



AGENZIA INTERREGIONALE
PER IL FIUME PO

A.I.P.O. ALESSANDRIA

PROGETTAZIONE PRELIMINARE, DEFINITIVA
ED ESECUTIVA DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE
DI UN ARGINE IN SINISTRA DEL TORRENTE
SCRIVIA IN COMUNE DI SERRAVALLE
SCRIVIA (AL) - LOC. FABBRICONE

AL -E -1768



PROGETTO

<input type="checkbox"/>	PRELIMINARE
<input checked="" type="checkbox"/>	DEFINITIVO
<input type="checkbox"/>	ESECUTIVO



Studio Telò

Studio di Ingegneria
Idraulico Ambientale

Largo 24 Agosto 1942, 33/A - 43100 Parma - Tel. 0521-292795
studiotelo@studiotelo.it - www.studiotelo.it

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE
TECNICO-ILLUSTRATIVA E
CRONOPROGRAMMA

N° ELABORATO

C

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. Riccardo Telò
CONSULENTI
Indagini Geognostiche, Geo. Marco Vannucchi
Rilievi Topografici, Geo. Franco Mantovi
Studi Ambientali, Ing. Angelo Zerbini

SCALA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Carlo M. Condorelli

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROVATO
0	Nov 2011	EMISSIONE	Ing. Vitali	Ing. Telò	Ing. Telò

INDICE

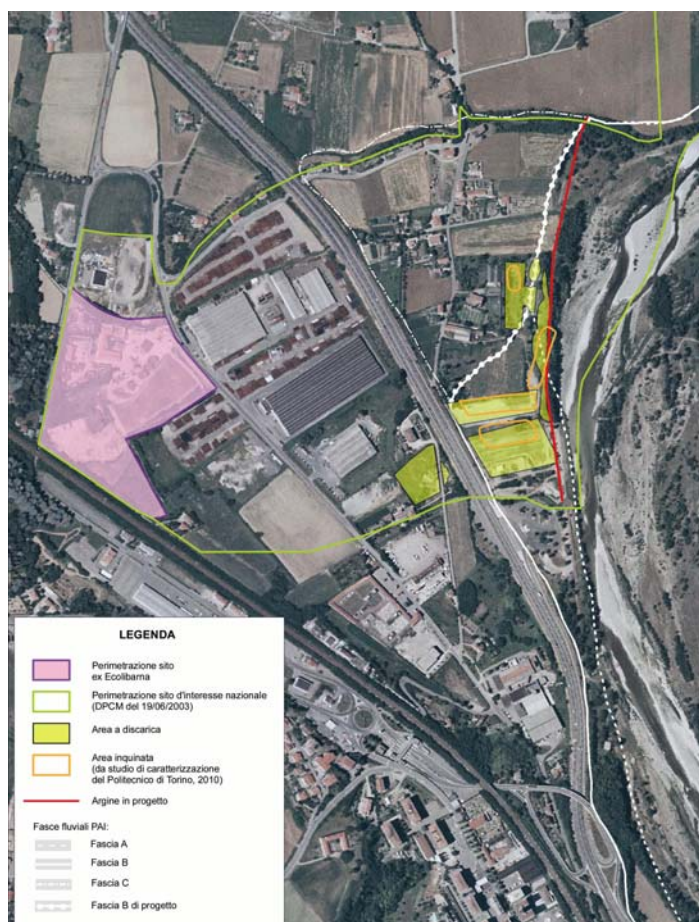
1	PREMESSA	2
2	RISULTATI DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI SUL PROGETTO PRELIMINARE	4
3	PRINCIPALI CARATTERISTICHE FISICHE DEL TORRENTE SCRIVIA E LE PROBLEMATICHE IDRAULICHE A SERRAVALLE.....	5
3.1	Caratteristiche del torrente Scrivia chiuso all'altezza dell'argine in progetto	5
3.2	Caratteristiche del torrente Scrivia chiuso a foce Po.....	8
3.3	Geolitologia e Geomorfologia.....	10
3.4	lo stato attuale della sicurezza idraulica in località il fabbricone.....	13
4	IL PROGETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA	15
4.1	Criteri di assunzione progettuale.....	15
4.2	Descrizione degli interventi.....	15
5	IL QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO DEFINITIVO	18
6	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	19
7	ELENCO ELABORATI.....	20

1 PREMESSA

La presente relazione, parte integrante del Progetto Definitivo, descrive le opere di difesa idraulica dalle piene del torrente Scrivia, delle aree ubicate in sponda sinistra idrografica, in località Fabbricane, nel comune di Serravalle Scrivia e sottese da un limite di Progetto introdotto dal PAI nell'ambito della delimitazione delle fasce di pertinenza fluviale.

Si tratta di aree in parte occupate da insediamenti civili ed in parte contaminate dai residui delle lavorazioni della ditta Ecolibarna.

Buona parte dell'area in oggetto, soprattutto quella più meridionale, è stata inserita nei siti di interesse nazionale nel luglio 2002 al nome "Serravalle Scrivia". Questo sito comprende lo stabilimento Ecolibarna e le aree esterne allo stesso, per una superficie di 70.000m². Queste ultime non sono mai state oggetto di bonifica e nel 1999 sono state preliminarmente qualificate dalla Provincia di Alessandria e dal Servizio di Protezione Civile mediante un'analisi fotointerpretativa, mentre nel 2007 e nel 2009 sono state oggetto, solo in parte, di uno specifico Piano di Caratterizzazione da parte del Politecnico di Torino.



Nel frattempo il PAI inseriva un Limite di Progetto tra lo Scrivia e l'agglomerato urbano chiamato del "Fabbricone", concludendo un potenziale grado di rischio idraulico alla sommersione per quelle aree. Per tale motivazione la Regione Piemonte, nel Programma CIPE 3/06, prevedeva un finanziamento di €74.000,00 proprio per la realizzazione di opere individuate dal PAI al fine di mitigare il grado di rischio idraulico. Successivamente l'AIPO, al finanziamento regionale, aggiungeva altri €250.000,00 nell'ambito del proprio Programma di Manutenzione 2011.

A seguito di un ampio dibattito che si è attivato sull'argomento, nella riunione di coordinamento dell'8 novembre 2010, convocata dal Commissario Delegato per l'Emergenza Ecolibarna, nella persona del Vice Prefetto Dott. Vito Cusumano, si decise di approfondire con scavi diretti, eseguiti poi in data 10 febbraio 2011, il sedime del possibile presidio idraulico e nel frattempo di analizzare il grado di rischio alla sommersione delle stesse aree, analisi che sono state alla base della progettazione preliminare.



