

COMUNE DI AUSTIS

Provincia di Nuoro



ALL.

1 idro

Studio di compatibilità idraulica e geologica - geotecnica del territorio comunale di Austis finalizzato al Piano Urbanistico Comunale
(art. 8 comma 2 delle N.T.A. del P.A.I.)

**RELAZIONE RELAZIONE TECNICO
ILLUSTRATIVA**

COMMITTENTE:

Comune di Austis

REV

00

SCALA

BASE TOPOGRAFICA:

DATA

Settembre 2014

SINDACO

Prof.ssa Lucia Chessa

TECNICI INCARICATI

Dott. Ing. Italo Frau

Dott. Geol. Michele Ena

COLLABORATORE

Geom. Giancarlo Loddo

Comune di AUSTIS
Provincia di NUORO

Relazione Tecnico Illustrativa

SETTEMBRE 2014

Responsabile analisi rischio idraulico
Dott. Ing. Italo Frau

Responsabile analisi rischio frane
Dott. Geol. Michele Ena

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Articolo 8 comma 2 delle norme PAI.....	4
3. Articolazione dello studio e fonti consultate	6
4. Quadro metodologico e normativo	8
5. Previsioni del PAI VIGENTE e del PSFF.....	8
6. Individuazione e descrizione del sistema idraulico	10
6.1. Il sistema idrografico urbano e periurbano di Austis	12
6.2. I I corsi d'acqua in ambito extraurbano	17
7. Conclusioni	26

1. Premessa

Con Determinazione del Responsabile dell'ufficio tecnico n 87 del 22/05/2012 l'Amministrazione del Comune di Austis ha dato incarico per la redazione dello studio di compatibilità idraulica e geologico - geotecnica finalizzata alla predisposizione del Piano Urbanistico Comunale così come previsto dall'articolo 8 comma 2 e dall'articolo 26 delle Norme di Attuazione del PAI.

Lo studio, esteso a tutto il territorio comunale, è stato condotto alla scala di dettaglio della rappresentazione cartografica del PUC (1:2000 urbano e 1:10000 resto territorio) ai sensi dell'articolo 8 comma 2 delle Norme di Attuazione.

Come specificato meglio nel paragrafo seguente, l'oggetto dello studio è il reticolo idrografico complessivo del territorio comunale dove spiccano per estensione il Riu Mannu, Sa Laennere e il riu Trozzani, ma anche diversi altri corsi d'acqua a carattere torrentizio che confluiscono nei suddetti rii e che rientrano nella fattispecie del "reticolo minore".

In dettaglio si può dire questo:

1. Per le aree già censite dal PAI, come previsto dall'articolo 4 comma 5 delle Norme, sono state riportate alla scala grafica dello strumento urbanistico le perimetrazioni del PAI vigente, previa verifica delle stesse in ambito urbano come richiesto dall'Adis.
2. Nel caso delle aree a significativa pericolosità non perimetrata nel PAI così come disciplinate all'articolo 26 delle Norme, si è proceduto ad una perimetrazione ex novo.

In generale lo studio ha interessato sia gli aspetti idraulici che quelli geologici e intende da una parte, attraverso lo studio di compatibilità idraulica e geologico – geotecnico, individuare le criticità dell'intero territorio e dall'altra creare i presupposti per integrare il PAI regionale con la successiva predisposizione di una variante non oggetto del presente incarico..

Dunque, posto che il comune di Austis in realtà non è mai stato oggetto di studio in ambito PAI o PSFF, dal punto di vista normativo il presente studio è redatto ai sensi dell'articolo 8 comma 2, ma entro tre anni dall'approvazione dello stesso si dovrà redigere e approvare una variante secondo l'articolo 37 commi 2 e 3 delle norme di attuazione del PAI.

In tal senso diciamo che si tratta a tutti gli effetti dell'inserimento nel PAI regionale anche del comune di Austis.

