



# COMUNE DI SETZU

**"Studio di compatibilità idraulica, geologica e geotecnica di cui all'art. 8 c. 2 delle norme di attuazione del PAI esteso a tutto il territorio comunale"**

DATA: <b>settembre 2016</b>	SCALA: -	REV.: <b>0</b>	<b>ALL.IDR.1</b>
ELABORATO: <b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>			
TECNICI INCARICATI: <b>Dott. Ing. Alessia Vargiu</b> (capogruppo-mandatario) <b>Dott. Ing. Antonino Mazzullo</b>  <b>Dott. Geol. Fabrizio Callai</b>  <b>Dott. Geol. Fabio Fanelli</b>  <b>Dott. Ing. Mario Uccheddu</b>		 	COLLABORATORI: Dott. Ing. Pier Franco Azzena Geom. Luisa Antonetti
SINDACO: <b>Annarita Cotza</b>	RESPONSABILE DELL'AREA TECNICA: <b>Dott. Ing. Valerio Porcu</b>		

**INDICE**

**1 PREMESSA..... 2**

**2 NORMATIVA REGOLANTE LO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA ..... 2**

**3 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E FONTI CONSULTATE..... 4**

**4 QUADRO METODOLOGICO ..... 5**

**5 PREVISIONI DEL PAI E DEL PSFF ..... 6**

**6 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEL SISTEMA IN STUDIO ..... 8**

**7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE PRINCIPALI INTERFERENZE RILEVATE ..... 9**

7.1 UBICAZIONE DEI PUNTI RILEVATI ..... 9

7.2 RIU SRUBIREDDU ..... 10

7.3 RIU DI BARESSA (RIU SETZU) ..... 15

7.4 ALTRE INTERFERENZE ..... 23

## 1 PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Setzu ha incaricato i sottoscritti tecnici specializzati per la redazione dello Studio di compatibilità idraulica di cui all'art. 8 c. 2 delle norme di attuazione del PAI esteso a tutto il territorio comunale.

L'attività ha riguardato l'analisi idrografica e idraulica dell'intero territorio comunale, tenendo conto del reticolo idrografico nel suo complesso e dunque sia dei corsi d'acqua eventualmente censiti e perimetrati nel Piano di Assetto Idrologico (di seguito PAI) e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (di seguito PSFF), sia quelli considerati non di primaria importanza.

Nel comune di Setzu, come verrà illustrato di seguito, né il PAI né il PSFF hanno censito alcuna asta. In dettaglio si è proceduto ai calcoli idrologici e idraulici dell'intera idrografia del territorio comunale e poi alla modellazione idraulica, sia del centro urbano che del resto del territorio comunale, riportando tutte le perimetrazioni di pericolosità idraulica alla scala grafica dello strumento urbanistico in corso di adeguamento.

In mancanza di rilievi di dettaglio, l'analisi e la restituzione cartografica sono state condotte alla scala di dettaglio della rappresentazione DTM a un metro, dove esistente, e avvalendosi della cartografia CTR scala 1:10.000 per la restante parte del territorio comunale.

## 2 NORMATIVA REGOLANTE LO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Si richiama di seguito il contenuto dell'art. 8 delle NTA del PAI che reca gli "Indirizzi per la pianificazione urbanistica e per l'uso di aree di costa".

In particolare il comma 2 riporta:

*2. Indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrare dal PAI, in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici anche di livello attuativo e di varianti generali agli strumenti urbanistici vigenti i Comuni - tenuto conto delle prescrizioni contenute nei piani urbanistici provinciali e nel piano paesistico regionale relativamente a difesa del suolo, assetto idrogeologico, riduzione della pericolosità e del rischio idrogeologico - assumono e valutano le indicazioni di appositi studi di compatibilità idraulica [...] , predisposti in osservanza dei successivi articoli 24 [...] , riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate dagli atti proposti all'adozione. [...]*

