINVERDIMENTO MEDIANTE LA TECNICA DELLA GRADONATA CON ASTONI E TALEE APPARTENENTI ALL'ASSOCIAZIONE SALICETUM; PIANTUMAZIONE DI VEGETAZIONE MESOFILA APPARTENENTE ALL'ASSOCIAZIONE QUERCUS-CARPINETUM NELLA SCARPATA A VALLE DELLA STRADA ALZAIA

Si riportano nella tabella sottostante le superfici di impianto quantificate, il n° di talee e astoni da utilizzare sulla sponda dell'alveo e nella fascia retrostante la strada alzaia di servizio per una larghezza di 4 metri.

RICOSTRUZIONE FASCIA PERIFLUVIALE LUNGO IL FIUME DORA BALTEA		
Rinverdimento sponda dx - sx, con talee arboreo-arbustive appartenenti al <i>Salicetum</i>		
Sponda dx AREA=a1	Superficie mq. =	8.400
Specie	%impiegata	n° esemplari
<i>Salix S.p.p.</i>	70%	17.640
<i>Alnus glutinosa</i>	20%	5.040
<i>Populus alba</i>	10%	2.520
Tot. talee Area=a1	100%	25.200
Sponda sx AREA=a2	Superficie mq. =	9.300
Specie	%impiegata	n° esemplari
<i>Salix S.p.p.</i>	80%	22.320
<i>Alnus glutinosa</i>	15%	4.185
<i>Populus alba</i>	5%	1.395
Tot. talee Area=a2	100%	22.320

TABELLA 3.4 DATI INERENTI LA RICOSTRUZIONE DELLA FASCIA VEGATAZIONALE PERIFLUVIALE

AREA a3-a4 Rinverdimento scarpata a valle strada alzaia con specie del Quercus-carpinetum

L'area comprende il rinverdimento della scarpata a valle della strada alzaia ottenuta con il riporto del terreno scavato (particolare Figura 3.2 e 3.3) per una larghezza di 8 m, mediante estirpazione di specie infestanti ed alloctone ed impianto di specie autoctone appartenenti all'associazione del Quercus-carpinetum.

La densità media di impianto è stata prevista in 1 pianta/25 mq in modo da garantire una densità finale media del bosco maturo intorno alle 300-500 piante/ha.

Gli impianti saranno realizzati lungo file parallele curvilinee che consentono nel tempo di mascherare l'impianto, ed aumentarne l'irregolarità, rendendolo simile boschi naturaliformi, specie se si effettueranno tagli selettivi.

La distanza tra le file indicata consente il passaggio delle macchine operatrici per consentire le operazioni di sfalcio e/o trinciatura della vegetazione spontanea che tende in particolare nei primi anni, a limitare lo sviluppo della vegetazione piantumata, almeno fino alla completa chiusura delle chiome.

La scelta di utilizzare piante a rapido accrescimento quali pioppo, salice, olmo e frassino, consente di ricreare condizioni ecologiche utili sia per il controllo della vegetazione spontanea sia alla protezione delle specie pregiate a più lento sviluppo quali farnia, carpino e acero campestre.

Rinverdimento scarpata a valle strada alzaia con specie del Quercocarpineto		
Sponda dx AREA=a3	Superficie mq. =	15.600
Specie	%impiegata	n° esemplari
Specie costituenti il piano arboreo		
<i>Alnus glutinosa</i>	3%	19
<i>Fraxinus excelsior</i>	7%	44
<i>Populus s.p.p.</i>	10%	62
<i>Quercus robur</i>	15%	94
<i>Ulmus minor</i>	3%	19
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Acer campestre</i>	2%	12
<i>Carpinus betulus</i>	5%	31
Tot.Alberi	45%	281
Specie arbustive di accompagnamento		
<i>Corylus avellana</i>	20%	125
<i>Cornus sanguinea</i>	5%	31
<i>Euonymus europaeus</i>	5%	31
<i>Frangula alnus</i>	10%	62
<i>Sambucus nigra</i>	15%	94
Tot. Arbusti	55%	343
Tot. PIANTE area=a3	100%	624
Sponda sx AREA=a4	Superficie mq. =	17.000
Specie	%impiegata	n° esemplari
Specie costituenti il piano arboreo		
<i>Alnus glutinosa</i>	3%	20
<i>Fraxinus excelsior</i>	7%	48
<i>Populus s.p.p.</i>	10%	68
<i>Quercus robur</i>	15%	102
<i>Ulmus minor</i>	3%	20
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Acer campestre</i>	2%	14
<i>Carpinus betulus</i>	5%	34
Tot.Alberi	45%	306
Specie arbustive di accompagnamento		
<i>Corylus avellana</i>	20%	136
<i>Cornus sanguinea</i>	5%	34
<i>Euonymus europaeus</i>	5%	34
<i>Frangula alnus</i>	10%	68
<i>Sambucus nigra</i>	15%	102
Tot. Arbusti	55%	374
Tot. PIANTE Area=a4	100%	680

TABELLA 3.5 DATI INERENTI LA RICOSTRUZIONE DELLA SCARPATA A VALLE STRADA ALZAIA

Nei boschi di pianura la farnia rappresenta l'elemento principale e pertanto nella composizione indicata ad essa viene assegnato un peso in percentuale maggiore rispetto alle altre specie da utilizzare.