2. Articolo 8 comma 2 delle norme PAI

Per inquadrare il problema dello studio di compatibilità 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, in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici anche di livello attuativo e di varianti generali agli strumenti urbanistici vigenti i Comuni [...] assumono e valutano le indicazioni di appositi studi di compatibilità idraulica geologica e geotecnica, predisposti in osservanza dei successivi articoli 24 e 25, riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate dagli atti proposti all'adozione.

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 il comma 5 del medesimo articolo chiede 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.

Sintetizzando il contenuto di quanto detto sopra, quindi il Comune, **indipendentemente dal fatto che sia stato oggetto o meno di studio PAI/PSFF**, in sede di variante generale al proprio PUC deve produrre uno studio di compatibilità idraulica e geologica- geotecnica, riferito a tutto il territorio comunale, 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).

Lo studio ha l'obiettivo di rendere coerente e compatibile la variante urbanistica in adozione con quanto indicato e prescritto dalle Norme di attuazione del PAI e pertanto richiede da una parte la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica non censite dal PAI secondo quanto indicato all'articolo 26, dall'altra il passaggio di scala del PAI vigente sulla cartografia del PUC ai sensi dell'articolo 4 comma 5. Il fine ultimo è quello di pervenire a una **fotografia della pericolosità idraulica e geomorfologica che interessa il territorio in modo da renderla disponibile 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 e fanno scattare le norme di salvaguardia sulle aree interessate da pericolosità.

Successivamente andranno sottoposte a **procedura di variante ai sensi dell'articolo 37** delle Norme di Attuazione, ma non implicano una sospensione della formazione del PUC, in quanto comportano una estensione di vincoli ad aree del territorio in cui prima questi non erano presenti e per le quali scattano le citate misure di salvaguardia.

Il caso del comune di Austis è abbastanza particolare perché come detto il territorio non è mai stato oggetto di studio PAI quindi non si verifica la fattispecie dell'articolo 4 comma 5 e tanto meno si manifesta la necessità di modificare la perimetrazione esistente.

Si tratta, come detto, di uno studio ex novo che ai sensi dell'articolo 8 comma 2 perimetra delle aree pericolose che poi ai sensi dell'articolo 37 comma 2 e 3 saranno inserite nel PAI come Variante.

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 pianificatorie.

In questa ottica in particolare lo studio ha preso in esame tutto il reticolo idrografico:

- incidente sugli abitati e su aree urbanizzate;
- interferente con strade provinciali (**SP 31 - SP 4**), comunali (Locortei – Sa Menta) e vicinali importanti (Sedda S' Arena – Roja de Gurpe);
- che si sviluppa attraverso insediamenti agricoli/pastorali di una certa rilevanza;

Va precisato che a fronte di un territorio comunale piuttosto vasto e articolato, l'edificato interessa una porzione davvero limitata di territorio concentrata nel piccolo agglomerato del paese che conta appena 881 abitanti.

La viabilità di una certa importanza risulta poco sviluppata a fronte di una fitta rete di strade vicinali e rurali che solcano l'intero territorio caratterizzate da una bassissima densità di traffico.

In un quadro di questo tipo è evidente che complessivamente sia il reticolo idrografico maggiore che quello minore non manifestano importanti criticità.

Tuttavia per pervenire ad una definizione esaustiva e completa della pericolosità, sono stati verificati idraulicamente tutti i rii che interessano il territorio comunale compresi i tratti più montani e impervi del reticolo idrografico suddetto.

