



COMUNE SAN SPERATE

COMMITTENTE

*Amministrazione Comunale di
SAN SPERATE*

SINDACO ASS.RE URBANISTICA

Fabrizio Madeddu Roberto Schirru

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Stefania Mameli

PROGETTISTA INCARICATO

*Ing. Alessandro Salis
Via Palomba 53, 09128 Cagliari
tel. 3466759914
mail ing.alessandrosalis.ca@gmail.com*

*Geol. Luigi Maccioni
Via Cavalcanti 1, 09047 Selargius
tel. 335244024
mail maccionisigea@gmail.com*

PROPOSTA DI VARIANTE AL PAI (Art. 37 - Comma 3 lett.b NTA del P.A.I.) Aree a pericolosità e rischio idraulico

Relazione idraulica

Elaborato

Elaborato

3

Scala

Data

GENNAIO 2023

Rev.

INDICE

1 - ANALISI IDRAULICA.....	2
1.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	2
1.2 CORSI D'ACQUA PRINCIPALI.....	2
1.3 METODOLOGIA UTILIZZATA	3
1.4 IL MODELLO DI CALCOLO.....	3
2 - RISULTANZE DELLO STUDIO	7
2.1 CORSI D'ACQUA PRINCIPALI.....	7
2.2 ELEMENTI IDROLOGICI DEL GRUPPO DEI CORSI D'ACQUA MINORI.....	24
3 - AREE DI PRIMA SALVAGUARDIA	27

1 - ANALISI IDRAULICA

1.1 Considerazioni generali

L'analisi degli effetti dei deflussi sul territorio, legati ad eventi di particolare rilevanza sul reticolo idrografico interno al territorio comunale, è stata effettuata rilevando il comportamento che le portate veicolate internamente al reticolo idrografico hanno con le aree di pertinenza fluviale.

1.2 Corsi d'acqua principali

Come per l'analisi idrologica, anche in quella idraulica sono state utilizzate opportune schematizzazioni e semplificazioni che mirano a produrre un approccio modellistico del fenomeno che possa tradursi in una procedura di calcolo.

La trasposizione dell'evento meteorico e conseguentemente di piena sul territorio è descritta attraverso la modellazione della propagazione della piena sul reticolo idrografico.

In questa fase sono svariate le semplificazioni che vengono assunte: in primo luogo di carattere modellistico, assumendo valide le ipotesi di base dell'equazione di de Saint Venant, e quindi ritenendo in prima stesura che l'alveo sia un cilindroide, che il moto sia gradualmente variato, che durante l'evento di piena la sezione si mantenga immutata come forma e come caratteristiche di scabrezza, e infine che il fluido trasportato si comporti come un fluido newtoniano.

Il codice di calcolo utilizzato introduce dei parametri correttivi, che in qualche maniera danno ragione alle semplificazioni adottate in fase di calcolo dei livelli idrici durante lo sviluppo longitudinale dell'asta.

Il modello idraulico è stato realizzato utilizzando le informazioni desunte dalla cartografia disponibile (dtm 1m e nella zona montana dtm 10m) supportata da ulteriori indagini in situ.

La simulazione del deflusso idraulico sul modello generato dalle informazioni cartografiche ha definito un profilo di corrente per ogni portata di calcolo.

L'impronta dell'allagamento è definita dal luogo dei punti che in ogni sezione si trovano al di sotto dell'altezza idrica calcolata.

In fase di modellazione si è operato valutando l'andamento dei profili idrici su più sezioni attigue effettuando sostanzialmente una media mobile ed eliminando i valori decisamente anomali. Inoltre, si è osservato se le aree esondate potessero o meno rientrare in alveo: laddove non risultasse possibile il rientro in alveo si è confermata un'area di esondazione anche laddove la sezione risultasse idonea.

In ultima analisi, si è cercato di dare una giustificazione globale alle aree coinvolte dagli allagamenti valutando sulla base delle informazioni locali il comportamento delle portate di piena in occasione di eventi di rilievo, consentendo indubbiamente di realizzare una calibrazione dei modelli idraulici prodotti.

