

Programma di interventi:

Alluvione autunno 2000 e succ. integrazione DD 6 del 08/01/03

Regione Piemonte

DIFESE SPONDALI E RICLIBRATURA DEL  
F.PO DAL COMUNE DI PAESANA A  
MONCALIERI - TO-E-1294



PROGETTO ESECUTIVO - II° STRALCIO - I° LOTTO

<p>Il Progettista - Responsabile di progetto e delle integrazioni e prestazioni specialistiche. <i>Dott. Ing. Giuseppe CAMPI</i></p> 	<p>Il Geologo: <i>Dott. Geol. Giovanni Carra</i></p>
<p>Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: <i>Dott. Ing. Giuseppe CAMPI</i></p>	<p>VISTO: Il Responsabile del procedimento <i>Dott. Ing. Gianluca ZANICHELLI</i></p>

approvato	Dott. Ing. Ivo Fresia
verificato	Dott. Ing. Giuseppe Campi
elaborato	Dott. Ing. Giuseppe Campi

RELAZIONE GENERALE TECNICO-ECONOMICA

E1.R1

0	GC	GC	FR	Giugno 2019
rev.	sigla			data

codice elaborato 0805-05-01-001R-00



01PQ-Mod07  
Rev. 1  
Data emissione: 02.2018

## Indice

1	Premessa .....	2
1.1	Profilo economico e finanziario dell'intervento .....	2
2	Finalità ed obiettivi del progetto nell'ambito dell'intervento complessivo .....	5
3	Organizzazione del lavoro ed articolazione delle attività .....	9
4	Studio idrologico ed idraulico .....	10
5	Piano particellare di esproprio .....	12
6	Descrizione degli interventi in progetto .....	13
6.1	Intervento in sponda destra in corrispondenza del lungo Po Abellonio .....	13
6.1.1.	Materiale previsto per la realizzazione dei rilevati arginali in terra .....	15
6.2	Protezione spondale antierosione in sponda destra .....	16
6.3	Muro di protezione di valle .....	16
6.4	Intervento di disalveo alla confluenza con il t. Chisola .....	16
6.5	Piste di accesso e modalità di gestione del cantiere .....	17
6.6	Interferenze con i sottoservizi esistenti .....	17
7	Misure di mitigazione ambientale .....	18
7.1	Misure di mitigazione per la componente flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi .....	18
7.2	Misure di mitigazione per la componente atmosfera, rumore e vibrazione .....	18
7.3	Misure di mitigazione per la componente suolo e sottosuolo .....	19
7.4	Misure di mitigazione per la componente ambiente idrico .....	19
7.5	Misure di mitigazione per la componente paesaggio .....	19
7.6	Misure di mitigazione per la componente socio-economia .....	19
8	Cronoprogramma dei lavori .....	20
9	Documentazione fotografica .....	21
9.1	Intervento in sponda destra in corrispondenza del lungo Po Abellonio .....	21
9.2	Protezione spondale antierosione in sponda destra .....	25
9.3	Muro di protezione di valle .....	27

## 1 Premessa

Il presente documento rappresenta la Relazione descrittiva degli interventi relativi al II stralcio – I lotto degli interventi di “DIFESE SPONDALI E RICALIBRATURA DEL F.PO DAL COMUNE DI PAESANA A MONCALIERI – TO-E-1263”, di cui la scrivente Società è stata incaricata dall’AIPO (Agenzia Interregionale per il Fiume Po) di Alessandria con nota prot. 24713/2018 del 19/10/2018.

Scopo degli interventi di cui alla presente relazione è in completamento della messa in sicurezza idraulica di una zona del centro abitato di Moncalieri (TO) che, nel corso delle piene del 1994 e del 2000, è stata interessata da eventi alluvionali che hanno coinvolto gli abitati posti in sinistra idrografica, nei pressi del Parco Fluviale delle Vallere.

In particolare costituiscono oggetto del presente progetto gli interventi originariamente stralciati dal I stralcio degli interventi, attualmente in corso di realizzazione.

In sintesi, rimandando al seguito per la descrizione di dettaglio degli interventi in progetto, è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- **In sponda destra:**
  - o Realizzazione di un rilevato di sicurezza in terra (anche questo intervento dimensionato per il contenimento delle piene aventi TR100 senza franco), in corrispondenza del parco di Lungo Po Abellonio, sagomato per permettere in futuro la realizzazione, da parte del Comune di Moncalieri, di alcuni interventi di ripristino degli arredi urbani e delle piazzole di gioco;
  - o Realizzazione di un intervento di protezione spondale in corrispondenza di una erosione spondale;
  - o Realizzazione di un muretto di contenimento in corrispondenza di un’area destinata a parcheggio immediatamente a valle del cimitero di Moncalieri;
  - o Riprofilatura della sezione d’alveo per una lunghezza pari a circa 450 m nel tratto a monte della confluenza con il t. Chisola.

Il presente documento descrive nel dettaglio, anche attraverso riferimenti agli elaborati grafici, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi.

### 1.1 Profilo economico e finanziario dell’intervento

L’intervento sarà finanziato dal Comune di Moncalieri mediante stipula di apposita convenzione con AIPO, soggetto attuatore del presente intervento.

L’importo complessivo degli interventi ammonta ad Euro 817.225,58, suddiviso negli interventi di I lotto (il presente) e II lotto, secondo il quadro economico di seguito riportato.

QUADRO ECONOMICO FINANZIARIO - Il stralcio - I lotto			
<b>A)</b>	<b>LAVORI</b>		
	IMPORTO DEI LAVORI A CORPO ASSOGGETTABILI A RIBASSO	€	609 585,57
	IMPORTO DEI LAVORI A MISURA ASSOGGETTABILI A RIBASSO	€	0,00
	<b>IMPORTO ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI</b>	€	<b>609 585,57</b>
<b>B)</b>	<b>ONERI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</b>		
	ONERI A CORPO NON ASSOGGETTABILI A RIBASSO	€	33 528,50
	ONERI A MISURA NON ASSOGGETTABILI A RIBASSO	€	0,00
	<b>TOTALE ONERI PER SICUREZZA</b>	€	<b>33 528,50</b>
	<b>TOTALE LAVORI + ONERI DELLA SICUREZZA (A+B)</b>	€	<b>643 114,07</b>
<b>C)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMMINISTRAZIONE :</b>		
C.1)	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€	0,00
C.2)	Rilievi accertamenti ed indagini	€	0,00
C.3)	Spese per spostamenti sottoservizi	€	0,00
C.4)	Imprevisti, nella misura dell'5% di A+B, comprensivi di IVA al 22% in arrotondamento	€	39 229,96
C.5)	Acquisizione aree o immobili ed indennità varie	€	5 000,00
C.6)	Accantonamento	€	0,00
C.7)	Spese tecniche:		
	C.7.1) Progettazione, D.Lgs. 81/2008 in fase prog. + IVA e INARCASSA	€	9 481,05
	C.7.2) D.Lgs. 81/2008 in fase esec. + IVA e INARCASSA	€	9 516,00
	C.7.3) Spese per incentivo	€	12 862,28
C.8)	Spese per frazionamenti catastali	€	0,00
C.9)	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	0,00
C.10)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	5 000,00
C.11)	Accertamenti di laboratorio, verifiche, collaudi	€	5 000,00
C.14)	I.V.A ed eventuali altre imposte su A+B al 22%:	€	141 485,10
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>227 574,38</b>
	<b>TOTALE (A+B+C)</b>	€	<b>870 688,45</b>

Il Progetto Esecutivo allegato alla presente relazione è costituito dagli elaborati di seguito elencati.