Le valutazioni analitiche sono state precedute da una attività conoscitiva basata sull'analisi della cartografia al 10000 e al 2000; sono stati eseguiti inoltre diversi sopralluoghi per valutare in sito lo stato dei luoghi e la consistenza delle opere di regimazione idraulica; si è proceduto con un rilievo di dettaglio delle sezioni idrauliche e delle opere interferenti; si sono acquisiti ed esaminati tutti gli studi relativi al territorio depositati presso gli uffici comunali 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 variante 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 geologici, geotecnici e idraulici, alle progettazioni di opere per il contenimento e la mitigazione dei fenomeni franosi e dei fenomeni di allagamento come quella importante che ha interessato il canale di guardia a monte dell'abitato.;

- Verifica del PAI vigente se esistente;
- Presa visione dello studio denominato “*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 il 20 Giugno 2013, che interessa solo marginalmente le aree in studio;
- Sopralluoghi e rilievi sul campo;
- Analisi idrologiche, idrauliche, geologiche;
- Produzione dei 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:

ELENCO TAVOLE

A - PARTE IDRAULICA

Tavola 1 idro	-	CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SCALA 1:10.000
Tavola 2 idro	-	CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI E PORTATE DI CALCOLO SCALA 1:20.000
Tavola 3 idro	-	CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AMBITO URBANO SCALA 1:2.000
Tavola 4 idro	-	CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA TERRITORIALE SCALA 1:10.000

ELENCO ALLEGATI

A - PARTE IDRAULICA

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

4. Quadro metodologico e normativo

Lo studio è stato eseguito attraverso la individuazione delle aree pericolose in base all'articolo 8 comma 2 e soprattutto all'art 26 commi 1 e 2 delle norme di attuazione, tenendo presente che tali articoli danno certamente un indirizzo sulle aree non perimetrare 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 (SP 31 – SP 4) o della viabilità locale rurale e campestre che porta nelle diverse località agricole e pastorali dell'agro.

Le valutazioni idrologiche, idrauliche e geologico – geotecniche sono state condotte seguendo 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.

5. Previsioni del PAI VIGENTE e del PSFF

Il comune di AUSTIS non è mai stato oggetto di studio idraulico di settore.

Tuttavia si fa notare che viene perimetrato dal PSFF con una fascia geomorfologica C il Fiume Taloro (affluente del Fiume Tirso) a Nord del limite Comunale (Figura 1).