Il successivo comma 3 riporta gli obiettivi:

*3. Gli studi di cui al comma 2 analizzano le possibili alterazioni dei regimi idraulici [...] collegate alle nuove previsioni di uso del territorio, con particolare riguardo ai progetti di insediamenti residenziali, produttivi, di servizi, di infrastrutture.*

Ancora, il comma 5 richiama quelle aree non perimetrare dal PAI ma ritenute significative dal punto di vista della pericolosità idraulica:

*5. In applicazione dell'articolo 26, comma 3, delle presenti norme negli atti di adeguamento dei piani urbanistici comunali al PAI sono delimitate puntualmente alla scala 1: 2.000 le aree a significativa pericolosità idraulica [...] non direttamente perimetrate dal PAI.*

Il citato art. 26 disciplina le "Aree pericolose non perimetrate nella cartografia di piano":

*Possiedono significativa pericolosità idraulica le seguenti tipologie di aree idrografiche appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna:*

- a. reticolo minore gravante sui centri edificati;*
- b. foci fluviali;*
- c. aree lagunari e stagni.*

e al comma 3 dello stesso art. 26 si specifica:

*Per le tipologie di aree indicate nei commi 1 e 2 le prescrizioni applicabili valgono all'interno di porzioni di territorio delimitate dalla pianificazione comunale di adeguamento al PAI, ai sensi dell'articolo 8, comma 5. [...]*

L'art. 4 c. 5 specifica:

*[...] riportare alla scala grafica della strumentazione urbanistica vigente i perimetri delle aree a rischio R4, R3, R2 e delle aree pericolose H4, H3, H2 e ad adeguare contestualmente le norme dello strumento urbanistico.*

Lo Studio ha l'obiettivo di rendere coerenti e compatibili gli strumenti urbanistici vigenti con quanto prescritto nelle NTA del PAI e pertanto richiede che tutte le aree ritenute a pericolosità idraulica, vengano riportate secondo quanto indicato all'articolo 26. Il fine ultimo è quello di pervenire a una fotografia della pericolosità idraulica che interessa il territorio comunale in modo da renderla disponibile per redigere gli atti di pianificazione e consentire una dettagliata identificazione del regime vincolistico.

Si fa presente infine che lo studio in oggetto non sostituisce le valutazioni di impatto ambientale, le valutazioni di incidenza, gli studi di fattibilità, le analisi costi-benefici e gli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione autonoma della Sardegna.

Esso si esegue in applicazione dell'articolo 23, comma 6, lettera b. predisposto secondo i criteri indicati nei seguenti commi:

- ❑ valuta il progetto di piano con riferimento alla finalità e agli effetti ambientali;
- ❑ analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto idraulico e del dissesto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata, anche studiando e quantificando le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica della stessa area;
- ❑ verifica e dimostra la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI, del PSFF, e più in generale di tutta la normativa di riferimento del settore.

### 3 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E FONTI CONSULTATE

L'indagine di dettaglio è stata effettuata in ambito urbano e nelle aree agricole e artigianali prospicienti il centro abitato e poi estesa a tutto il territorio comunale come già precedentemente specificato. Le valutazioni analitiche sono state precedute da una attività di indagine conoscitiva basata sull'analisi della cartografia esistente e su sopralluoghi e rilievi in situ, oltre che sull'esame della documentazione reperita presso gli enti competenti.

Nel corso dello studio un ruolo essenziale è stato attribuito alla consultazione degli studi e delle pubblicazioni riguardanti il territorio comunale e soprattutto in relazione agli eventi critici che lo hanno interessato storicamente.

Di seguito si elencano le fonti principali consultate:

- elaborati cartografici e tecnici del PAI relativi al comune di Setzu, ricadente nel Sub-bacino n°2 Tirso( solo una piccolissima porzione del territorio extra urbano nel sub-bacino n° 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri) così come approvato con la deliberazione n°54/33 del 30/12/2004 di cui al decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n°3 del 21 febbraio 2005 e pubblicato sul BURAS in data 11 marzo 2005.

