



Comune di MONASTERO BORMIDA (AT)

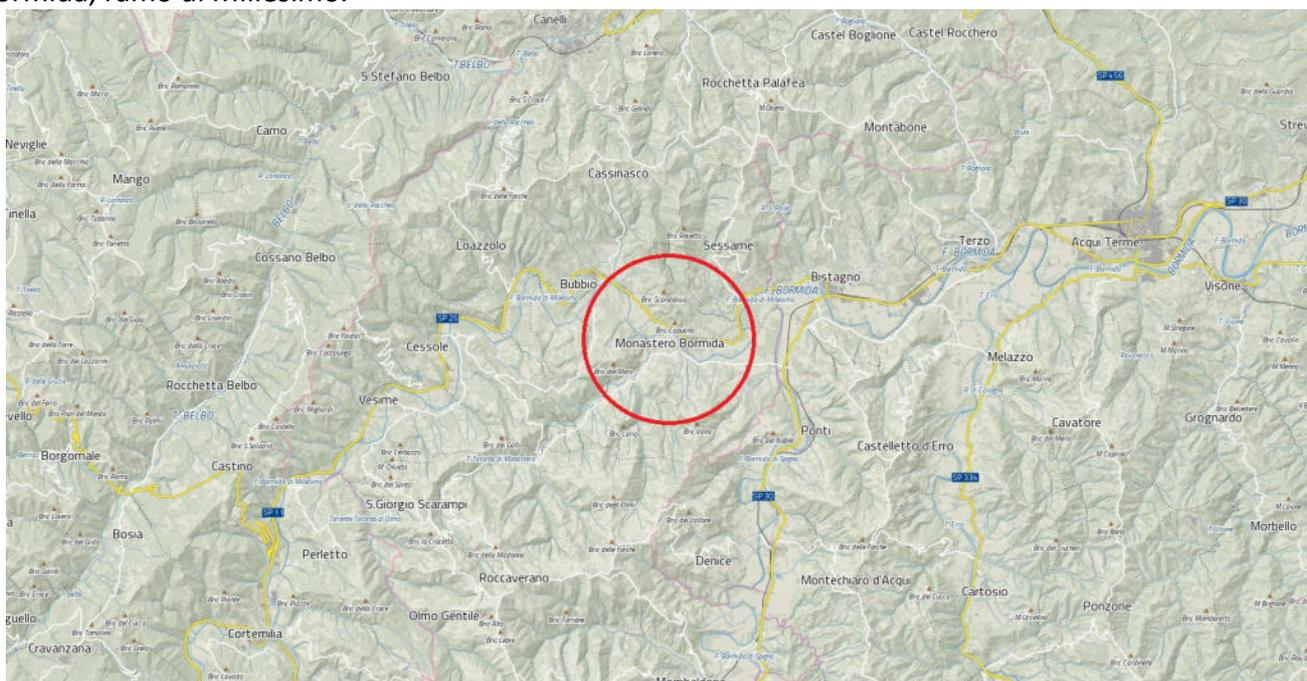
Piazza Castello n°1, 14058 Monastero Bormida (AT)

P. Iva 00189710056 tel. 0144/88012 fax 0144/88450

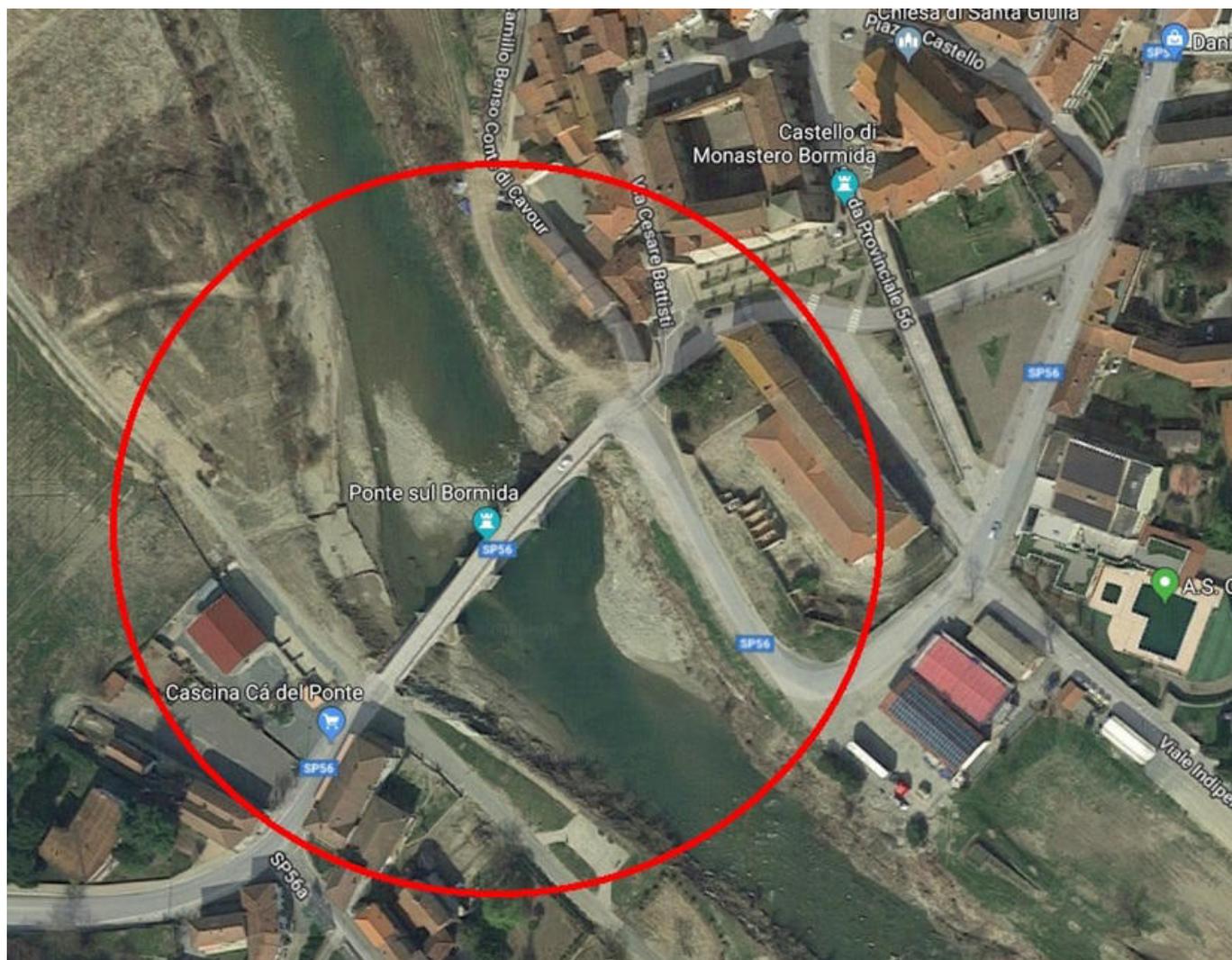
e.mail : info@comunemonastero.at.it - PEC monastero.bormida@cert.ruparpiemonte.it

