



COMUNE DI SIDDI
Provincia del Sud Sardegna



ALL.

IDRO 1

*Studio Comunale di Assetto Idrogeologico
per l'adeguamento del PUC al PAI
dell'intero territorio comunale di Siddi
(art. 8 comma 2 delle N.T.A. del P.A.I.)*

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COMMITTENTE:

Comune di Siddi

REV
00

SCALA

BASE TOPOGRAFICA:

DATA
settembre 2020

IL RESPONSABILE DEL
SERVIZIO TECNICO

IL RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO

TECNICI INCARICATI

Dott. Ing. Matteo Simbula

Dott. Ing. Italo Frau

Dott. Geol. Giovanna Frau

Comune di SIDDI
Provincia Sud Sardegna

Relazione Illustrativa

AGOSTO 2020

Responsabile analisi rischio idraulico
Dott. Ing. Italo Frau

Responsabile analisi rischio frane
Dott. Geol. Giovanna Frau

Tecnico PUC
Dott. Ingegnere Matteo Simbula

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Articolo 8 comma 2 delle norme PAI.....	4
3. Articolazione dello studio e fonti consultate	7
4. Quadro metodologico e normativo	10
5. Previsioni del PAI VIGENTE, PSFF e PGRA scenario attuale	11
6. Individuazione e descrizione del sistema idraulico minore	12
6.1. Il sistema idrografico urbano e periurbano	13
7. Conclusioni	18

1. Premessa

In esecuzione alla determinazione del responsabile del servizio tecnico del comune di Siddi n° 144 del 20/12/2016, è stato dato incarico all'ingegner Matteo Simbula per la redazione dello studio comunale di assetto idrogeologico secondo la procedura di variante ex articolo 37 delle norme PAI.

Con successiva determina n 135 del 23/11/2018, è stata affidata all'ingegner Italo Frau la verifica di sicurezza delle opere interferenti e dei canali tombati.

Il presente lavoro riporta i risultati analitici e grafici dello studio comunale di assetto idrogeologico integrato con le risultanze delle verifiche di cui alla direttiva interferenze.

Lo studio è stato effettuato in collaborazione con l'ingegner Matteo Simbula e la dottoressa geologo Giovanna Frau che si è occupata nello specifico della parte frane.

In generale lo studio interessa sia gli aspetti idraulici che quelli geologici e ha i seguenti obiettivi:

1. Individuare le criticità idrogeologiche dell'intero territorio comunale;
2. Ottemperare alle verifiche di sicurezza delle opere interferenti con il reticolo idrografico e a quelle dei canali tombati;
3. Redigere uno studio ai sensi dell'articolo 8 comma 2 che possa essere propedeutico alla pianificazione urbanistica, alla protezione civile e agli interventi di mitigazione idrogeologica:

Dal punto di vista normativo lo studio segue le indicazioni dell'articolo 8 comma 2 delle Norme di Attuazione aggiornate al 2020 e va inquadrato come studio di maggior dettaglio su scala territoriale, posto che il comune di Siddi non è stato oggetto di studio idraulico negli anni passati.

Come specificato meglio nel paragrafo seguente, l'oggetto dello studio è il reticolo idrografico complessivo del territorio comunale caratterizzato da una fitta rete di piccoli compluvi a carattere torrentizio, più destinati alla bonifica che alla difesa dalle piene e riconducibili alla fattispecie del "reticolo minore" di cui all'articolo 26 delle norme PAI.

Particolare attenzione è stata posta ai due canali tombati, il canale Gora Funtaneda e Scabiarriu, che attraversano il paese da ovest verso est e che sono stati verificati ai sensi della direttiva sui canali tombati.

2. Articolo 8 comma 2 delle norme PAI

Per inquadrare il problema dello studio dal punto di vista normativo si richiama il contenuto dell'articolo 8 che reca gli Indirizzi per la pianificazione urbanistica e per l'uso di aree di costa e che al comma 2 recita:

2 Indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrare dal PAI e tenuto conto delle prescrizioni contenute nei piani urbanistici provinciali e nel piano paesaggistico regionale relativamente a difesa del suolo, assetto idrogeologico, riduzione della pericolosità e del rischio idrogeologico I comuni, con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale (deliberazione n. 3 del 30.07.2015), e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso, anche in coordinamento con gli altri Comuni confinanti...