Le Norme Tecniche di Attuazione vigenti sono quelle approvate con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.148 del 26 ottobre 2012, nella versione più aggiornata dell'ottobre 2015.

Il PAI non ha studiato il territorio comunale di Setzu.

- elaborati cartografici e tecnici del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale n. 1 del 20/06/2013 e Deliberazione n. 1 del 05/12/2013. Il PSFF detta ulteriori nuovi indirizzi di perimetrazione, e relativa salvaguardia, delle aree a pericolosità idraulica. Il suddetto P.S.F.F. è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Il Piano ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Esso costituisce un approfondimento e una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. I Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. ha redatto le Linee Guida per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 48/11 del 30/12/2003.

Con Delibera n. 1 del 31/03/2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6/12/2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ; lo stesso Comitato, come detto sopra, ha poi approvato in ultimo in via definitiva il PSFF con Deliberazione n.2 del 17/12/2015.

Il P.S.F.F. ha condotto lo studio di analisi per i corsi d'acqua principali e secondari compresi nell'ambito idrografico denominato 23 – *Minori tra il Flumini Mannu di Pabillonis ed il Tirso* appartenente al Sottobacino regionale n°2 Tirso.

Il P.S.F.F. non ha censito corsi d'acqua principali e secondari all'interno del territorio comunale e dunque non ha studiato il territorio comunale di Setzu.

Gli elaborati di riferimento sono:

- 2\_1\_3\_2-Carta Fasce, in cui il territorio del Comune di Setzu ricade nella sottoarea 23 – *Minori tra il Flumini Mannu di Pabillonis ed il Tirso*
- 2\_23\_1\_1\_2-Relazione monografica – *Minori tra il Flumini Mannu di Pabillonis ed il Tirso*
- Analisi delle pubblicazioni e degli studi sull'idrologia dell'area di interesse.
- Rapporto Regionale Sardegna. Convegno nazionale sull'idrologia e la sistemazione dei piccoli bacini. Fassò 1969
- Regime delle piogge intense in Sardegna Piga, Liguori 1985
- Curve di possibilità pluviometrica basate sul modello TCEV. Deidda, Piga 1998
- Analisi regionale di frequenza delle precipitazioni intense in Sardegna. Deidda, Piga 2000
- Progetto AVI – Aree vulnerate Italiane (gruppo nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche del CNR) che fornisce un censimento delle aree storicamente colpite da calamità geologiche e idrauliche.

#### 4 QUADRO METODOLOGICO

Lo studio di compatibilità è lo strumento attraverso il quale vengono effettuate valutazioni e verifiche sulla compatibilità della pianificazione comunale in relazione a quanto previsto nel piano di assetto idrogeologico e nelle relative norme. Tale studio deve essere redatto in conformità a quanto specificato nell'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI, anche per le aree non espressamente sperimentate dal PAI, così come previsto dal comma 1 dell'articolo 26 delle stesse norme di attuazione. In tale comma si dà un indirizzo sulle aree non perimetrare dal PAI che possono essere indagate come aree a significativa pericolosità, come ad esempio il reticolo minore gravante sui centri abitati, fermo restando che resta facoltà del tecnico individuare altre aree ritenute critiche, ad esempio perché storicamente sede di eventi calamitosi.

Le valutazioni idrologiche e idrauliche sono state condotte seguendo rigorosamente le linee guida allegare allo studio generale PAI, con particolare riferimento ai paragrafi relativi ai criteri di calcolo

delle portate che è stato eseguito per i quattro tempi di ritorno indicati nel PAI, alle metodologie di modellazione idraulica che è stata eseguita con il codice di calcolo Hec Ras e ai criteri di tracciamento delle aree pericolose.