Nel mettere a dimora la vegetazione, sarà importante prendere in considerazione il ruolo di "margine" svolto dagli arbusti nei boschi naturali, posizionandoli in percentuale maggiore all'esterno dell'impianto allo scopo di esaltare il loro ruolo all'interno del bosco, essendo maggior produttori di frutti utilizzati dalla fauna selvatica, incrementando di fatto la biodiversità.

B) RINVERDIMENTO SPONDE CANALE DI RISALITA

AREA b1 - Messa a dimora formazioni perifluviali nell'alveo e parte bassa delle sponde del canale di risalita - Fascia a canneto

Nella porzione di area a contatto con l'acqua della scala di risalita, soggetta a variazioni di livello si è previsto di riprodurre la stratificazione naturale della flora lungo i corpi idrici, progettando la messa a dimora di una fascia a canneto costituita da vegetazione di ripa erbacea (canne, tife, carici).

Il canneto svolge una funzione importante nel contesto ambientale sia per il mantenimento della biodiversità e della produttività animale a tutti i livelli trofici, dagli invertebrati agli uccelli acquatici, sia come sito di nidificazione sia come riparo dai predatori terrestri. Inoltre svolge un importante ruolo come barriera protettiva con la capacità di filtrare e tamponare che porta alla riduzione dell'erosione delle rive e alla ritenzione di nutrienti e biodegradazione dei pesticidi provenienti dai terreni agricoli.

La messa a dimora del canneto sarà caratterizzato dalla dominanza della Cannuccia (*Phragmites australis*) e dalla presenza di elofite caratteristiche del fragmiteto. Tra queste le più diffuse: la Carice spondale (*Carex elata*), la Lisca (*Typha angustifolia* e *Typha latifolia*).

La messa a dimora delle specie del canneto, avverrà tramite fascine di culmi di canneto (min. 10 cm e lungh. ca. 2 m) o preferibilmente per rizomi che presentano un tasso di attecchimento più elevato, con una quantità pari a circa 1 rizomi/mq. La piantumazione dei rizomi avverrà disponendoli in file ad una distanza media sulla fila di circa 0,30 m.

Si riporta nella tabella sottostante la superficie di impianto quantificata, le specie da utilizzare e la quantità/mq da utilizzare.

RINVERDIMENTO SPONDE CANALE DI RISALITA		
Alveo e parte bassa delle sponde del canale di risalita - Fascia a canneto		
AREA=b1	Superficie mq. =	1.230
Specie erbacee palustri		
Specie	%impiegata	mq.
<i>Carex stipata</i>	25%	308
<i>Phragmites australis</i>	60%	738
<i>Typha sp</i>	15%	185
Tot. Area=b1	100%	1.230

TABELLA 3.6 DATI INERENTI L'INTERVENTO DI RINVERDIMENTO DELLE SPONDE DEL CANALE DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA

AREA b2 - Rinverdimento parte bassa delle sponde del canale di risalita - Fascia a Salicetum

Nella porzione mediana delle sponde del canale di risalita, al disopra della fascia delle elofite, secondo la stratificazione naturale che si può riscontrare in natura, è prevista la messa a dimora di specie igrofile tipiche del bosco periferiale appartenenti all'associazione Salicetum, costituita dai boschi azonali (pioppeto, saliceto e ontaneto). La larghezza di tale fascia è stata quantificata in 4 m, per ogni lato della scala di risalita. La densità e tipologia di impianto sono le stesse precedentemente descritte.

Si riporta nella tabella sottostante la superficie di impianto quantificata, le specie da utilizzare e la quantità/mq da utilizzare.

Parte bassa delle sponde del canale di risalita - Fascia a Salicetum		
AREA=b2	Superficie mq. =	3.770
Specie	%impiegata	n° esemplari
<i>Salix S.p.p.</i>	70%	7.917
<i>Alnus glutinosa</i>	20%	2.262
<i>Populus alba</i>	10%	1.131
Tot. Area = b2	100%	11.310

TABELLA 3.7 DATI INERENTI L'INTERVENTO DI RINVERDIMENTO DELLE SPONDE DEL CANALE DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA

AREA b3 - Parte alta delle sponde del canale di risalita - Fascia a Quercocarpineto

La porzione delle scarpate di raccordo con il terreno circostante, come illustrato nel particolare della Figura 3.10 sottoriportata, si prevede di ricreare il bosco planiziale con impianto di specie autoctone. Si metteranno a dimora secondo la stratificazione naturale, la vegetazione arborea-arbustiva con una densità di impianto prevista in 1.000 piante/ha con la disposizione indicate precedentemente per l'area a3-a4, vegetazione che fa riferimento ai boschi naturali planiziale del Quercocarpineto e sua variante igrofila Quercocarpineto disposti secondo il gradiente di umidità decrescente a partire dal livello massimo di invaso.