E1	R1	RELAZIONE GENERALE TECNICO-ECONOMICA	-	0
E1	R2	RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA	-	0
E1	R3	RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA	-	0
E1	R4	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE	-	0
E1	R5	RILIEVO DELLO STATO DI FATTO Documentazione Fotografica	-	0
E1	R6	RELAZIONE DI CALCOLO	-	0
E1	R7	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE	-	0
E1	T1	RILIEVO DELLO STATO DI FATTO Rilievo celerimetrico	-	0
E1	T2	COROGRAFIA GENERALE DI INTERVENTO Sovrapposizione delle fasce di pertinenza fluviale	1:5000	0
E1	T3	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO	1:2000	0
E1	T4	TRACCIAMENTO OPERE IN PROGETTO	1:1000	0
E1	T5	PLANIMETRIA DI DETTAGLIO Parco Lungo Po Abellonio	1:1000	0

E1	T6	PLANIMETRIA DI DETTAGLIO Interventi di valle	1:1000	0
E1	T7	SEZIONI TRASVERSALI DI PROGETTO Parco Lungo Po Abellonio	1:200	0
E1	T8	PROFILO LONGITUDINALE Parco Lungo Po Abellonio	1:500	0
E1	T9	PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI DI PROGETTO Interventi di valle	1:200	0
E1	T10,1	MURO ARGINALE DI CONTENIMENTO - PLANIMETRIA	1:200	0
E1	T10,2	MURO ARGINALE DI CONTENIMENTO - PROFILO, SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI	varie	0
E1	T11	SEZIONI TIPOLOGICHE DI INTERVENTO	1:200	0
E1	T12	CARPENTERIA E SCHEMA DEI FERRI	1:50	0
E1	S1	PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	-	0
E1	S2	PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Allegato B - Layout di cantiere	1:1000	0
E1	S3	PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Fascicolo con le caratteristiche del cantiere	-	0
E1	C1	DESCRIZIONE DEI PREZZI A CORPO	-	0
E1	C2	ANALISI PREZZI A CORPO	-	0
E1	C3	COMPUTO METRICO	-	0
E1	C4	STIMA DEI LAVORI	-	0
E1	C5	QUADRO TECNICO ECONOMICO	-	0
E1	C6	QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA	-	0
E1	C7	PIANO DI MANUTENZIONE	-	0
E1	C8	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	-	0
E1	C9	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	-	0
E1	C10	SCHEMA DI CONTRATTO	-	0
E1	P1	PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO Tavole catastali	-	0
E1	P2	PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO Elenco ditte	-	0

## 2 Finalità ed obiettivi del progetto nell'ambito dell'intervento complessivo

Come già indicato in precedenza, scopo dell'intervento è il **completamento** della messa in sicurezza idraulica di una porzione di territorio del centro abitato di Moncalieri, a valle del ponte autostradale sul Po, interessato, nel corso degli eventi di piena del 1994 e del 2000, da livelli idrici che hanno determinato l'esondazione, in sponda sinistra, dell'abitato ricompreso tra il Parco delle Vallere e la località Borgo Mercato e, in sponda destra, quello posto tra il lungo Po Abellonio e via Bogino.

Nell'ambito degli studi e degli incontri svolti con i tecnici degli Enti interessati e propedeutici alla redazione del presente progetto, fu deciso di polarizzare gli interventi (che avrebbero dovuto interessare il tratto del f. Po esteso dal comune di Paesana fino a quello di Moncalieri) in corrispondenza dell'abitato di Moncalieri, in quanto le criticità individuate impongono, anche in ragione dell'entità del finanziamento concesso, la prioritaria necessità di concentrare gli interventi di messa in sicurezza proprio in tale area.

Tale evidenza è giustificata in particolare dagli effetti dell'evento dell'ottobre 2000, che nel tratto in esame ha determinato l'allagamento di quasi tutta l'area golenale sinistra, con livelli prossimi o superiori al metro di altezza d'acqua sul piano campagna ed esondazione fino in prossimità del rilevato di C.so Trieste, con deposito di ingenti quantità di materiale limoso - sabbioso, come è possibile desumere dalla cartografia consultabile on-line dal sito della ARPA Piemonte, e di cui si riporta in Figura 1 un estratto.

Anche in sponda destra si è verificata l'esondazione del Po nel tratto ubicato subito a valle del ponte stradale cittadino, come è possibile desumere dalla stessa cartografia regionale suindicata (vedi Figura 2). In questo caso, in ragione della conformazione geometrica del tratto, si sono determinati livelli idrici inferiori, ma comunque compresi tra 50 e 100 cm sul piano campagna.

Nella Figura 4 è riportato invece un volo del 18/11/2000 post evento alluvionale.

Occorre poi segnalare come in corrispondenza della confluenza con il t. Chisola, dove il f. Po presenta una accentuata curva verso destra immediatamente a monte del ponte autostradale, sia presente un significativo deposito per sovralluvionamento, che determina, oltre alla parzializzazione della sezione di deflusso, anche la parziale occlusione del ponte autostradale (vedi Figura 3). Si precisa come tale sovralluvionamento è attualmente in corso di parziale asportazione per il recupero del materiale finalizzato alla realizzazione del rilevato arginale in corso di realizzazione nell'ambito del I stralcio di interventi.

Infine è stata riscontata la presenza di significative evidenze di erosione spondale in destra idrografica più a valle nel tratto in cui il Po curva verso sinistra (vedi Figura 5).

Per una più puntuale caratterizzazione dell'area oggetto di studio si rimanda alla documentazione fotografica allegata alla presente relazione.

Nell'ambito del primo finanziamento del progetto, fu prevista, in una prima versione progettuale (ed in particolare nel progetto preliminare) la realizzazione del rilevato arginale di protezione per la TR200 in sponda sinistra, allineato planimetricamente con la fascia B di progetto prevista dal PAI; contestualmente era già prevista, nell'ambito del progetto preliminare, la realizzazione del rilevato di sicurezza sia in sponda sinistra che in sponda destra (Lungo Po Abellonio), nonché la realizzazione della protezione spondale ubicata più a valle.

Il progetto definitivo precedente venne sviluppato, sulla base del progetto preliminare approvato, stralciando il rilevato di sicurezza in sponda sinistra, in ragione dell'intervenuta necessità di adeguare i prezzi di appalto e rimanere all'interno dell'importo finanziato. Il progetto definitivo così redatto è stato oggetto di approvazione in Conferenza dei Servizi del 25/11/09, così come da Determinazione Dirigenziale n°455 del 12/02/10 della Direzione Opere pubbliche difesa del suolo, economia montana e foreste - Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Torino della Regione Piemonte.

