

## INDICE

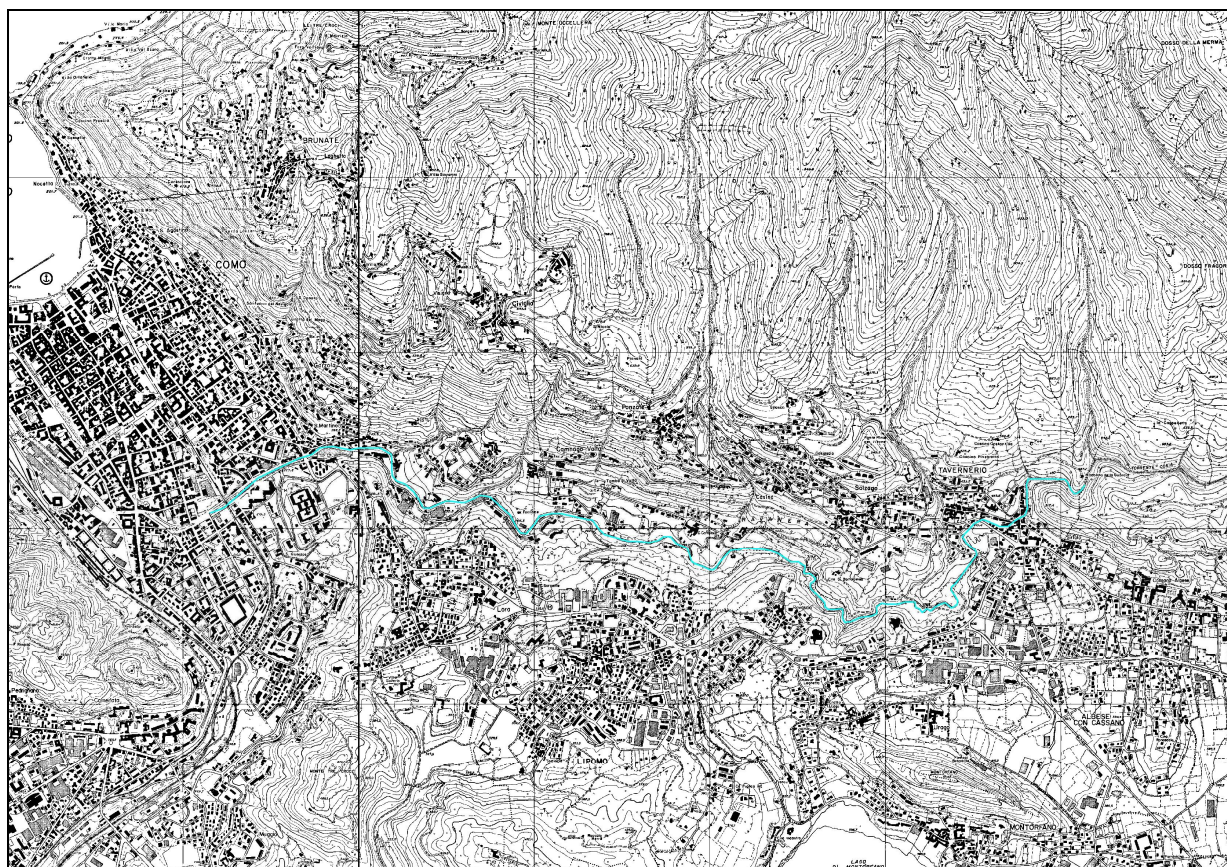
<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>5. STIMA DEI COSTI.....</b>	<b>12</b>



# 1. Introduzione

Il presente progetto esecutivo è compreso nel programma triennale di manutenzione 2007÷2009 annualità 2007, deliberato dal Comitato di Indirizzo dell'A.I.PO, nella seduta del 01.03.2007.

L'intervento ha la finalità di garantire la sicurezza idraulica del territorio attraversato dal torrente Cosia nei comuni di Como e Tavernerio (Figura 1).



*Figura 1– Corografia della zona interessata dall'intervento (estratto C.T.R.)*

A sussidio della presente progettazione sono stati eseguiti:

- rilievi topografici di dettaglio per un tratto del torrente Cosia di circa 6,5 km a cura della Società MORIMANTOVANI Srl di Parma;
- analisi geomorfologica, idrologica e idraulica al fine di verificare le aree a rischio idraulico;
- verifica idraulica dei ponti esistenti.

Le analisi geomorfologiche, ideologiche e le verifiche idrauliche sono descritte nella Relazione Idraulica.