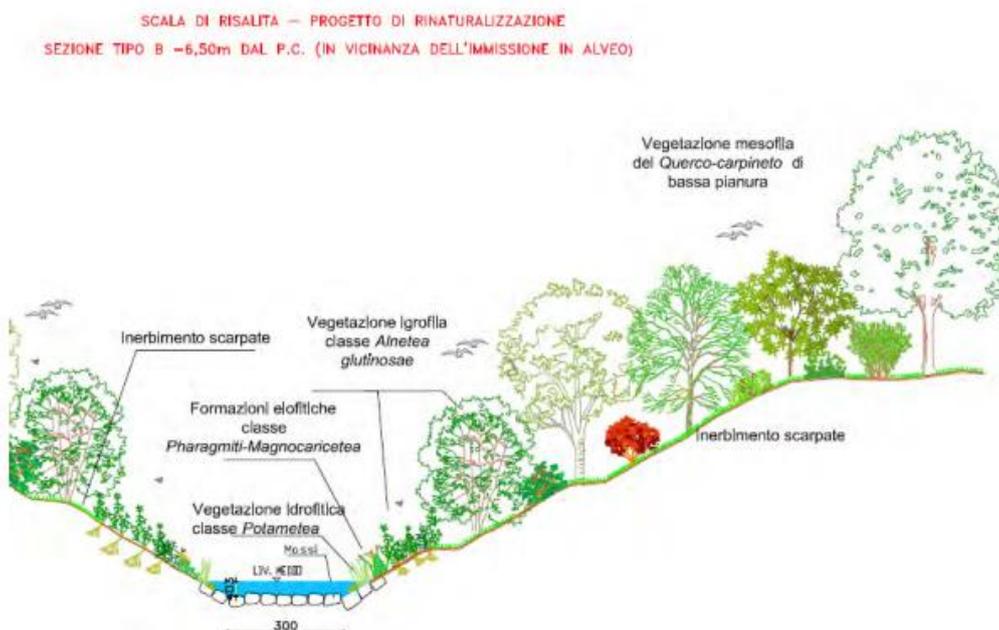


FIGURA 3.10 PARTICOLARE SCALA DI RISALITA

Si riporta nella tabella sottostante la superficie di impianto quantificata, le specie da utilizzare e la quantità da utilizzare.

Parte alta delle sponde del canale di risalita - Fascia a <i>Quercu.carpineto</i>		
AREA=b3	Superficie mq. =	4.625
Specie	%impiegata	n° esemplari
Specie costituenti il piano arboreo		
<i>Alnus glutinosa</i>	3%	14
<i>Fraxinus excelsior</i>	7%	32
<i>Populus nigra</i>	10%	46
<i>Quercus robur</i>	15%	69
<i>Ulmus minor</i>	3%	14
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Acer campestre</i>	2%	9
<i>Carpinus betulus</i>	5%	23
Tot.Alberi	45%	208
Specie arbustive di accompagnamento		
<i>Corylus avellana</i>	15%	69
<i>Cornus sanguinea</i>	5%	23
<i>Euonymus europaeus</i>	5%	23
<i>Fragula alnus</i>	5%	23
<i>Salix s.p.p.</i>	15%	69
<i>Sambucus nigra</i>	10%	46
Tot. Arbusti	55%	254
Tot. Area = b3	100%	463

TABELLA 3.8 DATI INERENTI L'INTERVENTO DI RINVERDIMENTO DELLA PARTE ALTA DELLE SPONDE DEL CANALE DI RISALITA

C) ISOLA SOSTA E NIDIFICAZIONE FAUNA ACQUATICA

Nell'ambito della progettazione della scala di risalita, si è previsto di costruire un'isola al centro della scala con profilo più alto della superficie dell'acqua in modo da permettere l'insediamento di vegetazione arbustiva

o arborea. Le isole costituiscono un elemento importante nel contesto ambientale per la protezione della fauna perché indisturbate, inaccessibili dai predatori terrestri e sicure.

La creazione di isole con cintura di salici arbustivi e boschetti di salici arborei e ontani consente di ricreare la situazione ideale per l'insediamento di colonie di ardeidi (Airone cenerino, Ardea cinerea, Nitticora, Nycticorax nycticorax, Garzetta, Egretta garzetta, Sgarza ciuffetto, Ardeola ralloides).

AREA c1 - Messa a dimora canneto

Nella fascia a contatto con l'acqua si ripropone la messa a dimora del canneto con le stesse modalità descritte per il punto relativo all'area b1.

AREA c2 - Impianto arbusti appartenenti al Salicetum

Nella fascia interna dell'isola artificiale si metteranno a dimora talee di salice e di ontano. Le talee di salici saranno costituite da *S. eleagnos*, *S. cinerea*, *S. trianda*, in modo da ottenere con una densità di 1100 arbusti/ha. Si riporta nella tabella sottostante la superficie di impianto quantificata, le specie e la quantità da utilizzare.

Isola sosta e nidificazione fauna acquatica		
AREA=c1	Superficie mq. =	240
Specie erbacee palustri		
Specie	%impiegata	Sup. mq.
<i>Carex stipata</i>	25%	60
<i>Phragmites australis</i>	60%	144
<i>Typha sp</i>	15%	36
Tot. Specie erbacee palustri	100%	240
AREA=c2	Superficie mq. =	180
Impianto specie appartenenti al Salicetum		
Specie	%impiegata	n° esemplari
<i>Alnus glutinosa</i>	15%	3
<i>Salix S.p.p.</i>	85%	17
Tot. Specie appartenenti al Salicetum	100%	20

TABELLA 3.9 DATI INERENTI L'INTERVENTO DI RINVERDIMENTO DELL'ISOLA DI SOSTA DELLA FAUNA SELVATICA

D) RINVERDIMENTO PIAZZALE CENTRALE

Il progetto prevede un limitato intervento sulla vegetazione presente, conservando quelli di maggior pregio con l'eccezione delle zone pavimentate destinate alla movimentazione degli automezzi di servizio ed al deposito dei panconi (circa 1.600 mq). Nel resto dell'area sarà ricreato il bosco planiziale. Nel rinverdimento del piazzale centrale pur utilizzando le stesse specie che si trovano nei boschi planiziale di bassa pianura, si è tenuto conto della particolarità del sito privilegiando gli alberi rispetto agli arbusti, in modo da costituire più che un bosco un parco con ampie radure inerbite. Anche la densità indicata è diversa rispetto ai precedenti

siti (450 piante/ha), per le motivazioni espresse. Per avere un effetto immediato, tenuto conto anche del limitato numero di piante, si potrebbe ricorrere ad alberi con dimensioni maggiori in zolla, aventi per gli alberi una circonferenza del tronco misurata a metri 1,00 da terra di 10-12 cm, un'altezza da terra del palco di rami inferiore di 2.20 m.