L'obiettivo degli studi suddetti è indicato dal successivo comma 3:

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

Inoltre, i commi 5 e successivi del medesimo articolo chiedono che

*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 o geomorfologica non direttamente perimetrare dal PAI.***

Queste aree sono definite all'articolo 26 che disciplina le Aree pericolose non perimetrare nella cartografia di piano ai sensi del quale:

1. 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.

Le aree così individuate sono disciplinate come indicato dal comma 3 e 4 del medesimo articolo ai sensi dei quali:

3. 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. [...].

4. Alle aree elencate nei precedenti commi 1 e 2, dopo la delimitazione da parte della pianificazione comunale di adeguamento al PAI, si applicano le prescrizioni individuate dalla stessa pianificazione comunale di adeguamento al PAI tra quelle per le aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media.

Infine, ai sensi dell'articolo 8 5bis e seguenti

Per le parti del territorio comunale **NON** direttamente afferenti ad elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale e per le quali si verificano entrambe le condizioni di bacini di superficie superiore a 0,20 kmq e portate cinquantennali superiori a 5 mc/s, i Comuni, qualora si siano manifestate situazioni di diffuso e significativo allagamento per scorrimento superficiale delle acque meteoriche, possono redigere appositi **studi dei bacini urbani**, finalizzati alla descrizione del fenomeno dello scorrimento superficiale causato dalla impermeabilizzazione dei suoli, alla perimetrazione di eventuali aree urbane di pericolosità e alla valutazione del tirante idrico (h) e della velocità della corrente (v) determinati, mediante adeguata analisi modellistica, tenendo conto della presenza dell'edificato esistente, dei sistemi di drenaggio urbano e dei volumi idrici conseguenti agli eventi meteorici con tempi di ritorno specificati al comma seguente.

Il comma 5 septies (giugno 2020) estende lo studio del 5bis anche a bacini urbani e periurbani interessati da elementi del reticolo idrografico.

Sintetizzando il contenuto di quanto detto sopra, il Comune, **indipendentemente dal fatto che sia stato oggetto o meno di studio PAI/PSFF**, deve produrre uno studio comunale di assetto idrogeologico, riferito a tutto il territorio comunale ed esteso al solo reticolo idrografico regionale, che deve essere approvato dall'Autorità Idraulica competente per territorio. e integrato negli atti di piano che costituiranno oggetto della verifica di coerenza (art. 31, commi 3 e 5 L.R. n° 7/02).

Ai sensi della deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 1 del 03.07.2018 il comune adotta un nuovo strumento urbanistico, una variante generale o un piano attuativo **previa** adozione preliminare da parte del Comitato Istituzionale della variante PAI redatta ai sensi del combinato disposto dell'articolo 37 e dell'articolo 8 c 2.

Lo studio comunale di assetto idrogeologico richiede da una parte la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica non censite dal PAI secondo quanto indicato all'articolo 26 e dall'articolo 8 commi 5bis e successivi, dall'altra il passaggio di scala del PAI vigente e del PSFF

Il fine ultimo è quello di pervenire a una **fotografia della pericolosità idraulica e geomorfologica (e del conseguente rischio) che interessa il territorio in modo da renderla disponibile, se necessario, per redigere gli atti di pianificazione** e consentire una dettagliata identificazione del regime vincolistico che dovrà essere recepito nelle Norme di Attuazione del PUC/Variante in termini di prescrizioni relative ad ogni singola zona omogenea.

Prima dell'invio all'Autorità Idraulica (Agenzia di Distretto Idrografico), le nuove perimetrazioni estese ad aree non presenti nel PAI devono essere adottate con delibera del Consiglio Comunale facendo scattare le norme di salvaguardia con estensione immediata dei vincoli ad aree del territorio in cui prima questi non erano presenti.

3. Articolazione dello studio e fonti consultate

In linea con quanto richiesto dalle Norme di Attuazione, l'analisi idraulica è stata estesa a tutto il territorio comunale con particolare attenzione a quelle aree interessate da elementi a rischio significativi che in qualche modo possono dar luogo a rischio elevato in presenza di fenomeni meteorologici importanti e che in ogni caso devono essere studiati con attenzione per guidare le scelte effettuate nella redazione di piani urbanistici o relative varianti.

