

Dott. Ing. GUGLIERI Giovanni
Via Europa n. 7 - 14058 Monastero Bormida (AT)
Piazza San Guido n. 6 - Acqui Terme (AL)
Tel.: 0144 / 722448 - Cell: 349 8825191- E-mail: ingguglieri@virgilio.it



Comune di BUBBIO (AT)

Via Cortemilia n. 1 - 14051 Bubbio (AT)
Codice Fiscale: 00192220051 - P.Iva: 00192220051 - Tel.: 0144 83502 - Fax: 0144 8114
Email: info@comune.bubbio.at.it - Pec: bubbio@pec.comune.bubbio.at.it

Oggetto:

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO
COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO REGIONE GIARONE,
REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI,
CONSOLIDAMENTI SPONDALI E MANUTENZIONE
INFRASTRUTTURE ESISTENTI,
IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00

Rif. CIRCOLARE_MINISTERO_INTERNO_13/07/2023 - decreto-fl-19-05-2023-pnrr, Art. 2, Allegato 3, CODICE Bdap 329742930510530302.

CUP: B97H22000600001 - CIG progettazione A02057ED1D
incarico Determina n. 60 del 26/10/2023

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Allegato :

02 RELAZIONE STORICA

Scala : <<<<<DATA: 08/04/2024

DOC. N. **DUE**

Il R.U.P.:

Geom. Marco DOGLIOTTI

Il Tecnico Incaricato :

Ing. Giovanni GUGLIERI



PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	5
4	ANALISI IDROLOGICO – STORICA.....	9
4.1	- CARATTERIZZAZIONE DEL BACINO DEL FIUME BORMIDA.....	9
4.2	- EVENTI ALLUVIONALI STORICI.....	13
4.2.1	Alluvione del 1994.....	13
4.2.2	Alluvione del 2016.....	17
4.2.3	Confronto tra gli eventi di piena analizzati.....	21

1 PREMESSA

Con Determina n. 60 del 26/10/2023 il Comune di Bubbio (AT) ha incaricato il sottoscritto Ing. Giovanni GUGLIERI della redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica per il “PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALI E MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, da realizzare in comune di Bubbio (AT) - importo complessivo €. 1.000.000,00.

Il progetto fa parte di un progetto generale che prevede la realizzazione di un insieme di opere finalizzate alla difesa idraulica dell’abitato in località Giaronetto, lungo il Fiume Bormida e il Rio San Pietro in corrispondenza del territorio comunale di Bubbio.

Il progetto generale risulta suddiviso in diversi lotti funzionali: la presente relazione espone il progetto con particolare riferimento alle opere previste per il **Lotto 1C** (terzo lotto).

Il progetto inerente al Lotto1A (primo lotto) è già stato approvato.

Il progetto inerente al Lotto1B (secondo lotto) è già stato approvato.

2 INQUADRAMENTO DELL’AREA DI INTERVENTO

Il Comune di Bubbio è situato a Sud del Capoluogo di Provincia ed è ubicato nel fondovalle del Fiume Bormida di Millesimo; è attraversato dalla Strada Provinciale Acqui Terme - Cortemilia ed è collegato con la Valle Belbo e con la Valle del Bormida di Spigno da due strade provinciali.

Il territorio del Comune di Bubbio è lambito dal tracciato dall’alveo del Fiume Bormida, ramo di Millesimo.

Nelle seguenti figure si riporta la localizzazione dell’area di intervento su un estratto della Base Dati Territoriale di Riferimento Enti (B.D.T.R.E 2022) e su un’immagine satellitare (Google Earth 2021).

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
 REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
 MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
 P.F.T.E.