La creazione di radure all'interno del sito in oggetto, incrementa di fatto le fasce ecotonali consentendo una maggiore eterogeneità ambientale, diversificando gli ambienti estremamente importanti perché utilizzati dalla fauna che predilige spazi aperti ma soprattutto dalle specie boschive in quanto le utilizzano per l'alimentazione.

Il cotico erboso dovrà consentire una rapida copertura del terreno in modo uniforme e soddisfare gli aspetti estetici, funzionali e ecologici dell'area.

Il terreno dovrà essere adeguatamente preparato, mediante livellamento. Il miscuglio con le specie da seminare composto da graminacee e leguminose dovrà possedere caratteristiche di rusticità, di rapido insediamento, alto potere ricoprente, sistema radicale profondo ed in grado di arricchire il suolo in termini di humus ed elementi nutritivi (in particolare l'azoto), contribuendo all'evoluzione del suolo stesso.

Nel dettaglio, la coltura prativa sarà costituita da un miscuglio di leguminose e graminacee, con la composizione percentuale indicata nella sottostante Tabella 3.10.

Specie	%
<i>Cynodon dactylon</i>	10%
<i>Dactylis glomerata</i>	20%
<i>Festuca ovina</i>	10%
<i>Festuca rubra</i>	10%
<i>Lolium perenne</i>	20%
<i>Poa pratensis</i>	20%
<i>Trifolium subterraneum</i>	5%
<i>Vicia villosa</i>	5%

TABELLA 3.10 DATI INERENTI LA COLTURA PRATIVA PREVISTA

La semina del prato, potrà essere eseguita in autunno o in primavera; si consiglia di operare in tempi diversi, provvedendo ad effettuare la semina autunnale delle graminacee, da effettuarsi a file con normali seminatrici meccaniche e la semina primaverile, a spaglio, delle leguminose. Con tale modo, sarà possibile conseguire buone produttività sin dalla primavera successive alla semina delle graminacee.

Nella Tabella 3.11 sottostante si riporta la superficie di impianto quantificata, le specie arboree e arbustive e la quantità da utilizzare.

Rinverdimento piazzale centrale con specie del <i>Quercocarpineto</i>		
AREA=D	Superficie mq. =	1.620
Specie	%impiegata	n° esemplari
Specie costituenti il piano arboreo		
<i>Fraxinus excelsior</i>	15%	11
<i>Populus s.p.p.</i>	15%	11
<i>Quercus robur</i>	30%	22
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Acer campestre</i>	5%	4
<i>Carpinus betulus</i>	10%	7
<i>Salix alba</i>	5%	4
Tot. Alberi	80%	55
Specie arbustive di accompagnamento		
<i>Corylus avellana</i>	15%	11
<i>Euonymus europaeus</i>	5%	4
Tot. Arbusti	20%	15
Tot. PIANTE	100%	69

TABELLA 3.11 DATI INERENTI L'INTEVENTO DI RINVERDIMENTO DEL PIAZZALE DELLA CENTRALE

TECNICHE DI IMPIANTO E DI SEMINA

Preparazione del terreno

Il terreno fertile di riporto, sull'area da piantumare, dovrebbe avere almeno uno spessore di 0,5 m, per avere risultati soddisfacenti.

Le operazioni di preparazione del terreno comprendono:

- Riporto terreno fertile e regolarizzazione della superficie con asportazione del pietrame, e livellamento del terreno;
- Lavorazione del terreno nelle aree pianeggianti con sminuzzamento delle zolle mediante l'uso di macchine operatrici.

Le operazioni descritte hanno lo scopo di favorire la circolazione dell'aria e dell'acqua nel sub-strato in modo che gli apparati radicali possano svilupparsi. Essa dovrà essere eseguita quando il terreno è in "tempra" ossia quando il contenuto di acqua rende minime le forze di coesione e la plasticità del suolo, e massima l'opera disgregatrice degli attrezzi. In generale si dovranno evitare le lavorazioni con terreno molto bagnato perché il danno arrecato alla struttura sarà di gran lungo superiore che lavorazioni effettuate su terreno troppo asciutto.

Apporto di ammendanti e concimi

La carenza di sostanza organica che caratterizza sia i substrati minerali sia a volte i terreni di origine agricola, rappresenta un fattore limitante, infatti la sostanza organica è una delle componenti fondamentali della

fertilità di un suolo, in quanto ha influenza le diverse caratteristiche (fisiche, chimiche, biologiche). E' perciò indispensabile contrastare la carenza attraverso ammendanti di origine organica con caratteristiche chimico-fisiche diverse, tali da consentire un apporto elevato e duraturo nel tempo di sostanza organica. L'apporto di ammendanti organici quali compost vegetali, altri ammendanti e concimi a basso impatto ambientale, consente un adeguato supporto chimico ed energetico per l'attività di tutta la flora e la fauna, con ripercussioni dirette sul ciclo di mineralizzazione-umificazione e sulla formazione di colloidi organici stabili. L'uso di concimi e correttivi deve essere mirato prestando molta attenzione nel distribuire concimi chimici adeguati alle esigenze dell'attività microbica presente, favorendo sempre una buona distribuzione, oltre che dei macroelementi (N, P), anche di buone quantità di Ca⁺⁺. La somministrazione di concimi minerali e organici, se necessari, le dosi, e le relative formulazioni dovranno essere indicate dalla D.L. in corso d'opera previo analisi del terreno di riporto.