## 2. Inquadramento Territoriale

Il progetto interessa un tratto di circa 5 km del torrente Cosia nei comuni di Como e Tavernerio

Tale tratto del torrente Cosia è classificato in III categoria ai sensi del D.L. 19 aprile 1917, n. 2213. A valle della zona di intervento, il torrente è tombato fino al suo sbocco nel lago di Como.

Il torrente Cosia nasce in Comune di Albavilla, lambisce il territorio comunale di Lipomo e Tavernerio ed entra quindi in Como; nei pressi dell' I.T.I.S. P. Carcano (via Castelnuovo) inizia il tratto coperto, che si snoda sotto le vie Giulio Cesare, F.D. Roosevelt ed Innocenzo XI, per poi sfociare a lago nella zona dei giardini. Nel tratto coperto il Cosia riceve le acque di piena del Fiume Aperto (viale G. Cesare). Poco a valle di tale scarico terminale si immette nel Cosia anche lo scarico dello sfioratore di piena interno a Comodepur, ubicato tra i trattamenti primari ed il settore biologico, con la funzione di preservare i trattamenti secondari e terziari da sovraccarichi di portata in occasione di eventi meteorici significativi: lo scarico si attiva quindi solo in occasione di situazioni particolari.

## 3. Inquadramento geologico

Il torrente Cosia nasce in comune di Albavilla, da numerose sorgenti situate alle pendici meridionali del monte Bolettone; attraversa il territorio dei comuni di Albese con Cassano e Tavernerio, per poi gettarsi nel Lario a Como.

La valle del Cosia è scavata in gran parte nelle rocce sedimentarie di origine marina risalenti all'era Mesozoica, in molte delle quali - come il Calcare di Moltrasio ed il Rosso Ammonitico - si possono rinvenire fossili di antichi molluschi. I successivi movimenti di sollevamento delle Alpi, in conseguenza dello scontro tra la placca continentale africana con quella europea, hanno portato queste rocce ad emergere, formando così le attuali Prealpi calcaree. Nella porzione pedemontana sono presenti anche formazioni successive, in particolare conglomerati derivati dallo smantellamento ad opera dei fiumi della catena Alpina in formazione. In tempi geologici più recenti, durante l'era Quaternaria, la zona è stata modellata dall'azione dei ghiacciai e soprattutto dallo stesso Cosia, che ha inciso e plasmato la valle dove scorre. Evidenti tracce delle diverse fasi glaciali si possono leggere nella stessa forma arrotondata e priva di spigolosità dei versanti dei rilievi del Triangolo Lariano, determinate dall'azione erosiva dei ghiacciai, e anche nella presenza di alcuni massi erratici di notevoli dimensioni depositati nella valle. Per quanto riguarda invece la morfologia determinata dall'azione fluviale, in particolare, nell'area sottostante il paese di Tavernerio il torrente ha scavato forre profonde fino a 25 metri, imponenti e scenografiche, dal notevole valore paesaggistico. Sulle ripide scarpate è possibile leggere le tracce lasciate dal torrente, che in epoche passate scorreva a quote più elevate dell'attuale. Un'altra forma dovuta all'erosione fluviale è quella delle "marmitte dei giganti", chiamate localmente "bottini", ovvero cavità profonde e levigate, scavate nelle rocce calcaree che costituiscono il letto del torrente.

Le opere di sistemazione idraulica progettate hanno lo scopo di mettere in sicurezza l'area, limitando l'azione erosiva del corso d'acqua e ripristinando le opere esistenti dissestate.



### 3. Descrizione dell'intervento

Gli interventi in oggetto sono volti alla difesa idraulica del territorio limitando il potere erosivo del corso d'acqua sia lungo il proprio alveo che sulle sue sponde. A tal fine si prevede il ripristino funzionale di alcune briglie disestate per ridurre la velocità della corrente e favorire il deposito del materiale solido del corso d'acqua, ripristino in quota di tratti del muro di sponda per il contenimento dei livelli e la ricalibratura dell'alveo, la pulizia della vegetazione e il recupero di piante crollate o pericolanti.