Le prescrizioni contenute nella Determinazione di approvazione, con particolare riferimento a quelle relative alla gestione delle interferenze con i sottoservizi presenti lungo l'asse del rilevato arginale in progetto, nonché l'aggiornamento delle indennità di esproprio ed dei prezzi alla ultime versione dell'elenco prezzi regionale, hanno imposto la predisposizione, con l'importo finanziato, la redazione di un primo stralcio di interventi, funzionale in sostanza alla sola realizzazione del rilevato arginale in sponda sinistra,

rimandando ad un secondo stralcio di interventi (il presente) la realizzazione degli interventi di completamento, costituiti appunto dalle opere di cui al presente progetto definitivo.

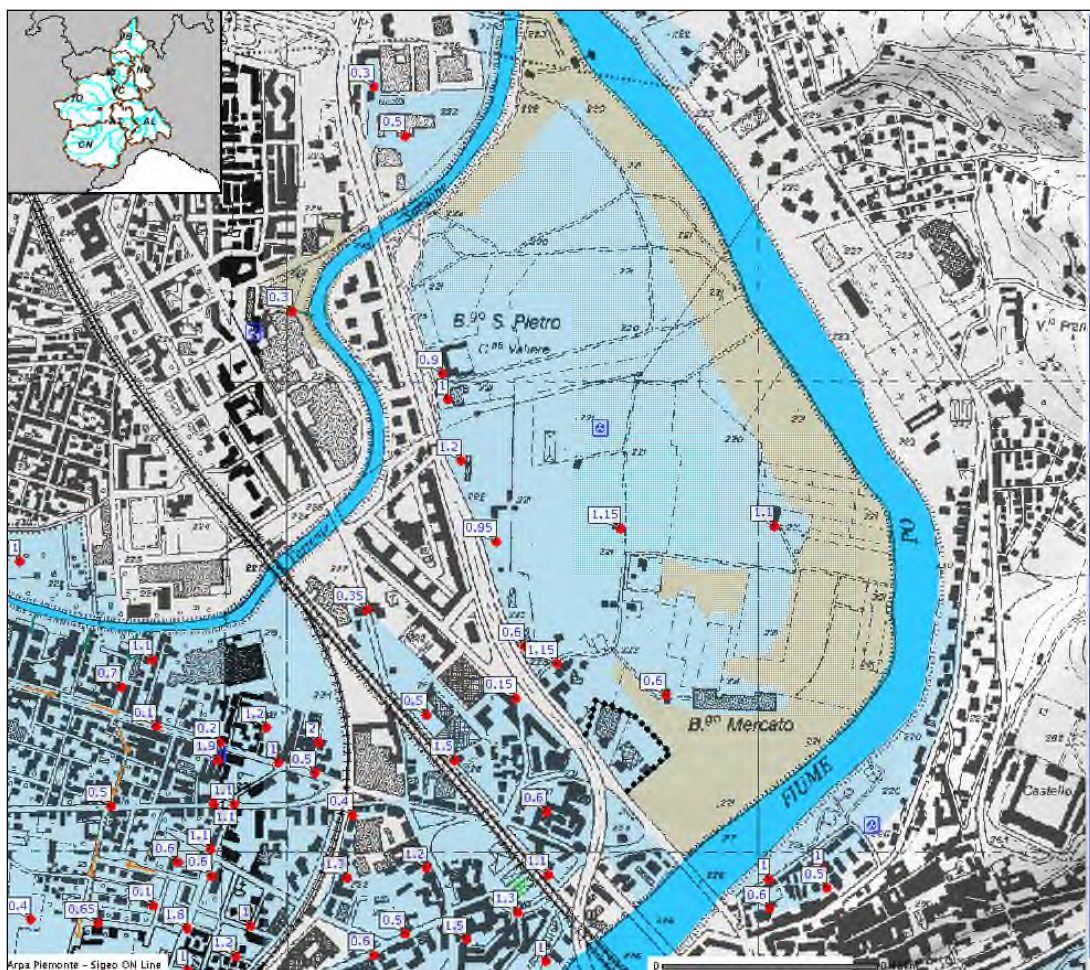


Figura 1 - Aree esondate nel corso dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000. Dal sito della A.R.P.A. Piemonte

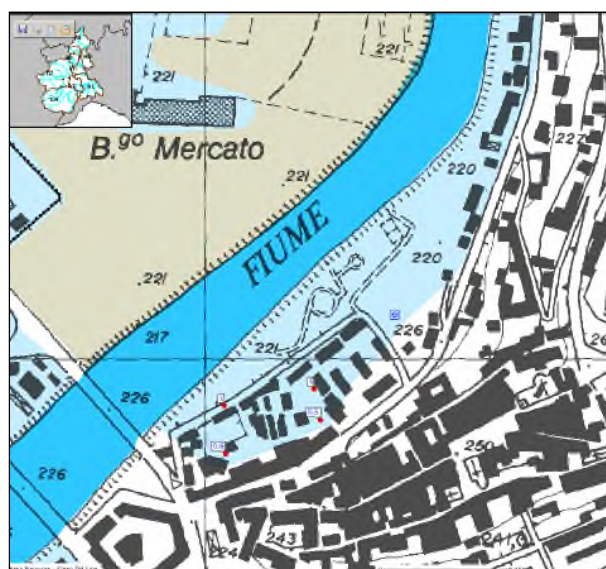


Figura 2 - Allagamenti dell'area in sponda destra tra il lungo Po Abellonio e via Bogino a seguito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000. Dal sito della A.R.P.A. Piemonte1



**Figura 3 - Confluenza tra il f. Po ed il t. Chisola. Si noti l'ampia zona di sovralluvionamento in sponda destra che determina la parziale occlusione del ponte autostradale**



**Figura 4 - Fotogramma del volo del 18/11/2000, post evento alluvionale dell'ottobre 2000 (Provincia di Torino)**





**Figura 5 - Tratto in sponda destra con evidenze di erosione spondale.**

Si sottolinea come le scelte progettuali descritte nel presente documento siano state condivise, oltre che con il Committente, anche con gli Enti territorialmente competenti, con i quali sono stati condotti numerosi incontri tecnici allo scopo di individuare la migliore soluzione anche in ragione di rispondere all'esigenza di conservare il più possibile inalterate le caratteristiche del paesaggio esistente, con particolare riferimento all'area del Parco di Lungo Po Abellonio, in corrispondenza del quale il Comune di Moncalieri sta redigendo il progetto di ripristino degli arredi urbani.

Si evidenzia come l'abbattimento delle piante esistenti sarà a carico dell'Impresa appaltatrice dei lavori. Gli interventi di ripiantumazione, la cui definizione è in corso di sviluppo da parte dei Progettisti incaricati dal Comune di Moncalieri, saranno realizzati da parte del Comune stesso.

Per quanto riguarda l'intervento in destra idrografica, la realizzazione della difesa spondale, con tecniche di ingegneria naturalistica, più di ogni altra soluzione si adatta al paesaggio fluviale presente, garantendo, al contempo, un'efficace misura in termini di difesa dall'azione erosiva del corso d'acqua.