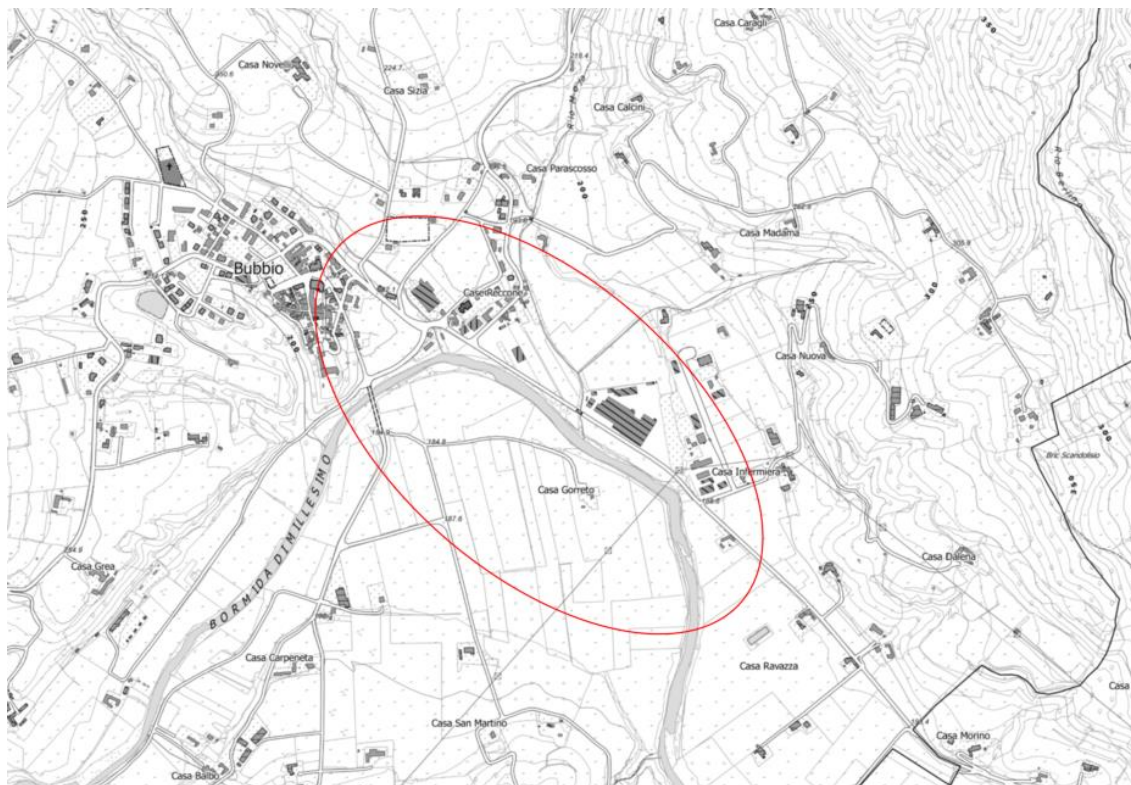


Figura 2.1: Estratto B.D.T.R.E. 2022 con individuazione dell'area di intervento



Figura 2.2: Foto aerea (Google Earth 2021) con individuazione dell'area di intervento

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

L'intervento consiste nell'asportazione di materiale di scavo appartenente alla sponda destra del Fiume Bormida di Millesimo e riutilizzo dello stesso materiale per realizzare i rilevati in progetto a monte e a valle degli interventi già in corso di avvio 1A ed 1B.

In particolare le arginature in progetto interessano la sponda sinistra del fiume Bormida di Millesimo, al fine di contenere gli effetti idraulici del rigurgito provocato dal fiume.

Tali arginature verranno realizzate, per il presente lotto, con un'unica tecnologia, di seguito descritta:

- **Argini in terra:** Tale arginatura viene realizzata, in un'ottica di economia circolare e di riutilizzo del materiale di scavo prodotto dal cantiere, a partire dal materiale scavato nell'ambito della ricalibratura prevista in sponda destra, che risulta quindi completamente ricollocato e riquilificato. Le scarpate del rilevato possiedono pendenza 2/3, mentre l'ingombro complessivo del coronamento risulta essere pari a 4.00 m, con 2.50 m da destinare a strada di servizio in macadam per sorveglianza e manutenzione. Al fine di garantire l'impermeabilità e la stabilità strutturale del rilevato in terra, il suo lato verso il fiume verrà rivestito con una membrana cementizia (concrete canvas) intervallata da pali in legno posti ad interasse di circa 2.00 m, sulla quale viene riportato uno strato di terreno idoneo al rinverdimento del manufatto e ricavato interamente dalle operazioni preliminari di scotico. Per evitare fenomeni di erosione al piede del rilevato arginale lungo il Fiume Bormida, verrà realizzata una scogliera in massi di cava ciclopici, per un'altezza pari a 3.00 m. La scogliera verrà realizzata nel tratto più a valle, mentre nel tratto più a monte verrà realizzata in un secondo momento. Le scarpate e le banchine della strada di coronamento verranno opportunamente rinverdate mediante idrosemina, al fine di garantire fin da subito la protezione del manufatto nei confronti di potenziali fenomeni erosivi ed il corretto inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico del territorio circostante;

- **Muri d'argine in c.a. su diaframmi:** Nei tratti in cui non è possibile realizzare arginature in terra, per via della vicinanza alla sponda dei corsi d'acqua di fabbricati e strade esistenti, si è optato per la realizzazione di muri in c.a. su diaframmi. Tale soluzione prevede la realizzazione di diaframmi in c.a., la cui profondità di posa è stata opportunamente dimensionata per le azioni eccezionali di piena di progetto e per il sifonamento, come previsto dalla normativa vigente, e la realizzazione di un muro d'argine in c.a., che si eleva rispetto al piano campagna della quantità necessaria al fine di garantire in ogni sezione il franco idraulico minimo previsto. Al fine di garantire funzionalità e sicurezza idraulica della struttura globale, i tratti di transizione tra muro e arginatura in terra verranno realizzati mediante adeguata compenetrazione del muro all'interno del rilevato arginale per un tratto di 10 m. Al fine di minimizzare l'impatto visivo che tale opera esercita, si è scelto di realizzare su entrambi i lati un'opera di mitigazione ambientale e paesaggistica mediante la messa a dimora di piante rampicanti sempreverdi che andranno a ricoprire completamente il muro nell'arco di 6 mesi. Per facilitare il ricoprimento, è prevista la posa sulle pareti di una rete elettrosaldata e la realizzazione di un impianto di irrigazione con tubazione ad ala gocciolante

È inoltre prevista la ricalibratura in sponda destra dell'alveo del Fiume Bormida, il cui terzo lotto è previsto nell'intervento in progetto: tale scelta progettuale permette di ottenere il duplice vantaggio di ricavare tutto il materiale necessario alla realizzazione dei rilevati arginali e di ottenere un ampliamento della sezione di deflusso di piena del fiume, in maniera tale da compensare la mancata espansione verso sinistra determinata dalla arginatura in progetto.

Tale ricalibratura interessa esclusivamente la zona golenale destra, lasciando di fatto immutato l'alveo di magra attuale mediante la realizzazione di una banca intermedia, al fine di tutelare l'ittiofauna.

Il progetto 1c prevede globalmente la realizzazione di 181 m di rilevato arginale, 170 m circa di scogliera antierosione, 64 m di muro in c.a. su diaframma e circa 5793,80 m³ di ricalibratura in sponda destra del Bormida

Nell'ambito del **Lotto 1C**(terzo lotto) sono previste le seguenti opere:

- Ricalibratura dell'alveo del Fiume Bormida, con asportazione del materiale depositato in sponda destra, per uno sviluppo totale di 277 m e un volume di 5793,80 m³;
- rilevato arginale in sponda sinistra lungo il Fiume Bormida, per un tratto di circa 76 m nel tratto verso monte con un volume di circa 2275 m³ e per un tratto di circa 105 m nel tratto verso valle con un volume di circa 3518 m³, a completamento ai lati dei rilevati arginali dei lotti 1A ed 1B;

Si riportano nel seguito la planimetria e i particolari di progetto nel tratto di intervento.