FIGURA 1.1 E FIGURA 1-2 ESECUZIONE SCAVI NELL'AREA DI INTERESSE

Dai risultati raggiunti nel corso dell'analisi e sulla scorta delle analisi idrauliche di maggior dettaglio, venne redatto il Progetto Preliminare delle opere idrauliche consegnato il 01 Giugno 2001 e quindi attivata la Conferenza dei Servizi.

2 RISULTATI DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI SUL PROGETTO PRELIMINARE

In data 18 ottobre 2011 si è svolta a Torino, presso la Direzione Difesa del Suolo della Regione Piemonte, la Conferenza di Servizi sul Progetto Preliminare.

La riunione si chiude con l'Approvazione del Progetto alle seguenti prescrizioni:

- tutto quanto previsto, ubicato in aree di possibile contaminazione, non deve prevedere scavo ma deve avere natura amovibile e provvisoria;
- il cedimento strutturale, evidenziato all'interno del progetto preliminare a causa delle elevate velocità che si vengono ad instaurare nel tratto di sponda sinistra del torrente Scrivia a sud del Rio Negraro, deve essere risolto con l'inserimento di un'opera di protezione spondale removibile in fregio alla sponda attuale al fine di consentire l'eventuale bonifica della stessa sponda in fase successiva;
- è necessario verificare che le opere in progetto sul torrente Scrivia non aggravino la condizione di rischio sul rio Negraro;
- in fase esecutiva, in sinistra rio Negraro, devono essere previste delle analisi a campione del materiale di scavo al fine di una corretta gestione dei materiali di scavo.

Il presente Progetto Definitivo, nel rispetto di quanto prescritto, prevede quindi:

- la realizzazione di un presidio arginale a nord del rio Negraro che costeggia, sempre in sponda sinistra, prima il rio Negraro poi il torrente Scrivia verso valle fino a chiudersi in corrispondenza del terrazzo esistente che circonda a nord l'area di intervento, dove viene realizzata una struttura chiavica per il governo di un piccolo corso d'acqua;
- la realizzazione, a sud del rio Negraro, di un presidio provvisorio, amovibile in fase successiva, che non prevede nessun tipo di scavo e quindi di asportazione di possibili sostanze contaminanti, e che si collega ai due terrazzi sopraelevati presenti a monte e valle dello stesso;
- la realizzazione di una difesa attiva radente in massi, semplicemente appoggiata e quindi provvisoria, lungo la sponda sinistra del torrente Scrivia per una lunghezza di 500 metri (più 70 m di risarcimento difesa esistente) tra la sezione A del torrente e il Rio Negraro.

3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE FISICHE DEL TORRENTE SCRIVIA E LE PROBLEMATICHE IDRAULICHE A SERRAVALLE

3.1 CARATTERISTICHE DEL TORRENTE SCRIVIA CHIUSO ALL'ALTEZZA DELL'ARGINE IN PROGETTO

Il torrente Scrivia nasce in Liguria, in provincia di Genova dalla confluenza del torrente Laccio e del torrente Pentemina all'interno del comune di Montoggio (GE). Entrambi i corsi d'acqua sono provenienti dal monte Prelà che fa parte della catena dell'Appennino Ligure. L'asta principale, seguendo il torrente Laccio fino alla sorgente, si sviluppa per circa 112 km fino alla foce nel fiume Po (Figura 3.3), mentre in corrispondenza dell'argine in progetto la lunghezza dell'asta è di 52,00km.

A partire dalla sua sorgente, il fiume scorre inizialmente incassato in direzione nord-ovest fino a giungere nel comune di Casella (GE) dove, una volta ricevuto da destra il torrente Brevenna, si allarga notevolmente formando un ampio conoide alluvionale.



Figura 3.1 Torrente Scrivia in località Fabbricone

Bagnato il comune di Busalla (GE) e ricevuti rispettivamente da destra il torrente Seminella e da sinistra il Busalietta, compie poi una chiara deviazione (l'unica veramente rilevante del suo intero percorso) verso nord. Prosegue per alcuni km sino a toccare Ronco Scrivia (GE), dove riceve da sinistra il torrente Traversa proseguendo poi la sua corsa incassato in una profonda forra. In questo tratto bagna alcune frazioni e il centro di Isola del Cantone (GE) ricevendo da destra il torrente Vobbia.



FIGURA 3.2 TORRENTE SCRIVIA IN LOCALITÀ S.BARTOLOMEO DI SAVIGNONE

Da qui in poi scorre nuovamente incassato in una suggestiva gola sino nei pressi di Pietrabissara (GE) dove entra in territorio piemontese. Subito forma un vastissimo conoide alluvionale e bagna il comune di Arquata Scrivia (AL) ricevendo da destra il torrente Spinti e più a valle sempre da destra, il suo principale affluente, il torrente Borbera che gli raddoppia la portata d'acqua. Da qui la valle si restringe nuovamente nell'attraversamento di Serravalle

Scrivia (AL) dopodiché esce dal suo tratto vallivo rallentando la sua corsa e scorrendo alla sua destra idrografica ai piedi dei Colli Tortonensi. Giunto a Cassano Spinola (AL) il letto del torrente si allarga enormemente raggiungendo anche il km di ampiezza e divagando in molti rami secondari.

Proprio in corrispondenza di questo cambio di pendenza ha origine il nostro argine. A monte la pendenza media è dell'ordine del 2.5-3.0%, mentre a valle la pendenza scende anche sotto il percento fino a Po. Insomma proprio in corrispondenza del ponte SP153 si apre a ventaglio verso valle assumendo una forma anastomizzata tipica dei fiumi di pianura. In questo tratto il torrente non riceve tributari significativi ma solo alcuni modesti corsi d'acqua in destra idrografica come il torrente Castellania-Bruto, proveniente dai Colli Tortonensi. Dopo aver bagnato la città di Tortona (AL) e aver ricevuto da destra il piccolo torrente Ossona, il fiume entra in pianura approfondendo il proprio letto. Giunto a Castelnuovo Scrivia (AL) riceve sempre da destra il suo ultimo affluente, il Grue, piccolo corso d'acqua seriamente inquinato. In seguito prosegue, con caratteristiche ormai di fiume di pianura, bagnando Alzano Scrivia (AL) e Molino dei Torti (AL), entrando in Lombardia presso Cornale (PV) sino a confluire in sponda idrografica destra di Po poco a monte di Voghera.

Il torrente Scrivia, in corrispondenza di Serravalle Scrivia, sottende un bacino idrografico di 605 km² l'altitudine massima è di 1699 m.s.m. mentre quella media è di 695 m.s.m.

