

## UFFICIO OPERATIVO DI MANTOVA

Opere Idrauliche di 3<sup>a</sup> Categoria

Fiume Mella

Comune di Brescia

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA SOGLIA/SPONDA DEL FIUME MELLA PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PONTE STRADALE DI VIA MILANO IN COMUNE DI BRESCIA.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Importo complessivo del progetto € 200.000,00**

**Importo a base d'appalto € 142.000,00 (comprensivo oneri di sicurezza)**

### ELENCO ELABORATI:

- 1) **RELAZIONE GENERALE**
- 2) **RELAZIONI SPECIALISTICHE**
  - a. Geologica e geotecnica
  - b. Relazione forestale
  - c. Valutazione ambientale e paesaggistica
- 3) **ELABORATI GRAFICI**
  - a. Individuazione e vincolistica
  - b. Planimetria e sezioni allo stato di fatto
  - c. Planimetria e sezioni di progetto
  - d. Planimetria e sezioni di confronto
  - e. Particolari costruttivi
  - f. Planimetria di cantiere
- 4) **PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**
- 5) **CRONOPROGRAMMA**
- 6) **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**
- 7) **ELENCO DEI PREZZI UNITARI ED ANALISI**
- 8) **QUADRO ECONOMICO**
- 9) **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**
- 10) **SCHEMA DI CONTRATTO**
- 11) **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**
- 12) **NOMINA R.U.P. - GRUPPO DI PROGETTAZIONE - O.d.S D.L.**

ALLEGATO N.

**1**



### PROGETTISTA

**HABITAT 2.0 - Studio tecnico associato**

Ing. Mara Scalvini  
Ing. Nicola Letinic  
Dott. Agr. Marco Mancini  
Dott. For. Eugenio Mortini



### TECNICO COLLABORATORE

(I.I. Rag. Claudio Brangi)

Visto:

**IL RESPONSABILE DEL  
PROCEDIMENTO**

(Ing. Alessio Filippo Picarelli)

**Perizia n.**

**Data**

**Prot. n.**

**Aggiornamenti**



## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. INQUADRAMENTO STORICO-GEOGRAFICO.....</b>	<b>8</b>
<b>4. INDIVIDUAZIONE .....</b>	<b>10</b>
4.1. Inquadramento su base ortofotografica .....	10
4.2. Inquadramento catastale.....	11
4.3. Estratto aerofotogrammetrico.....	11
<b>5. STATO DI FATTO .....</b>	<b>12</b>
5.1. Documentazione fotografica .....	13
<b>6. PROGETTO.....</b>	<b>15</b>
<b>7. COMPATIBILITÀ EDILIZIO-URBANISTICA.....</b>	<b>17</b>
<b>8. APPROFONDIMENTO DI NATURA IDRAULICA.....</b>	<b>21</b>
<b>9. ELENCO ELABORATI .....</b>	<b>23</b>

## 1. PREMESSA

Nel quadro di sistemazione del fiume Mella, l'Agenzia Interregionale per il Fiume Po di Mantova, ex Magistrato per il Po, ha negli ultimi anni realizzato interventi inseriti in progetti di sistemazione generale dell'asta del fiume, che hanno dato garanzia di idoneità sia per il loro posizionamento e sia per la tipologia delle strutture adottate.

Il presente progetto esecutivo, promosso dall'*Agenzia Interregionale per il fiume Po* (di seguito AIPo) e inerente la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria della soglia esistente e della sponda del fiume Mella per la messa in sicurezza del ponte stradale di via Milano in comune di Brescia (BS), viene redatto in seguito alla manifestazione di fenomeni erosivi alla base di uno degli elementi portanti verticali (sulla sponda occidentale), cagionati plausibilmente dallo scorrimento dell'asta fluviale.

Il ripetersi di intense e frequenti precipitazioni, con conseguenti innalzamenti del livello idrometrico del Fiume Mella con sezione di deflusso, nel tratto in questione, ad oggi ridotta dalla presenza di vegetazione arborea ed arbustiva, oltre che dalla formazione di depositi di materiale litoide, hanno accentuando il fenomeno di erosione spondale lungo tutto il tratto oltre che all'abbassamento del fondo alveo in corrispondenza della platea del ponte stradale oggetto dell'intervento.

Nelle more dell'intervento si intende ripristinare la protezione in massi ciclopici delle parti basamentali (sia quella esposta sia quella opposta, oggetto di fenomeni di deposito di materiale solido) e contestualmente sagomare l'alveo, per un tratto pari a circa 40 m di lunghezza, al fine di rendere omogenee e simmetriche le due sponde in corrispondenza dell'intersezione con via Milano e migliorare il deflusso del fiume in quell'ambito.

Si intende altresì dimensionare tali elementi di protezione delle basi al fine di poterli rendere percorribili da eventuali mezzi operativi e concedere la possibilità di procedere a futuri interventi di manutenzione delle sponde, senza necessariamente accedere all'alveo per oltrepassare gli appoggi del ponte.

L'intervento viene completato dalle operazioni di taglio della vegetazione spontanea (arborea e arbustiva) cresciuta sulle due sponde nel tratto compreso tra il ponte di via Milano e il ponte ferroviario posto a sud di questo, ad una distanza di circa 250 m.



## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Trattandosi di un intervento di natura pubblica, i riferimenti per la predisposizione del materiale del presente progetto esecutivo sono:

- il Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, *Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture*;
- il Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n. 207, *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*.

In particolare, l'articolo 33 del DPR 207/2010 stabilisce che il progetto esecutivo “[...] costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisoriale. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di conferenza di servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste [...]”. Il medesimo articolo individua altresì gli elaborati che compongono la progettazione definitiva come di seguito elencati:

- a. relazione generale;
- b. relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
- c. rilievi planoaltimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- d. elaborati grafici;
- e. studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
- f. calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all'articolo 28, comma 2, lettere h) ed i);
- g. disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- h. censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
- i. piano particellare di esproprio;
- j. elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- k. computo metrico estimativo;
- l. piano di sicurezza e di coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/08;
- m. quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera l);
- n. schema di contratto;

o. capitolato speciale d'appalto.

A fronte delle caratteristiche specifiche del progetto in analisi, gli elaborati costituenti il presente progetto esecutivo sono quelli di cui alle precedenti lettere a., b., c., d., g., k., j., l., m., n., e o., come riportato al termine della presente relazione e sul cartiglio di ogni elaborato.

L'area di cui al presente intervento di manutenzione si estende lungo l'alveo del fiume Mella dell'arginatura Maestra, classificata, in base al Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523, opera idraulica di 3<sup>a</sup> Categoria. All'interno di questa definizione sono ricomprese *"[...] le opere da costruirsi ai corsi d'acqua non comprese fra quelle di prima e seconda categoria e che, insieme alla sistemazione di detti corsi, abbiano uno dei seguenti scopi:*

- a) difendere ferrovie, strade ed altre opere di grande interesse pubblico, nonché beni demaniali dello Stato, delle province e di comuni;*
- b) migliorare il regime di un corso d'acqua che abbia opere classificate in prima o seconda categoria;*
- c) impedire inondazioni, straripamenti, corrosioni, invasioni di ghiaie od altro materiale di alluvione, che possano recare rilevante danno al territorio o all'abitato di uno o più comuni, o producendo impaludamenti possano recar danno all'igiene od all'agricoltura."*

A livello di gestione delle acque pubbliche, l'intervento in oggetto riferisce alla Direttiva tecnica dell'AlPo, relativa alle norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (di seguito PAI), sulla programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua, con cui si definiscono i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni per il conseguimento di buone condizioni di ufficiosità idraulica, morfologica ed ambientale del corso d'acqua. Nello specifico l'area oggetto di intervento è classificata all'interno della fascia B, di cui dall'articolo 30 delle Norme Tecniche di Attuazione disponibili all'indirizzo <https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/>, le cui disposizioni vengono di seguito riportate integralmente:

- 1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.*
- 2. Nella Fascia B sono vietati:*
  - a. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invasore, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invasore in area idraulicamente equivalente;*
  - b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. I);*

- c. in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.*
3. *Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:*
- a. gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;*
  - b. gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;*
  - c. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;*
  - d. l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;*
  - e. il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.*
4. *Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.*

Gli interventi di cui al presente progetto esecutivo, riferibili alla realizzazione di una protezione in massi ciclopici delle parti basamentali e contestuale risagomatura dell'alveo del fiume Mella, nonché nella rimozione di parte della vegetazione spontanea nelle aree limitrofe, in corrispondenza del ponte di via Milano in comune di Brescia, rientrano pertanto nelle disposizioni normative vigenti.

### **3. INQUADRAMENTO STORICO-GEOGRAFICO**

Il Fiume Mella, evidenzia che fin dalla preistoria i nuclei abitativi della media val Trompia sono sorti vicino alle rive del fiume Mella, considerato fonte di vita. Infatti pare che l'etimologia derivi dal latino mel-mellis = miele, indicativo di vita e rinascita. Le acque del Mella e dei suoi affluenti sono sempre state collegate alla vita quotidiana e alle attività lavorative degli abitanti della valle. Ne sono esempio, le reti di canali artificiali per derivare acqua a fini irrigui, per portare acqua a mulini, a forni fusori, a centrali idroelettriche.