Oggetto: RELAZIONE METAPROGETTUALE PROPEDEUTICA ALLA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALIZZATA ALL'INSERIMENTO NEL SISTEMA RENDIS-WEB DEL PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME BORMIDA NEL TRATTO DI COMPETENZA DEL COMUNE DI MONASTERO BORMIDA E ALLA REDAZIONE DEL PROGETTO DI REALIZZAZIONE OPERE DI DIFESA IDRAULICA DEL PONTE STORICO ROMANICO E DELLA VIABILITA' SUL FIUME BORMIDA NEL COMUNE DI MONASTERO BORMIDA - CN_CIPE_98-17_12-18_17 - D.G.R. n. 36-7661 del 5 ottobre 2018

Il centro abitato del Comune di Monastero Bormida (AT) è lambito dal tracciato dall'alveo del Fiume Bormida, ramo di Millesimo.



In corrispondenza del Castello medioevale, ex convento Benedettino è esistente il ponte romano a quattro arcate.

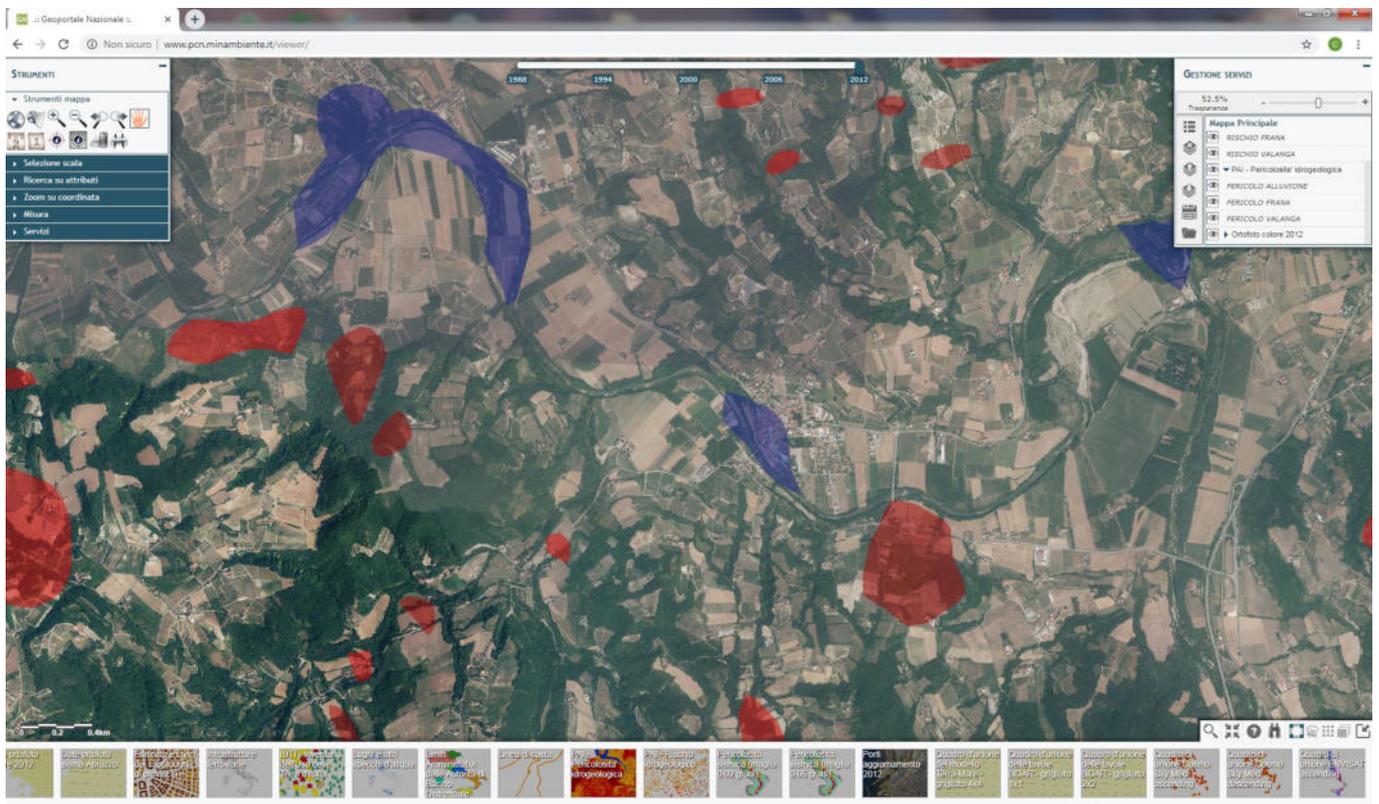


Ponte romano di Monastero Bormida (AT)



Il Fiume Bormida presenta un alveo inciso di dimensione trasversale piuttosto variabile e come certifica l'estratto PAI vigente qui di seguito allegato in occasione di precipitazioni intense e prolungate esonda lateralmente anche verso l'abitato del piccolo paese montano in entrambe le sponde, interessando diversi fabbricati e strade, ovvero mettendo a rischio l'incolumità di persone e cose.





In particolare, come si è verificato in modo disastroso negli anni 1968 e 1994 ed ancora di recente nell'anno 2016, l'esonazione del Fiume Bormida, incrementata dal rigurgito idraulico provocato dal manufatto ha provocato danni all'abitato, agli edifici, alle infrastrutture viarie, ai sottoservizi ed al ponte stesso.