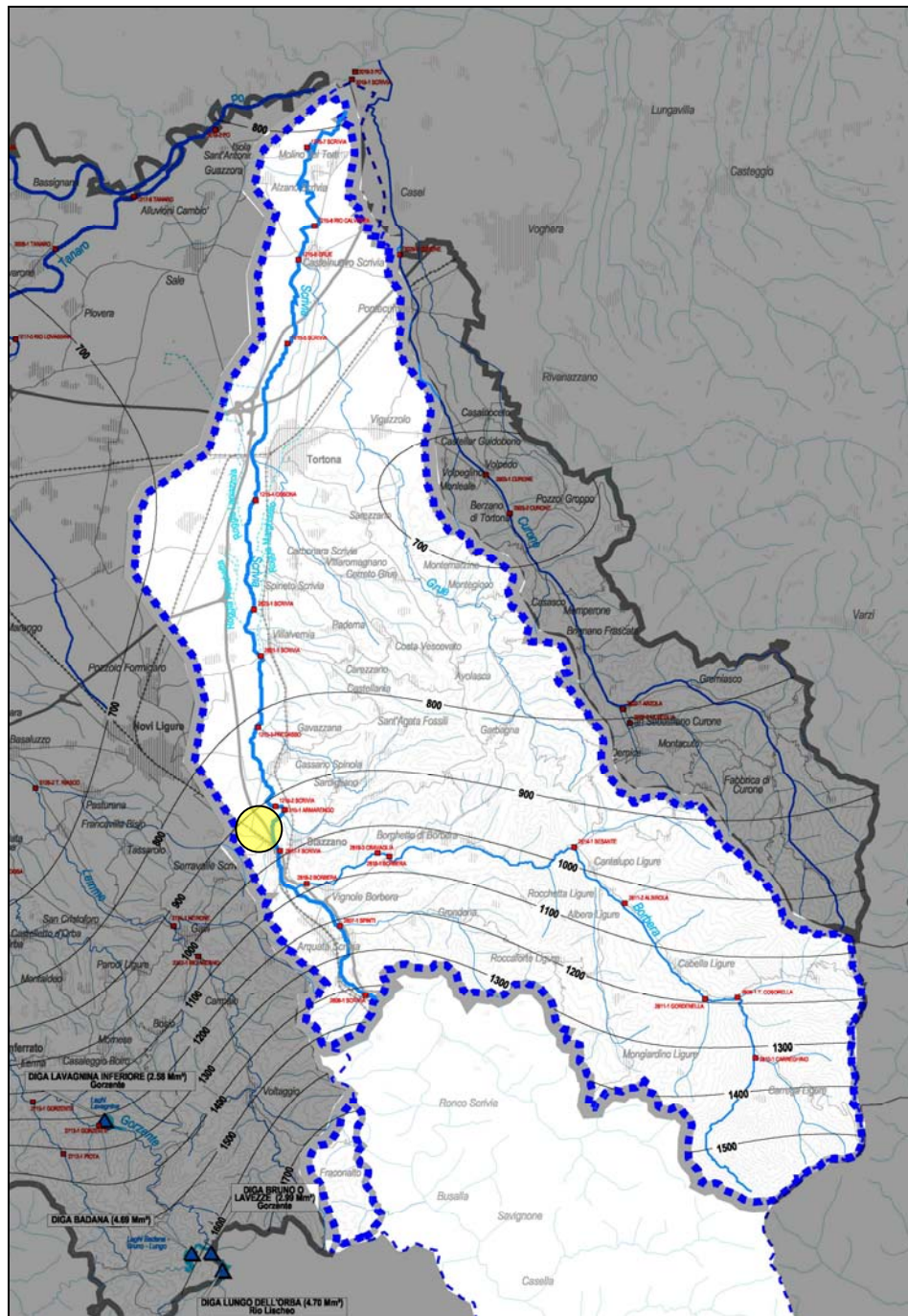


FIGURA 3.3 BACINO DEL TORRENTE SCRIVIA CON INDICAZIONI DEI CORSI D'ACQUA NATURALI E DELLE ISOIETE

3.2 CARATTERISTICHE DEL TORRENTE SCRIVIA CHIUSO A FOCE PO

Il bacino del torrente Scrivia, detto anche Scrèvia in ligure e Olubria dai romani presenta una superficie complessiva di circa 1.237 Km², sviluppati lungo un'asta di lunghezza pari a 112 Km. I territori compresi, per lo più di ambito montano, costituiscono il 2% del bacino idrografico del fiume Po. Il reticolo idrografico subordinato ha un basso grado di gerarchizzazione e una netta differenza di sviluppo areale tra sinistra e destra idrografica. La competenza amministrativa del corso d'acqua ricade sulle Province di Genova e di Alessandria che inglobano 62 dei 64 comuni ricadenti nel bacino.

Il primo tratto di torrente scorre nel contesto dell'Appennino ligure, in una valle montuosa molto incassata e ricca di valori paesaggistico ambientali e storico - culturali. Tra le tante località suggestive si possono citare Isola del Cantone che è un antico borgo a struttura lineare, Torriglia, un paese montano disposto a ventaglio in un anfiteatro di pendii boscosi, il sistema di aree dell'Antola che presenta una vegetazione interessante per la di coesistenza di elementi alpini e continentali con elementi mediterranei, il lago artificiale di Val Noci, utilizzato a scopo potabile, che si trova nell'Appennino ligure immediatamente a nord dello spartiacque tirreno-padano e tanti altri ancora.

Il secondo tratto, riconducibile indicativamente tra gli abitati di Serravalle e Tortona, scorre in zona collinare e si attesta indicativamente sui 300 m s.l.m. Infine l'ultimo tratto fino alla confluenza in Po in cui il torrente si addentra nella pianura Padana mantenendosi sempre al di sotto dei 100 m s.l.m.



FIGURA 3.4: PIENA DEL F. SCRIVIA A SERRAVALLE

L'economia del bacino del torrente Scrivia è incentrata in gran parte sull'agricoltura: il suolo in gran parte pianeggiante e la discreta piovosità si prestano molto bene per questo tipo di attività.

