



REGIONE TOSCANA

# AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA



REGIONE LIGURIA

## PROGETTAZIONE PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DELL'ABITATO DI PONTREMOLI IN PROVINCIA DI MASSA CARRARA



ELABORATO:

# RI

DESCRIZIONE:

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

DATA:

02/2013



**Idroprogetti s.r.l.**  
**(MANDATARIA)**

**Società di Ingegneria**  
**via Masaccio 60 - 50132 Firenze**  
**Tel. 055/573274 - Fax.055/5534914**  
**E.mail: idroprogetti@gmail.com**

**Dott. Geol. Gianni Focardi (MANDANTE)**  
Via A. da Settimello n°118 -50041 Calenzano (FI)  
Tel./Fax. 055/8826700 Cell: 348/6703422  
e-mail: info@studiogeologicofocardi@191.it  
C.F. FCRGNN67E03D612U - P.IVA 05395830481

**Ing. Alessandro Romei (MANDANTE)**  
Viale B. Segni, 11 - 50132 Firenze  
Tel. 055/245668 - Fax 055 245668  
e-mail: ale.romei@libero.it  
C.F. RMOLSN80L07D612B P.IVA 05924310484

**Ing. Lombardi Claudia (MANDANTE)**  
Via Padre Prospero Lotti 205/30 -51100 Pistoia  
Tel.055/8309098 Fax 055/4641472  
e-mail:k.lombardi@libero.it  
C.F. LMBCLD78P48G713D - P.IVA 01538690478

**Dott. For. Lapo Bacci (MANDANTE)**  
Via del Girone n°24/b -50061 Compiobbi (FI)  
Tel./Fax. 055/8389023 Cell: 3315730686  
e-mail: lapobacci@hotmail.com  
P. I. 05602160482 C.F. BCCLPA78H25D612Y

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI PER LA MESSA IN  
SICUREZZA IDRAULICA DELL'ABITATO DI PONTREMOLI IN  
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**INDICE**

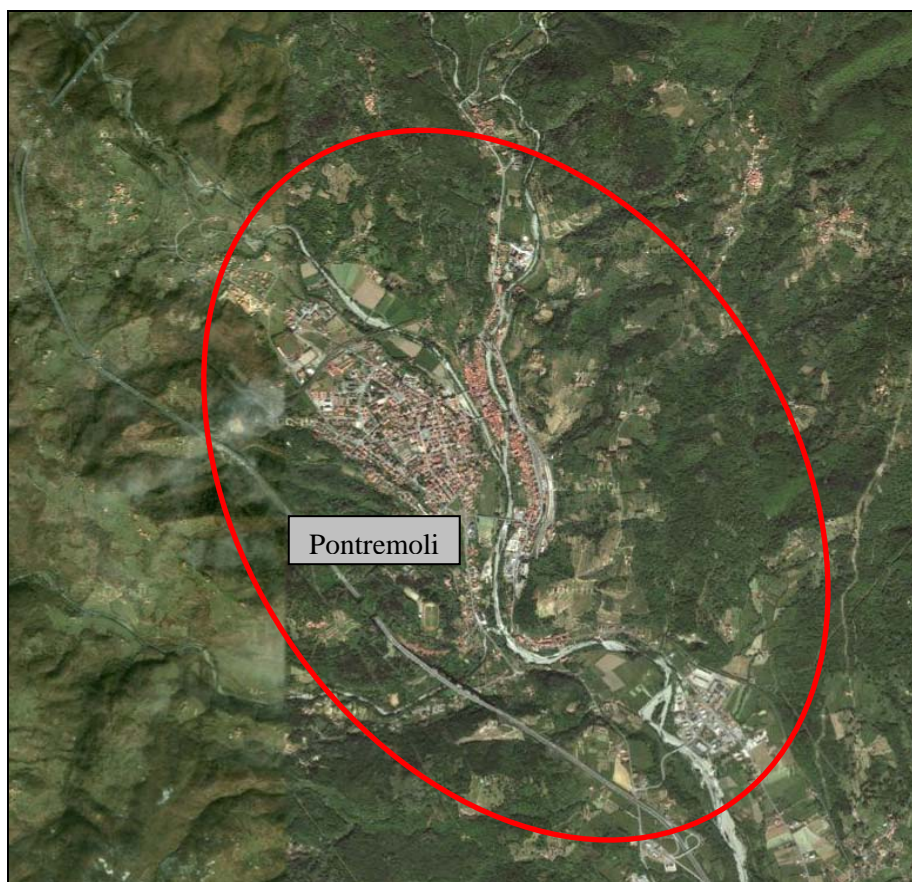
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO.....</b>	<b>4</b>
2.1. Stato attuale .....	4
2.1.1. Criticità principali riscontrate sul fiume Magra .....	4
2.1.2. Criticità principali riscontrate sugli affluenti .....	5
2.1.3. Confronto dei risultati del modello con i dati relativi all'evento del 25 Ottobre 2011 .....	6
2.2. Gli interventi di progetto.....	6
<b>3. CONCLUSIONI.....</b>	<b>9</b>

## 1. *PREMESSA*

Su incarico dell'Autorità di Bacino del Fiume Magra è stato redatto il presente studio idrologico-idraulico e la progettazione preliminare degli interventi per la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli in provincia di Massa Carrara.