### 3 Organizzazione del lavoro ed articolazione delle attività

Preliminarmente alla stesura del presente progetto Definitivo – Il stralcio e per una corretta definizione delle soluzioni progettuali, si sono svolte le attività, di seguito elencate, finalizzate alla corretta caratterizzazione dei luoghi oggetto di intervento. Ci si riferisce a:

- acquisizione dei dati geometrici di base, e precisamente:
  - o Carta Tecnica in formato numerico in scala 1:2.000 fornita dal comune di Moncalieri;
  - o Rilievo con tecnica “Laser-scan” e conseguente DTM a maglia 2x2 m del tratto golenale del fiume Po realizzato nel febbraio del 2003 dall’Autorità di bacino del fiume Po (unitamente alle relative riprese aeree);
  - o rilievi delle sezioni trasversali d’alveo realizzati per conto di AIPO nell’ottobre del 2003 (dalla sez. 7 alla sez. 6HB);
  - o rilievi delle sezioni trasversali d’alveo realizzati nel 2003 per conto del Comune di Moncalieri nell’ambito della variante al P.R.G. di adeguamento al piano stralcio per l’assetto idrogeologico dell’Autorità di Bacino (PAI);
- completamento della conoscenza della conformazione geometrica dei luoghi oggetto di intervento, attraverso la realizzazione di specifiche attività di rilievo nell’area in esame, e precisamente:
  - o esecuzione di rilievo celerimetrico di dettaglio in corrispondenza del rilevato di sicurezza in sponda destra nel parco di Lungo Po Abellonio;
  - o esecuzione di rilievo celerimetrico di dettaglio in corrispondenza dell’intervento di valle in sponda destra;
  - o ricerca dei sottoservizi interferenti, contattando i seguenti Enti gestori (i sottoservizi interferenti sono riportati sulle planimetrie dello stato di fatto e di progetto)

Unitamente a tali attività sono stati condotti diverse riunioni con i tecnici del Comune di Moncalieri, dell’Agenzia interregionale per il Fiume Po, nonché numerosi sopralluoghi lungo i tratti di intervento, finalizzati in particolare a concordare le modalità di intervento in corrispondenza del Parco di Lungo Po Abellonio finalizzato a:

- definire una sezione tipologica di intervento ed un tracciato compatibile con il futuro intervento, in corso di redazione da parte del Comune di Moncalieri, relativo ai nuovi arredi urbani del Parco;
- valutare la consistenza degli alberi da abbattere per la realizzazione degli interventi in progetto.

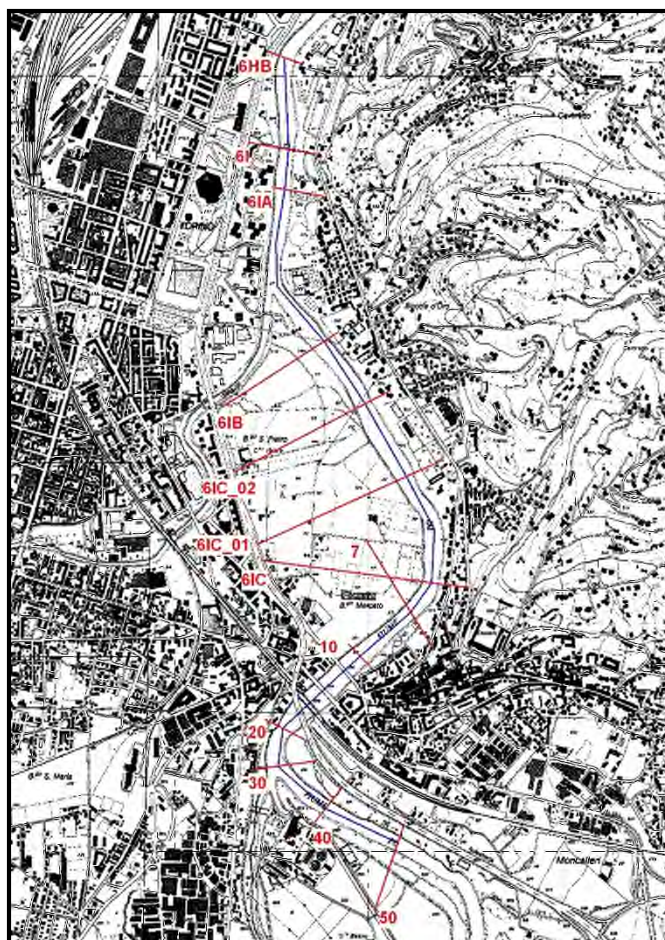
Tutte le attività sopraccitate, hanno contribuito alla caratterizzazione degli interventi da attuare con il presente Progetto.

## 4 Studio idrologico ed idraulico

Per la definizione degli interventi di cui alla presente relazione, è stato condotto uno specifico studio idrologico-idraulico, effettuato mediante l'applicazione di modellistica idraulica monodimensionale basata sul codice di calcolo MIKE 11 del DHI.

L'analisi idraulica ha fatto riferimento, durante la fase di calibrazione del modello, all'evento alluvionale dell'ottobre 2000; di questo evento si hanno a disposizione dati relativi sia alle aree allagate lungo asta fluviale, sia i livelli idrici raggiunti in alcuni punti dell'area in esame.

Successivamente sono state verificate le condizioni di moto nel tratto attraverso la simulazione, in moto permanente, degli eventi con tempo di ritorno T20, T100, T200 e T500 nella situazione antecedente alla realizzazione dell'intervento di I stralcio, che di fatto costituisce la configurazione originaria dell'area. In particolare lo studio relativo alla portata di progetto duecentennale è stato condotto, oltre che per lo stato originario, anche per lo stato di progetto riferito alla realizzazione dell'argine del I stralcio.



**Figura 6 - Planimetria del tratto di interesse con indicazione dell'ubicazione delle sezioni trasversali del modello idraulico**

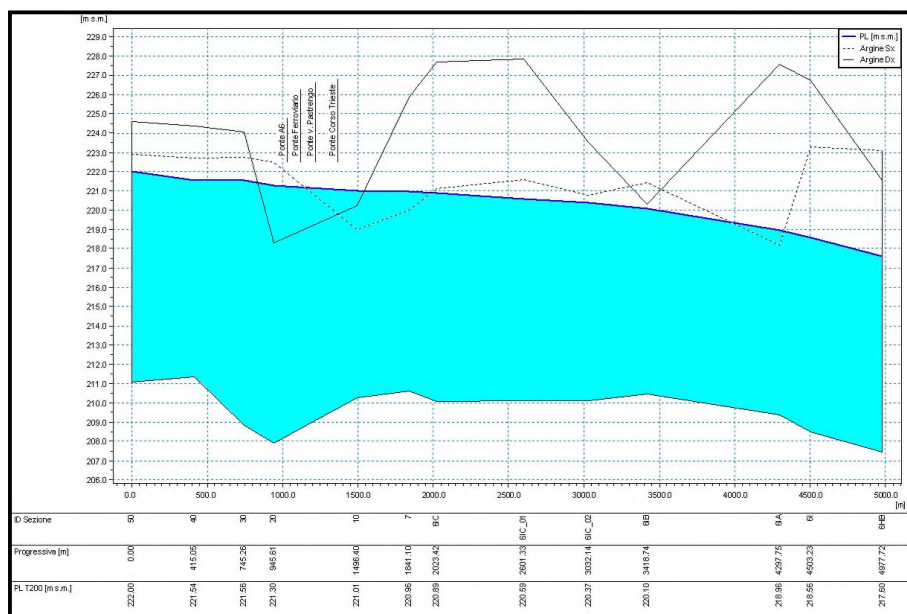
Con il modello così costruito è stato possibile analizzare diversi scenari in quanto ad evento, al variare dell'idrogramma di piena in ingresso a monte del sistema

I risultati delle simulazioni condotte sono stati presentati sotto forma di tabelle (in cui sono elencati i parametri idraulici caratterizzanti i profili di corrente), profili longitudinali schematici e sezioni trasversali.