LEGENDA:

- LOTTO 1A - 3.300.000 €
- LOTTO 1B - 300.000 €
- LOTTO 1C - 1.000.000 €
- Opere di completamento

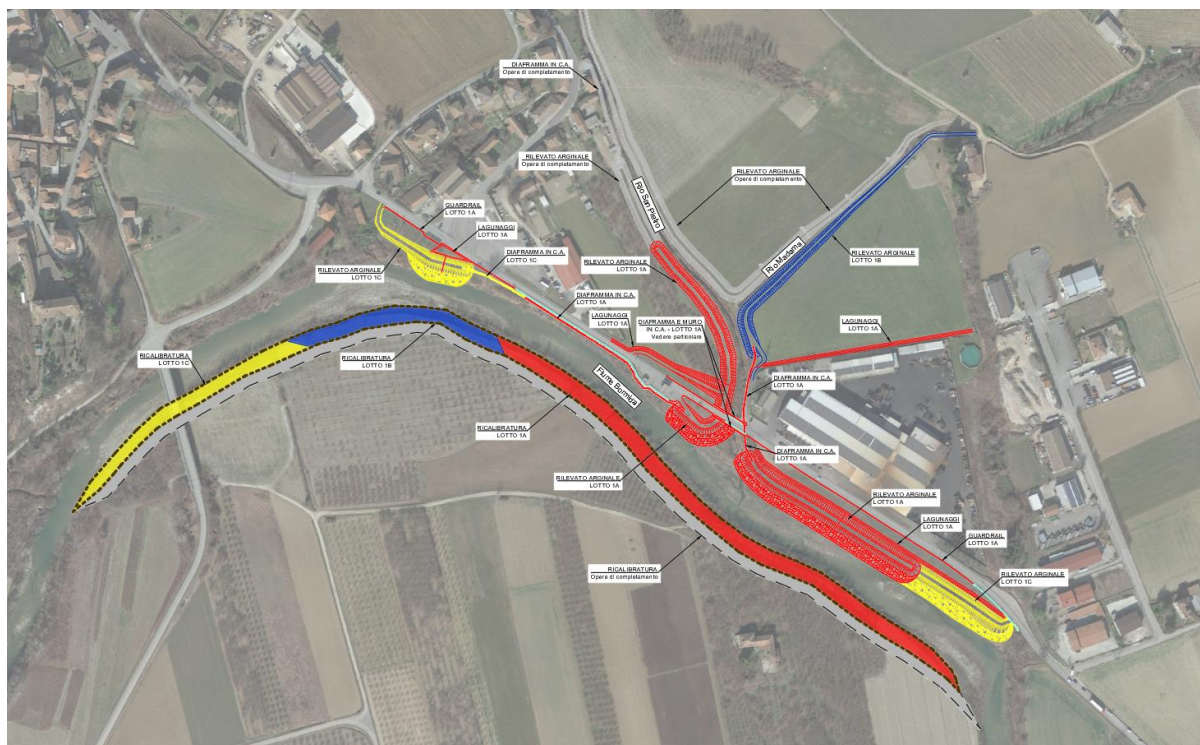


Figura 3.1: Planimetria di progetto

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
 REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
 MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
 P.F.T.E.