Il gruppo di lavoro che si è occupato del rilievo dello stato di fatto, dello studio idrologico- idraulico e della progettazione preliminare è costituito dalla società di Ingegneria Idroprogetti s.r.l. (capogruppo mandataria) con sede in Firenze, dal dott. geol. Gianni Focardi, dagli ingegneri idraulici Alessandro Romei e Claudia Lombardi e dal dott. for. Lapo Bacci.

L'obiettivo del presente studio è verificare se l'area di studio, localizzata nell'immagine seguente e attraversata da F.Magra, T.Verde, T.Gordana e C.Ardoglia risulti interessata da fenomeni di esondazione per scenari variabili da  $Tr=30$  anni a  $Tr=500$  anni. La progettazione preliminare è finalizzata alla messa in sicurezza delle aree di studio per eventi con  $Tr=200$  anni.



**Figura 1 – Localizzazione dell'area di interesse**

Il sistema idraulico del comune di Pontremoli è caratterizzato dalla presenza del fiume Magra che scorre in direzione Nord-Sud; lungo il tratto di studio nel Magra confluiscono in destra idraulica i seguenti corsi d'acqua:

- torrente Verde: immediatamente a valle del centro storico di Pontremoli
- canale dell'Ardoglia: a valle del ponte di via Alcide de Gasperi
- torrente Gordana: a monte del ponte dell'Annunziata

Sulla base di una campagna di rilievi planoaltimetrici delle sezioni fluviali, eseguita nella primavera ed estate del 2012, è stato realizzato un modello geometrico unico che comprende il fiume Magra, i tre affluenti, le aree golenali e le aree allagabili.

A partire dalle portate di piena fornite dall'Autorità di Bacino per i vari tempi di ritorno sono state eseguite le verifiche idrauliche in moto vario allo scopo di individuare le principali criticità allo stato attuale, individuare le aree allagabili per  $Tr=30, 100, 200$  e  $500$  anni e progettare gli interventi finalizzati a garantire la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli per  $Tr=200$  anni.



## **2. RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO**

### **2.1. Stato attuale**

Allo stato attuale sono state effettuate le verifiche idrauliche considerando gli eventi critici sui vari corsi d'acqua del reticolo nei seguenti tempi di ritorno:

- Evento con tempo di ritorno di 500 anni
- Evento con tempo di ritorno di 200 anni
- Evento con tempo di ritorno di 100 anni
- Evento con tempo di ritorno di 30 anni

Complessivamente il reticolo idraulico studiato non comporta rischi idraulici molto elevati per il centro abitato, infatti relativamente all'evento trentennale, ad esclusione del canale dell'Ardoglia che presenta invece notevoli criticità nel tratto di valle, non si evidenziano particolari rischi per gli edifici e i manufatti esistenti.

Relativamente ad eventi con tempi di ritorno superiori a 30 anni si verificano fenomeni esondativi: i volumi d'acqua che generano tali fenomeni tendono in generale a interessare porzioni limitate di territorio urbanizzato rientrando nei rispettivi alvei nei tratti più a valle.

Di seguito si segnalano le principali criticità riscontrate per l'evento con tempo di ritorno di 200 anni: per una descrizione di tutte le criticità riscontrate si rimanda alla relazione idrologica-idraulica e alle tavole grafiche allegate.

#### *2.1.1. Criticità principali riscontrate sul fiume Magra*

- si verifica il rigurgito del ponte Cesare Battisti con conseguente sormonto di portata del muro in sinistra idraulica davanti al teatro di Pontremoli. I volumi d'acqua in esubero vanno ad allagare il centro abitato in prossimità della sponda sinistra, scorrendo prevalentemente lungo via Mazzini per poi rientrare in parte in alveo in prossimità del ponte di via Alcide de Gasperi e in parte proseguire verso valle lungo via Campolonghi;

- si verifica il rigurgito del ponte dell'Annunziata con conseguente esondazione a monte del ponte stesso con sormonto della viabilità e interessamento di alcuni edifici circostanti;
- in prossimità della sezione Ma\_014 e della sez. Ma\_009 si verifica il sormonto in sinistra idraulica con interessamento di un'area artigianale-industriale.