Dall'analisi dei risultati si osserva che l'area soggetta a maggiore crisi durante gli eventi alluvionali è proprio quella golenale detta delle "Vallere". Questa zona si sviluppa su di un terrazzo fluviale subpianeggiante chiuso a Nord dalla foce del T. Sangone e ad Ovest dal rilevato di Corso Trieste.

Gli studi compiuti dalla Regione Piemonte descrivono la zona in studio come zona soggetta a fenomeni di esondazione per fenomeni alluvionali con tempo di ritorno inferiore ai 50 anni. L'evento simulato con tempo di ritorno ventennale conferma gli studi della Regione, definendo infatti l'allagamento parziale dell'area golenale di interesse. Al crescere delle portate defluite si osserva l'allagamento totale dell'area delle "Vallere", con battenti che raggiungono, per l'evento "catastrofico" cinquecentennale, un massimo di circa due metri di altezza.

All'occorrere dell'evento duecentennale il limite delle aree interessate si estende sull'intera area delle "Vallere", raggiungendo l'intero sviluppo del rilevato stradale di Corso Trieste. L'area viene allagata con battenti idrici che superano il metro e mezzo di altezza, aggravando decisamente la posizione degli insediamenti abitativi presenti. Localmente si registrano sormonti dell'attuale sistema difensivo.



**Figura 7 - Profilo longitudinale di corrente nelle condizioni originarie per la portata centennale (TR=100 anni)**

Gli interventi previsti dal presente progetto di II stralcio non costituiscono rilevati arginali necessari alla messa in sicurezza idraulica (peraltro non previsti negli strumenti di pianificazione, ed in particolare nel PAI), ma sono funzionali alla mitigazione del rischio idraulico per le aree retrostanti non ricomprese all'interno del rilevato arginale di I stralcio.

I rilevati di sicurezza, dimensionati per essere sormontati dalla piena con TR200 anni (indicativamente le quote di sommità sono state intestate sul livello della piena centennale nella configurazione originaria), risultano pertanto sormontabili per gli eventi estremi, e pertanto non determinano sottrazione di aree golenali invasabili. Peraltro la realizzazione degli stessi permette la mitigazione del rischio idraulico per tali aree, che risultato attualmente allagabili per eventi con tempi di ritorno modesti, e comunque inferiori a 100 anni.

## **5 Piano particellare di esproprio**

Con riferimento al rilevato di sicurezza in sponda destra, questo ricade quasi esclusivamente in aree nella piena disponibilità del Comune di Moncalieri.

A tale proposito è stata condotta una specifica attività di riscontro con l'Ufficio patrimonio del Comune al fine di accertare che alcune aree, attualmente ancora accatastate a proprietà private, risultano invece espropriate negli anni passati per la realizzazione del nuovo parco di lungo Po Abellonio.

Il muro arginale verrà invece realizzato al confine con aree in proprietà, per cui risulterà necessario procedere alla esecuzione di una occupazione temporanea per la esecuzione dei lavori.

L'intervento di protezione spondale ricade, invece, all'interno di aree demaniali.

## 6 Descrizione degli interventi in progetto

Nel presente I lotto - Il stralcio, sono previsti gli interventi di completamento già ipotizzati ed analizzati nell'ambito dell'originario progetto preliminare e definitivo.

Si precisa come attualmente sia in corso di realizzazione l'intervento di I stralcio, relativo al rilevato arginale di sponda sinistra (indicato con apposito tratto nella documentazione grafica allegata al presente progetto).

Si prevede pertanto la realizzazione di:

- **In sponda destra** è prevista la realizzazione di:
  - o Realizzazione di un rilevato di sicurezza in terra, in corrispondenza del parco di Lungo Po Abellonio, avente una lunghezza pari a circa 369 m, chiuso a valle verso monte mediante la realizzazione di un muro in c.a. avente una lunghezza pari a circa 115 m;
  - o Realizzazione di un intervento di protezione spondale per una lunghezza pari a circa 170 m;
  - o Realizzazione di un muretto di protezione a valle del cimitero di Moncalieri per una lunghezza pari a circa 60 m;
  - o Riprofilatura della sezione d'alveo per una lunghezza pari a circa 450 m nel tratto a monte della confluenza con il t. Chisola.

### 6.1 Intervento in sponda destra in corrispondenza del lungo Po Abellonio

L'intervento previsto consiste nella realizzazione di rilevati di sicurezza in terra, di modesto impatto ambientale, alla quota relativa al livello di piena per la TR100.

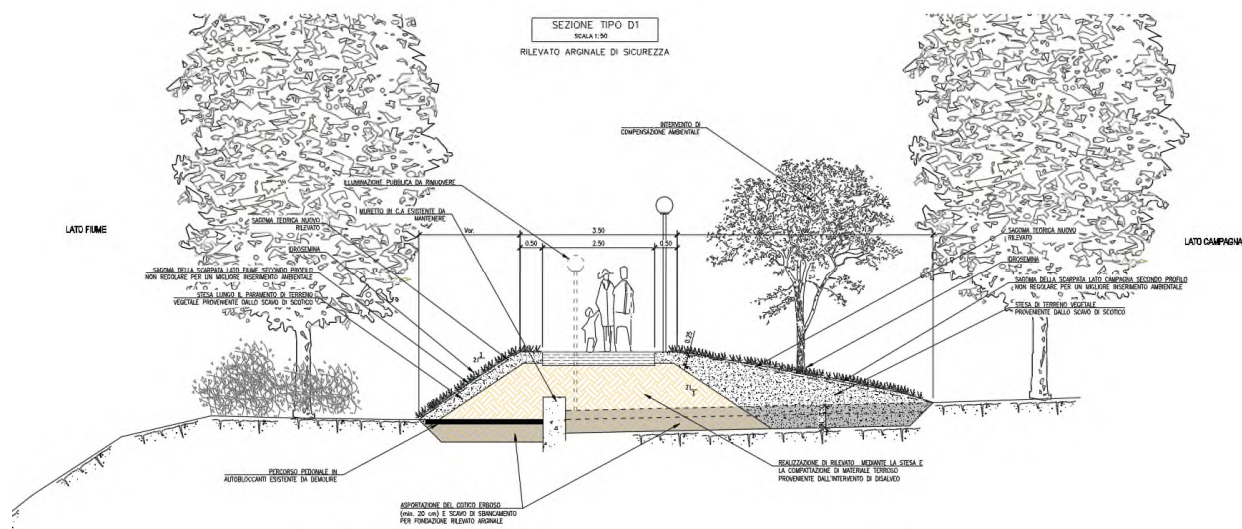
Il tracciato planimetrico degli interventi in progetto è riportato negli elaborati allegati alla presente relazione, presenta una estensione complessiva pari a circa 369 m in corrispondenza dell'area a verde attrezzata sul lungo Po Abellonio.