#### COMPATIBILITA' IDRAULICA

Lo studio di compatibilità idraulica deve essere redatto secondo quanto indicato all'articolo 24 dell'allegato E (criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI). Nell'allegato E si richiede che gli interventi (zonizzazione, piano attuativo, nuovo fabbricato etc.) in zona a pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media ancorché possibili secondo le stesse norme del PAI, siano corredati da uno studio di compatibilità idraulica in cui si dimostri [...] che l'intervento sottoposto all'approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente – fatto salvo quello intrinsecamente connesso all'intervento ammissibile – e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e di rischio" ossia in cui si dimostri che sia COMPATIBILE dal punto di vista idraulico.

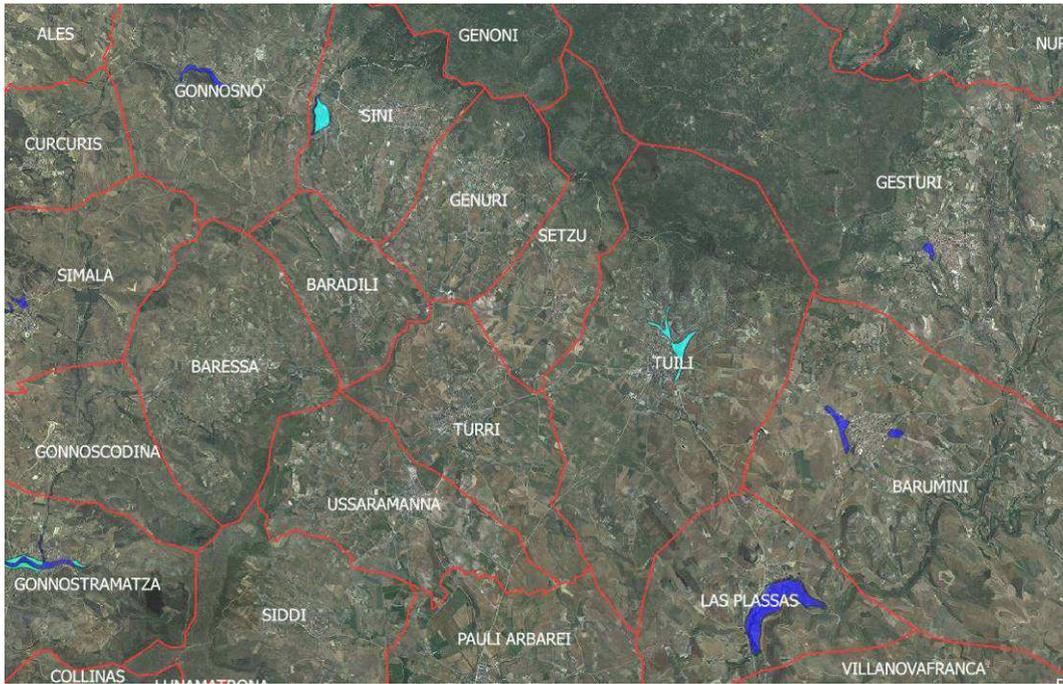
La compatibilità idraulica dell'intervento proposto: a) è verificata in funzione degli effetti dell'intervento sui livelli di pericolosità rilevati dal PAI; b) è valutata in base agli effetti sull'ambiente tenendo conto dell'evoluzione della rete idrografica complessiva e del trasferimento della pericolosità a monte e a valle.