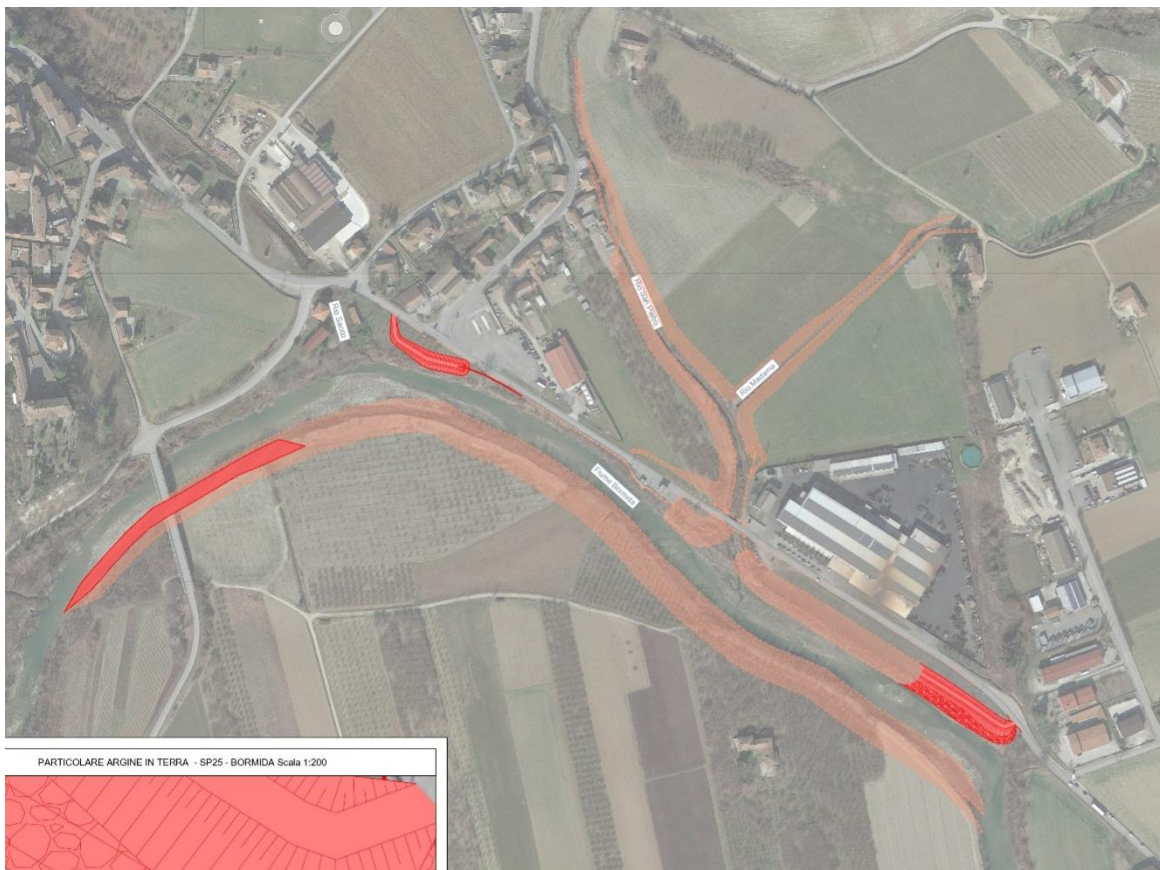
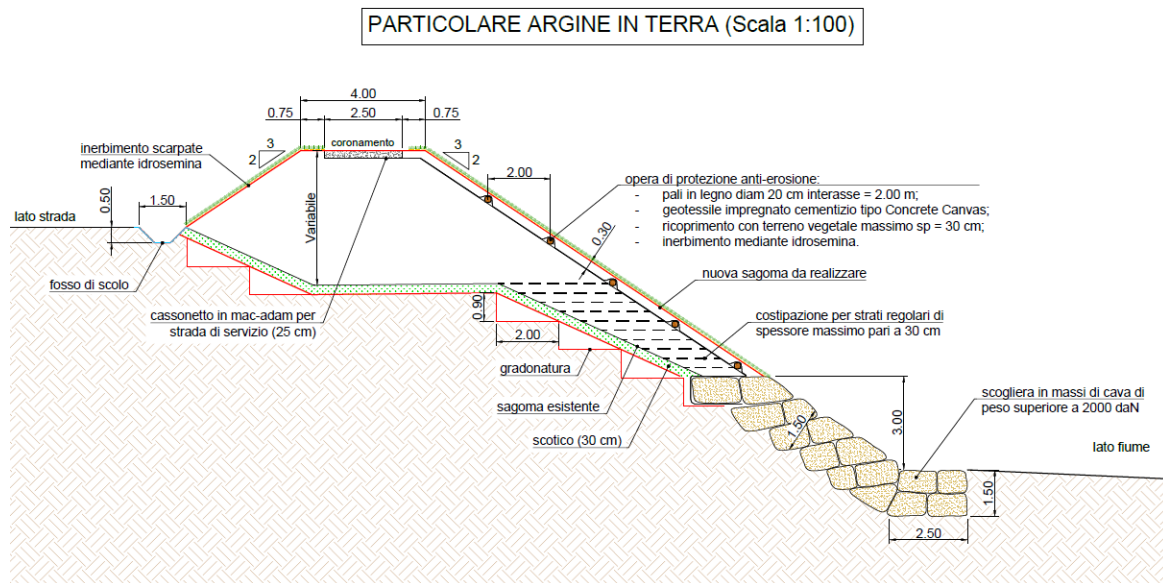


Figura 3.2: Particolare argine in terra progetto generale

Figura 3.3: Estratto planimetria di progetto su foto aerea. In rosso gli interventi previsti nel lotto 1C, in rosa gli interventi previsti nei restanti lotti

4 ANALISI IDROLOGICO – STORICA

Scopo del presente studio è analizzare i parametri idrologici e idraulici che hanno storicamente caratterizzato i fenomeni di piena del fiume Bormida nel territorio del Comune di Bubbio.

Nell'immagine seguente è riportato il bacino del fiume Tanaro, compresi i suoi affluenti.