L'intervento è previsto secondo due differenti sezioni tipologiche:

- **Sezione tipo D.1**
  - o La sezione tipo D.1 si svilupperà lungo il tratto parallelo alla sponda del f. Po, ed è stata condivisa con i tecnici del Comune di Moncalieri per permettere la successiva realizzazione degli interventi di completamento degli arredi urbani;
  - o il tracciato planimetrico segue l'attuale muretto di delimitazione della pista pedonale esistente, che verrà rimossa (anche per motivi di sicurezza) e verrà collocata in sommità al nuovo rilevato di sicurezza (a cura di successivo intervento da parte del Comune di Moncalieri);
  - o l'intervento prevede la realizzazione del rilevato di sicurezza mediante l'impiego del materiale di disalveo rimodellando morfologicamente l'attuale profilo dell'area a verde attrezzato, secondo le sezioni di progetto riportate negli elaborati grafici allegati alla presente relazione;
  - o lungo i paramenti del rilevato è prevista la stesa di terreno vegetale recuperato dagli scavi di scotico, per uno spessore pari a 25 cm;
  - o lungo la sommità arginale è prevista la realizzazione della pista pedonale in misto stabilizzato; la pavimentazione in autobloccanti verrà successivamente realizzata dal Comune di Moncalieri nell'ambito degli interventi di ripristino degli arredi urbani;
  - o per un adeguato immorsamento del nuovo rilevato di sicurezza, preliminarmente alla costruzione dello stesso dovrà essere realizzato uno scotico del terreno vegetale per uno spessore di 20 cm circa, uno scavo di sbancamento avente profondità non inferiore a 50

cm del piano attuale e, lungo il lato di valle, la demolizione della pavimentazione in autobloccanti esistente, secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

- Il corpo arginale verrà realizzato mediante la stesa del materiale terroso secondo strati adeguatamente compattati e non superiori a 50 cm; l'altezza del rilevato varierà da 1.4 m a 1.9 m circa; in riferimento alle premesse indicate in precedenza, la sommità del rilevato di sicurezza è prevista pari al livello di piena della TR100 anni.
- il paramento lato fiume presenterà una pendenza pari a 2 su 3; il paramento lato campagna presenterà una pendenza tale da permettere un adeguato raccordo con l'andamento dell'area a parco, e comunque mai superiore a 1 su 5;
- ad ultimazione del corpo arginale è prevista la idrosemina dei paramenti e la successiva piantumazione di essenze arbustive autoctone.



**Figura 8 – Sezione tipologica del rilevato di sicurezza in terra in sponda destra**

Preliminarmente alla realizzazione degli interventi in progetto, sarà onere dell'Appaltatore la demolizione dell'edificio della bocciofila in disuso; gli oneri per il conferimento ed il canone di discarica rimangono a carico dell'Amministrazione Comunale.

Rimane a carico dell'Appaltatore altresì la rimozione dell'impianto di illuminazione pubblica esistente, il cui ripristino verrà eseguito a carico del Comune nell'ambito degli interventi di riqualificazione del Parco.

#### - Sezione tipo D.2

- La sezione si estenderà per circa 115 m. Lo sviluppo planimetrico seguirà nel primo tratto l'andamento del muro di delimitazione della proprietà privata, che verrà parzialmente demolito e ricostruito in modo da costituire il muro di sostegno della rampa di sormonto, che sarà ripristinata con pavimentazione in autobloccanti;
- Il muro presenterà una ciabatta di fondazione avente una larghezza pari a 2,5 m, ed uno spessore pari a 50 cm. La elevazione presenterà differenti altezze, in ragione della collocazione planimetrica, secondo il profilo riportato nelle tavole grafiche di progetto, con la seguente differenziazione:
  - Sezione tipo D2.1 – altezza della elevazione pari a 1,40 m;
  - Sezione tipo D2.2 – altezza della elevazione pari a 2,00 m;
  - Sezione tipo D2.3 – altezza della elevazione pari a 1,80 m;

- Sezione tipo D4 – altezza della elevazione pari a 1,40 m.
- Lungo il paramento del muro, nella parte fuori terra, verrà effettuato un rivestimento in lastre di pietra aventi spessore pari a 4 cm.
- In corrispondenza del paramento esterno del muro verrà realizzata la rampa di scavalco del rilevato arginale per dare continuità alla viabilità esistente, secondo lo schema tipo riportato nelle tavole di progetto.

Sulla sommità del muro verrà collocata la recinzione metallica avente conformazione analoga a quella esistente.

Sulla rampa verrà invece installato il guard-rail di sicurezza.

Si precisa che per la realizzazione del nuovo rilevato arginale in sponda destra occorrerà procedere all'abbattimento degli esemplari arborei presenti in corrispondenza dell'area a parco, quantificati in circa 55 esemplari. Si precisa che l'abbattimento interesserà tutti gli esemplari interferiti, salvo quelli al piede del rilevato, lato monte, laddove, con minimi movimenti del materiale di costruzione dell'argine e dell'andamento morfologico del rilevato, l'apparato radicale non verrà ricaricato con più di 10/15 cm rispetto all'attuale piano campagna.

La compensazione degli abbattimenti avverrà con la messa a dimora, a cura del Comune di Moncalieri, di esemplari arborei all'interno del giardino pari al valore ornamentale degli esemplari abbattuti, da definire nell'ambito del progetto in corso di redazione da parte del Comune di Moncalieri relativo al ripristino degli arredi urbani del Parco.



**Figura 9 – Indicazione planimetrica degli esemplari arborei da abbattere (in viola) e da preservare (in arancione)**

### **6.1.1. Materiale previsto per la realizzazione dei rilevati arginali in terra**

Per la realizzazione dei rilevati in terra si prevede di utilizzare il materiale di scotico e di sbancamento, opportunamente miscelato con il materiale derivante dalla riprofilatura della sponda destra del f. Po a monte della confluenza con il t. Chisola.



Il materiale, che dovrà essere adeguatamente caratterizzato preliminarmente all'avvio dei lavori, dovrà avere natura omogenea, e ricadere nelle classi A6-A7 secondo la classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006), costituito da terre limo-argillose ad elevato peso di volume ( $> 1,8 \text{ t/m}^3$ ), a permeabilità non inferiore a  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ .

Il fresato (recuperato dalla demolizione del pacchetto stradale in corrispondenza del sormonto del rilevato di sicurezza) non contenente sostanze pericolose potrà essere recuperato e utilizzato per realizzare sottofondi stradali, previo Test di cessione (Codice CER 17 03 02).

## 6.2 Protezione spondale antierosione in sponda destra

L'intervento si estende per circa 170 m in sponda destra, ed è caratterizzato da:

- realizzazione di una scogliera in massi di cava di volume pari a  $1 \div 1,5 \text{ m}^3$  rispettivamente per la fondazione e per la mantellata; i massi verranno posati alla rinfusa mediante l'ausilio di un pontone galleggiante;
- realizzazione di una protezione della scarpata erosa mediante la collocazione di fascinate vive di specie autoctone. Preventivamente alla posa delle fascinate, che saranno sostenute da tondame scortecciato e da pali infissi di lunghezza pari a 2 m, occorrerà procedere alla costruzione di un piano di posa regolarizzato, anche mediante l'utilizzo di materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere comunque adeguatamente compattato.