Lo studio, redatto da un ingegnere esperto nel settore idraulico e un geologo deve contenere:

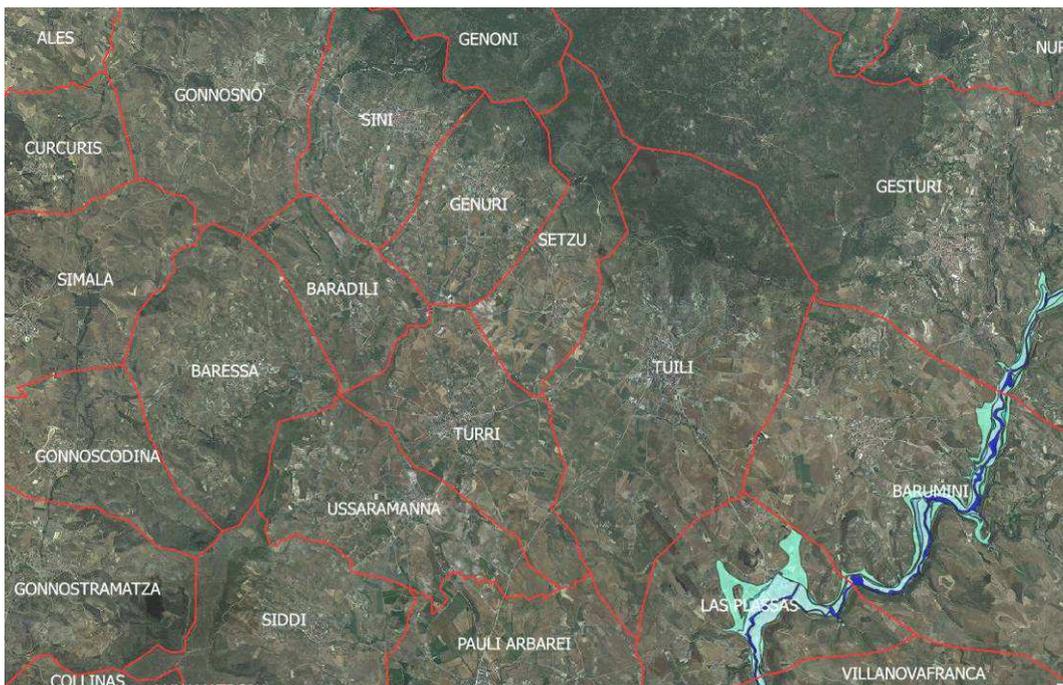
- l'analisi idrologica finalizzata alla definizione della piena di riferimento completa di caratterizzazione geopedologica del bacino sotteso dalla sezione di controllo. La stima della piena di riferimento va condotta per i tempi di ritorno relativi al livello di pericolosità dell'area interessata dall'intervento e per i tempi di ritorno superiori tra quelli indicati dalla relazione del PAI;
- l'analisi idraulica dell'asta fluviale e dell'area di allagamento compresa tra due sezioni caratterizzate da condizioni di contorno definibili.

## 5 PREVISIONI DEL PAI E DEL PSFF

Il PAI e il PSFF individuano il territorio del Comune di Setzu nel Sottobacino regionale n. 2 Tirso. Entrambi i Piani non studiano idraulicamente il territorio urbano ed extraurbano di Setzu.



Mappatura PAI delle aree a pericolosità idraulica per il comune di Setzu e limitrofi



Mappatura PSFF delle aree a pericolosità idraulica per il comune di Setzu e limitrofi

## 6 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEL SISTEMA IN STUDIO

La perimetrazione delle aree a rilevante pericolosità passa attraverso la definizione dei criteri che discriminano tra loro un tronco ritenuto critico e pertanto passibile di analisi e uno ritenuto non critico. In tale ottica ci si è basati prevalentemente su diversi criteri di criticità:

- il tronco appartiene al reticolo gravante sul centro edificato;
- il tronco è stato oggetto di sistemazione idraulica;
- il tronco insiste su un'area storicamente critica dal punto di vista idraulico;
- il tronco interessa, anche solo potenzialmente, un elemento a rischio E3 o E4.

Una rappresentazione grafica dei tronchi ritenuti critici e pertanto analizzati è data nella apposita tavola che evidenzia nel complesso l'intero reticolo idrografico che insiste sull'ambito urbano, sulle aree prospicienti il centro abitato e sulle aree campestri.