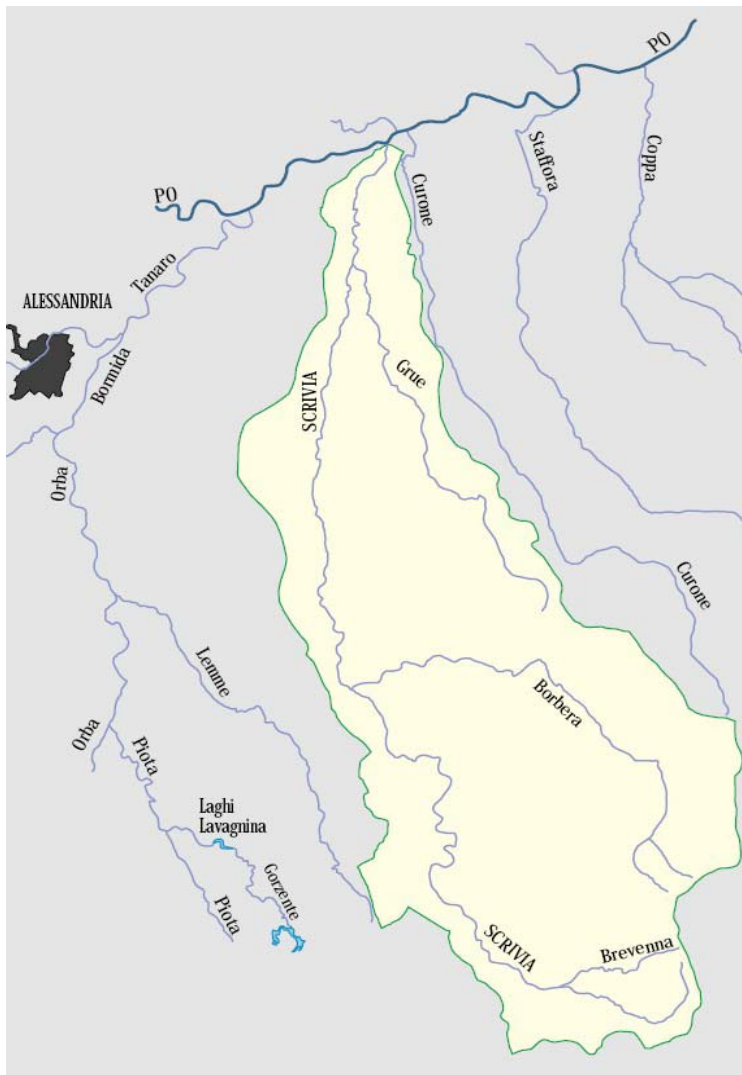
Le colture a seminativo occupano la maggior parte del terreno agricolo (74%), a queste fanno seguito i prati e i pascoli (16%), localizzati in prevalenza sui crinali, infine le colture permanenti ammontano al 10%.

La porzione di bacino più strettamente agricola è quella situata più a Nord, nella pianura alessandrina le colture prevalenti sono quelle di cereali e ortaggi. Anche la fascia collinare a immediato ridosso della pianura viene intensamente coltivata, in questa zona prevalgono colture permanenti (vigneti e frutteti).

L'attività zootecnica è poco sviluppata, non mancano tuttavia piccoli allevamenti diffusi prevalentemente nella zona di pianura e di bassa collina. Il bacino idrografico del torrente Scrivia è moderatamente industrializzato: gli abitanti equivalenti di origine industriale che insistono sull'intero territorio ammontano a circa 1.100.000 (1.167 AE/Kmq).

Le industrie più diffuse sono quelle che lavorano prodotti petroliferi, quelle chimiche, quelle alimentari di vario genere, quelle per la produzione di bevande, quelle per la produzione di materie plastiche.

L'area produttiva del bacino è localizzata in pianura in provincia di Alessandria: i comuni a maggiore sviluppo industriale sono quelli di Alessandria, Tortona, Carbonara Scrivia.



Per quanto riguarda l'uso del suolo si distinguono:

- il tratto montano: i terreni sono prevalentemente riconducibili a zone boscate e a zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea. In misura molto minore è presente anche il seminativo. Si individuano poche zone urbanizzate quasi esclusivamente assimilabili a piccoli agglomerati urbani o gruppi di case sparse.
- il tratto di pianura è ricoperto quasi ed esclusivamente da seminativo e zone agricole eterogenee. Gli insediamenti urbani aumentano fortemente a partire dal fondovalle sia in numero che in dimensione. Tra gli agglomerati maggiori: Tortona, Viguzzolo, Castelnuovo Villalvernia ed altri.

FIGURA 3.5 IL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE SCRIVIA CHIUSO A FOCE PO

- il tratto collinare. Per tipologia e caratteristiche rappresenta una fascia di transizione dove le categorie prevalenti del tratto montano degradano e sfumano per assumere i connotati della fascia di pianura.

3.3 GEOLITOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'assetto geologico dell'area occupata dal bacino idrografico dello Scrivia è così schematizzabile:

- la parte alta del bacino si svolge entro i depositi alloctoni delle unità liguri,
- procedendo verso nord s'incontrano le formazioni molassiche del bacino terziario piemontese che ricoprono le unità liguri,

- ancora più a nord, circa all'altezza di Tortona lo Scrivia entra nei sedimenti alluvionali quaternari e recenti della Pianura Padana.

Le unità liguri sono rappresentate da litotipi argillosi, caoticizzati, che generano la tipica morfologia calanchiva.

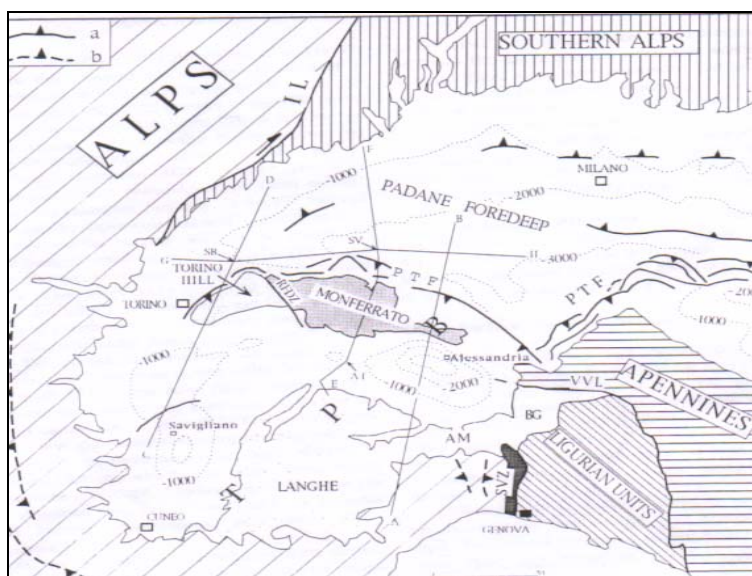


FIGURA 3.6 SCHEMA STRUTTURALE DELLE ALPI NORD-OCCIDENTALI E DELLA PARTE OCCIDENTALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE (PIANA, 2000)

Il bacino terziario piemontese è costituito da una successione marina a ripetute alternanze marnoso-argilloso-arenaceo- conglomeratiche terminanti verso l'alto con una potente serie di argille e sabbie plioceniche e con depositi sabbioso - argillosi del Villafranchiano.

Il corso dello Scrivia si svolge su un materasso alluvionale che sino a Serravalle ha pochi metri di spessore e che cresce poi di potenza sino a formare un grande conoide che si apre a ventaglio fino al Po.