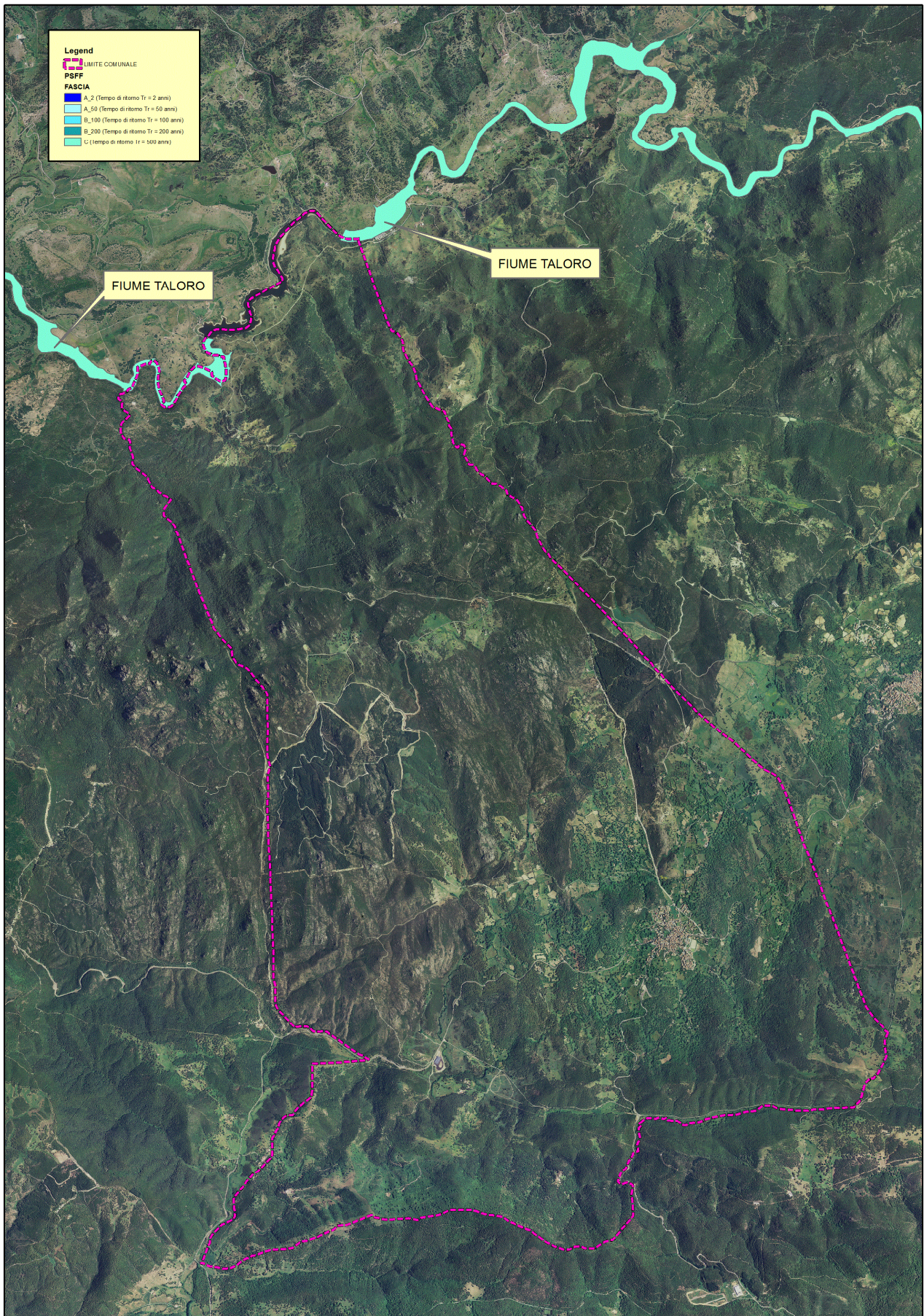


Figura 1 Inquadramento PSFF nel Comune di AUSTIS

6. Individuazione e descrizione del sistema idraulico

Come detto sono state individuate e analizzate su modello tutte le potenziali criticità del reticolo idrografico in un ambito territoriale che non è mai stato preso in considerazione dal Piano di Assetto Idrogeologico.

La perimetrazione delle aree a significativa pericolosità 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 su quattro criteri:

- Il tronco appartiene al reticolo minore 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;

Come già precisato l'analisi idraulica è stata estesa a tutto il territorio comunale in modo da pervenire ad una completa e il più possibile esaustiva fotografia della pericolosità che interessa l'intero ambito comunale.

Una rappresentazione grafica dei tronchi ritenuti critici e pertanto analizzati è data nella Tavola 1idro che evidenzia nel complesso l'intero reticolo idrografico che insiste sull'ambito urbano e extraurbano di AUSTIS.

Il sistema idraulico di Austis è caratterizzato principalmente dal grande bacino del Riu Mannu che con il suo vasto reticolo ricopre tutta la parte centro-sud del territorio comunale e drena una superficie che supera i 63 kmq alla sezione corrispondente al confine comunale tra AUSTIS, ORTUERI, SORGONO e NEONELI.

Inoltre nella parte a nord del territorio comunale si riconoscono altri tronchi critici come ad esempio SA LAENNERE, ROJA DE GURPE, RIU OLESAI, RIU LATALLO e RIU TROZZANI.

In sintesi i tronchi ritenuti potenzialmente critici in ambito peri urbano sono:

- S'ARREZZOLU;
- RIU OCCISAI.

I tronchi ritenuti potenzialmente critici in ambito extraurbano sono:

- RIU MANNU che comprende anche i suoi affluenti;
 - RIU MONTI MANNU;
 - RIU SU LINU;
 - ROJA DE IS CANNAS.
 - RIU ISERICORU.