In questa ottica lo studio ha preso in esame il reticolo idrografico di cui agli **articoli 22 e 26 delle norme PAI** e precisamente:

- Incidente sull'abitato e/o su aree urbanizzate:
 - Canale tombato Scabiarrui (sul Riu Paio Figù);
 - Canale tombato Gora Funtanedda
 - Rio Bingias Peccias
 - Riu Paio Figù
- Interferente con strade statali provinciali (**Sp 5 e Sp 46**), comunali e vicinali importanti o che si sviluppa attraverso insediamenti agricoli/pastorali di una certa rilevanza
 - Riu Gora su Pauli (Sp 46)
 - Riu Maniga (zona agricola e strada vicinale Pranu Corongiu e strada comunale Siddi – Lunamatrona)
 - Fiume 28629 (Sp5)
 - Riu Bingias Cannas al confine con Ussaramanna

La viabilità di una certa importanza, elemento a rischio di classe alta, non risulta particolarmente fitta: si distinguono solo la SP 5 e la SP 46. Le strade vicinali e rurali che solcano l'intero territorio sono caratterizzate da una discreta densità di traffico anche in ragione della loro funzione di collegamento tra l'abitato e le aziende agricole del territorio.

Per pervenire ad una definizione esaustiva della pericolosità per i tratti non oggetto di analisi perché non significativi, si applicano le norme di salvaguardia ai sensi dell'articolo **30 ter comma 5** ai sensi del quale: *per le parti del territorio comunale diverse da quelle che possiedono significativa pericolosità idraulica ai sensi degli articoli 22 e 26 delle NA (quali a titolo esemplificativo le aree edificate, gli agglomerati industriali, commerciali e turistici e le aree con presenza di infrastrutture), gli studi previsti dall'articolo 8, commi 2, 2bis e 2 ter, possono prescindere dalle analisi idrauliche, confermando le sole aree di pericolosità di prima salvaguardia istituite ai sensi del precedente comma 1 e dalla redazione delle carte del rischio.*

Le valutazioni analitiche sono state precedute da una attività conoscitiva basata sull'analisi della cartografia al 10000 e al 1000 (DTM 1 metro).

Sono stati eseguiti, inoltre, diversi sopralluoghi per valutare in sito lo stato dei luoghi e soprattutto le caratteristiche delle opere interferenti (ponti, guadi e tombini) in ottemperanza alla direttiva di cui alla **DGR 67 del 16.12.2016**, di quelle regimazione idraulica e dei tratti tombati

Sono stati acquisiti ed esaminati tutti gli studi relativi al territorio depositati presso gli uffici comunali (esempio canali di guardia e coperture dei tratti tombati), e, infine, sono state valutate le testimonianze relative ad eventi storici che hanno interessato il territorio comunale.

In sintesi, lo studio idraulico si è articolato nelle seguenti fasi:

- Identificazione delle criticità idrauliche del territorio comunale oggetto di studio anche in base a quanto precisato all'articolo 26 comma 1 delle Norme;
- Reperimento della documentazione relativa a precedenti studi dell'area con particolare riferimento alle relazioni e agli studi idraulici, alle progettazioni di opere per il contenimento e la mitigazione dei fenomeni di allagamento;
- Consultazione del PAI vigente
- Consultazione del lavoro *“Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)”* adottato definitivamente nel 2015;
- Sopralluoghi e rilievi sul campo;
- Analisi idrologiche, idrauliche, geologiche;
- Risultati delle elaborazioni sia in formato numerico (tabulati) che grafico (sezioni e profili).
- Tracciamento e rappresentazione della pericolosità alla scala del PUC cioè in scala 1:2000 e in scala 1:10000.

Elaborazioni cartografiche e analisi hanno condotto alla produzione dei seguenti elaborati relativi alla parte idraulica:

STUDIO COMUNE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

ELENCO TAVOLE

Tavola 1 idro	- CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SCALA 1:10.000
Tavola 2 idro	- CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI E PORTATE DI CALCOLO SCALA 1:10.000
Tavola 3 idro	- CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AMBITO TERRITORIALE SCALA 1:10.000
Tavola 4 idro	- CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AMBITO URBANO SCALA 1:2.000
Tavola 5 idro	- CARTA DEGLI ELEMENTI A RISCHIO SCALA 1:10.000
Tavola 6 idro	- CARTA DEL RISCHIO SCALA 1:10.000

ELENCO ALLEGATI

Allegato 1 idro	- RELAZIONE ILLUSTRATIVA
Allegato 2 idro	- RELAZIONE IDROLOGICA – IDRAULICA
Allegato 3 idro	- RISULTATI DELLE ELABORAZIONI NUMERICHE SEZIONI IDRAULICHE E PROFILI