Questi depositi sono di natura prevalentemente ghiaiosa, con limitate

intercalazioni limoso - argillose giallo - rossastre: in essi sono riconoscibili diversi paleoalvei dello Scrivia succedutisi dal Pleistocene all'epoca attuale.

Le ghiaie sono immerse spesso in matrice pelitica che ne riduce la permeabilità, sono comunque presenti anche livelli ghiaiosi puliti che diventano sede di falde acquifere. Nel conoide dello Scrivia si hanno frequenti banchi conglomeratici con spessore fino a 20 m.

Mentre il primo tratto del sedime del torrente Scrivia è caratterizzato da un paesaggio tipicamente appenninico, da una valle fluviale molto stretta e scoscesa, avvicinandosi alla pianura il corso d'acqua è libero di disegnare ampi meandri correndo sui suoi depositi fluviali.



FIGURA 3.7 PLANIMETRIA DELL'ALVEO DEL TORRENTE SCRIVIA

Dal punto di vista geomorfologico, il bacino va suddiviso in due settori contigui con caratteri diversi: la pianura di Alessandria che si apre in direzione nord-ovest a partire da Serravalle Scrivia e il settore a nord-est di Tortona. Ad est del torrente sono facilmente riconoscibili i terrazzi (colline di Tortona, Villavernia e Cassano Spinola e verso sud collina di Novi Ligure). Dai 400 m s.l.m. di quest'ultima, la pianura degrada verso nord-ovest scendendo di quota dai 200 m s.l.m. di Serravalle Scrivia ai 100 m s.l.m. al confine tra i comuni di Frugarolo e Alessandria per giungere a circa 80 m s.l.m. dove lo Scrivia si immette nel fiume Po.

Il tratto più instabile, dal punto di vista morfologico, del corso d'acqua è quello compreso tra Serravalle Scrivia e la confluenza in Po. Le situazioni più evidenti si hanno tra Cassano Spinola e Villavernia, dove l'abbassamento d'alveo ha determinato talvolta diminuzioni di larghezza di oltre 80%, con trasformazione delle barre laterali

in golene stabili. Analoga situazione si ha a monte di Tortona, anche se l'abbassamento d'alveo interessa, seppure con diversa intensità, tutto il tratto considerato.

Il tratto interessato dall'opera di realizzazione dell'arginatura, ubicato in corrispondenza dell'agglomerato di Fabbricone, si colloca appena a valle del restringimento tra Serravalle e Stazzano. Il restringimento, operato nei decenni passati, in seguito a opere di urbanizzazione incontrollata e irrispettosa dell'ambito fluviale ha conferito all'alveo una più marcata monocorsualità che si attenua allontanandosi dall'abitato di Serravalle in entrambe le direzioni.

3.4 LO STATO ATTUALE DELLA SICUREZZA IDRAULICA IN LOCALITÀ IL FABBRICONE

Le risultanze degli studi condotti hanno permesso di definire il grado di rischio allo stato attuale nelle aree oggetto di intervento, e quindi della dinamica di propagazione dei flussi idrici durante la propagazione delle piene per TR prefissato. La dinamica di allagamento inizia subito a valle del parcheggio dell'A7; per poi distribuirsi verso valle a ventaglio interessando tutta l'area contaminata. Le velocità della corrente contro la sponda si attestano su valori prossimi a 4-5 m/sec (Tr= 200 anni) e quindi si scaricano sulla stessa tensioni importanti, pregiudizievoli alla sua stabilità, con conseguenti fenomeni di attivazione di processi erosivi. I tiranti idrometrici che si instaurano sono dell'ordine di qualche decimetro a monte (sez. C) fino a raggiungere valori superiori al metro in corrispondenza dei fabbricati dismessi (ex lavanderia sez. E). La situazione peggiora verso valle, oltre al rio Negraro sez F, dove il flusso della corrente invade le aree cortilizie ed abitate del Fabbricone ed i tiranti sempre per la TR=200 anni raggiungono valori fino a 70-80 cm. (vedi Tav.4)

In particolare dalle analisi si nota come le esondazioni dovute alla propagazione di portate di piena centennale (2150 m³/s) e duecentennale (2400 m³/s) arrivino quasi a lambire Via Fabbriche.