- SA LAENNERE;
- ROJA DE GURPE;
 - SU CANNITZU;
- RIU OLESAI;
- RIU LATALLO;
- TROZZANI.

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

6.1. Il sistema idrografico urbano e periurbano di Austis

ARREZZOLU – Si tratta di canale urbano artificiale che si estende per una lunghezza di circa 1.6 km, si sviluppa a partire dall'incrocio tra la via GRAMSCI e la VIA LAZIO e dopo aver attraversato buona parte del centro abitato confluisce a valle sul rio Occisai.

Il canale presenta un primo tratto tombato con una sezione di ingresso costituita da un pozzetto 50*50 (Figura 2), quindi con una sezione rettangolare chiusa 1.60 x 1.60 (Figura 3) percorre alcune vie della parte NORD del centro abitato, attraversa la SP4 e dopo circa 400 m diventa a cielo aperto fino alla confluenza con il RIU OCCISAI (Figura 4).

Nella parte a cielo aperto il canale presenta per i primi 150 m una sezione regolare in calcestruzzo di 1.60*1.60 (Figura 5) mentre i restanti metri scorre in alveo naturale fino alla confluenza dove si evidenziano problemi di allagamento piuttosto ricorrenti.

Per quanto riguarda la parte tombata, si fa notare che non è stato possibile ispezionare il canale per tutta la sua lunghezza e che non sono presenti vecchi studi depositati che descrivano le caratteristiche del canale, tuttavia i pochi punti ispezionabili hanno consentito di ipotizzare che verosimilmente il canale ha una sezione di 1.60*1.60 per gran parte del tratto tombato.

Questo sistema, rappresentando una delle maggiori criticità dovuta al fatto che si sviluppa all'interno dell'edificato o nelle immediate vicinanze, è stato rilevato e modellato per intero.

La modellazione ha evidenziato una importante criticità già con tempi di ritorno bassi e rappresentata con un'area a pericolosità H4 che corre in parte lungo il percorso di questo canale, in parte secondo il compluvio naturale.