VERIFICA DIRETTIVA INTERFERENZE E CANALI TOMBATI

Allegato 1	- SCHEDE DI CARATTERIZZAZIONE DELLE OPERE DI ATTRAVERSAMENTO
Tavola 1	- CARTA DELLE OPERE DI ATTRAVERSAMENTO E CANALI TOMBATI – base ctr
Tavola 1bis	- CARTA DELLE OPERE DI ATTRAVERSAMENTO E CANALI TOMBATI – base ortofoto 2019

4. Quadro metodologico e normativo

Lo studio è stato eseguito attraverso l'individuazione di **nuove** aree pericolose in base all'articolo 8 comma 2 in applicazione degli articoli 22 e 26 commi 1 e 2 delle norme di attuazione giugno 2020. Si deve tenere presente che tali articoli danno certamente un indirizzo sulle aree non perimetrate dal PAI che possono essere indagate come aree a significativa pericolosità, come il reticolo minore gravante sui centri abitati, ma lasciano comunque al tecnico la facoltà di individuare altre aree ritenute critiche ad esempio perché storicamente sede di eventi alluvionali o perché interferenti con elementi a rischio di classe E3 e E4; è questo il caso di tutti i corsi d'acqua studiati su scala territoriale perché ritenuti potenzialmente critici nei confronti della viabilità provinciale o locale rurale e campestre che porta nelle diverse località agricole e pastorali dell'agro (rio Gora Su Pauli, rio Maniga, rio Paio Figu).

Le valutazioni idrologiche, idrauliche sono state condotte seguendo rigorosamente le **Linee Guida allegate allo studio generale del PAI**, con particolare riferimento ai paragrafi relativi ai criteri di calcolo delle portate, che è stato eseguito per i 4 tempi di ritorno indicati nel PAI, alle metodologie di modellazione idraulica, che è stata eseguita con il codice Hec – Ras, e ai criteri di tracciamento delle aree pericolose e a rischio.

Per i tronchi critici non modellati vale la fascia di salvaguardia di cui all'articolo 30 TER delle Norme.

5. Previsioni del PAI VIGENTE, PSFF e PGRA scenario attuale

Per quanto riguarda la pianificazione regionale il comune di SIDDI non è stato interessato da analisi idrauliche in ambito PAI 2004, PSFF e PGRA.



Figura 1 Siddi – Sovrapposizione con vincoli idraulici esistenti

6. Individuazione e descrizione del sistema idraulico minore

Come detto sono state individuate e analizzate su modello le potenziali criticità del reticolo idrografico di tutto l'ambito territoriale in applicazione dell'articolo 8 comma 2.

La perimetrazione delle aree a significativa pericolosità di cui all'articolo 26 delle norme passa attraverso la definizione dei criteri che discriminano tra un tronco ritenuto critico e pertanto passibile di analisi e uno ritenuto non critico. In tale ottica ci si è basati prevalentemente sui seguenti criteri:

- Il tronco appartiene al reticolo minore gravante sul centro edificato;
- Il tratto da verificare è tombato;
- 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;
- Il tronco sottende un bacino superiore a 0.3 kmq.

Una rappresentazione grafica dei tronchi ritenuti critici e pertanto analizzati è data nella *Tavola Idro* che evidenzia nel complesso l'intero reticolo idrografico che insiste sull'ambito urbano e extraurbano.

Per tutti questi corsi d'acqua si è proceduto ad una modellazione idraulica con codice Hec – Ras con conseguente individuazione di aree pericolose.

In sintesi, i tronchi ritenuti potenzialmente critici sono riportati nello schema seguente:

<input type="checkbox"/>	1 - Gora Su Pauli
<input type="checkbox"/>	1a - Fiume 279346
<input type="checkbox"/>	1b - Riu Paiu Figu
<input type="checkbox"/>	1c - Fiume 279342
<input type="checkbox"/>	1d - Fiume 279351
<input type="checkbox"/>	1e - 106021 Fiume 2862
<input type="checkbox"/>	1f - Bingias Peccias
<input type="checkbox"/>	2 - Riu Maniga
<input type="checkbox"/>	2a - Riu Codina
<input type="checkbox"/>	3 - Riu Bingia Cannas

6.1. Il sistema idrografico urbano e periurbano

Il sistema di canali urbani è riassunto nell'allegato 1 della direttiva interferenze e canali tombati.