1.3 Metodologia utilizzata

In ottemperanza a quanto disposto dalle Linee Guida del PAI, l'analisi verrà condotta in condizioni di moto permanente per le portate di piena con tempi di ritorno 50, 100, 200, 500 anni.

Nella valutazione delle aree di esondazione si è operato secondo la metodologia di seguito descritta.

Si è realizzato un modello idraulico del terreno nel quale fossero ben definite le sezioni trasversali (trasetti), l'andamento planimetrico dell'alveo e la presenza di opere di attraversamento; le caratteristiche di cui sopra definiscono l'andamento planoaltimetrico del rio e conseguentemente le sue caratteristiche geometriche.

In una seconda fase, sulla base della presenza di vegetazione, o sulla base delle caratteristiche del materiale presente in alveo, si è attribuito il coefficiente di scabrezza.

L'analisi in condizioni di moto permanente necessita della definizione della condizione a contorno di monte e della definizione a contorno di valle; premettendo che da un'analisi di sensitività si è osservato che generalmente questo parametro, se scelto con criterio, non produce particolari variazioni dei livelli idrici già dopo alcuni metri, si è ritenuto cautelativo assumere per le due condizioni l'ipotesi di altezza di moto uniforme.

1.4 Il modello di calcolo

Il modello idraulico utilizzato in questo studio, denominato HEC-RAS, nella sua versione 5.0.7, è stato sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers; tale modello è in grado di effettuare simulazioni di tipo monodimensionale del fenomeno di propagazione dell'onda di piena su corsi d'acqua in condizioni di moto stazionario e non stazionario.

Questa scelta è stata fatta per ragioni di coerenza con il PAI che ha individuato e perimetrato le aree a rischio idraulico utilizzando questo codice di calcolo. Il modello presuppone che siano fornite tutte le informazioni necessarie, ed in particolare la geometria di un numero sufficiente di sezioni trasversali, la scabrezza che metta in conto le resistenze idrauliche, le condizioni al contorno e le portate.

Il programma consente di inserire sezioni trasversali fittizie, interpolando quelle rilevate, in modo da assicurare che il passo di discretizzazione spaziale non ecceda un assegnato valore limite ed è in grado di

modellare il comportamento di canali naturali e artificiali tenendo conto dell'influenza sul moto di manufatti di vario tipo quali ponti, briglie, paratoie che influenzano le caratteristiche della corrente, ecc.

Moto permanente

Per l'analisi in moto permanente HEC-RAS determina il profilo del pelo libero tra una sezione e la successiva mediante la procedura iterativa denominata Standard Step, risolvendo l'equazione del bilancio energetico,

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - h_e \quad (1)$$

dove:

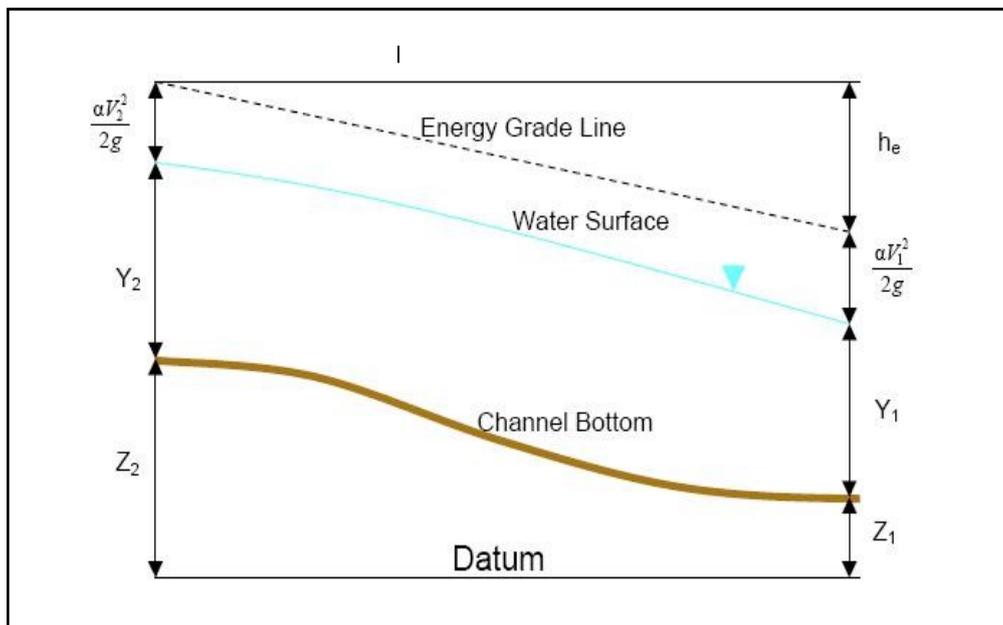
Y_1 e Y_2 sono le altezze d'acqua riferite al fondo dell'alveo;