Preparazione del letto di semina

Terminata la distribuzione dei vari prodotti utilizzati sopradescritti, si procederà al loro interrimento mediante mezzi meccanici dove è possibile o manualmente nei punti più difficili, cercando di amalgamarli bene con il terreno. Al termine, il letto di semina dovrà essere soffice con glomeruli terrosi non superiore ai 3 cm. Si dovrà operare in condizioni di terreno ottimale, evitando che gli organi rotanti creino una suola di lavorazione, dannosa perché impedirebbe il deflusso delle acque e l'espansione degli apparati radicali. In caso di eccessiva sofficietà del terreno, per evitare fenomeni di dilavamento, sarà necessario provvedere ad una rullatura del terreno.

Messa a dimora della vegetazione arborea - arbustiva

Preparazione buche

Dopo le operazioni preliminari di preparazione del terreno si provvederà alla messa a dimora delle piante e degli arbusti scavando buche aventi un volume pari almeno a 1.5 volte il volume dell'ingombro radicale.

Indicativamente le buche dovranno avere dimensioni non inferiori a cm. 60 x 60 x 60 per gli alberi, 40 x 40 x 40 cm per gli arbusti. Le piante dovranno essere messe a dimora avendo cura che una volta assestatosi il terreno, le radici non siano allo scoperto o risultino interrate oltre al colletto e dovranno avere forma concava, in modo da poter accogliere l'acqua piovana. Le buche dovranno essere colmate con terreno vegetale additivato con compost o concime a lenta cessione d'azoto (0,3 Kg/buca).

Schemi di impianto della vegetazione

L'impianto della vegetazione arboreo-arbustiva svolge importanti funzioni di filtro visivo, acustico, in un contesto circostante costituito prevalentemente dall'agrosistema a bassa biodiversità, risultando utile per la fruizione e la sosta della fauna di piccole e medie dimensioni. L'inserimento di elementi che svilupperanno

altezze, forme e colori diversi, determina nel tempo una fascia di vegetazione complessa in grado di svolgere numerose funzioni sotto l'aspetto paesaggistico, e ambientale.

La disposizione delle piante sul terreno consigliata, consiste nel riprodurre moduli speculari in modo da mantenere le caratteristiche proprie della vegetazione naturale, mettendo a dimora nella porzione centrale la vegetazione arborea circondata da una fascia mista composta da alberi e arbusti e da una successiva fascia periferica composta da soli arbusti. I moduli da riprodurre avranno una dimensione media di circa 250 mq con la disposizione della vegetazione su tre file. Gli alberi saranno disposti ad una distanza media di 3 m mentre gli arbusti a 1,5 m. I moduli potranno essere monospecifici o polispecifici comprendendo in questo caso dai 5 agli 8 individui diversi.

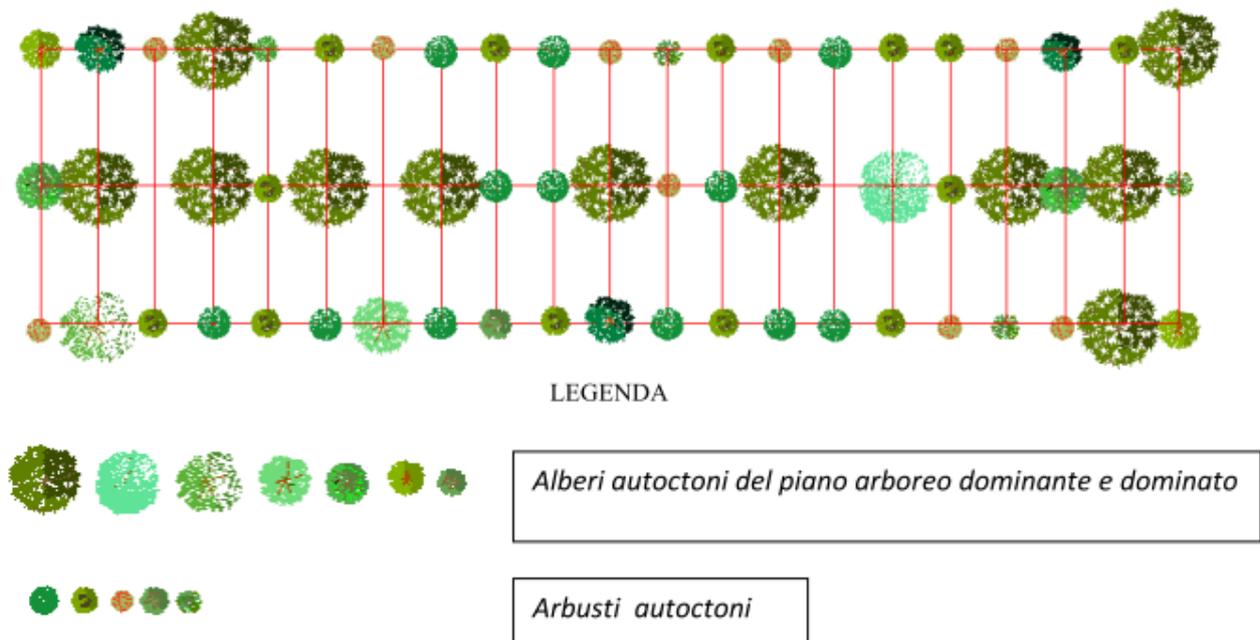


FIGURA 3.11 SCHEMA MODULO DISPOSIZIONE VEGETAZIONE ARBOREO – ARBUSTIVA

Ancoraggi e difesa antiroditori

Data la presenza di fauna selvatica in grado di danneggiare le giovani piantine si può prevedere l'utilizzo di protezioni tipo shelters.