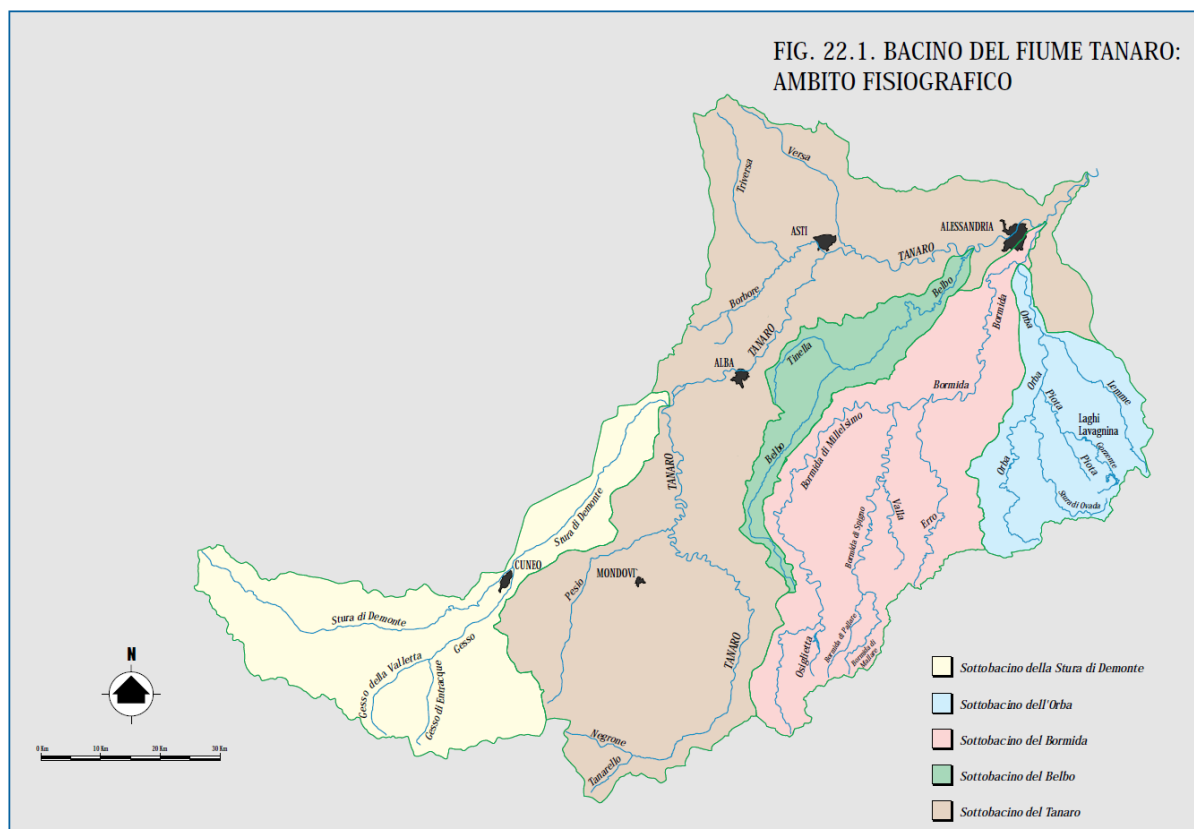


Figura 4.1: Bacino del Fiume Tanaro (Fonte: "Obiettivi di qualità ambientale e principali misure per il sottobacino Tanaro bozza INTEGRAZIONI REGIONE LIGURIA 20/01/2010" - Autorità di Bacino del Fiume Po, 2010)

4.1 - CARATTERIZZAZIONE DEL BACINO DEL FIUME BORMIDA

Caratterizzazione geografica

Il Bormida di Millesimo e quello di Spigno costituiscono due dei cosiddetti Bormida "minori" (mostrati nella seguente figura) che danno poi origine al Fiume Bormida vero e proprio, che rappresenta uno dei principali affluenti in destra del Fiume Tanaro.

Il bacino del Fiume Bormida si estende tra i territori regionali di Liguria e Piemonte, con una superficie complessiva di oltre 2.600 km² e una lunghezza dell'asta principale che supera i 180 km.



Figura 4.2: Idronimo del Fiume Bormidae e le varie denominazioni che assume

Il territorio in studio ricade all'interno del bacino imbrifero del Bormida di Millesimo, nel tratto a monte della confluenza con il Bormida di Spigno, in territorio prevalentemente collinare. Il bacino, rappresentato nella figura successiva, ricade in parte in territorio piemontese e in parte in territorio ligure.

Il Fiume Bormida di Millesimo ha origine sulle Alpi Liguri nel Comune di Bardinetto, in prossimità del Colle Scravaion, a quota circa 800 m s.l.m., e, dopo aver percorso circa 47 km, entra in Piemonte e confluisce con il Fiume Bormida di Spigno dopo un percorso totale di circa 102 km. La superficie del bacino ha una forma a ventaglio, con asse principale rivolto a nord-est, e alla sezione di chiusura misura 570 km².

Si segnala la presenza del Lago di Osiglia, tra Camerana e Murialdo, che in occasione dell'evento del novembre 2016 ha determinato un fenomeno di laminazione del picco di piena.

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
 REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
 MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
 P.F.T.E.

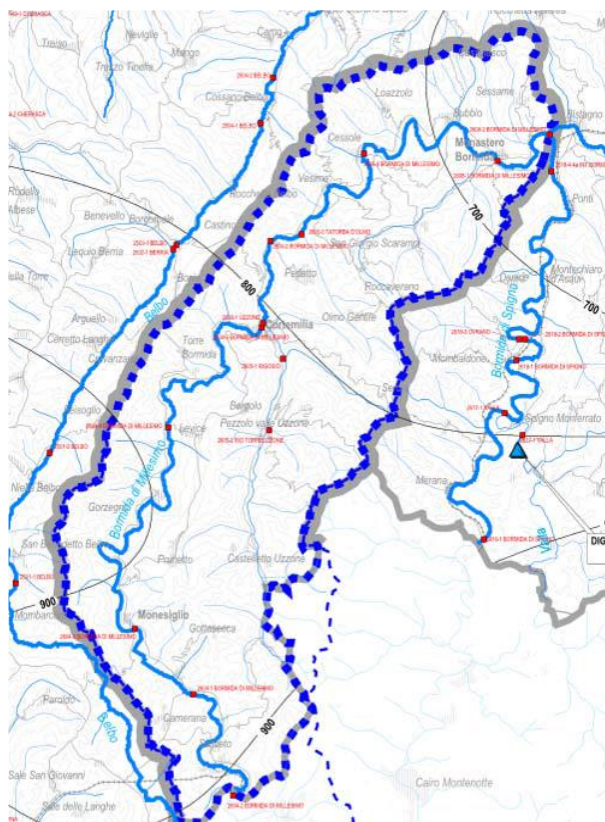


Figura 4.3: Inquadramento del bacino del Bormida di Millesimo sul territorio della Regione Piemonte

Il bacino è impostato nella sequenza dei depositi sedimentari del Bacino Terziario Ligure-Piemontese, lungo il fondo valle sono presenti depositi alluvionali attuali e recenti del corso d'acqua principale.

Dal punto di vista geomorfologico, il bacino si connota per uno sviluppo asimmetrico, impostato nella monoclinale delle Langhe, con elevato grado di erodibilità dei depositi sedimentari del Bacino Terziario e diffusa franosità per scivolamento planare di porzioni di versante. L'alveo, in particolare nel tratto di fondovalle sovralluvionato, ha andamento fortemente meandri-forme, con diffusi settori di pianura alluvionale soggetti ad inondazione.

Nel complesso, il bacino del Bormida di Millesimo si sviluppa in un'area geologicamente "giovane", in cui risultano molto significativi ed estesi i fenomeni di erosione e deposito di materiale, con conseguente meandrazione del corso d'acqua.