### *2.1.2. Criticità principali riscontrate sugli affluenti*

#### Torrente Verde

- si verifica esondazione in destra idraulica nel tratto sez. Ma\_Ve\_026-sez. Ma\_Ve\_023: i volumi in esubero vanno ad interessare il parcheggio esistente a ridosso di viale Fiorini e l'edificio prossimo al parcheggio stesso;

#### Canale dell'Ardoglia

- si verifica esondazione immediatamente a monte del tratto tombato (sez. Ma\_Ar\_025-Ma\_Ar\_024) con transito di una lama d'acqua che scorre lungo via Europa;
- si verifica il rigurgito del ponte di via I Maggio con conseguente allagamento degli edifici esistenti in sinistra idraulica immediatamente a monte dell'attraversamento stesso e il sormonto della viabilità;
- a causa della ridottissima dimensione dell'attraversamento esistente di via Groppomontone si verifica il sormonto della viabilità anche per eventi con tempo di ritorno trentennale. I volumi in esubero transitano lungo via Groppomontone verso sud allagando alcuni edifici per poi rientrare in alveo a valle della sez. Ma\_Ar\_004.

### *2.1.3. Confronto dei risultati del modello con i dati relativi all'evento del 25 Ottobre 2011*

Al fine di tarare il modello di verifica costruito e avvalorarne la correttezza è stato svolto un raffronto tra i risultati derivanti dalle simulazioni e i dati riscontrati durante l'evento di piena del 25 ottobre 2011 e riportati nel *Report meteo-idrologico del giorno 25 ottobre 2011 – Focus sul bacino toscano del fiume Magra* redatto dal Centro Funzionale della Regione Toscana il 4 novembre 2011.

In particolare ponendo a confronto quanto misurato dall'idrometro di Santa Giustina con i battenti risultanti dal modello in corrispondenza della stazione di misura, si nota come vi sia sostanziale coerenza tra l'analisi modellistica e l'evento registrato.

## 2.2. Gli interventi di progetto

Sulla base dei risultati risultanti dalle verifiche dello stato attuale si prevedono una serie di interventi di progetto sui vari corsi d'acqua del reticolo, tesi a garantire la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli per eventi con  $Tr=200$  anni.

La messa in sicurezza idraulica del territorio oggetto del presente progetto preliminare è stata perseguita attraverso la scelta opere di difesa passiva in quanto nell'area di studio non è stato possibile individuare delle zone da destinare a casse di laminazione, soluzione che eventualmente potrebbe essere approfondita nel corso di un futuro studio nei tratti fluviali a monte del centro abitato di Pontremoli. Comunque sia gli interventi previsti, pur garantendo il contenimento della portata duecentennale, non comportano aggravio a valle del reticolo studiato, infatti i fenomeni di esondazione riscontrati allo stato attuale sono prevalentemente di transito dei volumi in esubero senza formazione di aree di accumulo e senza quindi diminuzione significativa della portata complessiva a valle.

Nella tabella seguente si riportano gli interventi previsti e le conseguenti criticità eliminate: si rimanda alla relazione idrologica-idraulica e alle tavole allegate per un maggior dettaglio.