Il principale corso d'acqua significativo che ricade all'interno del territorio comunale è il Riu di Baressa, noto anche come Riu Setzu, che si sviluppa a partire dalle pendici della giara, in direzione nord-sud nella parte occidentale del territorio comunale. Tale corso d'acqua lambisce ad ovest il centro abitato.

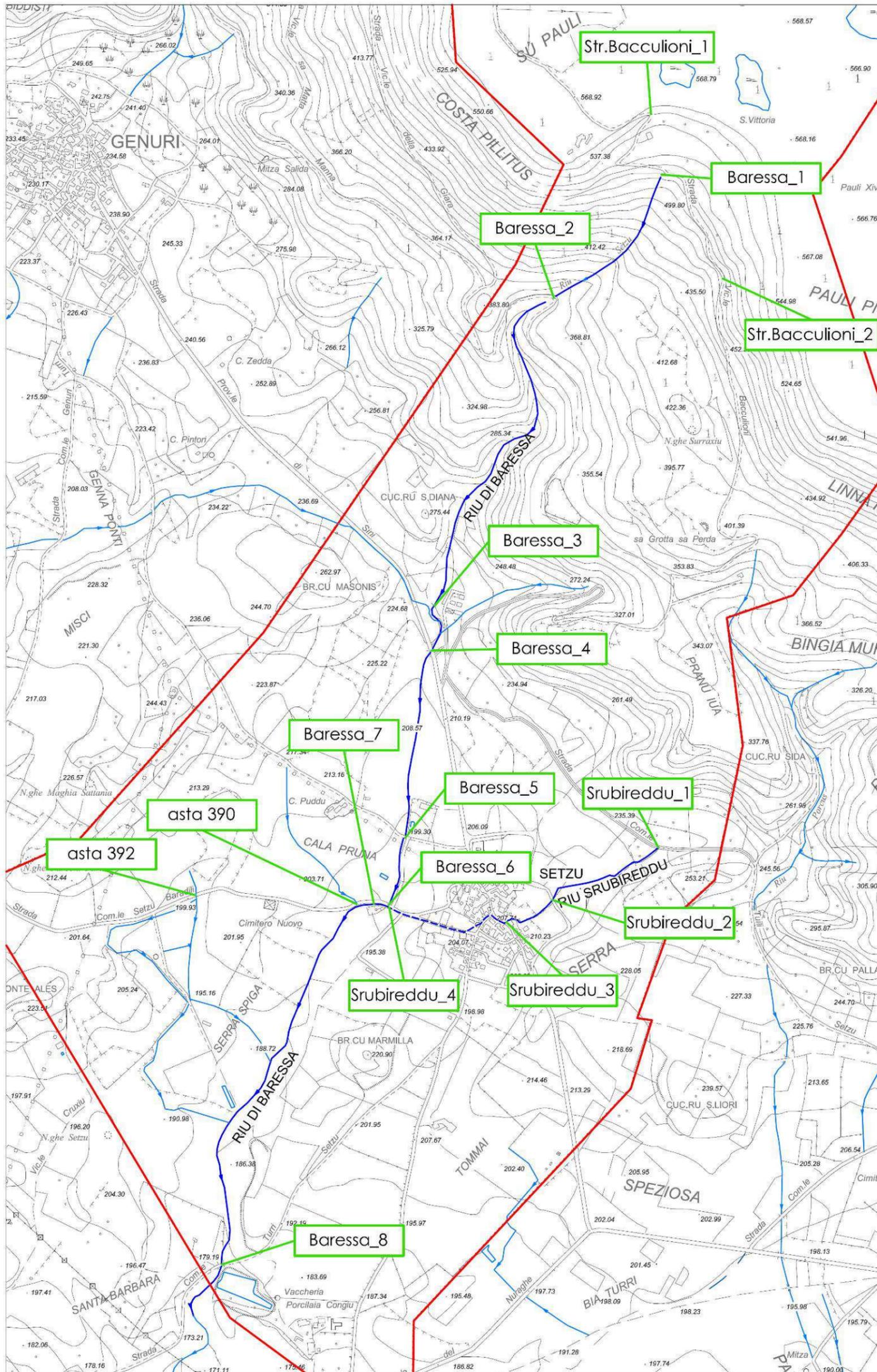
Altro corso d'acqua è il Rio Srubireddu; tale rio è importante non tanto per le dimensioni, tant'è vero che non è riportato nella cartografia di riferimento, quanto perché interessa il centro abitato. Il rio nel suo tratto di monte è difficilmente individuabile e assimilabile ad un piccolo compluvio. In prossimità del centro abitato scorre entro canale a cielo aperto in terra avente sezione trapezia.