Parametri morfometrici

I parametri morfometrici del bacino del Bormida di Millesimo alla sezione di chiusura sono i seguenti:

- Superficie $S = 570 \text{ km}^2$;
- Lunghezza dell'asta principale $L = 102 \text{ km}$;
- Pendenza media dell'asta $i_f = 0,7 \%$;
- Pendenza media dei versanti $i_v = 25,4 \%$.

Caratterizzazione idrologica

Il regime delle portate del Bormida di Millesimo è tipicamente torrentizio, con fenomeni di piena autunnali-primaverili e magre estive e invernali.

Il Bormida di Millesimo può essere suddiviso, secondo quanto riportato nel Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Piemonte, nei seguenti sotto-tratti di cui si riporta anche la caratterizzazione del regime idrologico nella seguente tabella.

Corpo idrico	DMV [m ³ /s]	Portata media [m ³ /s]	Deflusso medio annuo [mm]	Q10 [m ³ /s]	Q91 [m ³ /s]	Q182 [m ³ /s]	Q274 [m ³ /s]	Q355 [m ³ /s]
BORMIDA DI MILLESIMO A SALICETO	0,38	6,7	866	22,0	8,5	4,5	2,6	1,6
BORMIDA DI MILLESIMO A CAMERANA	0,38	6,9	825	22,7	8,8	4,6	2,7	1,6
BORMIDA DI MILLESIMO A MONESIGLIO	0,38	7,2	792	23,4	9,1	4,8	2,8	1,7
BORMIDA DI MILLESIMO A GORZEGNO	0,39	7,6	729	24,7	9,7	5,2	3,0	1,8
BORMIDA DI MILLESIMO A CORTEMILIA	0,40	7,8	687	25,3	10,0	5,3	3,1	1,8
BORMIDA DI MILLESIMO A PERLETTO	0,44	8,8	605	28,3	11,3	6,1	3,5	2,0
BORMIDA DI MILLESIMO A MONASTERO B.	0,44	9,1	516	28,9	11,7	6,4	3,5	2,0
BORMIDA DI MILLESIMO ALLA CONFL.	0,45	9,2	507	29,2	11,9	6,5	3,6	2,1

Figura 4.4: Regime idrologico Bormida di Millesimo (PTA)

4.2 - EVENTI ALLUVIONALI STORICI

Si compie nel seguito l'analisi dei principali eventi alluvionali che hanno interessato il bacino del Bormida di Millesimo.

4.2.1 Alluvione del 1994

Tra il 5 e il 6 novembre 1994 un pesante evento alluvionale colpì le province di Cuneo, Torino, Asti e Alessandria, causando l'esondazione dei fiumi Po, Tanaro e molti loro affluenti. L'alluvione causò circa 70 vittime e circa 2230 sfollati.

Dopo tre giorni di forti piogge, il Tanaro crebbe a livelli ingenti e il 5 novembre 1994 un'onda di piena si creò ad Ormea, devastando molti comuni trascinandosi verso valle. I comuni della provincia di Asti, tra cui il Comune di Bubbio furono fortemente danneggiati.

Nella seguente tabella si riportano i valori totali giornalieri di precipitazioni sul Piemonte dall'1 al 7 novembre 1994, registrati dalle stazioni della rete della Regione Piemonte:

Bacino	Stazione	Quota (m slm)	Totali di pioggia (mm)							Totali 02-07 nov '94
			02 nov '94	03 nov '94	04 nov '94	05 nov '94	06 nov '94	07 nov '94		
Bormida	Acqui	215	14,8	13,2	54,4	50,6	12,2	0,2	145,4	
	Serole	765	8,8	6,4	29,8	130,0	21,8	0,0	196,8	
	Ponzone	773	23,6	22,4	187,2	77,0	16,4	1,0	327,6	

Fonte: "Le condizioni metereologiche e idrometriche" - www.idrologia.polito.it

Si riportano di seguito alcune immagini dell'evento alluvionale del 5 e 6 novembre 1994.

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



© VITTORIO UBERTONE www.400asa.it - www.saporidelpiemonte.net

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



Figura 4.5: Foto aerea lungo la S.P. 25 dopo l'evento alluvionale del 1994

4.2.2 Alluvione del 2016

Tra il 21 e il 25 novembre 2016 l'intero Piemonte è stato interessato da forti precipitazioni. Già tra il 21 e il 23 novembre 2016 forti piogge avevano interessato il bacino dell'Alto Tanaro, ma il peggioramento più grave è avvenuto tra il 24 e il 25 novembre, quando alla sorgente del Tanaro si sono registrati in una notte i valori di pioggia solitamente registrati in un anno.

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
 REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
 MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
 P.F.T.E.