CORSO D'ACQUA	TIPOLOGIA INTERVENTO	CRITICITA' ELIMINATE
Magra	Realizzazione briglia selettiva in corrispondenza della sezione Ma_079	Riduce il rischio di transito di materiale flottante nel tratto urbano del fiume Magra, caratterizzato da presenza di numerosi attraversamenti.
	Ripristino muro di contenimento in sinistra idraulica in corrispondenza della sezione Ma_076	Esondazioni in sinistra idraulica in prossimità della vecchia cartiera.
	Abbassamento della briglia esistente in corrispondenza della sez. Ma_044 e adeguamento sezioni idrauliche ponte Cesare Battisti	Esondazioni in sinistra idraulica per sormonto del parapetto davanti a teatro dovute al rigurgito generato dal ponte
	Rialzamento muro in sinistra idraulica in prossimità del ponte Alcide de Gasperi	Esondazioni in sinistra idraulica in prossimità del ponte Alcide de Gasperi.
	Soluzione criticità ponte dell'Annunziata: Hp1 - L'intervento consiste nella risagomatura delle sezioni idrauliche in prossimità del ponte e nella realizzazione di un bypass in destra idraulica al di sotto della viabilità esistente.	Esondazioni sia in sinistra che in destra idraulica a monte del ponte a causa del rigurgito del ponte stesso con conseguente interessamento della viabilità e degli edifici circostanti.
	Hp2 - L'intervento consiste nella risagomatura delle sezioni idrauliche in prossimità del ponte e nella demolizione e rifacimento del ponte esistente.	Esondazioni sia in sinistra che in destra idraulica a monte del ponte a causa del rigurgito del ponte stesso con conseguente interessamento della viabilità e degli edifici circostanti. Riduzione dell'area allagabile in destra idraulica a valle del ponte.
	Rialzamento argine in sinistra idraulica in corrispondenza della sez. Ma_014 e del muro in corrispondenza della sez. Ma_009	Esondazioni in sinistra idraulica con allagamento dell'area artigianale – industriale esistente.
Verde	Realizzazione briglia selettiva in corrispondenza della sezione Ma_Ve_041	Riduce il rischio di transito di materiale flottante nel tratto urbano del fiume Verde e Magra, caratterizzati da presenza di numerosi attraversamenti.
	Realizzazione argine in destra idraulica tratto sez. Ma_Ve_027-Ma_Ve_023	Esondazioni in destra idraulica nel tratto compreso tra il ponte ferroviario e il ponte della Cresa.
Gordana	Realizzazione briglia selettiva in corrispondenza della sezione Ma_Go_019	Riduce il rischio di transito di materiale flottante per il Gordana e per il tratto terminale del Magra.
Ardoglia	Demolizione briglia esistente e risagomatura sezioni tratto sez. Ma_Ar_028-Ma_Ar_027	Esondazioni in prossimità della briglia esistente.
	Demolizione tratto tombato esistente e realizzazione nuovo tratto tombato	Esondazioni in prossimità del tratto tombato e sormonto della viabilità con transito lungo via Europa.



Realizzazione nuovo muro di protezione e rifacimento passerella esistente in prossimità della sez. Ma_Ar_021	Esondazioni prossime alla sez. Ma_Ar_021.
Demolizione attraversamento esistente e realizzazione nuovo attraversamento di via I Maggio	Eliminazione dell'effetto di rigurgito a monte dell'attraversamento, delle conseguenti esondazioni e del sormonto della strada.
Soluzione criticità zona via Groppomontone:  Hp1 - Demolizione dell'attraversamento esistente di via Groppomontone e realizzazione di un nuovo attraversamento. Risagomatura del tratto compreso tra la sez. Ma_Ar_010 e la sez. Ma_Ar_006 e realizzazione di bypass sotto via Groppomontone.	Eliminazione delle esondazioni sopra via Groppomontone con conseguente interessamento degli edifici limitrofi.
Hp2 - Realizzazione di un bypass ad ovest di via Groppomontone fino a confluire nel fosso della Borghesa. Si prevede quindi il rifacimento dell'attraversamento di via Groppomontone di questo corso d'acqua.	

**Tabella 1 – Interventi di progetto per la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli**

### 3. CONCLUSIONI

Il presente studio idrologico-idraulico è stato svolto al fine di verificare l'entità delle esondazioni causate dal fiume Magra e dai suoi affluenti nell'area dell'abitato di Pontremoli e proporre gli interventi necessari alla messa in sicurezza idraulica.

Gli idrogrammi di piena ricavati con l'analisi idrologica sono stati inseriti come input di monte del modello di verifica, la cui schematizzazione geometrica è stata basata sui rilievi delle sezioni fluviali dei quattro corsi d'acqua e i sopralluoghi di dettaglio sull'area di intervento eseguiti nella primavera-estate 2012. È stato così implementato un modello idraulico unico in moto vario allo stato attuale dell'intero reticolo che è stato tarato confrontando i risultati del modello con i dati registrati durante l'evento del 25 ottobre 2011.

Dall'analisi dello stato attuale si evince che complessivamente il reticolo idraulico studiato non comporta rischi idraulici significativi relativamente all'evento trentennale, ad esclusione del canale dell'Ardoglia che presenta invece notevoli criticità nel tratto di valle anche per eventi frequenti.

Per eventi con tempo di ritorno maggiori si evidenziano invece alcune aree di esondazione con interessamento di zone abitate e viabilità riportate nelle planimetrie allegare; comunque i volumi esondati tendono in generale a dar luogo a fenomeni di transito allagando quindi le aree con battenti modesti per poi rientrare in alveo più a valle.

Sulla base di quanto risulta dalle verifiche dello stato attuale è stata progettata una serie di opere di mitigazione sui vari corsi d'acqua del reticolo tesi a garantire la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli e di alcuni tratti di viabilità locale.