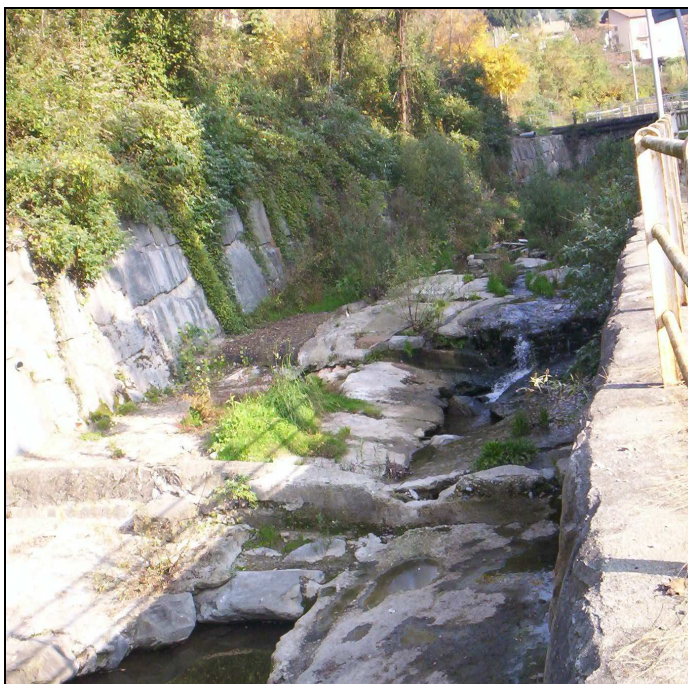
Le opere di difesa idraulica in progetto sono le seguenti:

- a) ripristino funzionale delle briglie esistenti disestate;
- b) ripristino in quota di tratti di muro di sponda per il contenimento dei livelli;
- c) realizzazione di difese spondali in destra e in sinistra;
- d) ripresa di erosioni al piede dei muri di sponda;
- e) ricalibratura della sezione d'alveo con movimentazione di materiale litoide e pulizia della vegetazione.

Di seguito sono descritti in dettaglio gli interventi progettati.

- a) Ripristino funzionale delle briglie esistenti danneggiate.

Si è pensato di intervenire su 16 briglie, semplici o a doppio salto, che si presentano gravemente danneggiate in alcuni punti aventi maggior sollecitazione idrodinamica. In particolare si è deciso di ripristinare le opere danneggiate con la stessa tipologia costruttiva analoga all'esistente, pertanto con pietrame di cava in elementi di peso 800/2000 kg con l'intasamento profondo dei vuoti con calcestruzzo Rck 25, o in calcestruzzo o in lastre di pietra cementate. (Figure 2, 3, 4).



*Figura 2– Esempio di briglia danneggiata ripristinare con massi intasati con calcestruzzo*





*Figura 3– Briglia in calcestruzzo danneggiata da ripristinare*



*Figura 4– Briglia in lastre di pietra gravemente dissestata da ripristinare*



Le briglie interessate da interventi sono quelle indicate nella tavola Inquadramento generale alle sezioni 16, 17, 20, 21, 22, , 28, valle29, valle 30, valle 31, 32, 33, 36, tra R.38 e R39, valle 39, 40.

b) Ripristino in quota di tratti di muro di sponda per garantire il franco minimo

Le opere consisteranno nel ripristino in quota di alcuni tratti del muro di sponda in cui il franco minimo non è garantito con portate aventi tempi di ritorno di 100, 200 e 500 anni; i muri saranno realizzati con materiali e tecniche costruttive analoghe a quelle delle opere esistenti, e in particolare:

- il muro in destra idraulica a monte del ponte corrispondente alle sez. n. 42 (si veda Tav. 2 Inquadramento generale) sarà sopraelevato per un tratto di 20 m di  $0,2 \div 0,5$  m per garantire un franco minimo e sarà realizzato in calcestruzzo armato e ricoperto in ciottolo e pietrame (Figura 5);
- a monte e a valle del ponte corrispondente alla sezione n. 45 (si veda Tav. 2 Inquadramento generale) il muro di sponda esistente verrà rialzato tra 0,5 m a 1,5 m rispetto alle quote attuali, in destra e in sinistra, per una lunghezza complessiva di 115,10 m (Figura 6).



Figura 5– Muro di sponda destra da riportare in quota a garanzia del franco idraulico(a monte sez. n. 42)



*Figura 6– Muro di sponda da riportare in quota a garanzia del franco idraulico(Sez. n. 45)*

c) Realizzazione di difese spondali in destra e in sinistra.