Z_1 e Z_2 sono le altezze del fondo rispetto ad una quota di riferimento;

V_1 e V_2 sono le velocità medie della corrente nelle due sezioni estreme del tronco fluviale considerato;

α_1 e α_2 sono coefficienti di ragguglio delle potenze cinetiche;

h_e è la perdita di carico tra le due sezioni considerate.



Il termine h_e dipende sia dalle perdite per attrito che da quelle per contrazione ed espansione. Si può valutare mediante la seguente relazione:

$$h_e = L \cdot \overline{S_f} + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (2)$$

dove:

L è la lunghezza del tronco considerato;

$\overline{S_f}$ è la cadente media tra le due sezioni;

C è il coefficiente di perdita di carico per contrazione o espansione.

Il primo termine rappresenta la perdita totale per attrito, prodotto tra la distanza tra le due sezioni e la cadente media. Il programma prevede diverse possibilità di calcolo della cadente, che viene determinata presupponendo una suddivisione della sezione d'alveo in sottosezioni all'interno delle quali la velocità possa ritenersi con buona approssimazione costante.

Il secondo termine dell'equazione per il calcolo delle perdite di carico rappresenta, invece,

il contributo dovuto alla contrazione ed espansione dell'area bagnata; tali perdite sorgono nel momento in cui si abbia un allargamento o restringimento della sezione che determini una situazione di corrente non lineare. Il coefficiente C varia in un intervallo compreso tra 0.1 e 1 per correnti subcritiche, mentre in caso di correnti veloci generalmente si assumono valori inferiori.

L'altezza del pelo libero, in riferimento ad una assegnata sezione, viene determinato mediante una risoluzione iterativa delle equazioni (1) e (2). Il modello fornisce inoltre i valori dell'altezza critica nelle diverse sezioni fluviali. Qualora si verificano transizioni da corrente lenta e veloce o viceversa, in tali segmenti di asta fluviale l'equazione di bilancio energetico è sostituita dall'equazione globale di equilibrio dinamico.

Il modello HEC-RAS consente di modellare l'effetto indotto sulla corrente dalla presenza di attraversamenti fluviali, nel caso che il deflusso attraverso il ponte avvenga a pelo libero ma anche in pressione. La perdita di energia causata dal ponte è divisa in tre parti: in primo luogo le perdite che si hanno nella zona immediatamente a valle del ponte dove, generalmente, si ha un'espansione della corrente. Sono poi considerate le perdite di energia che si verificano durante l'attraversamento del ponte, nonché le perdite che si hanno immediatamente a monte, ove la corrente subisce una contrazione.

Per lo studio del deflusso attraverso un ponte HEC-RAS fa riferimento a quattro sezioni fluviali trasversali: sezione a monte del ponte, sezione di ingresso al ponte, sezione in uscita al ponte e sezione a valle del ponte. Il calcolo può essere effettuato utilizzando diverse soluzioni.

Il metodo del bilancio energetico (Metodo Standard Step), tratta la sezione in cui è presente il ponte esattamente come le altre, ad eccezione del fatto che l'area occupata dalla struttura viene sottratta dall'area totale e che il perimetro bagnato risulta incrementato per via del contributo dato dal ponte stesso. Poiché le perdite totali sono funzione delle perdite per attrito e delle perdite per contrazione ed espansione, occorre definire in questa fase i coefficienti necessari per il calcolo. In particolare, essendovi variazioni di velocità anche notevoli, il coefficiente di contrazione e soprattutto quello di espansione risulteranno sensibilmente maggiori dei valori assunti per i normali tronchi fluviali.