Se si utilizzano gli shelters, questi dovranno essere in polipropilene trasparente ed avere le seguenti caratteristiche:

- Altezza 60 cm Volume > 5000 cm³
- Durata 3 anni Bordo superiore smussato
- Foto-degradazione 95%

Il tutore annesso allo shelter dovrà avere una lunghezza almeno pari a 80 cm.



FIGURA 3.12 TIPOLOGIA DI PROTEZIONE CONTRO I RODITORI DA USARE PER GLI ALBERI DI NUOVO IMPIANTO

Irrigazione di soccorso

Si ritiene opportuno eseguire irrigazioni di soccorso per gli alberi e arbusti più lontani dal corso/bacino, soprattutto nel primo anno dopo la messa a dimora.

Inerbimenti

Nelle tecniche di recupero ambientale, la tecnica dell'inerbimento delle superfici nude riveste un ruolo fondamentale dovendo rispondere innanzi tutto a criteri estetici oltre che funzionali quali il consolidamento e la stabilizzazione del terreno.

Semina

L'inerbimento dovrà avvenire dopo che è stata messa a dimora la vegetazione arborea e arbustiva e completate le opere accessorie. Dopo la preparazione del terreno precedentemente descritta, il terreno può essere seminato a spaglio. In questo caso si dovrà prestare molta attenzione affinché la distribuzione del seme sia uniforme. E' utile procedere alla semina del 50% del miscuglio a strisce parallele, utilizzando il restante quantitativo in senso ortogonale al primo.

La semente costituita dal miscuglio indicato dovrà avere i requisiti previsti ed essere approvata dalla D.L. prima della semina.

La quantità di seme da utilizzare, non dovrà essere inferiore agli 0,8-1 kg/100 mq.

L'interramento del seme dovrà avvenire ad una profondità di 3/5 cm mediante una rastrellatura manuale, e successiva rullatura sempre manuale della superficie.

Il terreno, terminate le operazioni di semina, dovrà essere irrigato per aspersione in modo da inumidire almeno uno strato di 4-5 cm evitando ruscellamenti.

Al collaudo, il terreno inerbito non dovrà presentare aree nude superiori a 0,5-0,8 mq.

Data la scarsa pendenza delle superfici non si ritiene utile adoperare la tecnica dell'idrosemina che trova impiego nei casi in cui l'inerbimento abbia principalmente una funzione di consolidamento di riporti di terreno esposti all'effetto del dilavamento e smottamento.

Concimazione

Sono da evitare l'uso dei liquami perché potrebbero inquinare le falde freatiche più superficiali.

Indicativamente si consiglia di utilizzare circa 120 Kg/ha di N, 40 kg/ha di P₂O₅, 140 di K₂O, che possono essere distribuiti per quanto riguarda l'azoto a fine inverno un 60% e il resto dopo il primo taglio. Il fosforo e il potassio solo in condizioni di carenza del terreno previa analisi da distribuire a fine inverno.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE VEGETALE

Alberi e arbusti

Le piantine arboree provenienti da vivai della zona dovranno essere rese disponibili in contenitore o in zolla con un età di 2/1, altezza di almeno 1,5 m. Per le specie del piano intermedio e gli arbusti d'accompagnamento, saranno acquistate in contenitore di volume almeno pari a 545 cm³ e preferibilmente di tipo forestale (vaso di tipo allungato, esempio: 5,5 x 5,5 x 18 cm). Avranno un'età 1+2, altezza di almeno 100-140 cm per gli alberi e di 1/0 con altezza di 30-50 cm per gli arbusti. L'apparato radicale sarà ben sviluppato e conformato, in equilibrio con lo sviluppo fogliare, con almeno 3 ramificazioni.

Le piante in zolla o in contenitore, potranno essere messe a dimora nella maggior parte dei mesi dell'anno, mentre per quelle a radice nuda, il periodo più indicato è durante il riposo vegetativo (ottobre-aprile).

Le piante a radice nuda dovranno essere preparate prima della messa a dimora spuntando all'estremità le radici sane, mondanando quelle danneggiate, e successivamente inzuppandole in una miscela di argilla e concime. Sia nelle fasi di trasporto, che in quelle di permanenza fuori terra, dovrà essere scongiurato il pericolo di disseccamento mediante periodiche irrigazioni ed evitando esposizione al sole o a vento forte per lunghi periodi.

PIANO DEGLI INTERVENTI SUL VERDE

Il ripristino a verde dovrà essere eseguito al termine dei 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. Nel grafico seguente sono riportati i periodi più idonei ai lavori.

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.