Foto evento alluvionale novembre 1994



Foto evento alluvionale novembre 2016

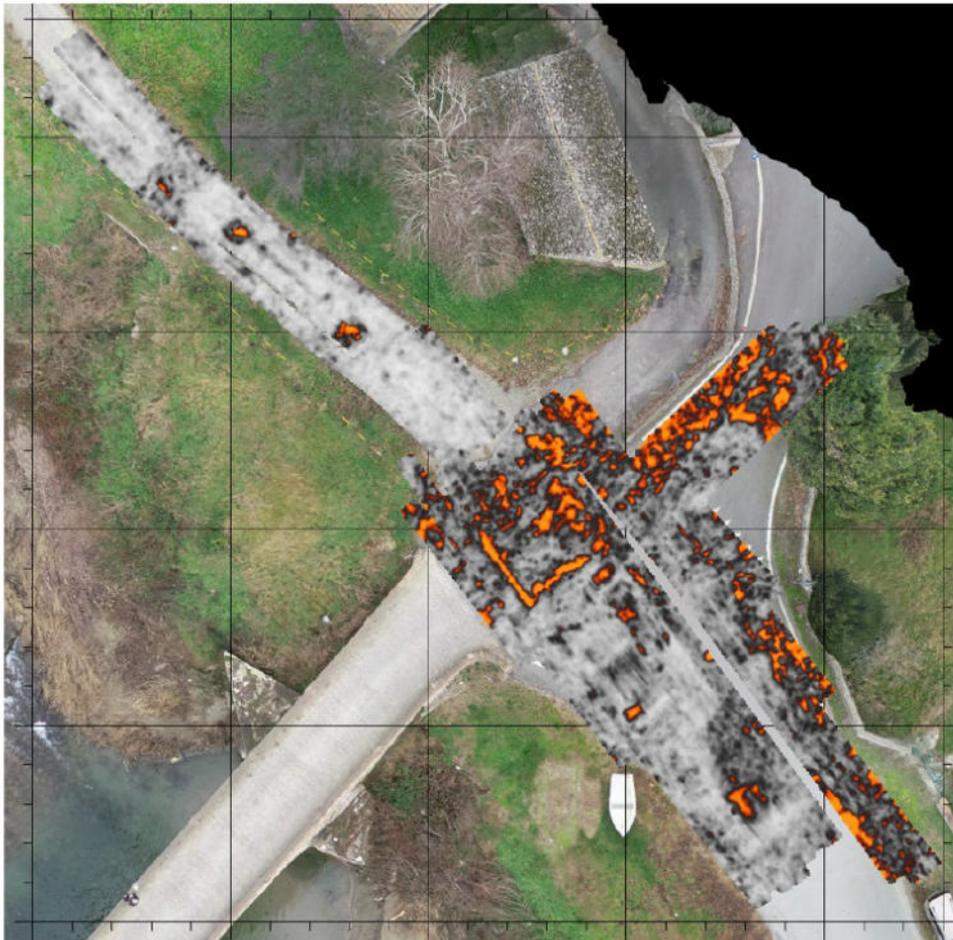


Foto evento alluvionale novembre 2016





Come si può apprezzare da queste ultime immagini lo sbarramento del ponte crea un fenomeno di rigurgito idraulico verso monte ed un incremento della velocità della corrente a valle del manufatto, ovvero in occasione delle piene il ponte viene aggirato lateralmente e talvolta sormontato fino a distruggere i muretti laterali come citano le cronache già dal milleottocento.



Ampiezza radar (abs) →

Mappe radar relative all'intervallo di profondità 0.5-1.2 m, proiettate su un unico piano orizzontale.

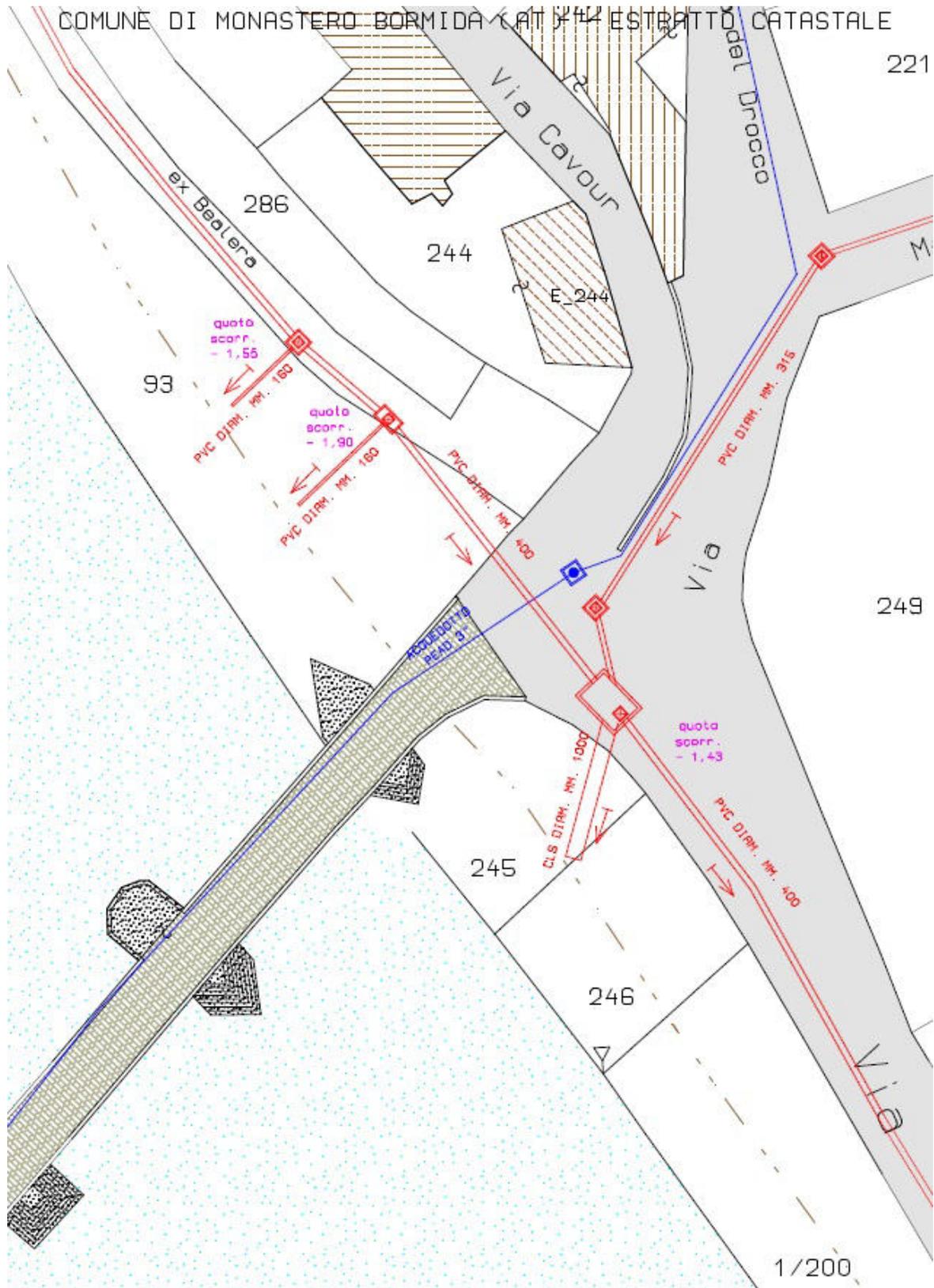
I risultati dell'indagine georadar non hanno determinato la presenza di una ulteriore arcata interrata.