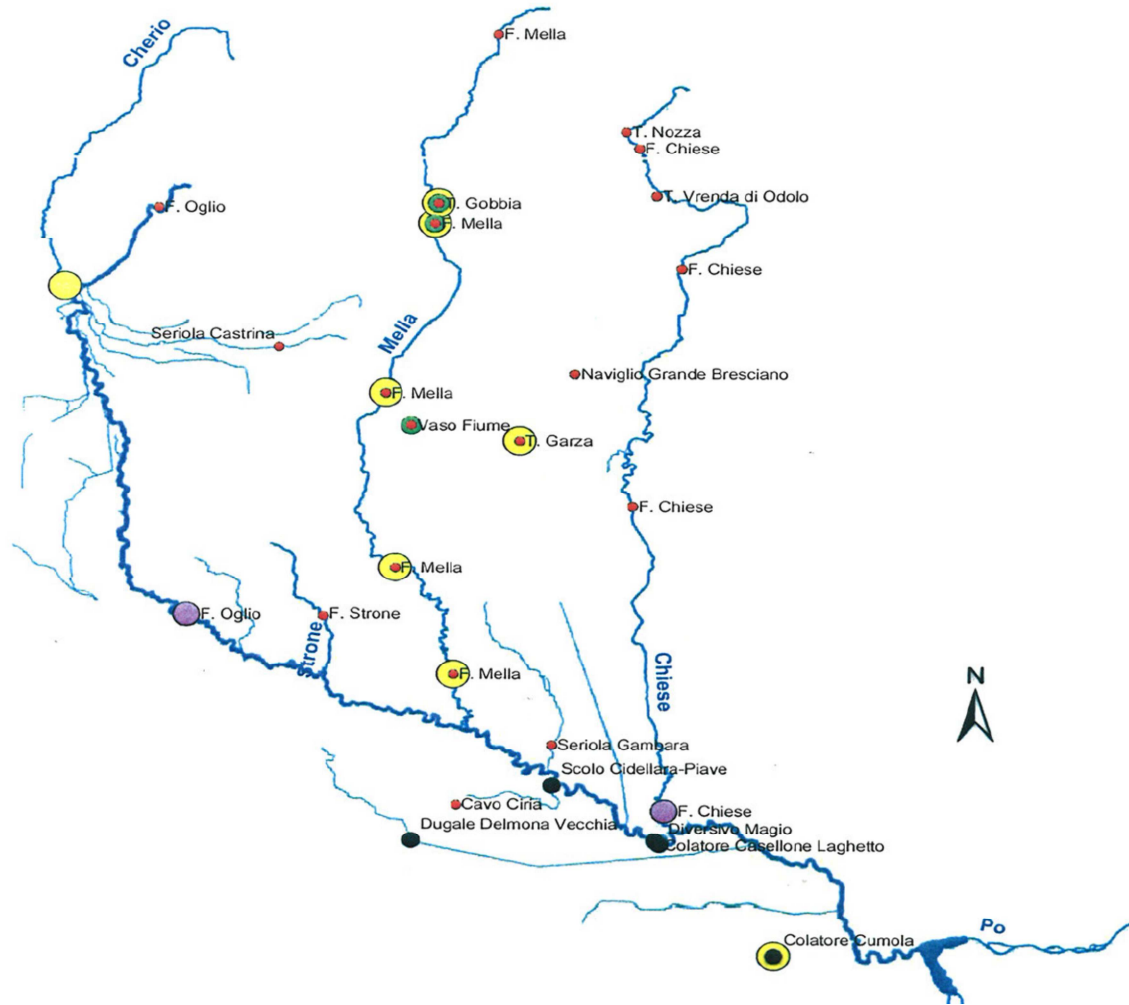
Attualmente le acque del Bacino idrografico, arricchite anche da falde che corrono parallele al fondovalle, sono utilizzate per la produzione di energia elettrica e per l'irrigazione, come testimoniano le numerose prese idriche lungo il corso del fiume.

Il Fiume Mella ha un regime irregolare di tipo prealpino con piene in autunno e in primavera, nasce dal Dosso Alto, fra il passo del Maniva ed il monte Colombine da acque di ruscellamento, acque nivali e acque sotterranee e dopo un percorso di 96 Km. sfocia nell'Oglio, affluente a sua volta del PO. Dalla sorgente sino alla città di Brescia l'azione di forze esogene (erosione, trasporto e deposito) hanno formato la valle principale, Val Trompia, dove il fiume riceve diversi affluenti, le convalli a V e l'alta pianura alluvionale

Il suo carattere torrentizio ha costretto l'esecuzione in molti tratti di arginature, che hanno migliorato la sicurezza idraulica, ma nel contempo ridotto la naturalità del corso. Prima delle grandi opere di regolamentazione il Mella variava continuamente l'aspetto delle sue rive, scavando nuove anse e lasciando impaludarsi quelle vecchie.

Il Fiume Mella attraversa zone di montagna prive di presenza antropica e valli dove l'urbanizzazione negli anni è sempre più aumentata, lasciando comunque presente una fascia di vegetazione riparia arborea e arbustiva. La presenza di derivazioni d'acqua fanno sentire i suoi effetti negativi, soprattutto per la modesta quantità d'acqua che rimane in alveo, compromettendo lo stato dell'habitat acquatico, la qualità biologica dell'acqua, le comunità di macroinvertebrati acquatici e la possibilità di ospitare popolamenti ittici. Tali effetti si risentono maggiormente nei tratti di valle, in quanto a monte vi è l'apporto di acqua da parte di tributari laterali.

Il Fiume Mella scendendo verso valle sino alla foce in Oglio, non presenta più condizioni di naturalità delle sponde, infatti risulta regimato ed incassato tra due ripide sponde. In alveo sono presenti briglie artificiali che se da un lato riducono le pendenze e quindi migliorano il profilo del fondo alveo, dall'altro costituiscono ostacoli per gli spostamenti della fauna ittica. L'andamento del fiume, escluso il tratto di valle, ove le pendenze sono ridotte e quindi a carattere meandriforme, risulta rettilineo con una pendenza moderata tipica di un tratto di fiume pedemontano.



Planimetria che evidenzia il Fiume Oglio con i suoi affluenti fra cui il fiume Mella

## 4. INDIVIDUAZIONE

L'area oggetto di intervento è localizzata in comune di Brescia, in corrispondenza del ponte che solca il fiume Mella lungo la direttrice che da via Milano porta verso la parte occidentale della città.