Figura 2 Pozzetto d'ingresso di S'Arrezzolu in Via Lazio



Figura 3 Tratto tombato urbano

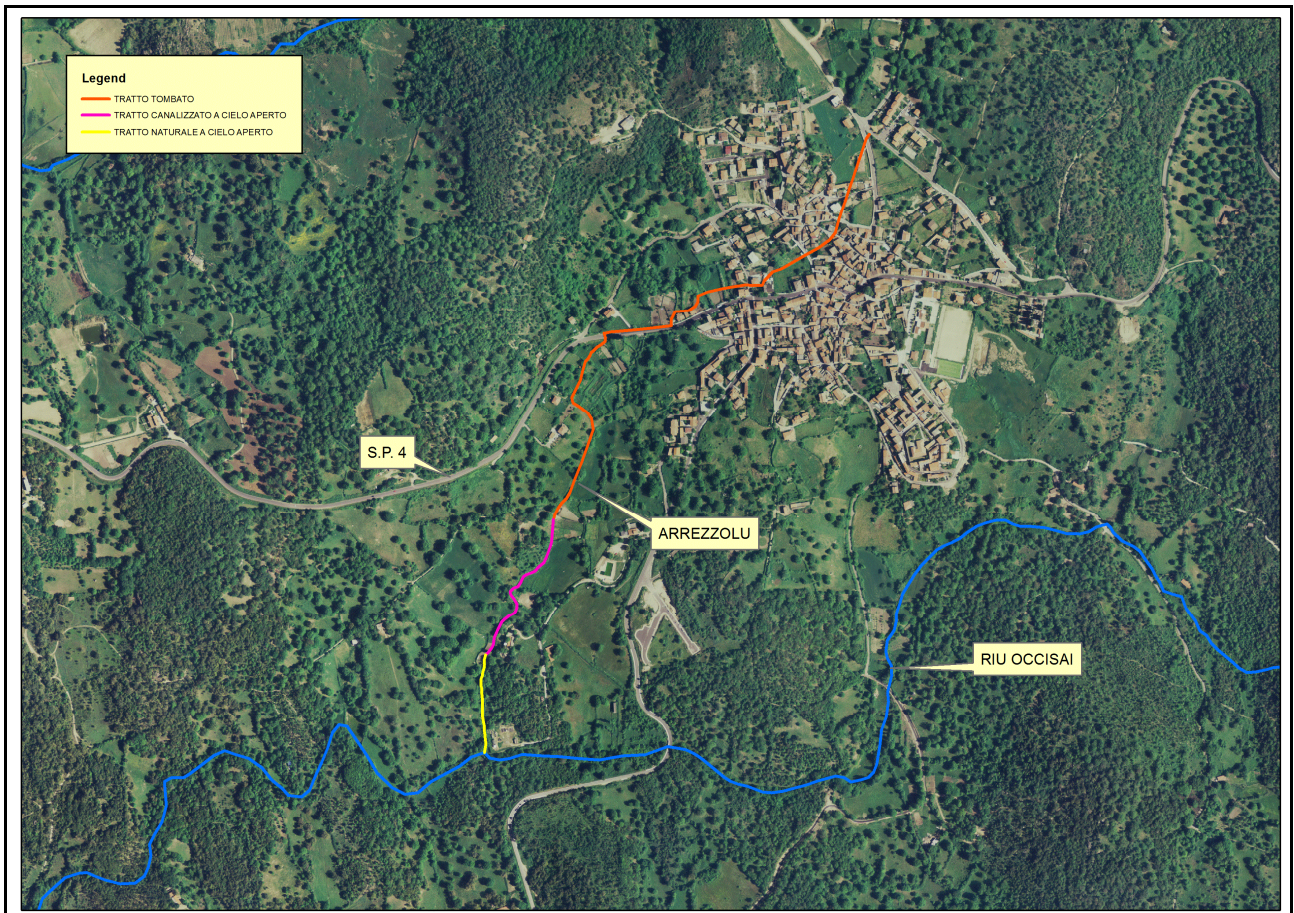


Figura 4 Sviluppo urbano del canale Arrezzolu



Figura 5 Sezione in calcestruzzo a cielo aperto prima della confluenza sul rio Occisai

RIU OCCISAI - Si tratta di un corso d'acqua a carattere torrentizio che lambisce la parte a sud del centro abitato fino a confluire sul RIU MONTI MANNU.

Il rio risulta in diversi tratti poco inciso rispetto a quanto accade alla maggior parte del reticolo idrografico territoriale. Scorre in un alveo naturale ed interseca diversi tratti di viabilità tra cui la SP 31 (Ponte Sas Cracheras), la strada comunale di Sa Menta e la strada di Via su Zurreddu (Ponte Prochelis).

Le modellazioni hanno evidenziato che pressoché tutti gli attraversamenti stradali risultano essere insufficienti per qualsiasi tempo di ritorno e presentano una pericolosità molto elevata; lo è in particolare il ponte di Sas Cracheras sulla SP 31 (Figura 6) per Sorgono soprattutto se interessato da portate con un certo trasporto solido. In effetti le immagini mostrano che la luce del ponte è quasi ostruita dalla vegetazione all'imbocco e presenta un pessimo stato di manutenzione che ne amplifica la criticità peraltro già rilevabile a corrente pulita.

Nella stessa casistica ricade anche il ponte Prochelis sulla strada di Via su Zurreddu, infatti come si evince dalle immagini la luce del ponte che è di appena 2.20*1.30 risulta quasi totalmente ostruita; durante i fenomeni di piena il ponte viene totalmente scavalcato dando origine a un'importante area e pericolosità elevata (Figura 7).