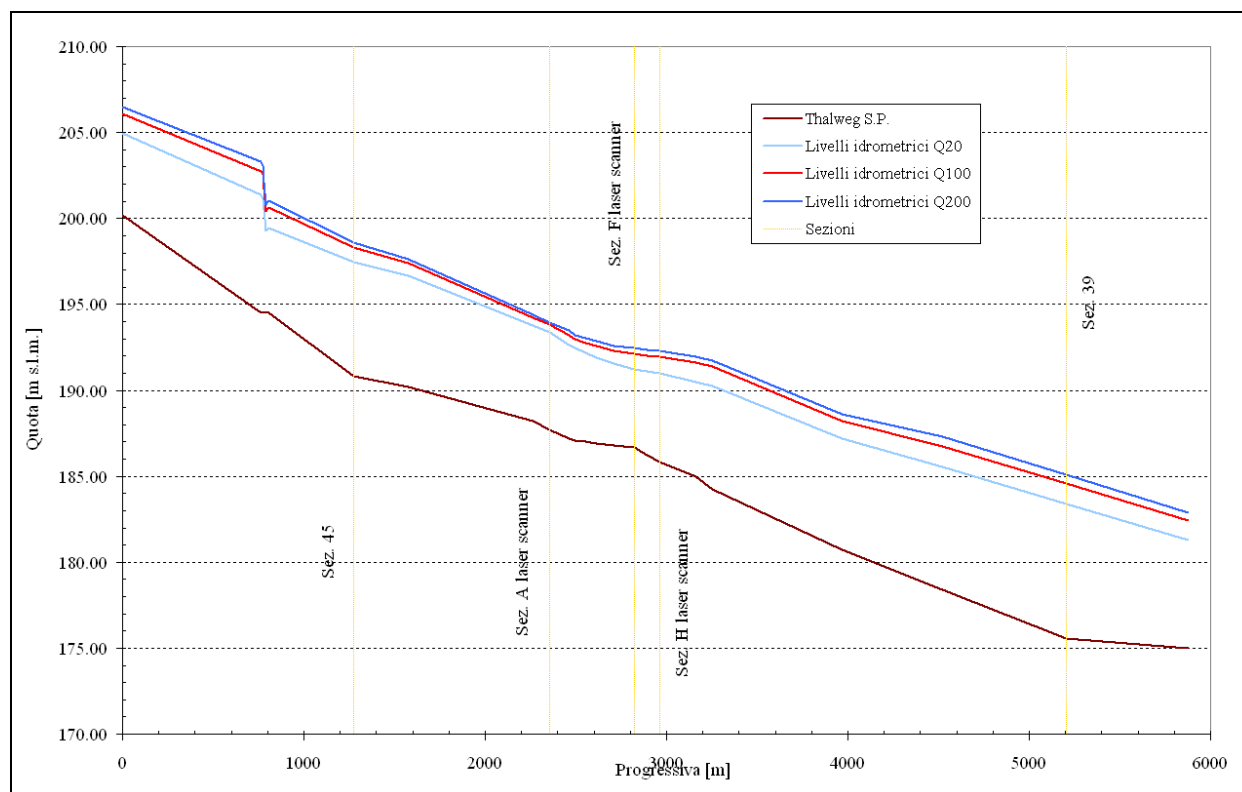


FIGURA 3.8 – ANDAMENTO DEI PROFILI DI RIGURGITO NELLO STATO DI FATTO

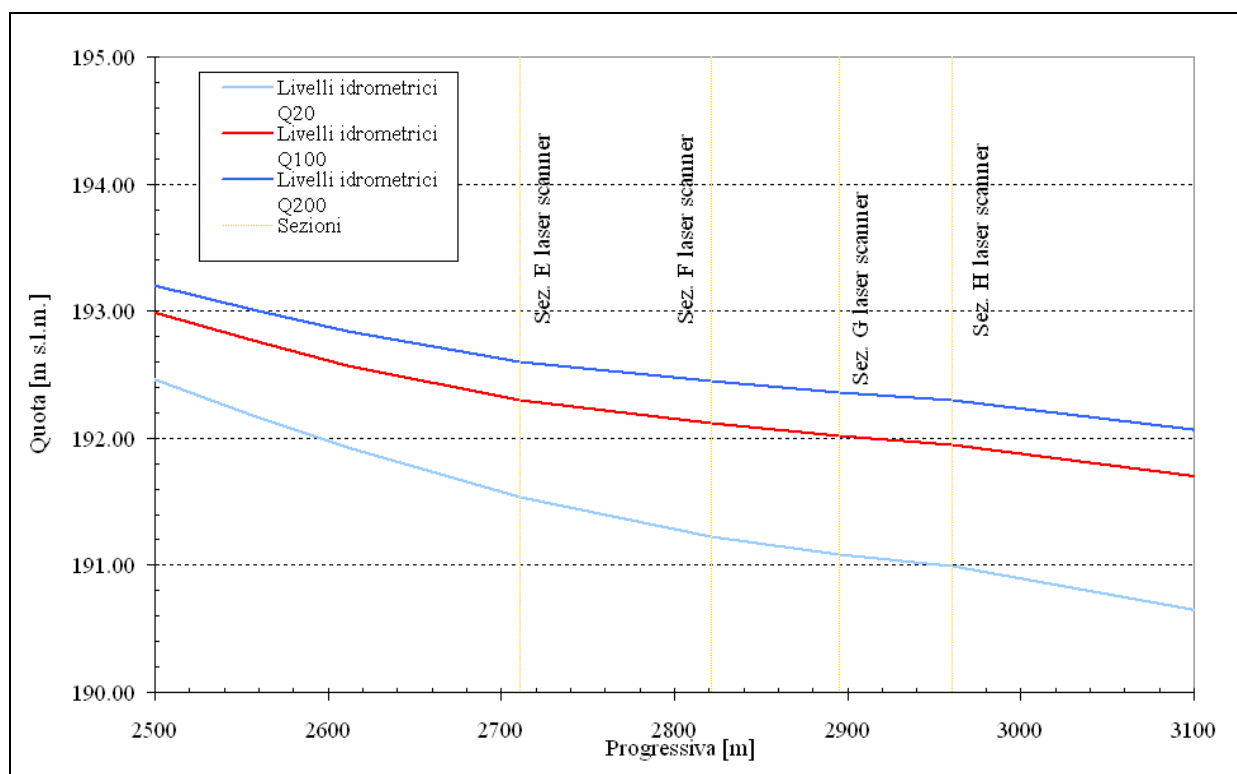


FIGURA 3.9 – PARTICOLARE DEI PROFILI DI RIGURGITO NELLO STATO DI FATTO NEL TRATTO A NORD DEL RIO NEGRARO

A tal riguardo maggiori informazioni sono contenute nell'apposita relazione Idraulica.

4 IL PROGETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

4.1 CRITERI DI ASSUNZIONE PROGETTUALE

Come anticipato attualmente il grado di rischio all'esondazione nelle aree in sinistra Scrivia in località Fabbricone è corrispondente ad un evento di piena di poco superiore ai 20 anni, generato da una portata di 1535 m³/s. Si conferma, quindi, l'assunzione del Limite di Progetto definito nel PAI.

Si confermano altresì le opere previste in sede di Progettazione Preliminare i cui criteri di assunzione, condivisi collegialmente da tutti gli attori presenti in Conferenza dei Servizi, consentono di:

- a) mitigare il rischio alla sommersione per le abitazioni poste in località Fabbricone fino a valori corrispondenti a eventi di piena con TR=200 anni, attraverso la realizzazione di un presidio provvisorio;
- b) ridurre il rischio di erosione spondale e quindi evitare che materiale contaminato entri a contatto con il torrente, grazie all'abbancamento provvisorio di massi a pezzatura grossolana contro la sponda in frodo.

4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il presente progetto definitivo, come riportato al Paragrafo 2, prevede la realizzazione in sponda sinistra del torrente Scrivia:

1. di un presidio arginale, nel tratto immediatamente a nord del rio Negraro,
2. di un arginello provvisorio posto nella parte meridionale dell'area di interesse,
3. di una difesa radente in massi tra la sezione A del T. Scrivia e il Rio Negraro.

Il presidio arginale a nord del rio Negraro, che costituisce una difesa di tipo passivo, viene realizzato in materiale sciolto, con un franco pari ad un metro sulla portata duecentennale di 2400m³/s.

La sua lunghezza è di 350m, di cui i primi 110m sono costituiti da un muretto in C.A. di altezza variabile, mentre la parte restante è formata dall'argine vero e proprio, in materiale sciolto, di altezza variabile tra 1,90m e 3,80m.