Il metodo del bilancio della quantità di moto si basa invece sull'applicazione dell'omonima equazione tra le quattro sezioni fluviali in precedenza descritte. Il modello permette all'utente di utilizzare, per lo studio di ogni ponte, ciascuno dei metodi sopra citati o eventualmente di selezionarli entrambi; il software provvede a restituire il profilo che prospetta la situazione caratterizzata da maggior criticità.

2 - RISULTANZE DELLO STUDIO

La modellazione idraulica è stata condotta mediante l'impiego del DTM 1m.

Sul territorio comunale si possono identificare due gruppi di elementi idrici caratterizzati da condizioni dimensionali o di interferenze con l'antropizzazione esistente.

Come si può verificare dall'immagine sotto riportata Figura 6, i corsi d'acqua dell'intero territorio comunale sono stati suddivisi in due gruppi:

- ✓ corsi d'acqua principali (gruppo viola), costituito dal Rio Mannu, con i suoi due affluenti Gora Trumulonis ed Ente Bonifica 7, e dal Rio Flumineddu;
- ✓ corsi d'acqua secondari (gruppo rosso) costituito dal Rio Sa Nuscedda, Fiume 34727, RiuIsAbis, Fiume 60036, fiume 64080, fiume 68004 e Rio San Gemiliano.