Per l'accesso all'area di intervento rimane a carico dell'Appaltatore la realizzazione della pista di accesso lungo la sponda destra del f. Po.

## 6.3 Muro di protezione di valle

L'intervento previsto consiste nella realizzazione di un muretto in c.a. gettato in opera a protezione di un'area destinata a parcheggio, ubicata a valle del Cimitero di Moncalieri, alla quota relativa al livello di piena per la TR100.

L'intervento è previsto secondo la seguente sezione tipologica:

- **Sezione tipo D.4**
  - o La sezione si estenderà per circa 60 m, con sviluppo planimetrico rettilineo e parallelo alla sponda del f. Po;
  - o Il muro presenterà una ciabatta di fondazione avente una larghezza pari a 2,5 m, ed uno spessore pari a 50 cm. La elevazione presenterà una altezza pari a 1,40 m.
  - o Lungo il paramento del muro, nella parte fuori terra, verrà effettuato un rivestimento in lastre di pietra aventi spessore pari a 4 cm.

## 6.4 Intervento di disalveo alla confluenza con il t. Chisola

L'intervento di disalveo, da eseguirsi nei tratti e secondo le sagome prescritte negli elaborati progettuali, dovrà avvenire anche in presenza d'acqua, depositando temporaneamente il materiale in prospicenza dello scavo per procedere alle operazioni necessarie per rendere scervo il terreno da qualunque materiale vegetale in ragione dell'utilizzo previsto.

All'inizio dei lavori occorrerà procedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali eventualmente presenti.

Il volume complessivo da asportare è stimato in circa  $2.500 \text{ m}^3$ . Il materiale verrà prevalentemente riutilizzato per la realizzazione del rilevato arginale in sinistra. La parte eccedente verrà impiegata per la realizzazione del rilevato di sicurezza in destra.

## **6.5 Piste di accesso e modalità di gestione del cantiere**

Per quanto riguarda le piste di accesso e le modalità di gestione del cantiere si rimanda a quanto prescritto nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

## **6.6 Interferenze con i sottoservizi esistenti**

Si rimanda a quanto descritto nell'elab. E1.R7 allegato alla presente progetto esecutivo.

## 7 Misure di mitigazione ambientale

Nel seguito vengono descritti gli interventi di mitigazione ambientale previsti nell'ambito dei lavori in oggetto.

### 7.1 Misure di mitigazione per la componente flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

Prima dell'esecuzione dei lavori dovranno essere ispezionati i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro, assumendo tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare. Per quanto riguarda la vegetazione arborea, è già stata individuata, con il supporto dei tecnici del Comune, la localizzazione ed il numero delle piante da abbattere; **nell'ambito degli interventi di ripristino degli arredi urbani, in corso di redazione da parte del comune di Moncalieri, verranno definite, in ragione dei nuovi percorsi pedonali e delle nuove attrezzature finalizzate alla fruibilità dell'area, la tipologia, la consistenza e la localizzazione dei nuovi esemplari che verranno ripiantumati come misura di compensazione.**

Gli abbattimenti a cura dell'Impresa dovranno essere eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe, evitando l'uso di escavatori, pale meccaniche o altri mezzi meccanici inadeguati.

Tutti gli abbattimenti dovranno essere condotti e portati a termine tra settembre e febbraio.

Per impedire potenziali danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate e le aree umide da conservare dovranno essere delimitate da idonee recinzioni temporanee, evitando accatastamenti di attrezzature e materiali di qualsiasi genere alla base o contro le piante da conservare.

Il sollevamento di polveri dovrà essere limitato irrorando adeguatamente le superfici non asfaltate con acqua mediante l'utilizzo di autobotti e irroratori a pioggia.

La messa in deposito del terreno vegetale dovrà essere effettuata prendendo le necessarie precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti, proteggendo i cumuli dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica.

Non potranno essere lavati nel corso d'acqua i macchinari utilizzati per gli interventi.

Una volta conclusi i lavori, verranno effettuati gli interventi di ripristino e di ricostituzione della copertura vegetale naturale preesistente su tutte le superfici utilizzate per le attività di cantiere e, in generale, utilizzate per la realizzazione di tutti i lavori a carattere provvisorio.

### 7.2 Misure di mitigazione per la componente atmosfera, rumore e vibrazione

Per evitare polveri sarà vietato movimentare materiale con livelli di umidità particolarmente bassi, in tal caso sarà necessario provvedere alla bagnatura del materiale.

- Sulle piste non consolidate occorrerà legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione; sarà limitata la velocità massima sulle piste di cantiere;
- Si prescrive di assicurare la pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere alla rete stradale pubblica tramite l'utilizzo di vasche di lavaggio delle ruote o di altra modalità di pulizia.

Per quanto riguarda il rumore, si prescrive, laddove necessario, l'installazione di pannelli fonoassorbenti mobili, oltre alla adozione di tutte le norme di buona tecnica legate all'abbattimento alla fonte del rumore stesso.

### **7.3 Misure di mitigazione per la componente suolo e sottosuolo**

Per tale componente non si ritengono necessarie misure di mitigazione.

### **7.4 Misure di mitigazione per la componente ambiente idrico**

Si provvederà alla raccolta delle acque di scarico provenienti dalle lavorazioni di cantiere, in particolare quelle provenienti dai piazzali previsti per il deposito e la manutenzione dei mezzi, dove possono incidentalmente generarsi perdite di oli; saranno realizzate apposite vasche di decantazione a monte dello scarico nei corpi ricettori, opportunamente dimensionate, in modo da garantire tempi di permanenza sufficienti a rendere efficaci successive azioni di trattamento.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, non si prevedono particolari azioni di mitigazione, essendo gli impatti potenziali giudicati non significativi.

### **7.5 Misure di mitigazione per la componente paesaggio**

Ovviamente un accettabile inserimento delle nuove opere e la loro integrazione nel paesaggio risulta strettamente correlato ad una adeguata rivegetazione del manufatto e degli altri siti di intervento, nonché alla sistemazione delle aree limitrofe.