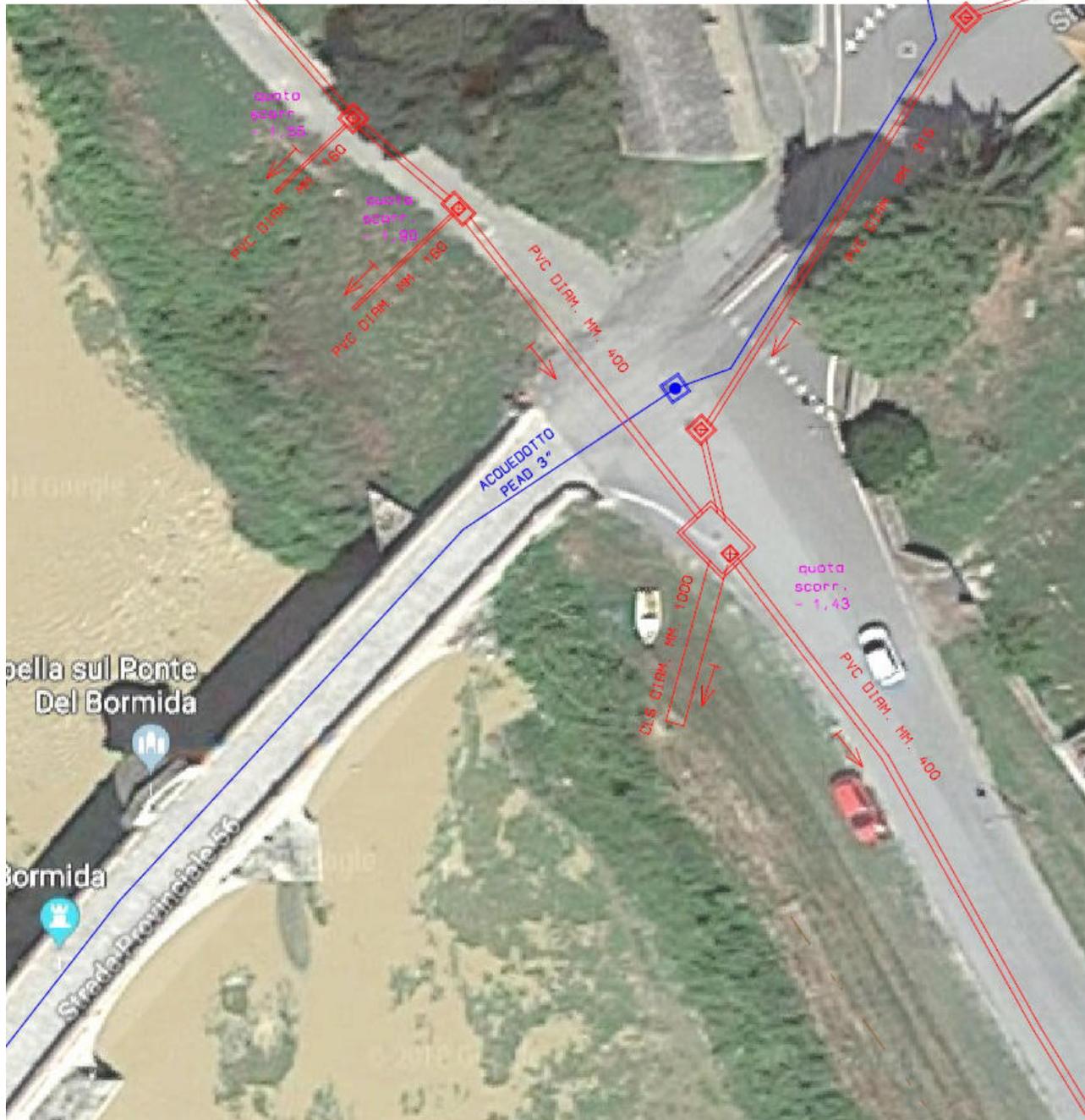
	Committente	Erredb Studio Geologi Associati		SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	By Pass Idraulico - Fiume Bormida - Sponda sinistra		S1	1/1
	Località	Monastero Bormida (AT)		Quota (p.c.)	
	Data Inizio	06/05/19	Data Fine	06/05/19	

Profondità	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S. P. T.	Campioni
0.60	0.60	0.5		Terreno di riporto prevalentemente ghiaioso sabbioso con sporadici frammenti di laterizi.									
	1.30	1.0		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con frequenti ciottoli e blocchi di arenaria.		127	127						
1.90	1.20	2.0		Successione di blocchi di arenaria fino a pluridecimetri con malta interposta (muratura in pietrame).									
		2.5											
		3.0											
3.10	0.30	3.5		Limo sabbioso fine; colore bruno chiaro.								3.20	
3.40	0.60	4.0		Sabbia eterometrica debolmente limosa con rara ghiaia fine (diam. max 1-2 cm); colore bruno chiaro.				90				3-3-5 p.a.	
4.00	0.30	4.5		Sabbia fine; colore grigio verdastro.									
4.30	0.90	5.0		Ghiaia eterometrica con ciottoli (diam. max 6-8 cm) in matrice sabbiosa; colore grigio bruno.									
5.20	0.30	5.5		Sabbia limosa con rara ghiaia fine (diam. max 1-2 cm) ed abbondante frazione organica; colore bruno.	5.40	101						5.10	
5.50	0.40	6.0		Ghiaia eterometrica (diam. max 3-4 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa; colore grigio nerastro.								13-10-4 p.c.	
5.90	0.20	6.5		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso limosa; colore grigio chiaro.									
6.10	0.60	7.0		Arenaria ben cementata.								6.70	
6.70	0.80	7.5		Marna calcarea con intercalazioni centimetriche di arenaria ben cementata e di livelli sabbiosi conglomeratici; colore grigio.								38-R p.c.	
7.50													

I sondaggi e le prove penenrometriche effettuati hanno constatato una profondità del substrato a circa m. 6 dal piano campagna nella sponda nord del ponte.