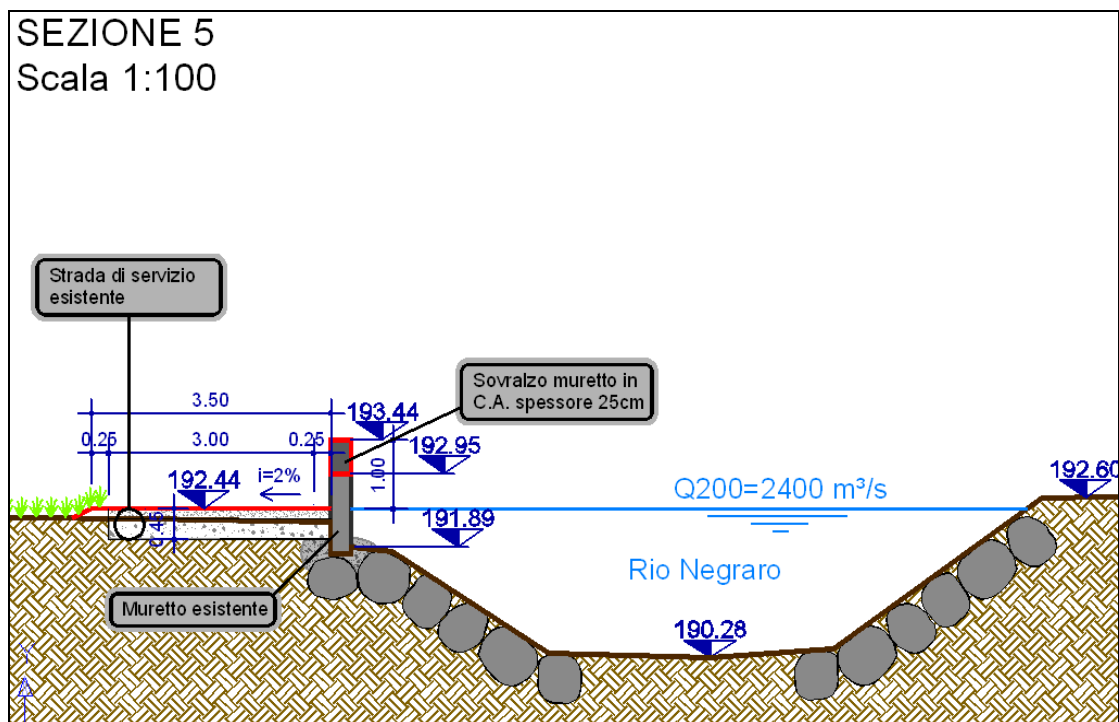


FIGURA 4.1 – SEZIONE TIPOLOGICA PRESIDIO ARGINALE CON SOVRALZO MURETTO

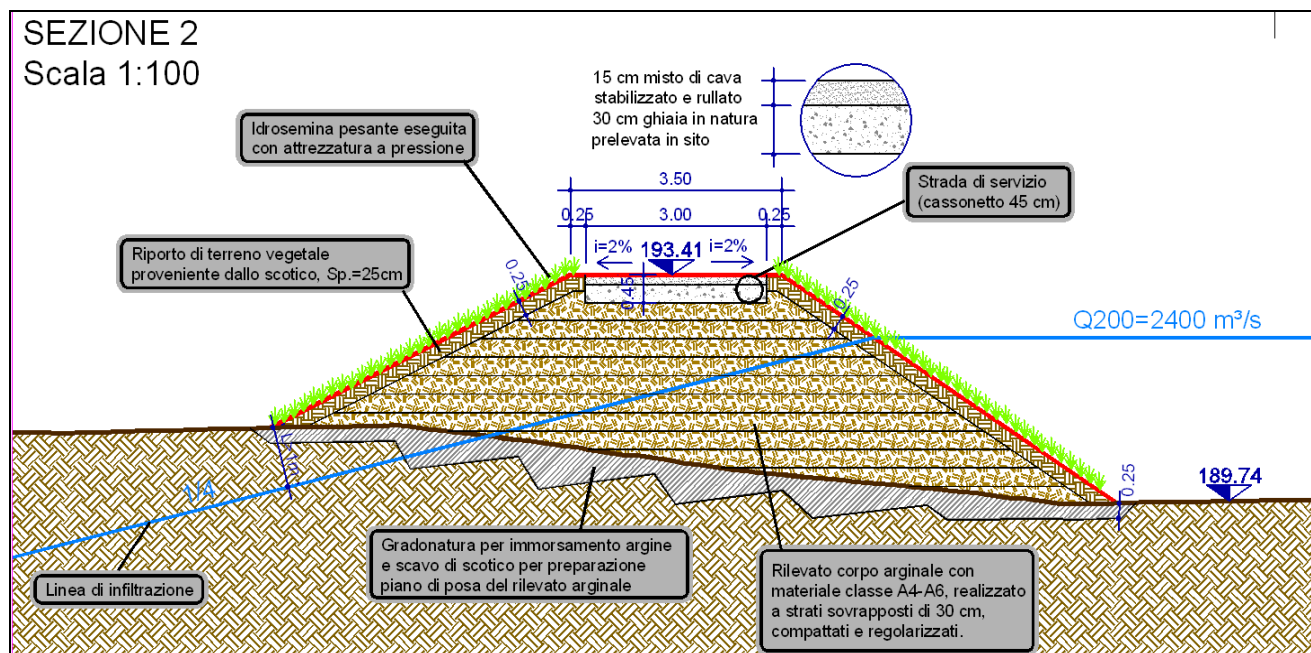


FIGURA 4.2 – SEZIONE TIPOLOGICA PRESIDIO ARGINALE

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una struttura chiavicale, per permettere l'attraversamento della roggia che costeggia la scarpata che chiude a nord l'area oggetto di studio.