### 4.1. Inquadramento su base ortofotografica





#### 4.2. Inquadramento catastale



#### 4.3. Estratto aerofotogrammetrico



## 5. STATO DI FATTO

Allo stato di fatto l'area oggetto di intervento è localizzata in destra fluviale sotto il ponte di via Milano si presenta erosa in corrispondenza della parte basamentale, mentre sull'altra sponda si è verificato un accumulo di materiale litoide su cui si è sviluppata della vegetazione spontanea.

La situazione in sponda destra risulta particolarmente insidiosa a causa della costante attività erosiva del flusso del fiume, particolarmente accentuata durante i periodi di piena: tale problematica può potenzialmente comportare instabilità alle spalle del ponte, anche a fronte dell'irreversibilità del fenomeno qualora non contrastato.

Parimenti un costante deposito di materiale lungo la sponda sinistra può comportare un restringimento della sezione di deflusso che non appare compatibile con il regolare scorrimento delle acque del fiume Mella.

Lungo le sponde oggetto di intervento è cresciuta della vegetazione spontanea di carattere arboreo ed arbustivo (meglio dettagliati nella specifica relazione di natura forestale allegata al presente progetto) che, durante i fenomeni di piena, rappresenta un rischio in caso di sradicamento, a causa del potenziale trasporto solido generato.



**5.1. Documentazione fotografica**







## 6. PROGETTO

Il progetto in analisi, localizzato in via Milano, in comune di Brescia è riassumibile in sei attività:

1. Ripristino della soglia di fondo di lunghezza di circa 35,00 m, larghezza a tutt'alveo (circa 30,00 m) e profondità indicativa di 1,50 m, tramite l'utilizzo di materiale ciclopico carbonatico dal peso compreso tra 800 e 2500 kg;
2. Bonifica del piano di posa mediante la movimentazione in alveo dei depositi alluvionali presenti in sinistra idraulica;
3. Sistemazione delle sponde destra e sinistra orografica, tramite il ripristino delle difese in massi ciclopici esistenti ad oggi ammalorata ed erosa e sotto continua sollecitazione durante gli eventi di piena, al fine di preservare e dare continuità al sistema difensivo ancora in essere, nonché assicurare la tenuta e l'efficienza dell'Arginatura Maestra al fine di ripristinare la piarda, ad oggi notevolmente ridotta, con la creazione di una pista di servizio;
4. Ripristino della sezione d'alveo e del regolare deflusso, tramite paleggiamento in alveo del materiale di neoformazione in modo da avere un ridotto impatto paesaggistico e una salvaguardia ambientale;
5. Taglio della vegetazione arborea ed arbustiva presente nelle adiacenze dell'intervento in oggetto;
6. Creazioni di scivoli provvisori e pista di servizio per le manutenzioni ordinarie.

L'intervento in questione rientra fra le manutenzioni straordinarie, dato che come indicato all'interno della Direttiva n. 5 del PAI *"Direttiva per la progettazione degli interventi e la formulazione di programmi di manutenzione"* si deve intendere per manutenzione l'insieme delle operazioni necessarie per mantenere in buono stato ed in efficienza idraulico-ambientale gli alvei fluviali, in buone condizioni di equilibrio i versanti e in efficienza le opere idrauliche e quelle di sistemazione idrogeologica. L'attività di manutenzione si divide in ordinaria e straordinaria a seconda che le operazioni vengano svolte periodicamente e ordinariamente al fine della conservazione e del mantenimento in efficienza delle opere, oppure siano rappresentate da un complesso di lavori di riparazione, ricostruzione e miglioramento delle stesse.

L'esecuzione del progetto necessita un'accurata analisi e valutazione delle criticità, in funzione degli obiettivi e delle compatibilità col PAI che richiede in base alla Direttiva n. 7 *"Norme di Attuazione"*:

- Garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio;
- Recupero della funzionalità dei sistemi naturali;
- Recupero delle aree fluviali a scopi ricreativi;
- Ripristino, riqualificazione e tutela delle caratteristiche ambientali del territorio;
- Recupero degli ambiti fluviali e del sistema idrico quale elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino;
- Raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici, al fine di conseguire effetti di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di riduzione dei deflussi di piena.

Gli obiettivi da perseguire, nel caso specifico del corso d'acqua in esame sono:

- Diminuzione dell'azione erosiva spondale;
- Ripristino, riqualificazione e tutela delle caratteristiche ambientali del territorio;
- Controllo dei fenomeni di instabilità plano-altimetrica legati all'evoluzione morfologica del corso d'acqua;

L'intervento oggetto del presente progetto di manutenzione permetterà quindi di:

- Ripristinare la sicurezza idraulica, evitando fenomeni erosivi di sponda e di fondo alveo, tutt'oggi in atto;
- Riqualificare l'area a livello ambientale.

I materiali impiegati nell'esecuzione dell'intervento rispetteranno quanto previsto dal Regolamento Europeo sui Prodotti da Costruzione n. 305/2011 e s.m.i.