Si riconoscono da nord verso sud i seguenti tratti potenzialmente critici (Figura 2):

- CANALE SCABIARRIU SUL RIO PAIO FIGU,
- CANALE FUNTANEDDA.

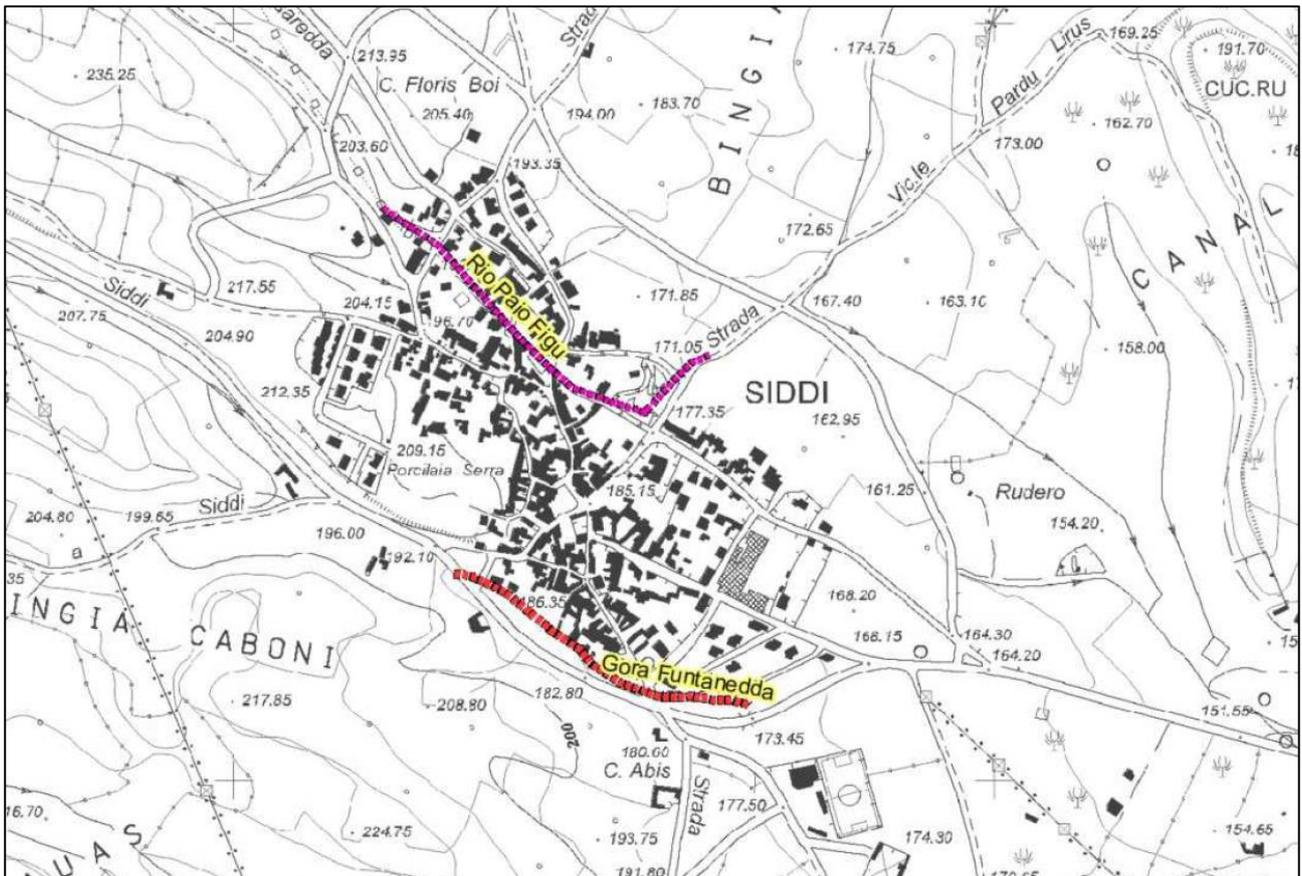


Figura 2 Canale tombati di Siddi

IL CANALE SCABIARRIU (scheda pagina 177 allegato interferenze e Figura 3) - Passa nella parte alta del paese, attraversa via Scabiarru, via Sant'Ignazio e Via Sanna per poi uscire lungo la via Pardu Linus. La sezione del canale in ingresso è rettangolare 1.50 x 2.00.