Sono state quindi definite come segue le planimetrie dei sottoservizi esistenti nel lato Nord del ponte.



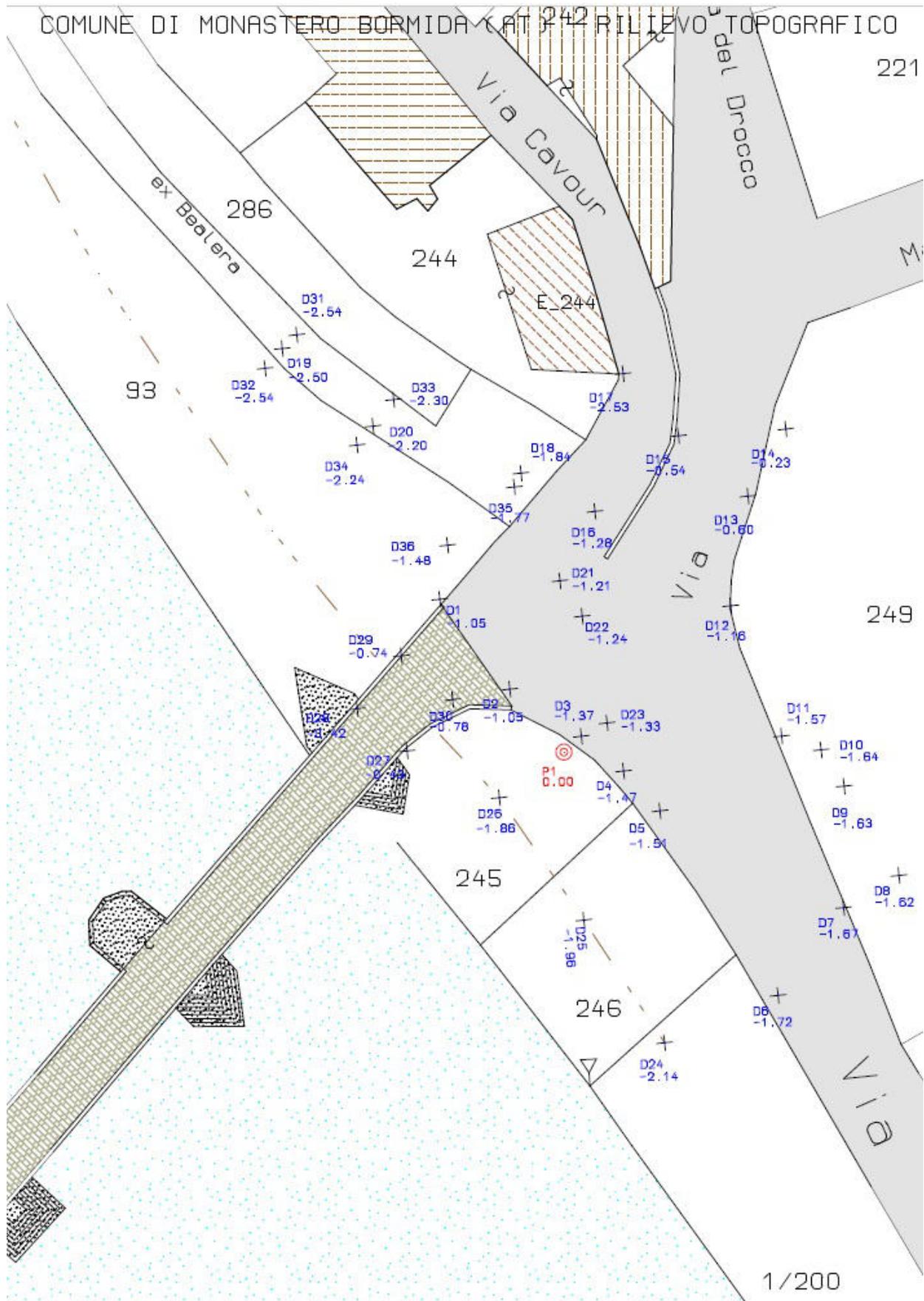


Sono stati effettuati adeguati e minuziosi rilievi topografici generali con l'ausilio di un drone e di

dettaglio con teodolite ottenendo i seguenti risultati.







Sulla base della suddetta documentazione sono state elaborate le verifiche idrauliche del Fiume in corrispondenza del centro abitato con l'utilizzo del programma Hec-ras ottenendo i seguenti risultati,

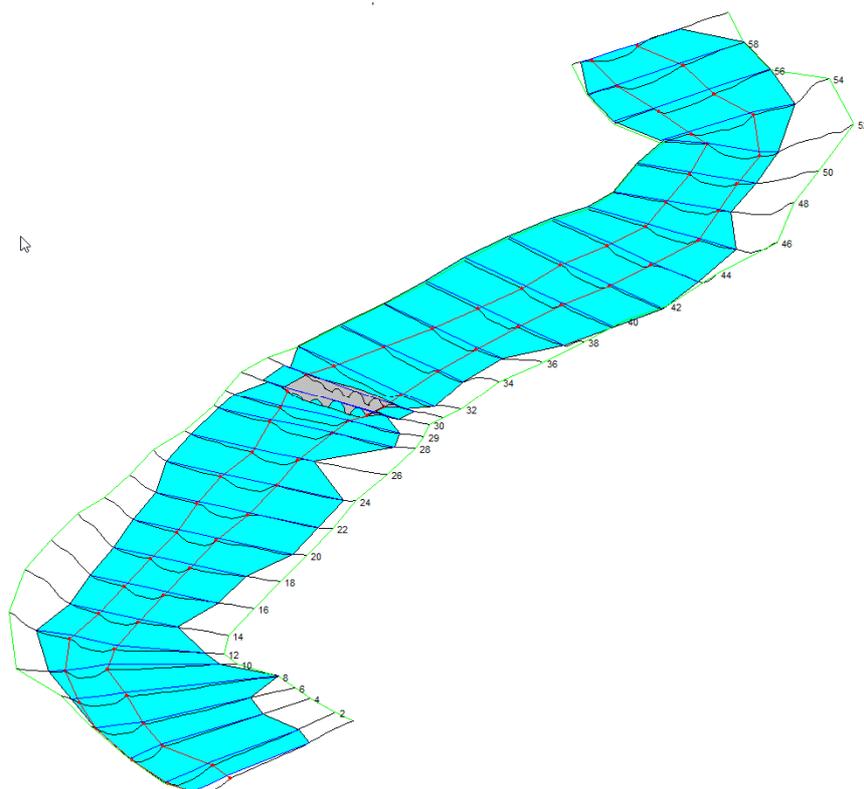
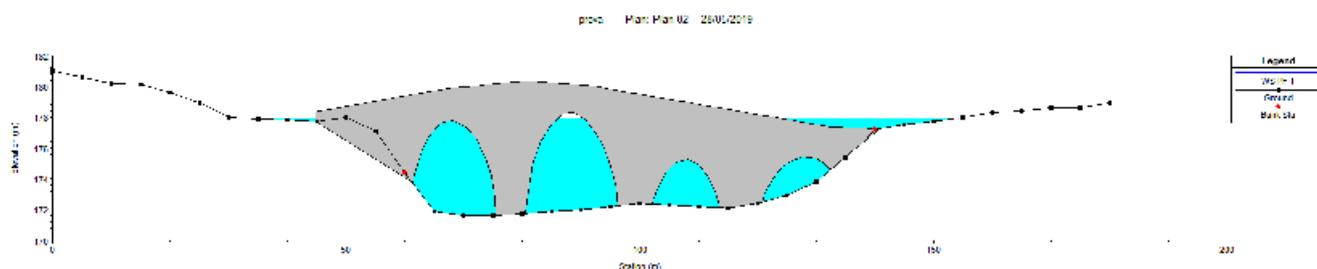
che hanno determinato la costruzione di un modello idraulico.