Si ritiene quindi, al fine di ripristinarne la funzionalità delle opere idrauliche e di salvaguardare le infrastrutture di rilevante interesse pubblico, per la protezione di centri abitati, di cascinali sparsi, di prese di canali di irrigazione primaria e di linee elettriche aeree a media tensione, sui quali incombe il pericolo di distruzione da parte delle acque del fiume Mella. Risulta quindi necessario intervenire con opere di sistemazione spondale e di ripristino dell'originaria sezione di deflusso, al fine di ripristinare la sicurezza idraulica compromessa, dando nel contempo tranquillità alle popolazioni rivierasche.

Per quanto sopra esposto si prevedono le seguenti attività:

1. Disboscamento con taglio di alberi di almeno 5 cm di diametro del tronco compreso sfronamento e carico su autocarro eseguito con mezzi meccanici per circa 825,00 m<sup>2</sup>, pari a circa 275,00 m di sponda sinistra e destra orografica;
2. Taglio alla base di piante di diametro compreso tra 20 - 40 cm, per un numero complessivo di 50 piante presenti sia lungo entrambe le sponde orografiche che in alveo;
3. Fornitura di pietrame di cava delle prealpi fino a 2.500 kg posto in opera con mezzi meccanici per circa 1.500,00 m<sup>3</sup> di presidio spondale e platea e pista di servizio;
4. Creazione di una pista di servizio per il raggiungimento dell'area di cantiere;
5. Scavo di sbancamento in sinistra orografica, della barra laterale antistante il tratto di sponda da difendere, da eseguirsi anche in presenza di acqua per svassi d'alveo, compreso l'onere della ricollocazione del materiale per circa 1.000,00 m<sup>3</sup>.

Le operazioni previste consistono nella semplice movimentazione del materiale alluvionale in alveo con risezionamento del medesimo. Tale intervento si localizzerà in corrispondenza di restringimenti di sezione d'alveo al fine di ripristinare la corretta geometria dell'alveo.

## 7. COMPATIBILITÀ EDILIZIO-URBANISTICA

La normativa di dettaglio riportata nel Piano di Governo del Territorio di Brescia richiama e conferma le disposizioni sovraordinate di cui al PTR e al PTCP, ammettendo pertanto le opere di manutenzione delle sponde di cui al presente progetto esecutivo.

In particolare, per quanto concerne le zone oggetto di intervento, si riporta integralmente l'articolo 6 delle Norme Tecniche di Attuazione del PGT.

### *Art. 6. Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT*

*La Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art. 57 della L.R.12/05 e s.m.i, ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici del territorio comunale, con gli elaborati previsti all'interno del Documento di Piano (DP) e del Piano delle Regole (PdR), individua le aree a diverso grado di pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica e definisce le norme e le prescrizioni a cui le medesime aree sono assoggettate in ordine alle attività di trasformazione territoriale. La prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico nella fase di pianificazione comunale si attua attraverso la verifica di compatibilità delle previsioni e/o trasformazioni urbanistiche con lo stato del territorio comunale.*

*La Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale del 30 novembre 2011 n. IX/2616, contiene:*

- *la definizione dell'assetto geologico, idrogeologico e sismico comunale;*
- *lo Studio di Microzonazione Sismica per la Prevenzione del Rischio Sismico ai sensi dell'O.C.D.P. del 20 febbraio 2013 n.5, secondo i criteri e gli indirizzi definiti dal Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Rischio Sismico e Vulcanico*
- *l'Adeguamento Sismico dello Studio Geologico secondo la metodologia contenuta nell'Allegato 5 della D.G.R. n. 9/2616 del 30.11.2011;*
- *il quadro del dissesto del territorio rispetto a fenomeni di vulnerabilità geologica, idrogeologica, idraulica, sismica e ambientale*
- *la verifica di coerenza con la pianificazione sovracomunale, in particolare quelli relativi al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI) approvato con d.p.c.m. 24/05/2001 s.m.i e al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) approvato con DPCM 27/10/2016.*
- *il recepimento e riferimento diretto alle Norme e Vincoli di Polizia Idraulica e relativa cartografia;*
- *Il recepimento e il riferimento diretto alle Norme di Salvaguardia e alla delimitazione di queste aree in cartografia;*
- *le indicazioni per l'invarianza idraulica e idrogeologica (R. R. 23/11/2017 N. 7);*
- *il recepimento e la verifica di coerenza con gli indirizzi e le prescrizioni del PTCP.*

*Le Norme Geologiche (v. appendice V) attribuite ad ogni classe e sottoclasse di fattibilità geologica (ALall04r1 – Norme geologiche di piano) devono essere utilizzate congiuntamente alla Carta di Fattibilità Geologica (ALall04n – Carta della fattibilità geologica per le azioni di Piano – nord/sud). Nelle fasce di transizione tra le varie classi e sottoclassi occorrerà tenere conto anche delle indicazioni fornite per la classe dotata di caratteristiche più scadenti.*

*Gli interventi soggetti a rilascio di titolo abilitativo, qualora determinino incidenza sulla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, devono essere accompagnati dalla Relazione Geologica ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011, che valuta la compatibilità dell'intervento in oggetto rispetto alla normativa geologica ed esegue i necessari approfondimenti.*

*Le indagini e gli approfondimenti previsti nella relazione geologica ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 non sostituiscono la relazione geologica e geotecnica e le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per Costruzioni) e s.m.i..*