La criticità riguarda soprattutto l'imbocco che non supera la verifica idraulica, viene sormontato già con la portata T50 e ha un tempo di ritorno critico di 1 anno. Essendo sormontato origina un'area a pericolosità H4 verso l'abitato secondo la linea massima pendenza.

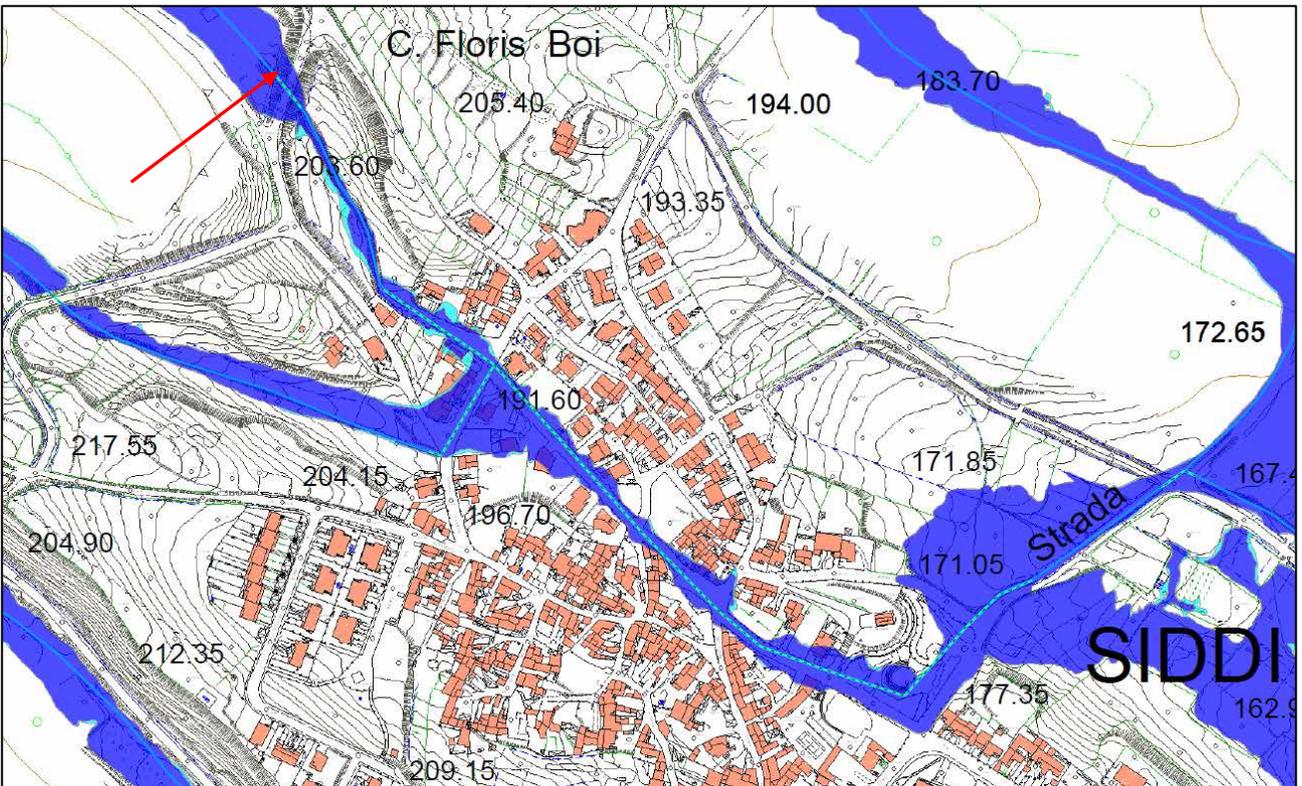


Figura 3 Sezione di ingresso e perimetrazione canale Scabarriu (vedi allegato 1 pagina 177)

CANALE GORA FUNTANEDDA (scheda pagina 183 allegato interferenze Figura 4) – Il canale ha in inizio immediatamente dopo l'uscita del ponte sulla SP 5 a cui si innesta comportando una riduzione di sezione a valle dell'attraversamento. Si tratta di un condotto in acciaio a sezione ribassata di area complessiva di circa 4 mq: una luce di 2.69 m e altezza pari a 1.85 m.