All'incrocio con la via Cagliari - SP 45 ha inizio il tratto tombato, che prosegue lungo la via Marmilla e la via Baradili sino ad intersecare il Riu di Baressa.

All'imbocco del tratto tombato è presente una tubazione  $\phi$  600 mm in cemento cui si collega la rete urbana per lo smaltimento delle acque bianche. In uscita, alla confluenza nel Riu di Baressa, la sezione del canale è rettangolare.

7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE PRINCIPALI INTERFERENZE RILEVATE

7.1 Ubicazione dei punti rilevati



## 7.2 Riu Srubireddu

### Attraversamento 1

Ubicazione: immediatamente a monte della sezione idraulica 966,25.

L'attraversamento è costituito da un tubolare in cemento DN 500.



## Attraversamento 2

Ubicazione: tra le sezioni idrauliche 594,99 e 570,24.

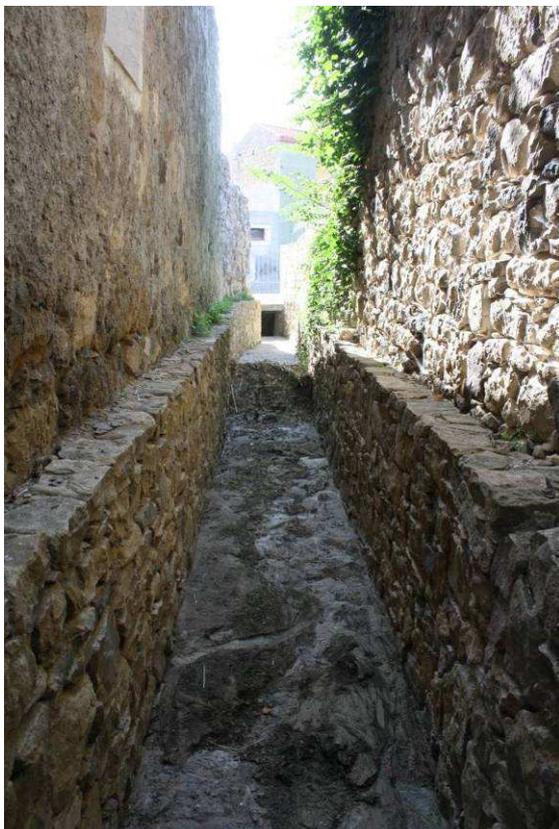
L'attraversamento è costituito da tre tubolari in cemento DN 500.

Nella parte di valle dell'attraversamento un tubo è completamente interrato da un piccolo rilevato realizzato per lo più con calcinacci.



**Tratto compreso tra l'attraversamento 2 e l'interferenza 3**

Il convogliamento delle acque dal punto 2 al punto 3 avviene inizialmente con un canale in terra a sezione trapezia avente indicativamente le seguenti dimensioni, base maggiore = 2.00 m, base minore = 0.60 m, altezza = 0.80 m.



Nella parte terminale il canale fiancheggia i fabbricati, è rivestito in pietra e assume una forma rettangolare (sempre a cielo aperto) con dimensioni base = 0.90 m e altezza = 1.10 m.