Per contro il ponte sul rio Occisai all'intersezione con la strada di Sa Menta risulta in generale sufficiente e dà luogo a modesti fenomeni di rigurgito verso monte grazie alla luce 6.50*6.00 che risulta in grado di far passare tutte le portate di calcolo (Figura 8).



Figura 6 Ponte Riu Occisai sulla SP 31



Figura 7 Ponte Riu Occisai sulla strada di Via su Zurreddu



Figura 8 Ponte Riu Occisai sulla strada Sa Menta

6.2.I I corsi d'acqua in ambito extraurbano

In agro l'analisi è stata condotta **su tutto il territorio comunale** individuando tutte le altre criticità potenziali.

In generale le criticità maggiori si verificano in prossimità di diversi ponticelli e tombini che si incontrano sulla strada provinciale SP4 e all'intersezione con la fitta rete di strade comunali (Locortei) e locali (Sedda S'Arena – Roja de Gurpe).

La SP 4 attraversa da Ovest a Est il territorio comunale di Austis intercettando alcuni corsi d'acqua con delle opere d'arte che risultano essere insufficienti per tutti i tempi di ritorno.

La criticità maggiore sulla SP 4 è rappresentata dal ponte BAU SALINA sul Rio Mannu che nonostante una luce di 15*3.30 mostra una evidente insufficienza idraulica dando così origine ad aree a pericolosità elevata H4 (Figura 9).

Per quanto riguarda il reticolo rimanente si evidenzia che sul Rio Mannu si innestano alcuni corsi d'acqua come il Riu Su Linu e il Riu Monti Mannu che, in corrispondenza di alcuni attraversamenti stradali e delle confluenze, danno origine ad altre aree a pericolosità elevata.



Figura 9 Ponte BAU SALINA sul Mannu

Il Riu Su Linu è un corso d'acqua a carattere torrentizio che scorre in un alveo inciso naturale, si estende per una lunghezza di 2 km circa e durante il suo percorso non presenta né canalizzazioni né opere artificiali. Prima di confluire sul Riu Mannu attraversa la SP 4 per mezzo di un tubolare in lamiera ondulata di diametro 3,70 m (Figura 10). Le verifiche idrauliche hanno mostrato che questo attraversamento risulta essere insufficiente per qualunque tempo di ritorno



Figura 10 Ponte sul Riu Su Linu in corrispondenza della SP4

Come detto precedentemente, altro corso d'acqua che si innesta sul Riu Mannu è il Riu Monti Mannu. Si tratta di un corso d'acqua a carattere torrentizio che, per tutto il suo corso di circa 6 km, presenta un alveo naturale, nel quale confluisce Riu Occisei. Il rio per gran parte del suo percorso lambisce la parte sud-est del limite comunale, e, prima dell'innesto sul Riu Mannu, attraversa prima la SP31 con il ponte SU MUNTORGIU (Figura 11) con una luce di 6.40 metri e altezza massima all'incirca di 6.80 m, poi una stradina locale con un ponticello ALASIGHEDDU (Figura 12) costituito da un doppio tubolare di 1m. L'attraversamento sulla SP 31 risulta sufficiente per tutti i tempi di ritorno mentre il doppio tubolare sul ponte ALASIGHEDDU risulta essere completamente insufficiente per qualsiasi tempo di ritorno dando origine al fenomeno di scavalco del ponticello e ad una conseguente pericolosità elevata.



Figura 11 Ponte Su Muntorgiu sul Riu Monti Mannu



Figura 12 Ponte Alisigheddu sul Riu Monti Mannu

Come detto precedentemente le criticità maggiori riguardano molti ponticelli e tombini/tubolari che si incontrano sulla fitta rete di strade rurali e vicinali, una di queste è la strada comunale Locortei che risulta essere ben accessibile e percorribile ma poco trafficata.