La criticità riguarda soprattutto l'imbocco che non supera la verifica idraulica, il franco non viene rispettato già con la portata T50, e ha un tempo di ritorno critico di 35 anni. Non essendo verificato il franco si è eseguita una modellazione con l'ipotesi di canale ostruito ed è stata originata un'area a pericolosità H4 verso l'abitato secondo la linea massima pendenza.



Figura 4 Sezione canale tombato e perimetrazione canale Gora Funtaneda (vedi allegato 1 pagina 183)

RIO MANIGA – Compluvio che scorre in alveo a sud dell’abitato andando a interessare prevalentemente zone agricole a bassa densità abitativa e con una viabilità piuttosto contenuta. (Figura 5). Le poche opere di attraversamento sono sottodimensionate e la pericolosità H4 limitata ad una fascia di massimo 50 m nelle zone più aperte.

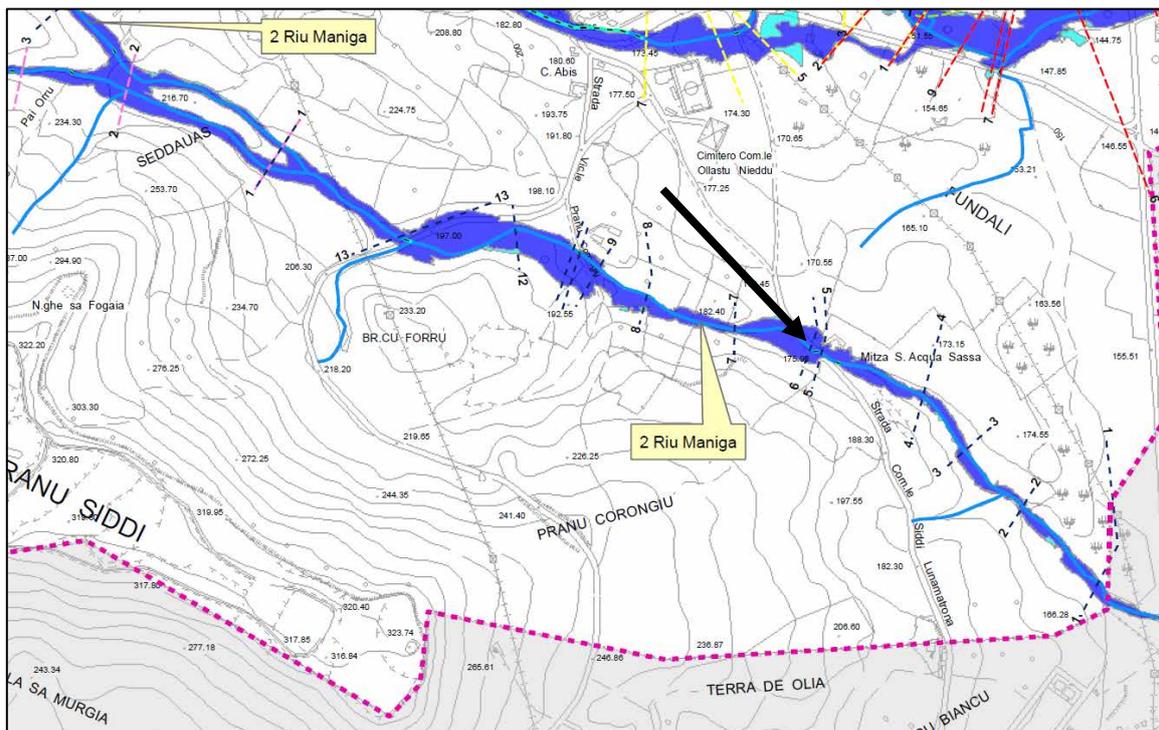


Figura 5 Rio Maniga in corrispondenza della strada comunale Siddi - Lunamatrona

RIU GORA SU PAULI – E' il recettore finale di tutto il sistema di canali urbani descritto sopra e scorre a est dell'abitato in una zona dalla morfologia collinare e semi pianeggiante. Non presenta una sezione incisa e a cavallo della strada provinciale della Marmilla (Sp 46) origina una vasta zona a pericolosità elevata che interessa prevalentemente zone a vocazione agricola a bassa densità abitativa (Figura 6).