A valle del ponte stradale corrispondente alla sez. 23, indicata nella Tav. 2 Inquadramento generale, sarà demolito un muro in gabbioni esistente dissestato in sinistra idraulica di 10 m e saranno realizzate delle difese spondali in destra e in sinistra, a protezione delle abitazioni esistenti, aventi lunghezza rispettivamente di 20 m e 60 m, con pietrame di cava in elementi di peso 800/2000 kg a protezione della sponda in erosione (Figura 7).

Le banche e le scarpate arginali saranno ricoperte da terreno di semina per favorirne l'inerbimento





*Figura 7– Gabbioni in sinistra che verranno demoliti e sostituiti da difesa spondale*

- d) Ripresa di erosioni al piede dei muri di sponda;

In un tratto di 28 m del muro di sponda in destra, sez. 17 della Tav. 2 Inquadramento generale, si è deciso di ripristinare la copertina alla base a protezione della fondazione del muro stesso, fortemente eroso (Figura .8)

- e) Ricalibratura della sezione d'alveo e pulizia della vegetazione.

Il deposito alluvionale attualmente presente in alcuni tratti sarà movimentato e sarà in parte utilizzato per la formazione del selciato di fondo in corrispondenza delle briglie dissestate da ripristinare ed in parte sarà riposizionato in una zona diversa , per garantire la migliore officiosità dell'alveo in condizioni di morbida e di limitare i fenomeni erosivi delle sponde. (Figura 9).

Sono previsti il decespugliamento delle sponde ed il taglio di arbusti qualora essi si trovino all'interno dell'alveo e il taglio ed il recupero, sé crollati, di alberi posti lungo le sponde. I materiali di risulta, nonchè le eventuali ramaglie e foglie a terra provenienti dalla vegetazione insecchita, dovranno essere portate a discarica (Figure 10 e 11).

L'ubicazione dell'opera e la tipologia d'intervento è meglio illustrata nell'allegato elaborato grafico progettuale.





*Figura 8– Muro gravemente eroso al piede visto da valle*



*Figura 9– Materiale da movimentare al fine di garantire una migliore officiosità dell'alveo*





*Figura 10– Esempio di tratto del t. Cosia in cui effettuare il decespugliamento*



*Figura 11– Esempio di tratto del t. Cosia in cui effettuare taglio e recupero alberi caduti nell'alveo*

## 5. Stima dei Costi

Le opere contemplate nella presente perizia di manutenzione ordinaria non modificano né alterano i luoghi interessati dall'intervento dal punto di vista paesistico e ripristinano la sicurezza dei luoghi medesimi prima dell'evento che ha causato il dissesto in parola.

I prezzi unitari adottati per la stima dei lavori sono stati desunti dal Prezzario Ufficiale vigente dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO - di Parma – Anno 2000 – approvato con Determina n° 39 in data 03.03.2005 ed attualmente vigente.

Le dimensioni delle opere necessarie al ripristino ed adeguamento idraulico dell'opera e le loro modalità esecutive sono meglio descritte negli altri elaborati di perizia.

La spesa complessiva della presente perizia risulta essere la seguente:

IMPORTO DI PROGETTO .....			€	400.000.00
		Opere a misura	€	261.550.00
		opere a corpo	€	0.00
<hr/>				
1)		LAVORI A BASE D'ASTA	€	261.550.00
2a)	Oneri ordinari per l'attuazione dei piani di sicurezza	Opere a misura	€	11.000.00
2b)	Oneri specifici per l'attuazione dei piani di sicurezza		€	0.00
2)	Totale oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza		€	11.000.00
<hr/>				
A)		TOTALE A BASE D'APPALTO	€	272.550.00
<hr/>				
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMM.NE :			
B 1	Lavori in economia per prove sui materiali, opere da fabbro, sistemazioni ambientali e di recupero fauna ittica	3.70% di 1)	€	21.689.60
B 2	Rilievi topografici propedeutici alla realizzazione del progetto	di 1)	€	35.459.40
B 3	Oneri progettazione (ex art. 92 D.Lgs 163/06)	2.00% di A)	€	5.451.00
	Competenze per incarico Coordinatore Sicurezza in Esecuzione		€	6.850.00
B 4	Imprevisti	0.22% di 1)	€	562.79
B 5	Copertura assicurativa tecnici incaricati alla progettazione a favore del broker AON		€	201.71
B 6	I.V.A ed eventuali altre imposte :			
B 6.1	I.V.A. sui lavori	21.00%	€	57.235.50
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	.....	€	127.450.00
	IMPORTO TOTALE PROGETTO (A+B)	.....	€	400.000.00

I Progettisti

Ing. Marco La Veglia

Ing. Isabella Botta