### **7.6 Misure di mitigazione per la componente socio-economia**

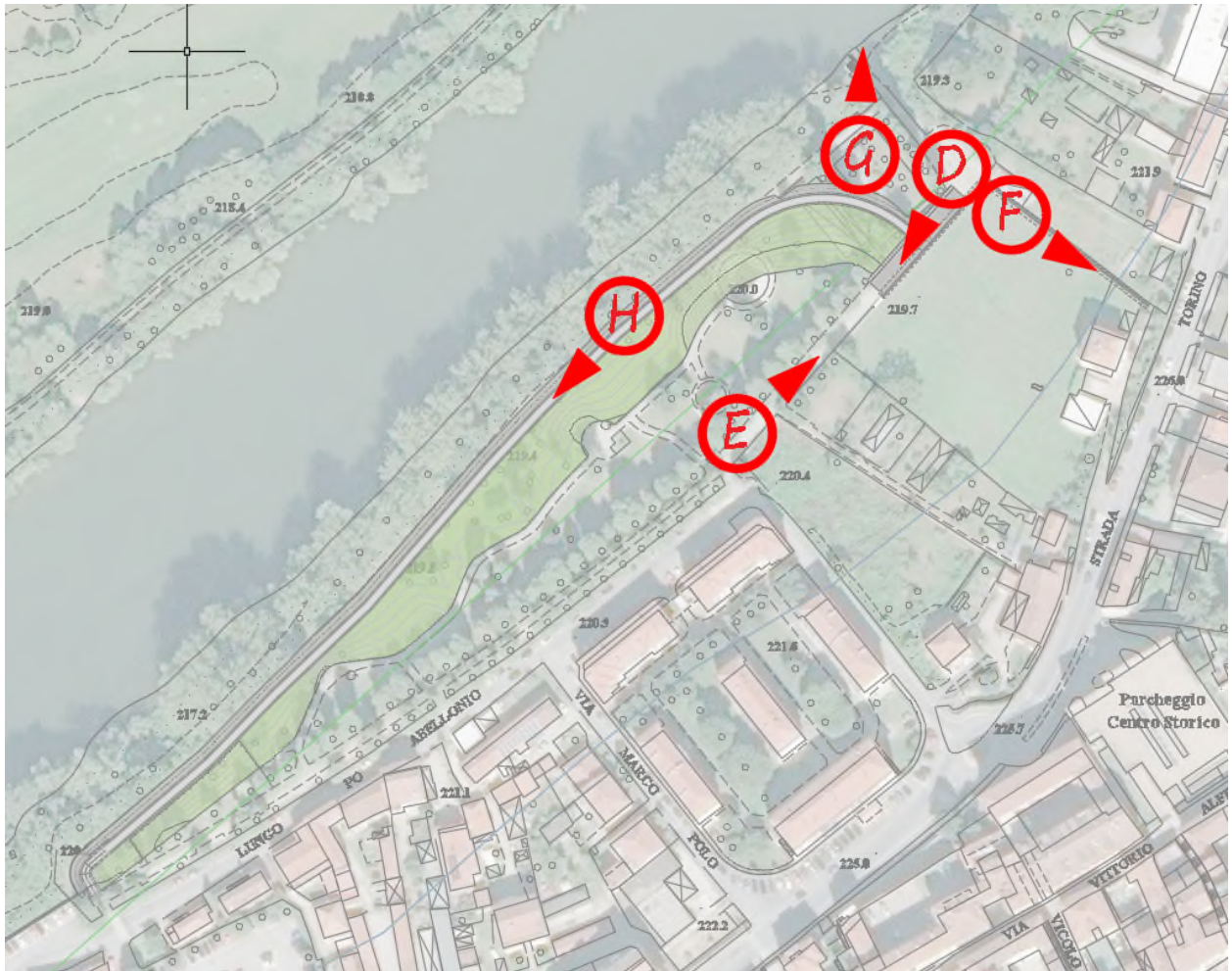
Per tale componente non si ritengono necessarie misure di mitigazione.

## **8 Cronoprogramma dei lavori**

Per la realizzazione dei lavori innanzi descritti si prevede una durata pari a **180 giorni naturali e consecutivi**.

## 9 Documentazione fotografica

### 9.1 Intervento in sponda destra in corrispondenza del lungo Po Abellonio





**FOTO D**



**FOTO E**



**FOTO F**



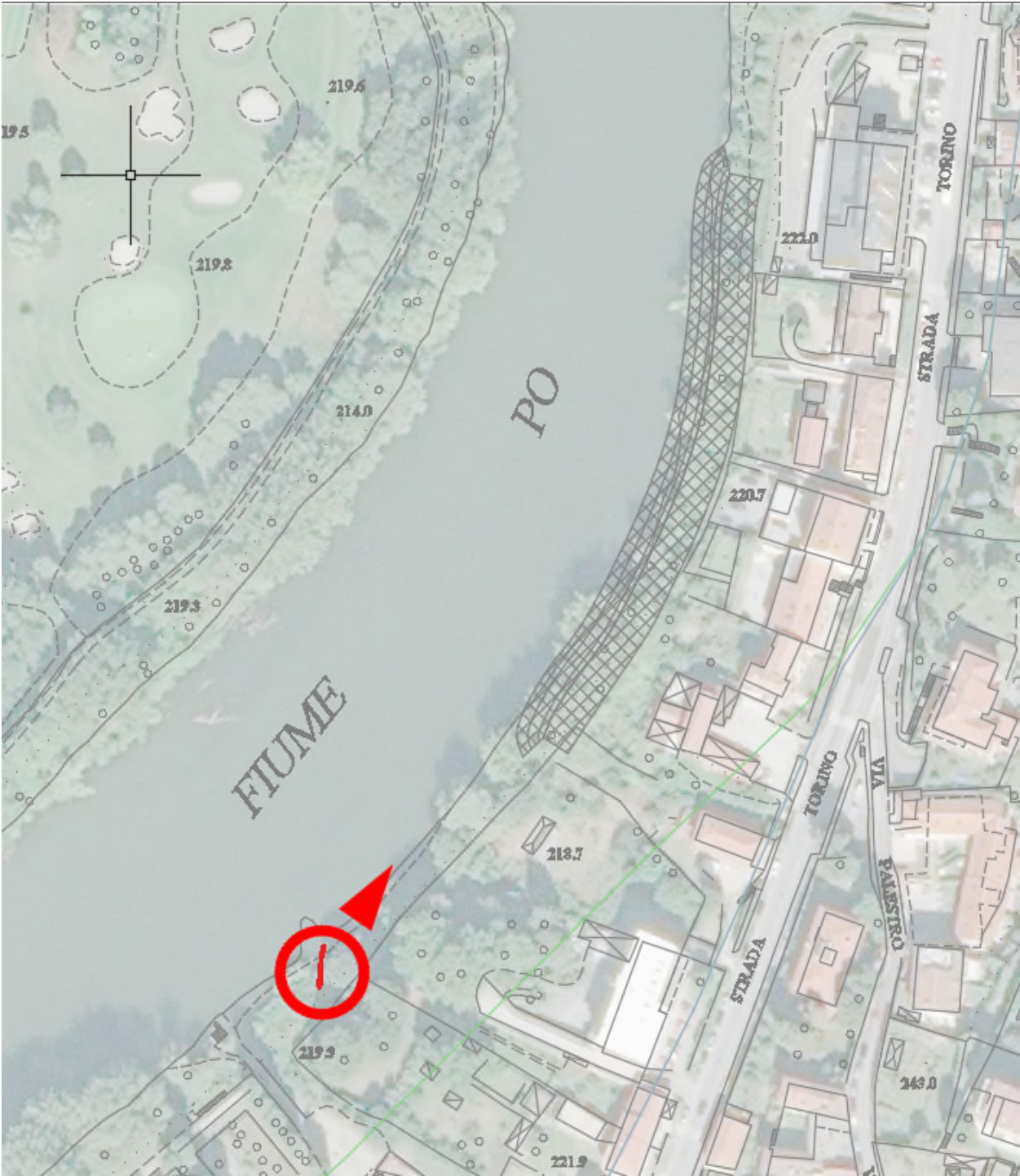


**FOTO G**



**FOTO H**

9.2 Protezione spondale antierosione in sponda destra





**FOTO I**





**FOTO L**