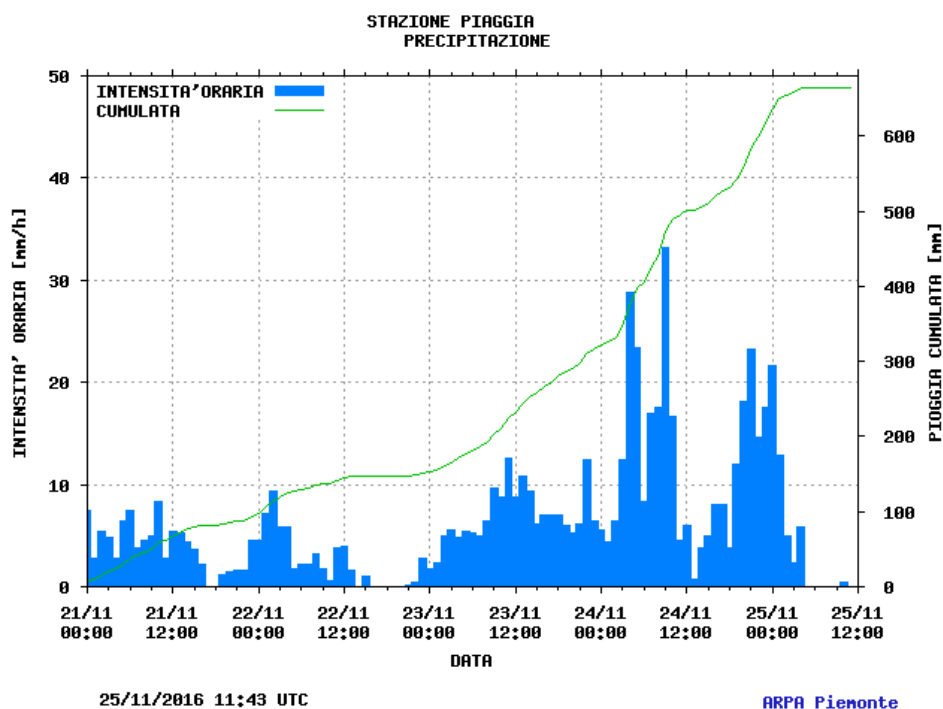


Figura 4.6: Grafico livelli di precipitazione a Piaggia, alla sorgente del Tanaro, tra il 21 e il 25 novembre 2016
 (Fonte: datimeteoasti.it)

Si riporta nel seguito il paragone tra i livelli idrometrici dell'alluvione del 1994 (evento storico) e quelli dell'alluvione del 2016 (Fonte: datimeteoasti.it).

Si riportano inoltre alcune immagini relative all'evento alluvionale del 25 novembre 2016 nel Comune di Bubbio.

Livelli idrometrici confrontati con eventi storici					
Corso d'acqua e stazione	Evento Novembre 2016		Evento storico		
	m	mc/s	m	mc/s	data
TANARO a Farigliano (CN)	6,77	2600/3000		3200	11/1994
TANARO ad Alba (CN)	6,14	3400	6,74	4200	11/1994
TANARO a Montecastello (AL)	7,72	3700/3800	8,48**	4400	11/1994
BELBO a Castelnuovo (AT)	5,23		7,8**		11/1994
BORMIDA di Millesimo a Camerana* (CN)	5,72		4,14		04/09 - 11/11
BORMIDA di Spigno a Mombaldone* (AT)	6,78		6,13		04/2009
BORMIDA a Cassine (AL)	5,08		4,7		11/1994
BORMIDA ad Alessandria*	8,3		8,5	2300	11/2011
PO a Carignano (TO)	6,71	2000	6,29	1970	10/2000
PO a Torino Murazzi	5,7	2200	6,2	3000	10/1839
PO a Crescentino (VC)*	5,86	5300	6,45	8000**	10/2000
PO a Isola Sant'Antonio (AL)	8,55	9900	9,31	12100**	10/2000
PO a Pavia Ponte della Becca	5,75		7,81	13220	10/2000
STURA DI LANZO a Lanzo (TO)	3,2		4,37**	2000**	10/2000
MALONE a Front (TO)	2,82		2,69	490	10/2000
CHISONE a San Martino (TO)	3,59	700	4,05	980	10/2000

*stazioni attive dopo il 1994 (Camerana e Mombaldone nel '95, Alessandria nel 2000)
 **valori stimati

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



Fotografia 1: Fondovalle allagato



PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALI E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.

Fotografia 2: SP25 allagata in corrispondenza dell'Officina Meccanica Passalacqua e dello stabilimento industriale Valbormida S.p.A.



Fotografia 3: SP25 allagata in corrispondenza dell'Officina Meccanica Passalacqua e dello stabilimento industriale Valbormida S.p.A.

4.2.3 Confronto tra gli eventi di piena analizzati

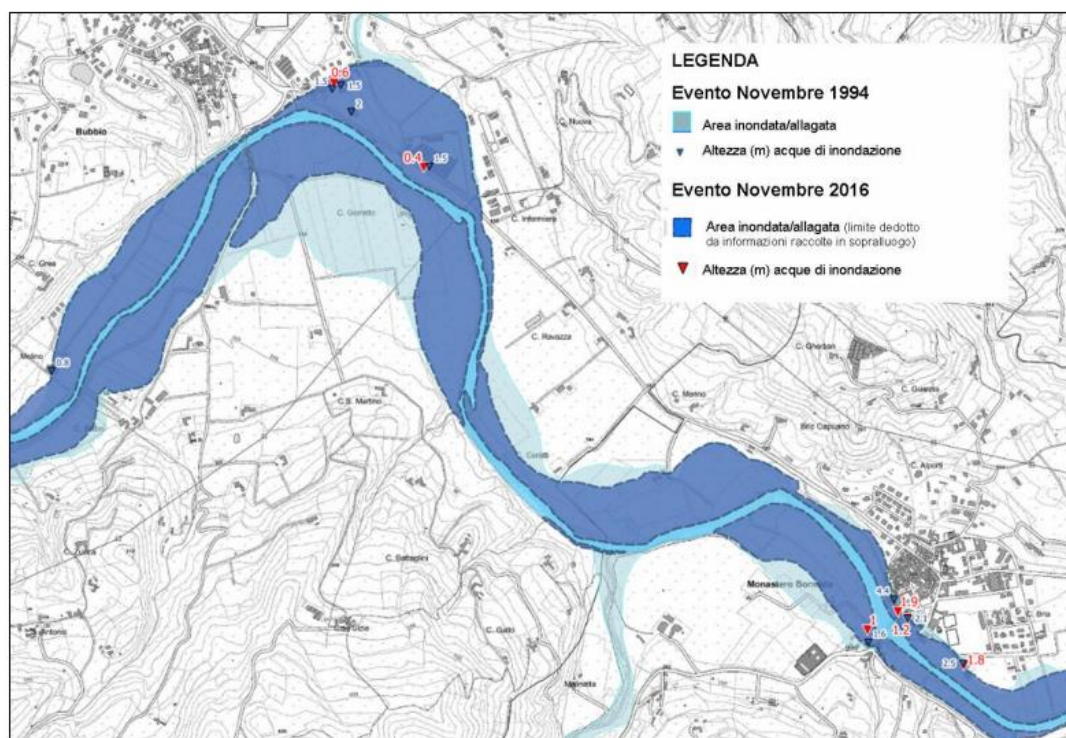


Figura 7. La carta mette a confronto le aree inondate e le altezze raggiunte dalle acque di piena durante gli eventi del 1994 e del 2016, nel tratto compreso tra Bubbio e Monastero Bormida