*La normativa geologica prevede lo Studio di Compatibilità Idraulica per le aree allagabili ricadenti nelle classi e sottoclassi di fattibilità geologica 3 e 4 per gli interventi ammessi.*

*Le Varianti al PGT devono essere accompagnate dalla Dichiarazione Sostitutiva dell'Atto di Notorietà (art.47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445) firmata da un geologo abilitato, in cui è asseverata la congruità tra le previsioni urbanistiche della variante con la Componente Geologica Idrogeologica e Sismica del territorio comunale, PTCP e PAI-PGRA - Allegato 6 – Nuovo Schema di Asseverazione (ex allegato 15 D.G.R. IX/2616/2011).*

*La Normativa Geologica costituisce strumento di raccordo e richiama la normativa sovraordinata derivante dalla Carta dei Vincoli - ALall04h e dalle disposizioni regionali conseguenti.*

*Sulla Carta dei Vincoli - ALall04h - sono rappresentati:*

- *Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino PAI (ai sensi della L.183.89) e PGRA (D.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738);*
- *Vincoli di Polizia Idraulica: sulla Carta dei Vincoli ALall04h sono riportate le fasce di rispetto del reticolo idrico minore soggette alle norme di polizia idraulica tratte dagli elaborati del documento "Individuazione del Reticolo Idrico Minore e Regolamento di Polizia Idraulica" (Rossi G. e Di Pasquale A, 2007), approvato con D.C.C. n. 65 del 25/02/2008.*
- *Aree di Salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile; il perimetro delle aree di tutela assoluta e di rispetto di pozzi e sorgente, oltre alla zona di protezione della sorgente di Mompiano ai sensi D. L. vo 3 aprile 2006, n.152 - D.G.R. 10 aprile 2003 n.7/12693 - Regolamento regionale 24 marzo 2006.*
- *Area di Valore Paesaggistico e Ambientale di spiccata connotazione geologica (Geositi):*
- *coincide con la Collina della Badia il cui valore attribuito è di carattere geologico – stratigrafico*
- *il Perimetro del Sito d'Interesse Nazionale Brescia- Caffaro: terreni/riporti; falda; rogge.*



*Inoltre sono fatte salve le disposizioni maggiormente restrittive rispetto a quelle indicate contenute nelle leggi dello Stato e della Regione, negli strumenti di pianificazione sovra comunale e in altri piani di tutela del territorio e dell'ambiente.*

*Prescrizioni relative alle condizioni idrogeologiche.*

*Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere conformi a quanto previsto per le rispettive classi di fattibilità geologica, come desumibili dalla Carta di Fattibilità Geologica e dalla relazione geologica di supporto al PGT (vedi Appendice 5).*

*Per le "Aree a rischio idrogeologico molto elevato" del PAI, interne al centro abitato e classificate ZI e Z2 nella Tavola PR06: "Tavola dei vincoli – vincoli per la difesa dei suoli dello Studio Geologico soggette a pianificazione attuativa", lo stesso Piano Attuativo dovrà essere accompagnato da una specifica analisi del sito che individui le misure più idonee ad evitare i danni del potenziale fenomeno esondativo sia alle costruzioni direttamente interessate, sia alle aree limitrofe.*

*Le analisi specifiche avranno come base di riferimento gli elaborati dello studio idraulico relativo alla valutazione del rischio, assentito dalla Regione Lombardia con nota n.26337 del 8/7/2004.*

*Tutela e riqualificazione del reticolo idrografico esistente*

*Per corsi d'acqua si intendono, ai fini dell'applicazione della presente norma, quelli individuati nella tavola PR08 dei vincoli e definiti acque pubbliche.*

*Tutti i corsi d'acqua, fiumi, torrenti, canali, rogge devono essere mantenuti a cielo aperto, con il loro corso attuale e stato naturale delle sponde.*

*Fatta salva la disciplina, regionale e statale, sovraordinata, il Comune, anche su iniziativa privata, potrà consentire modifiche del tracciato, sovrappassi, alterazione delle sponde solo per casi di motivata pubblica utilità; potrà altresì consentire opere di copertura, solo in caso di pericolo per la pubblica incolumità.*

*Senza necessità di preventiva variante di Piano, ai fini della progettazione esecutiva, l'Amministrazione Comunale si riserva di acquisire aree per la realizzazione delle opere di regimazione idraulica dei corsi d'acqua. L'acquisizione può essere effettuata nei limiti di 10 mt. per lato, misurati trasversalmente al corso d'acqua a partire dal piede esterno dell'argine o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa.*

*Nella tavola PR08 vengono indicate le fasce di rispetto.*

*Nelle fasce di rispetto, ferme restando le disposizioni normative e regolamentari vigenti contenute anche nel Regolamento di Polizia Idraulica approvato con deliberazione del C.C. n.65/6815 P.G. del 25/02/2008, saranno applicate le seguenti disposizioni:*