### Interferenza 3

Ubicazione: immediatamente a monte della sezione idraulica 411,31.

Immissione nel canale tombato.

L'immissione avviene a mezzo di manufatto in cls e tubolare in cemento DN 600 cui sono collegate anche le acque bianche.



#### Interferenza 4

Ubicazione: immediatamente a valle della sezione idraulica 1,00.

Uscita del canale tombato.

Lo scatolare in cls in uscita ha dimensioni base = 0.90 m e altezza = 1.00 m e confluisce immediatamente a valle dell'attraversamento n.6 del Riu di Baressa.



### 7.3 Riu di Baressa (Riu Setzu)

#### Attraversamento 1

Ubicazione: tronco di monte, immediatamente a monte della sezione idraulica 2670,35.

L'attraversamento è costituito da un finsider DN 1000.



### **Attraversamento 2**

Ubicazione: tronco di monte, tra le sezioni idrauliche 2166,91 e 2141,04.

L'attraversamento è costituito da un tubolare in cemento DN 700, in parte sfondato e riempito di pietrame grossolano; il tubo appare posato su vecchio guado.

### **Attraversamento 3**

Ubicazione: tronco di monte, tra le sezioni idrauliche 981,92 e 971,54.

L'attraversamento è costituito da quattro tubolari in cemento DN 800.



#### Attraversamento 4

Ubicazione: tronco di monte, tra le sezioni idrauliche 828,13 e 807,87.

L'attraversamento è costituito da un ponte in cls con dimensioni della luce libera pari a base = 3.80 m e altezza = 3.00 m, soletta = 0.80 m.

Immediatamente a valle del ponte, a circa un metro di distanza, c'è l'arco residuo del vecchio ponte in pietra; le dimensioni sono: base = 3.60 m, altezza al punto più basso dell'arco = 3.40 m; altezza al punto più alto dell'arco = 3.80 m.



**Attraversamento 5**

Ubicazione: tronco di monte, tra le sezioni idrauliche 235,06 e 223,46.

L'attraversamento è costituito da un doppio scatolare in cemento costruito in opera, con dimensioni base = 1.20 m e altezza = 1.25 m.



### Attraversamento 6

Ubicazione: tronco di monte, tra le sezioni idrauliche 12,57 e 1,85.

In ingresso l'attraversamento è costituito da un doppio scatolare in cemento armato costruito in opera, con dimensioni base = 1.00 m e altezza = 1.10 m per ciascuna luce, soletta = 0.30 m.

In uscita la luce è unica, con dimensioni base = 2.70 m e altezza = 1.10 m.

La parte di valle dell'attraversamento è stata costruita successivamente a quella di monte.





### Attraversamento 7

Ubicazione: tronco di valle, tra le sezioni idrauliche 1729,14 e 1701,37.

L'attraversamento è costituito da due tubolari in cemento DN 1000.



### **Attraversamento 8**

Ubicazione: tronco di valle, tra le sezioni idrauliche 405,94 e 396,90.

L'attraversamento è costituito da tre tubolari in cemento DN 1000.



## 7.4 Altre interferenze

### Strada vicinale Bacculioni 1

Ingresso della giara. In questo punto confluiscono molti dei ristagni d'acqua presenti sulla giara (non solo di Setzu) e in concomitanza di eventi pluviometrici intensi questo fronte diventa una vera e propria cascata.



**Strada vicinale Bacculioni 2**

In questo punto confluiscono le acque provenienti dalla giara di Tuili e parte di Pauli Piccia. L'attraversamento è costituito da tre finsider DN 1500 con briglie in pietrame e malta lungo il conpluvio.



**Asta 390**

L'attraversamento è costituito da uno scatolare in cls con dimensioni della luce libera pari a base = 0.75 m e altezza = 0.80 m.



**Asta 392**

L'attraversamento è costituito da un tubolare DN 700.