Per le verifiche idrauliche sono state poste a riferimento le portate duecentennali indicate dal PAI vigente come segue.

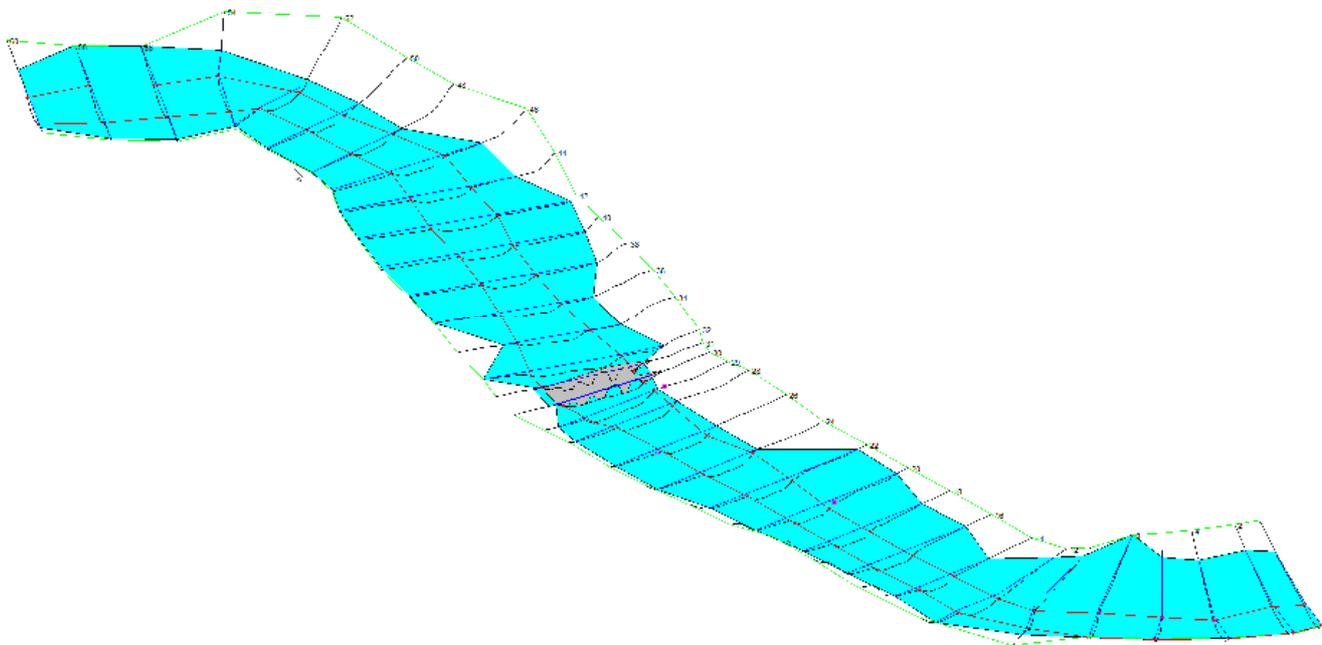
Tabella 12 - Valori di portata del Fiume Bormida di Millesimo da Direttiva di progetto (PAI)

Portate dai contributi specifici del fiume Bormida da Direttiva di Progetto ad Acqui Terme						
SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO	SUPERFICIE BACINO	Q.500 [m3/s]	Q.200 [m3/s]	Q.100 [m3/s]	Q.50 [m3/s]	Q.20 [m3/s]
Bormida i Millesimo a Cessole	494.3	1153	1023	934		597
Bormida di Millesimo a Bistagno	567.1	1323	1174	1071	-	685