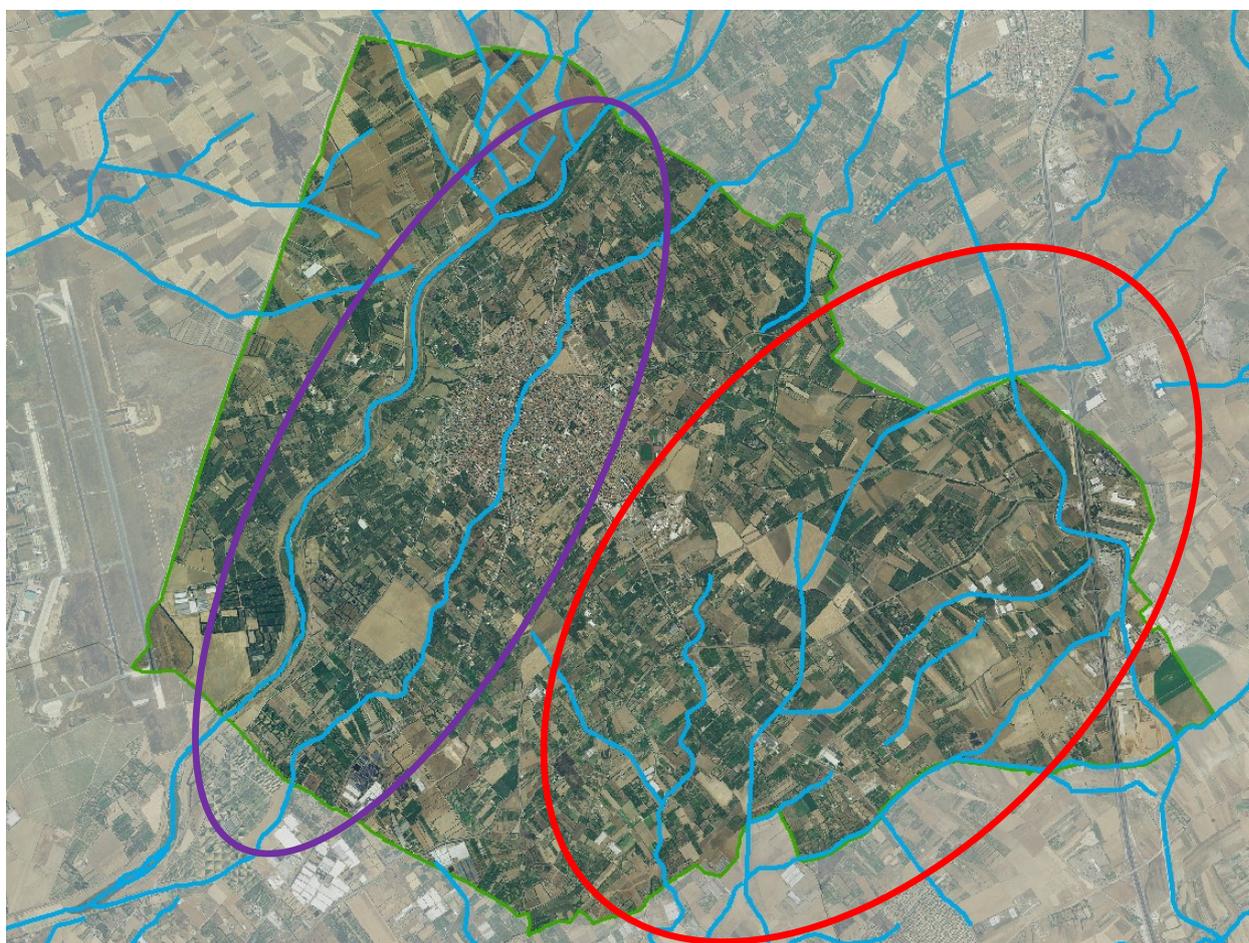


Figura 1 - Gruppo dei corsi d'acqua principali (viola) e gruppo dei corsi d'acqua secondari (rosso)

2.1 Corsi d'acqua principali

Modello idraulico del sistema Flumineddu

Il modello di calcolo assume in se le indicazioni relative alla geometria del sistema e le indicazioni relative all'entità delle portate defluenti sull'asta del Flumineddu.

La geometria del sistema è stata realizzata mediante l'impiego del DTM 1m fornito dalla Regione Sardegna, ricondizionato nell'ambito urbano dalle indicazioni derivanti dai rilievi effettuati sul campo, sia della sezione d'alveo e sia degli attraversamenti stradali.

In una visione generale, la geometria del corso d'acqua interessa un tratto lungo 6.600 m, le sezioni idrauliche sono complessivamente 87 con distanza variabile tra le sezioni compresa tra i dieci e gli ottanta metri in relazione alle caratteristiche dell'orografia.

Vista la planarità delle aree contermini il rio, si è reso necessario estendere in maniera considerevole i transetti di calcolo per una lunghezza superiore al chilometro sino a raggiungere in sponda destra il rilevato arginale del Rio Mannu. La successiva immagine consegna una veduta schematica e planimetrica del modello idraulico.