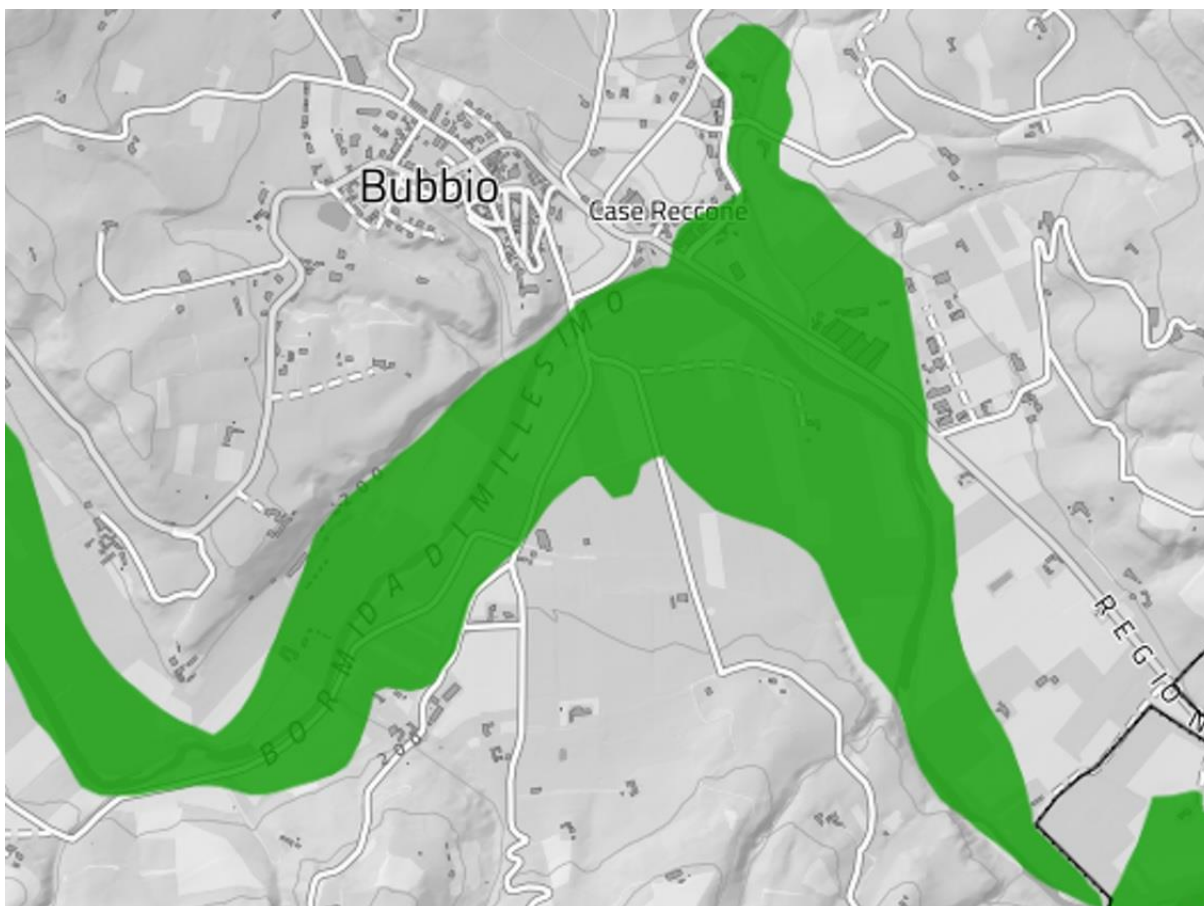
Come si può apprezzare anche dalla planimetria seguente redatta dall'ARPA Regionale, gli eventi del 1994 e del 2016 hanno determinato abbondanti esondazioni anche a ridosso di zone abitate e della fabbrica Valbormida S.p.A., inondano completamente la strada provinciale SP25.

È importante evidenziare, infine, che la zona di confluenza dei due Bormida in passato era molto più complessa di quella attuale, con diversi rami che si intrecciavano (come mostrato dalla *Carta Stati Sardi* di seguito riportata): infatti, durante l'evento di piena, nella zona di confluenza dei due Bormida, nel comune di Sessame, il Bormida di Millesimo ha riattivato, in località Gringavoli, il ramo laterale e, poco più a monte nei pressi di C.se Gallone, un antico canale che confluiva nel Bormida di Spigno.

PROGETTO INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO COMUNALE A RISCHIO IDROGEOLOGICO
REGIONE GIARONE, REGIONE CAFRA MANUTENZIONE IDRAULICA RII MINORI, CONSOLIDAMENTI SPONDALE E
MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE ESISTENTI, IMPORTO COMPLESSIVO €. 1.000.000,00
P.F.T.E.



Figura 4.7: Durante l'evento le acque di piena hanno occupato il vecchio canale (indicato dalle frecce) che si collegava al Bormida di Spigno (Fonte: arpapiemonte.it)



Estratto PGRA vigente