Cronoprogramma dei lavori												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Riporto terra vegetale			◆						◆			
Piantumazioni				◆								
Inerbimenti			◆						◆			

FIGURA 3.13 CRONOPROGRAMMA STAGIONALE DEI LAVORI DI PIANTUMAZIONE E INERBIMENTO DELLE AREE DA RECUPERARE

SISTEMAZIONE INTEGRATIVA E MANUTENZIONE DELLE OPERE

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.

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.

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.

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.

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.

3.3.2 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 era prescritto che gli interventi di recupero ambientale e/o miglioramento boschivo dovessero raggiungere una superficie di 120.000 mq.

Da Progetto Definitivo già depositato nell'ambito dell'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.

In sostanza gli interventi previsti sono descritti nel seguito e riportati nell'immagine allegata

AREA "A" sulla destra idrografica del fiume Dora Baltea, con una superficie di circa 100.000 mq con funzione di corridoio ecologico di collegamento. Essa è costituita nella porzione a NW a partire dall'area individuata come verde pubblico all'interno della città ovvero ai confini costituiti dalla tangenziale (Via XXX Aprile), da bosco con tipologia forestale Sp30X (saliceti e pioppeti ripari con presenza di *Populus nigra*), mentre nella porzione a SE che collega il corridoio ecologico con l'area della futura centrale idroelettrica si rileva bosco appartenente alla tipologia forestale QC 10B (Quercu-carpineto della bassa pianura var. con latifoglie mesofile);

AREA "B" posta sulla sinistra orografica del fiume Dora Baltea, con una superficie di circa 28.000 mq, formato da bosco classificato come BS31X "Boscaglia d'invasione- str. planiziale";

INTERVENTI di RIQUALIFICAZIONE SPONDALE dei LAGHETTI DI CAVA comprendente la sistemazione morfologica delle sponde e il loro rinverdimento.

3.3.2.1 OBIETTIVI PROGETTUALI PREVISTI

Le aree individuate sono inserite in un contesto antropico ad alta vocazione agricola, in cui emergono tracce di degrado del recente passato, costituiti dai relitti di cave in falda, poste su entrambe le sponde del fiume. Tuttavia dall'analisi del contesto paesaggistico, brevemente descritto, vi sono stati riscontrati habitat con caratteristiche di naturalità o seminaturalità lungo entrambe le sponde, sulle quali intervenire per riqualificare il paesaggio.

L'obiettivo dell'intervento che ci si pone, risulta duplice ed in particolare è mirato a conservare e ricostruire il paesaggio tipico delle zone perifluviale con lavori di riforestazione e di miglioramento forestale di aree boschive pre-esistenti, accomunati dall'essere oggetto d'interesse da parte della popolazione per fini ricreativi, attività sportive, ecc.

Spesso si tratta di zone di varia potenzialità e compatibilmente alla fruizione turistica, sono spesso associate ad altre funzioni rilevanti, soprattutto di tipo paesaggistico-naturalistico o anche produttivo.

3.3.2.2 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO FORESTALE PREVISTI

Gli interventi forestali si sviluppano sulle direttive del Piano forestale territoriale dell'Area Forestale 59 settore 09 in cui ricadono le aree oggetto di studio.

Con questo tipo d'intervento si avrà la possibilità di favorire la crescita di soggetti più stabili e longevi in grado di raggiungere anche grandi dimensioni, oltre che favorire l'insediamento di specie autoctone, in modo da rendere il soprassuolo forestale più vario e piacevole.

Per favorire l'evoluzione di questi popolamenti verso formazioni più interessanti sotto il profilo ecologico e paesaggistico si propone la loro conversione a fustaia che sarà attuata attraverso il metodo del taglio di avviamento. Si effettuerà quindi un taglio rilasciando uno due polloni per ceppaia privilegiando i polloni più vitali e cercando di favorire le specie autoctone più longeve e di maggior interesse produttivo, ecologico e paesaggistico.

Nella porzione NW dove prevale la presenza del pioppeto di pioppo nero, se la dinamica alluvionale non interviene più a ringiovanire il popolamento, l'evoluzione dell'area dovrebbe portare in qualche decennio verso querceti golenali.

Nella porzione a SE, nelle aree pianeggianti recentemente interessate da eventi alluvionali, è presente il ceduo composto costituito da quercu-carpineto con prevalenza da farnia, ed in quantità minori da altre latifoglie, con presenza in alcuni casi di robinia.

Trattasi di popolamenti relitti che presentano un buono stato fitosanitario, con rinnovazione abbondante. In questo caso gli interventi gestionali sono improntati al diradamento e conversione con interventi moderati tesi essenzialmente a favorire i soggetti migliori, con il rilascio delle ceppaie dominate.

All'interno di quest'area sarà possibile individuare aree di prioritario interesse paesaggistico e fruitivo e relativa gestione forestale orientata, raggiungibili attraverso una infrastruttura a mobilità dolce, costituita da sentieri in terra battuta riservata a pedoni e ciclisti.



FIGURA 3.15 ESEMPIO DI "INFRASTRUTTURA" DOLCE

Area B

Sull'area posta sulla sponda sx della Dora Baltea insiste vegetazione forestale costituita da Boscaglie pioniere e d'invasione con funzioni colonizzatrici tali da renderle importanti sotto l'aspetto ecologico, naturalistico e protettivo. Trattasi di cenosi d'invasione su prato-pascoli abbandonati.

Per la tutela della biodiversità, non sono da tenere in considerazioni particolari elementi gestionali ad esclusione di favorire la rinnovazione naturale e l'affermazione delle specie tipiche di boschi più stabili, mediante la messa a dimora di piante autoctone del Quercio-carpineto.