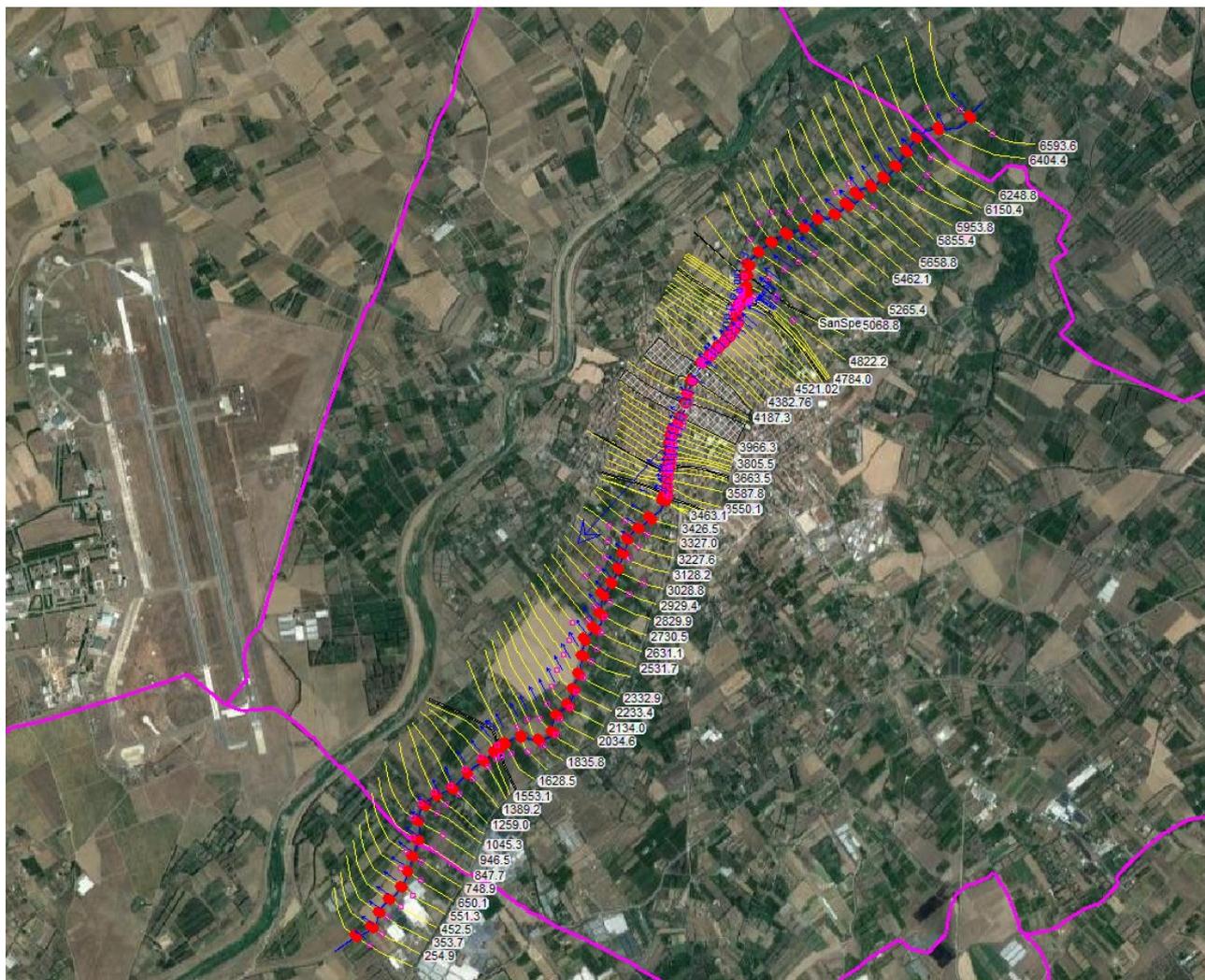


Figura 2- Vista planimetrica del modello di calcolo

Il corso d'acqua indagato ha una pendenza media dell'ordine dello 0.45%, tale valore si mantiene sostanzialmente confermato in tutto il suo sviluppo interno al territorio comunale. La porzione più montana, attraversa aree a vocazione agricola con presenza di alberi da frutto, e ha una sezione di dimensioni variabili dell'ordine di 8-10m in sommità e una profondità di circa 1 - 1.5m. Inoltre ha una forma trapezia ma fortemente naturalizzata e con modifiche dimensionali abbastanza frequenti.



Figura 3- Tratto naturale del Rio Flumineddu

Il corso d'acqua si estende con orientamento NE-SW sino ad avvicinarsi alla SS 130 dir: a questo punto cambia direzione con un orientamento prossimo al N-S e allineandosi alla strada statale. La stessa strada statale è sottopassata in corrispondenza della periferia sud dell'abitato. Da questo tratto l'alveo ripercorre le aree rurali riassumendo sostanzialmente un orientamento prossimo a quello a monte dell'abitato.

Il tratto del corso d'acqua ricadente all'intero dell'abitato è rivestito in calcestruzzo e si estende per una lunghezza di circa 1.600 m, andando dalla progressiva 4.900 alla progressiva 3.300 circa prossimi agli attraversamenti sulle Via Atzeni a monte e la SS 130 da valle; la rimanente parte del corso d'acqua è naturale, con forma trapezia con savanella centrale. A protezione dalle cadute è posta in sponda destra una muratura in cls e in sponda sinistra una fioriera in cls, l'una e l'altra nell'ambito delle modellazioni idrauliche non sono state considerate come opere di difesa idraulica in quanto non deputate allo scopo.