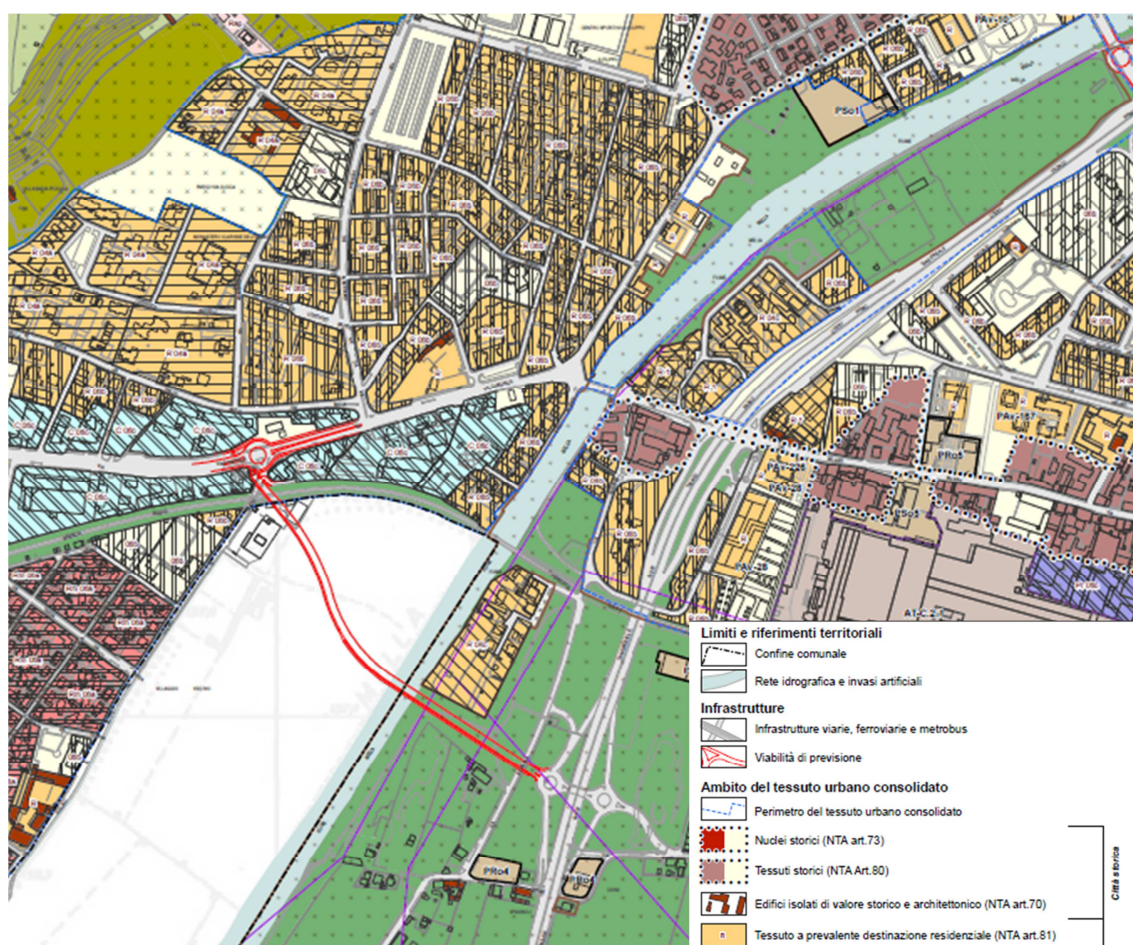
- è vietata qualsiasi tipo di costruzione, anche nel sottosuolo; saranno consentiti solamente interventi di:*
  - a. sistemazione a verde, con percorsi pedonali e ciclabili;*
  - b. interventi di restauro, consolidamento etc.*

*Potranno essere autorizzati interventi di ristrutturazione edilizia che non comportino demolizione e fedele ricostruzione né cambio di destinazione d'uso, a condizione che l'intervento sia accompagnato da uno studio di compatibilità idraulica.*

- *sono vietati manufatti artificiali ad eccezione di quelli attinenti i servizi a rete, che comunque dovranno essere il meno impattanti possibile, e le opere attinenti alla corretta regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso nei periodi di magra e di piena, alle derivazioni e alle captazioni per approvvigionamento idrico e per il trattamento delle acque reflue nonché per le opere necessarie all'attraversamento viario e all'organizzazione di percorsi pedonali e ciclabili e funzionali alle pratiche agricole meccanizzate;*
- *sono vietati i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e stabilmente il profilo del terreno con la sola eccezione di quelli connessi ai progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza dal rischio idraulico.*

*I nuovi argini dovranno essere progettati in modo tale da consentire la fruibilità delle sponde.*

Il Piano delle Regole vigente classifica le aree oggetto di intervento all'interno della *Rete idrografica e invasi artificiali*, all'interno della quale zona vigono le norme sovraordinate richiamate.





## 8. APPROFONDIMENTO DI NATURA IDRAULICA

Il fiume Mella è un corso d'acqua non laminato da alcun tipo di vaso naturale o artificiale ed è caratterizzato da un regime prevalentemente torrentizio.

Fino a Tavernole il corso d'acqua è caratterizzato da un fondovalle stretto, con versanti acclivi e ricoperti da vegetazione; nell'attraversamento di S. Colombano scorre canalizzato e presenta in alcuni punti scalzamenti al piede delle difese spondali.

Tra Tavernole e Marcheno il fondovalle è ancora abbastanza stretto e poco antropizzato e i versanti, acclivi, sono ricoperti da vegetazione. Da Concesio a Corticelle Pieve l'alveo ha andamento subrettilineo, caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione che lo rende pressoché canalizzato e morfologicamente stabile.