Risultati verifiche Hec-ras



Modello idraulico precedente all'intervento



Modello idraulico successivo all'intervento

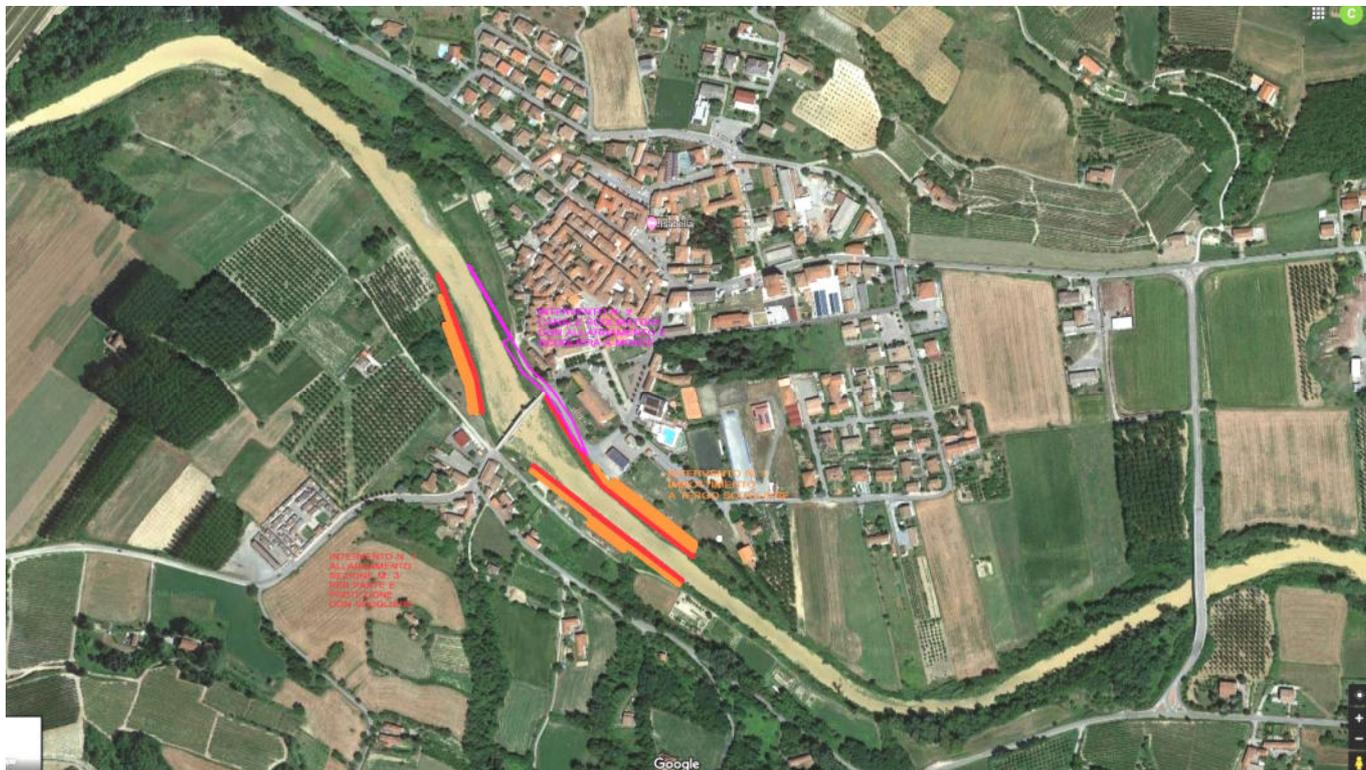
A conclusione della verifica metaprogettuale sono state ipotizzate due fasi di intervento:

- I. un primo intervento per l'importo di 600.000,00€ di mitigazione già finanziato tramite la D.G.R. 05/11/2018, n. 36-7661 Delibera CIPE n. 99 del 22/12/2017 del Ministero delle Infrastrutture (MIT) –D.D. n. 3527 in data 31/10/2018; questo intervento prevede l'allargamento della sezione soprattutto a valle, sia in sponda orografica destra che in sponda orografica sinistra, fino a superare il cambio di pendenza naturale tramite le seguenti opere:
 - realizzazione di scogliere (circa 300 m);
 - rimodellazione del terreno scavato ed imbottimento a tergo nelle zone indicate (senza trasporto del materiale al di fuori dell'alveo del fiume Bormida).

Tale primo intervento è necessario ed indispensabile per la progettazione di un secondo e più ampio intervento complessivo da proporre nella piattaforma ReNDiS-web

- II. un secondo e più ampio intervento complessivo - definito intervento ReNDiS - prevede:
 - la realizzazione di un canale scolmatore con sviluppo sia a monte che a valle del ponte per un totale di 200 + 200 m;
 - inoltre la realizzazione di una soglia in c.a. al di sotto del ponte romanico per migliorare il deflusso dell'acqua nonché la realizzazione di cordoli perimetrali alle pile e spalle con micropali di sottofondazione;
 - oltre a quanto necessario con introduzione di opere accessorie;
 - ulteriore svaso verso monte e scogliere di accompagnamento

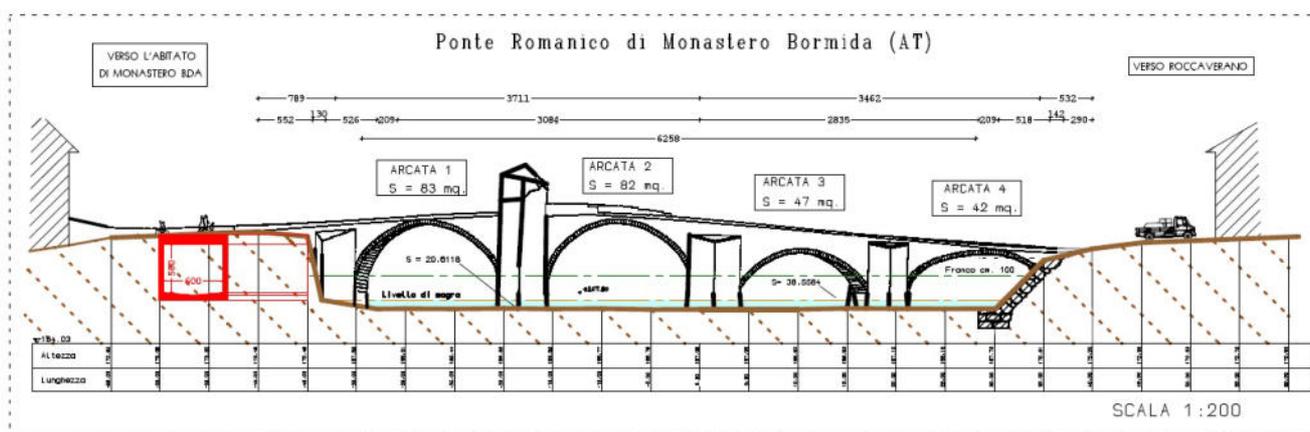
Tali opere previste sempre con lo scopo principale che siano in grado possibilmente di determinare il franco di piena minimo del ponte.