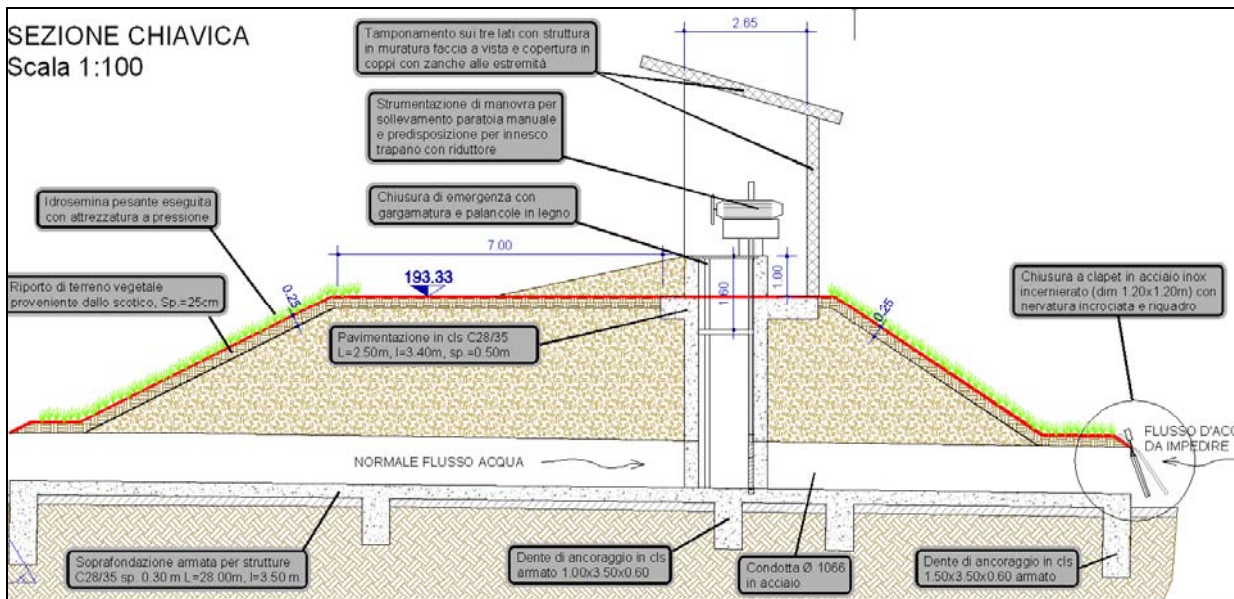


FIGURA 4.3 – SEZIONE TIPOLOGICA STRUTTURA CHIAVICALE

Per quanto riguarda invece l'arginello provvisorio, esso è stato impostato alla stessa quota del rilevato presente immediatamente a valle dello stesso, che corrisponde ad un'altezza media di 1,20 m e garantisce il contenimento della piena duecentennale all'interno dell'alveo. Il presidio passivo in oggetto avrà una lunghezza di 150 metri. La scogliera, che costituisce invece una difesa di tipo attivo, viene semplicemente appoggiata e realizzata con massi di cava non gelivi. Ha una lunghezza di 500 metri (più 70 m di risarcimento difesa esistente) con un'incidenza di circa $12\text{m}^3/\text{m}$.

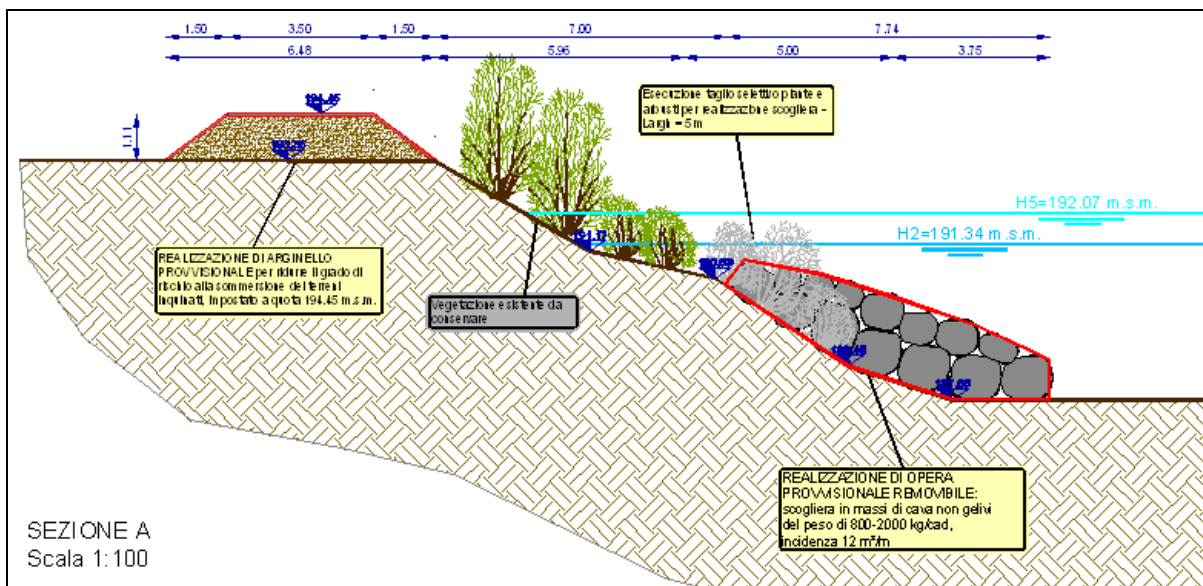


FIGURA 4.4 – SEZIONE ARGINELLO PROVVISORIO E SCOGLIERA IN MASSI

5 IL QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO DEFINITIVO

Il Quadro economico dell'intera opera assomma a complessivi €824.000,00 così articolati:

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
A	LAVORI IN APPALTO		
A1	TOTALE LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 529,000.00	
A2	ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	€ 14,740.00	
SOMMANO LAVORI IN APPALTO			€ 543,740.00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B1	INDENNITA' (Occupazioni temporanee, permanenti e costituzione di servitù)	€ 35,000.00	
B2	SPESE TECNICHE	€ 66,800.00	
B3	Spese generali e incentivi	€ 10,000.00	
B4	Spese per frazionamenti, registrazione, trascrizione e voltura particelle 15% di B1	€ 5,250.00	
B5	IMPREVISTI 5% su Lavori	€ 27,187.27	
B6	IVA 21% sui lavori	€ 114,185.40	
B7	IVA 21% su imprevisti	€ 5,709.33	
B8	IVA 21% su spese tecniche e spese generali	€ 16,128.00	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE			€ 280,260.00
TOTALE GENERALE			€ 824,000.00

L'importo complessivo è dato dalla somma, del finanziamento concesso dal CIPE 3/06 pari a € 574.000,00 e dall'importo per la Manutenzione 2011 AIPO pari a €250.000,00.

6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

OPERE	1° mese			2° mese			3° mese			4° mese			5° mese			6° mese		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Apertura e preparazione cantiere con apertura guado sullo Scrivia	■																	
Scotico e taglio piante infestanti		■																
Movimenti terra, realizzazione argine e muretto			■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Realizzazione fossi di guardia							■	■	■	■	■	■						
Posizionamento chiavica e opere di varia finitura											■	■	■					
Inerbimento argine												■	■	■	■			
Realizzazione scogliera													■	■	■	■	■	■
Chiusura e sistemazione del cantiere																	■	■

FIGURA 6.1 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI CON APERTURA DEL GUADO

7 ELENCO ELABORATI

Si riporta di seguito l'elenco di tutti gli elaborati considerati parte integrante del progetto definitivo:

	Documenti
A	Quadro economico e computo metrico estimativo
B	Elenco Prezzi Unitari e analisi dei prezzi
C	Relazione Tecnico - illustrativa e cronoprogramma
D	Relazione Idrologico Idraulica
E	Piano Particellare di Esproprio
F	Studio ambientale e di inserimento urbanistico
G	Relazione geologica
H	Disciplinare descrittivo degli elementi tecnici del progetto
	Elaborati Grafici
1	Corografia generale
2	Planimetria stato di fatto
3	Planimetria stato di progetto
4	Analisi grado di rischio
5	Profili - Sezioni tipo - Planimetria di dettaglio argine
6	Struttura chiavicale
7	Sezioni tipo e planimetria di dettaglio scogliera
8	Planimetria di esproprio