Il corso d'acqua attraversa un'area densamente urbanizzata, su cui si trova la città di Brescia, con edifici e fabbricati anche nelle immediate vicinanze dell'alveo di piena, in massima parte protette dalle opere di difesa esistenti.

Numerose sono le infrastrutture viarie interferenti, le più importanti delle quali sono la SS 10, la linea ferroviaria Milano-Venezia e l'autostrada A4; non costituiscono in genere fattore di particolare criticità nei confronti del deflusso di piena. Sono presenti inoltre alcune traverse fluviali di derivazione.

Da Corticelle Pieve alla confluenza in Oglio l'alveo ha un andamento da sinuoso a meandriforme, caratterizzato da un minor grado di vincolo imposto dalle opere di sistemazione esistenti e da una configurazione più simile a quella naturale. L'unico abitato interamente attraversato è Manerbio. Tra le infrastrutture interferenti si segnalano gli attraversamenti della A21, della SS 45 bis, della SP 64 e della linea ferroviaria Cremona-Brescia.

Sul Mella fino a Concesio le diffuse erosioni di fondo e di sponda determinano l'innescio di movimenti franosi sulle sponde, che alimentano il trasporto solido. La maggior parte dei dissesti è tuttavia legata alla presenza di aree fortemente industrializzate lungo la bassa Val Mella, che ha portato alla canalizzazione, alla tombinatura e al restringimento della sezione utile. Numerosi edifici di industrie siderurgiche ormai abbandonate presenti in aree golenali condizionano il deflusso del corso d'acqua, con restringimenti o deviazioni dell'alveo (ad esempio a Gardone sul Mella). Da Concesio a Corticelle Pieve il fiume è condizionato totalmente dall'elevato grado di sistemazione presente; tuttavia il grado di protezione dalle piene non è adeguato. Infatti aree a rischio di esondazione sono individuabili a livello locale in prossimità degli abitati di Concesio, Collebeato e a livello diffuso da Brescia a Corticelle Pieve. Il corso d'acqua risulta in generale morfologicamente stabile, solo localmente si rilevano opere di difesa in alveo dissestate. Da Corticelle Pieve alla confluenza in Oglio, denota un discreto stato di conservazione e di stabilità morfologica.

Dal punto di vista della caratterizzazione del bacino in rapporto al trasporto solido nell'asta principale occorre fare riferimento ai 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

Si riportano di seguito le caratteristiche del Fiume Mella sotto il profilo del trasporto solido.

Sottobacino montano	Superficie km <sup>2</sup>	Quota media m s.m.	Precipitaz. media annua mm	Trasporto solido 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /anno	Erosione specifica mm/anno
Mella	434	800	1.268	36,2	0,08
Chiese	394	700	1.185	21,8	0,06
Oglio sublacuale	187	500	1.424	15,8	0,08
Totale	1.015	706	1.265	73,8	0,07

Asta fluviale	Capacità di trasporto al fondo 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /anno	Capacità di trasporto in sospensione 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /anno	Capacità di trasporto totale 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /anno
Mella	8,0	25,2	32,2
Chiese	30,8	1,8	32,6
Oglio (tra Cherio e Mella)	56,2	5,8	62,0
Oglio (tra Mella e Chiese)	34,6	30,9	65,5
Oglio (tra Chiese e Confl.)	71,8	32,7	104,5

Tabella PAI - Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino dell'Oglio - pag. 33 - 34

Dal punto di vista delle portate di piena il PAI riporta i seguenti valori di riferimento:

Tabella 4: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Oglio (Oglio, Mella e Chiese)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie km <sup>2</sup>	Q20 m <sup>3</sup> /s	Q100 m <sup>3</sup> /s	Q200 m <sup>3</sup> /s	Q500 m <sup>3</sup> /s	Idrometro Denominazione
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.						
Oglio	Chiese	82.920	114	Gavardo	934	470	610	670	750	Chiese a Gavardo
Oglio	Chiese	155.720	1	Confluenza in Oglio	1347	550	700	770	860	
Oglio	Mella	32.329	73	Concesio	277	410	580	700	810	
Oglio	Mella	41.629	62	Brescia	311	520	690	820	940	
Oglio	Mella	69.929	29	Manerbio	434	570	760	900	1030	
Oglio	Mella	96.029	1	Confluenza in Oglio	730	570	760	900	1030	

Tabella PAI - Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino dell'Oglio

## **9. ELENCO ELABORATI**

1. RELAZIONE GENERALE
2. RELAZIONI SPECIALISTICHE
  - a. Geologica e geotecnica
  - b. Relazione forestale
  - c. Valutazione ambientale e paesaggistica
3. ELABORATI GRAFICI
  - a. Individuazione e vincolistica
  - b. Planimetria e sezioni allo stato di fatto
  - c. Planimetria e sezioni di progetto
  - d. Planimetria e sezioni di confronto
  - e. Particolari costruttivi
  - f. Planimetria di cantiere
4. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO
5. CRONOPROGRAMMA
6. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
7. ELENCO DEI PREZZI UNITARI ED ANALISI
8. QUADRO ECONOMICO
9. DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
10. SCHEMA DI CONTRATTO
11. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
12. NOMINA R.U.P. - GRUPPO DI PROGETTAZIONE - O.d.S D.L.