Questa strada comunale collega il centro abitato con le varie località presenti a nord del territorio comunale fino al lago Benzone e nel suo percorso incontra numerosi attraversamenti di rii e torrenti.

Il corso d'acqua più importante è quello di SU CANNITZU: si tratta un impervio compluvio a carattere torrentizio che presenta un tracciato meandriforme e complesso prima di confluire nel Fiume Taloro. Il rio per gran parte del suo percorso risulta essere inaccessibile e presenta evidenti criticità in corrispondenza degli attraversamenti sulla suddetta strada comunale.

Il primo attraversamento nella parte montana è caratterizzato da un doppio tubolare avente diametro di un 1 m e risulta essere insufficiente per qualsiasi tempo di ritorno; le immagini mostrano che le luci di entrambi i tubolari sono quasi ostruite dalla vegetazione determinando così una criticità ancora maggiore (Figura 13).

Il secondo, costituito da un ponte con una luce di 1.50 metri e altezza massima all'incirca di 1.80 m, risulta essere completamente insufficiente per qualsiasi tempo di ritorno; inoltre, come si evince dalle foto, l'attraversamento presenta un pessimo stato di manutenzione che ne amplifica la criticità dando origine a un'area a pericolosità elevata (Figura 14).



Figura 13 Ponte 1 sul Riu Su Cannitzu



Figura 14 Ponte 2 sul Riu Su Cannitzu

Nella strada comunale Locortei si segnalano altre criticità dovute all'insufficienza di opere che in genere sono sottodimensionate come i ponticelli sui rii:

- ISERICORU (Figura 15);
- OLESAI (Figura 16);
- LATALLO (Figura 17);
- TROZZANI (Figura 18).

Si segnalano infine le opere di attraversamento sulle strade vicinali Sedda S'Arena e Roja de Gurpe che risultano comunque poco accessibili e scarsamente trafficate.

Queste strade vicinali, a servizio soprattutto di alcune attività agropastorali, sono caratterizzate dalla presenza di attraversamenti di diversi compluvi che fanno parte rispettivamente dei complessi del Riu Roja de is Cannas (Figura 19) e del Riu Sa Laennere (Figura 20).

In tutti i casi sopra elencati si è in presenza di ponticelli, tombini/tubolari e guadi sottodimensionati e non in grado di drenare neppure la piena cinquantenaria dando così origine a aree a pericolosità elevata H4.



Figura 15 Attraversamento sul Riu Isericoru



Figura 16 Attraversamento sul Riu Olesai



Figura 17 Attraversamento sul Riu Latallo



Figura 18 Attraversamento sul Riu Trozzani



Figura 19 Attraversamento Riu Roja de is Cannas



Figura 20 Attraversamento (guado) Riu Sa Laennere

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, 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 degli attraversamenti di alcuni torrenti sulla viabilità locale minore, sulla SP4 e sulla SP31.

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

A commento delle analisi svolte si può dire che il quadro delle criticità idrauliche territoriali è piuttosto contenuto grazie anche alla particolare orografia e morfologia caratterizzata da valli molto incise e corsi d'acqua incassati e confinati.

Il vero tronco critico dal punto di vista idraulico è rappresentato dal canale urbano Arrezzolu che genera una pericolosità molto elevata all'interno del centro edificato e pertanto deve essere oggetto di monitoraggio continuo anche in sede di protezione civile e soprattutto di un intervento di adeguamento della sezione idraulica.

Il risultato finale dello studio è una **aggiornata fotografia** della pericolosità idraulica in un comune che non è mai stato oggetto di studi mirati dal punto di vista idraulico.

Questa fotografia è indispensabile 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.

Si tratta, come detto, di uno studio ex novo che, ai sensi dell'articolo 8 comma 2, perimetra delle aree pericolose che poi ai sensi dell'articolo 37 comma 2 e 3 saranno inserite nel PAI come Variante.