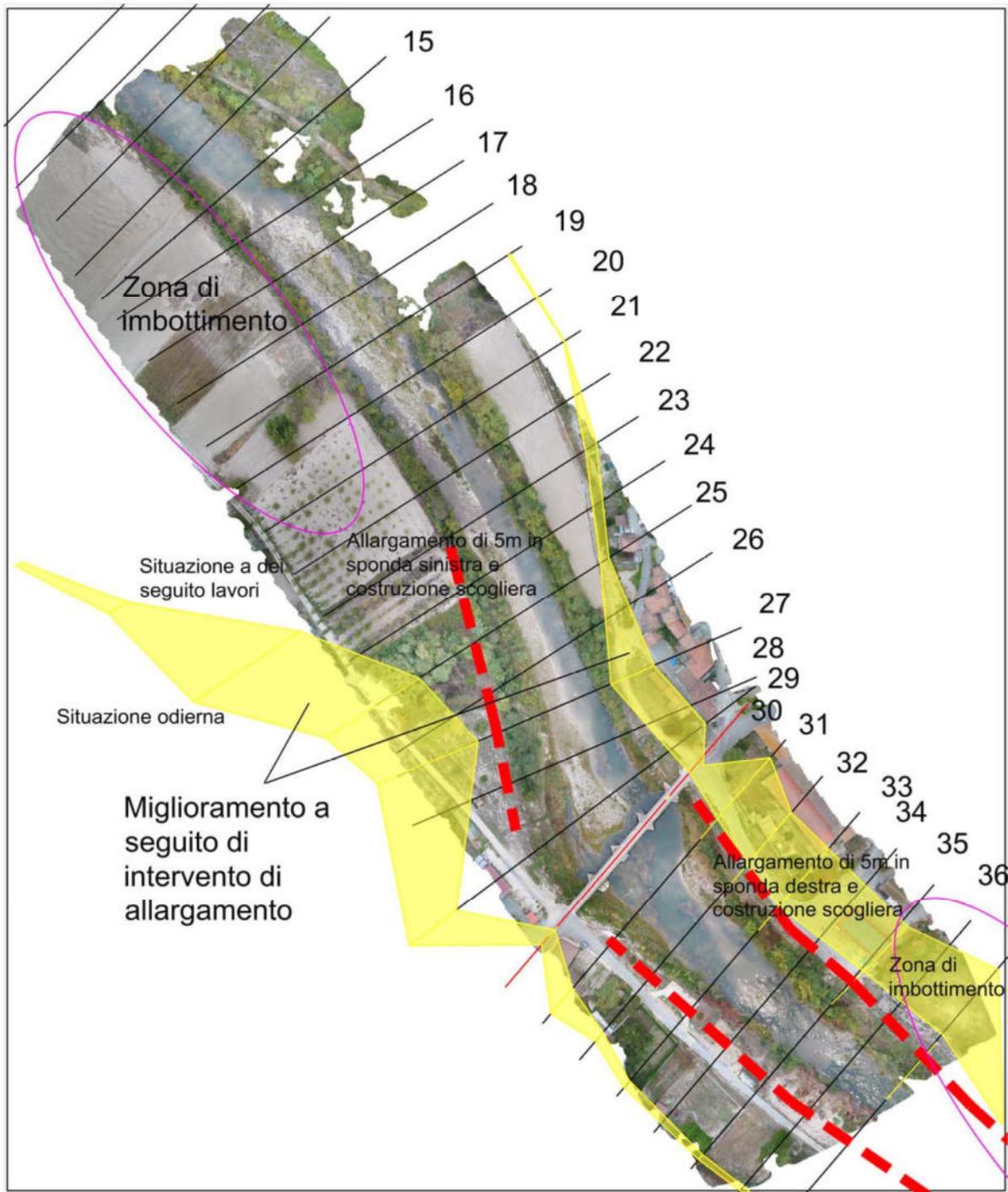
In funzione dei vari tempi di ritorno ($T_r=20-50-100-200$ anni) e degli interventi previsti, che si auspica possano successivamente essere finanziati, verrà stilato una tabella indicativa dei gradi di diminuzione del rischio idraulico dell'area del concentrico ai fini della mitigazione complessiva del rischio idraulico.

Infatti, allo stato attuale, il rischio idraulico è molto alto, come evidenziato dalle ultime alluvioni, nonostante i lavori di movimentazione in alveo del materiale eseguiti recentemente.

COMUNE DI MONASTERO BORMIDA (AT) - PROSPETTO / SEZIONE TIPO PONTE - PROGETTO



Con i lavori di allargamento della sezione fluviale si va ad alleggerire il livello di piena sul ponte, diminuendo il pelo libero.



*Schema interventi previsti nel progetto ReNDiS
(con indicazione delle zone di esondazione attuali)*

Le opere previste nei due progetti possono essere stimate sinteticamente come segue:

Sintesi opere PROGETTO DI REALIZZAZIONE OPERE DI DIFESA IDRAULICA DEL PONTE STORICO ROMANICO E DELLA VIABILITA' SUL FIUME BORMIDA NEL COMUNE DI MONASTERO BORMIDA - CN_CIPe_98-17_12-18_17 - D.G.R. n. 36-7661 del 5 ottobre 2018

	Sviluppo (m)	Costo €/m		Totale (€)
Scavi di sbancamento	500	60	€	30.000,00
Riporti	500	50	€	25.000,00
Scogliere	300	1.120	€	336.000,00
TOTALE LAVORI:			€	391.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE: espropri, iva, spese tecniche, ecc.			€	209.000,00
<u>TOTALE PROGETTO:</u>			€	600.000,00

Sintesi opere PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME BORMIDA NEL TRATTO DI COMPETENZA DEL COMUNE DI MONASTERO BORMIDA - RENDIS

	Sviluppo (m)	Costo €/m		Totale (€)
Spostamento sottoservizi fognatura e acquedotto	200	200	€	40.000,00
Realizzazione diaframmi spessore cm. 60, h. ml. 10	100	4.000	€	400.000,00
Realizzazione scavi	200	1.200	€	240.000,00
Realizzazione opere in c.a. canalizzazione 6x5	200	5.600	€	1.120.000,00
Realizzazione solettone in c.a.	200	2.240	€	448.000,00
Realizzazione griglie e opere accessorie in acciaio	100	250	€	25.000,00
Ripristino pavimentazioni	100	700	€	70.000,00
Scavi di sbancamento	300	60	€	18.000,00
Riporti	300	50	€	15.000,00
Scogliere	200	1.120	€	224.000,00
Soglia e cordoli di consolidamento	10	28.000	€	280.000,00
Micropali di sottofondazione	1	200.000	€	200.000,00
TOTALE LAVORI:			€	3.080.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE: espropri, iva, spese tecniche, ecc.			€	1.420.000,00
<u>TOTALE PROGETTO:</u>		c.ca	€	4.500.000,00

La stima dei lavori del progetto da 600.000,00€ resterà invariata, mentre per quella del progetto ReNDiS si potrà avere una maggiore definizione con lo sviluppo dello studio complessivo degli interventi previsti.