Contrariamente a quanto regolarmente accade, la dinamica evolutiva di queste boscaglie determina blocchi evolutivi, sia a causa della densità che impedisce l'ingresso di altre specie sia dalla facilità di moltiplicazione vegetativa, fattore che è spesso favorito con le ceduzioni ripetute. Il PFT prevede in questi siti l'evoluzione controllata.

Col tempo, tuttavia, dovrebbe esserci un generale decadimento, e specie post-pioniere autoctone dovrebbero lentamente prendere il posto di quelle esotiche, a preludio del ritorno del Quercio-carpineto.

Interventi di riqualificazione spondale dei laghetti di cava

Sia sulla sponda dx che sx della Dora Baltea sono presenti alcuni laghetti frutto di cave sottofalda non recuperate a fini ambientali. Gli interventi di recupero ambientale di ex cave sotto falda rappresentano preziose opportunità per il potenziamento della biodiversità di un'area.

L'attività estrattiva ha prodotto l'abbassamento del piano di campagna e l'affioramento della superficie di falda freatica con conseguente formazione di specchi d'acqua, separati tra loro da setti.

Gli interventi di riqualificazione spondale dovranno essere indirizzati verso il modellamento dei margini e messa a dimora di vegetazione generando un ambito polifunzionale con finalità ricreative, naturalistiche e paesaggistiche.

Le scarpate che presentano profili regolari dovranno essere rimodellate, alternando tratti a profilo variabile sub-verticale (di vecchio abbandono, naturalizzati), dolce ad andamento sinuoso.

Il rimodellamento delle sponde consentirà la creazione di penisole, favorendo l'insediamento di specie spontanee articolate in diverse fasce (ripariale, igrofila, acquatica).

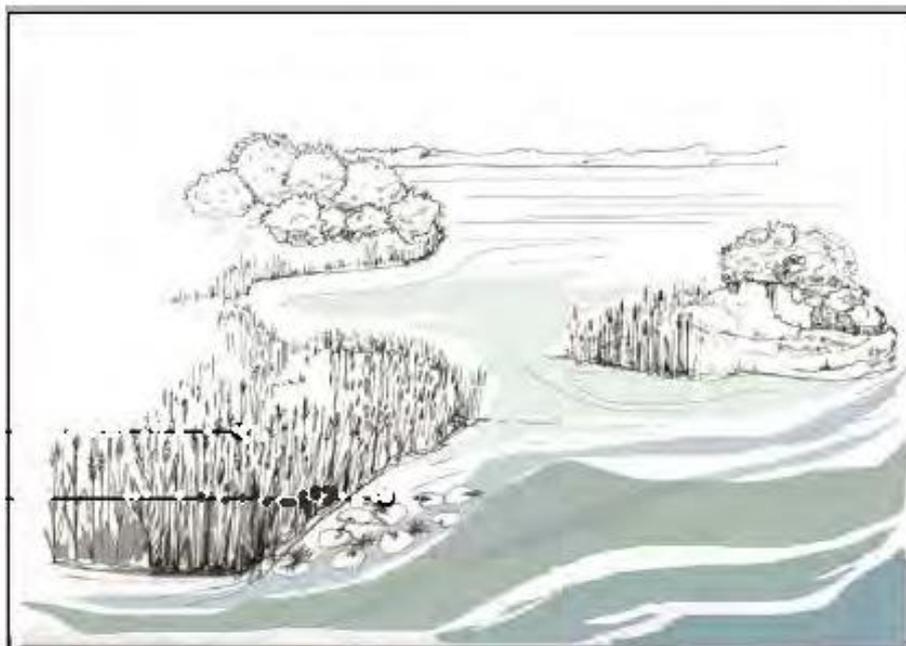


FIGURA 3.16 ESEMPIO DI MODIFICAZIONE DI SPONDE LACUALI A LINEA SINUOSA CON FORMAZIONI DI ISOLOTTI PER LA NIDIFICAZIONE DELLA FAUNA (TRATTO DA "LE CAVAL LABORATORI PER IL RIPRISTINO AMBIENTALE - SCHEDA 1")

La riqualificazione delle sponde dovrà prevedere il modellamento con la realizzazione di gradoni e scarpate a diversa pendenza in grado di ospitare cenosi a vario grado di idrofilia secondo la stratificazione naturale: bosco mesofilo, bosco a specie igrofile, cariceto e canneto, specie acquatiche, incrementando la biodiversità con positive ricadute in termini di diversità ecologica e paesaggistica

La vegetazione spontanea presente potrà essere arricchita con l'impianto di specie legnose, arbustive ed arboree quali: *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Salix alba*.

Interventi di recupero dell'Area Ex Velodromo

Per quanto riguarda l'area dell'ex velodromo si prevede esclusivamente di asportare parte di pavimentazione in cemento presente nell'area dei baraccamenti ed il ripristino della recinzione esistente.

Non si interverrà sull'area a verde che attualmente è utilizzata per il tiro con l'arco.

3.3.3 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.

3.3.3.1 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 STERRATA ESISTENTE

Il percorso in oggetto (indicato in blu nelle tavole di progetto IVR013) verrà realizzato sfruttando le strade sterrate già esistenti, prevedendo 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.

PERCORSO CICLABILE REALIZZATO SU TERRENO BOSCHIVO

Il percorso in oggetto (indicato in arancione nelle tavole di progetto) 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.

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.