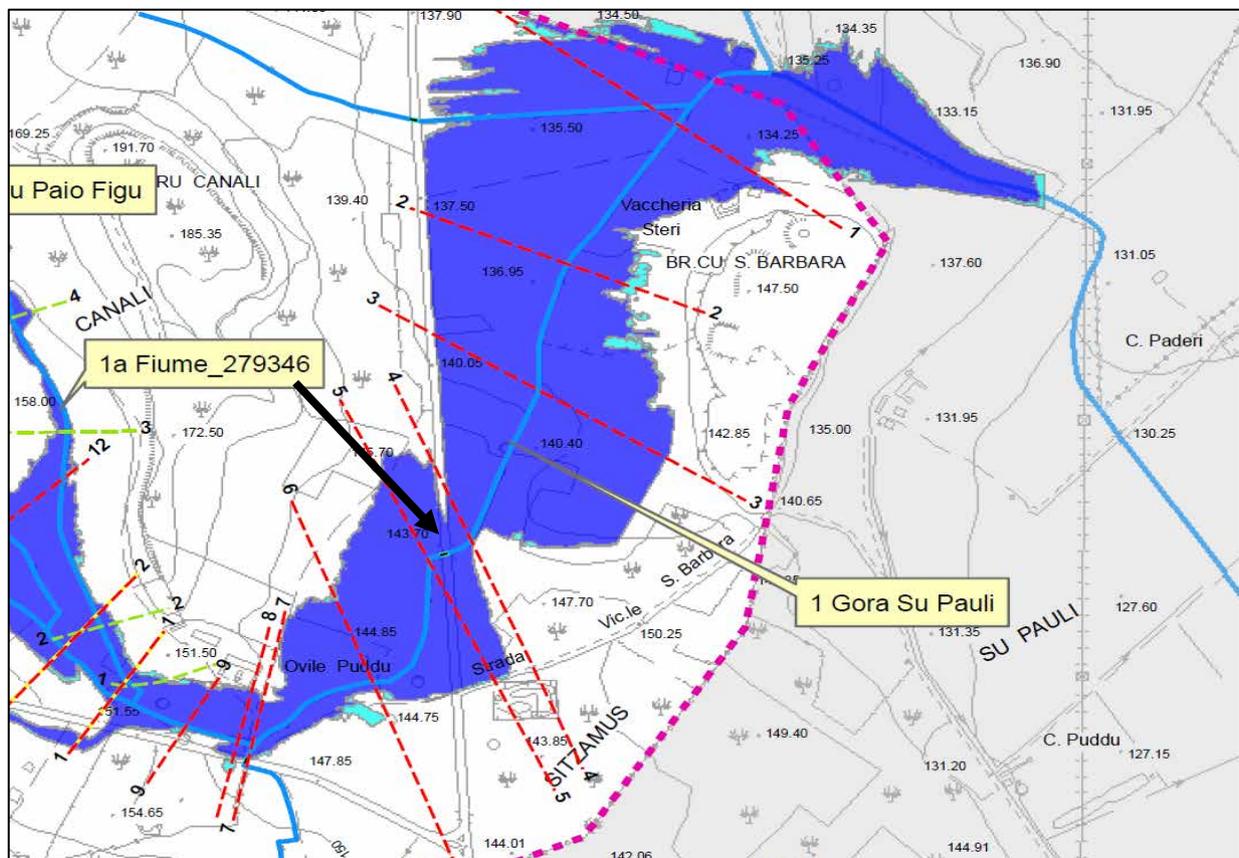


Figura 6 Rio Gora Su Pauli in corrispondenza della Sp 46

7. Conclusioni

Il sistema complessivo sopra descritto è stato modellato, previo calcolo idrologico delle portate di piena relative ai quattro tempi di ritorno già previsti nel PAI (vedere allegato 2idro), con l'utilizzo del codice Hec – Ras.

I risultati, consultabili sia in formato numerico che grafico negli allegati 3idro, hanno consentito di pervenire al tracciamento di nuove aree pericolose in particolare in corrispondenza dei tratti tombati e degli attraversamenti di alcuni compluvi sulla viabilità locale minore (vedi direttiva interferenze allegato 1).

Le aree pericolose e sono riportate nelle tavole a corredo del presente studio in scala 1:2000 e 1:10000.

In generale si ritiene che il quadro delle criticità idrauliche extraurbane sia piuttosto contenuto grazie anche alla bassa densità abitativa e alla ridotta presenza di infrastrutture stradali.

La parte urbana è quella più fragile, per la presenza dei due canali tombati i cui imbocchi sono insufficienti (allegato 1) e vanno in crisi con tempi di ritorno molto bassi.