Figura 4- Tratto rivestito - Fonte Google Earth

La sezione fu definita in seguito ad un intervento del Consorzio di Bonifica negli anni '60; si mantiene pressoché costante per tutto lo sviluppo, è rivestita in calcestruzzo sia al fondo che nelle sponde; è inoltre dotata di savanella centrale della larghezza al fondo di m 1.20 e sponde 1/1 per una larghezza totale di m 2.00. Tutta la sezione, comprensiva delle fasce golenali, ha una larghezza al fondo di m 9.00 circa e sponde con scarpa 3/2. In prossimità dell'attraversamento sulla SS 130 la sezione del corso d'acqua tende ad ampliarsi per raccordarsi alla sezione libera del ponte. In corrispondenza del ponte le sponde inclinate si raccordano diventando verticali, la larghezza totale al fondo diventa di m 20.40; dopo il ponte, l'alveo ritorna ad assumere la forma trapezia come in precedenza ma con una larghezza al fondo di m 15.00.

Considerate le ottime condizioni delle superfici dell'alveo in questo tratto e la frequente manutenzione a cui è sottoposto, si sono assegnati i seguenti valori di scabrezza: per il tratto compreso rivestito si assume un valore del coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a $m = 0.018$ [m- 1/3s].



Figura 5 - Tratti rivestiti in cls del Flumineddu

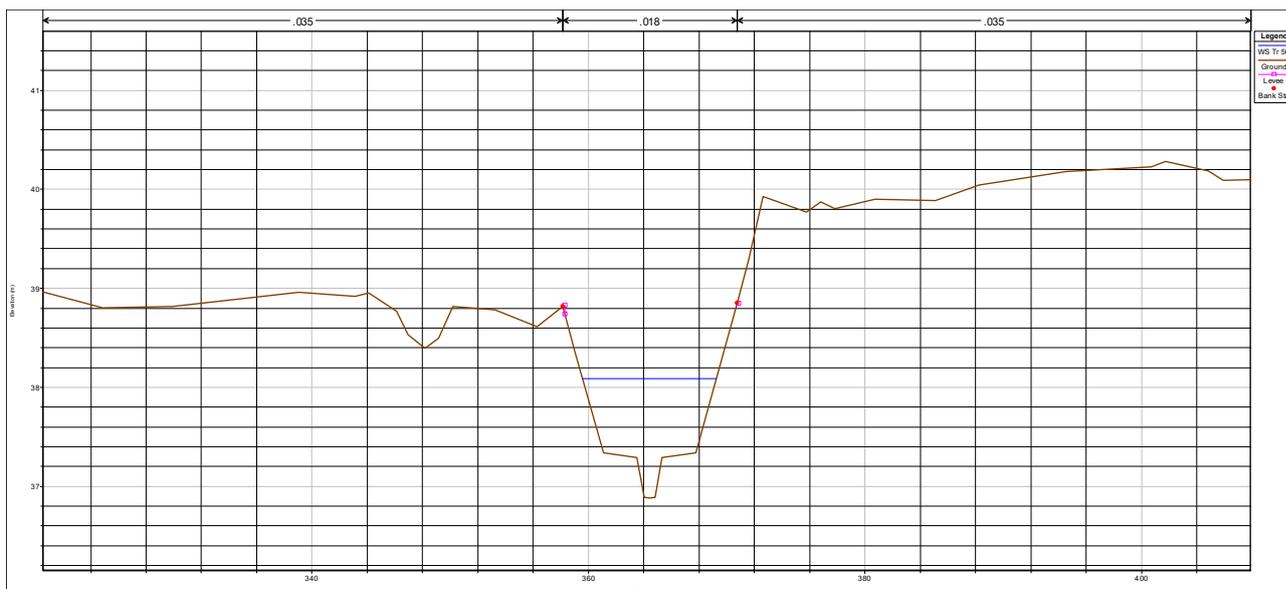


Figura 6- Sezione tipologica HecRas

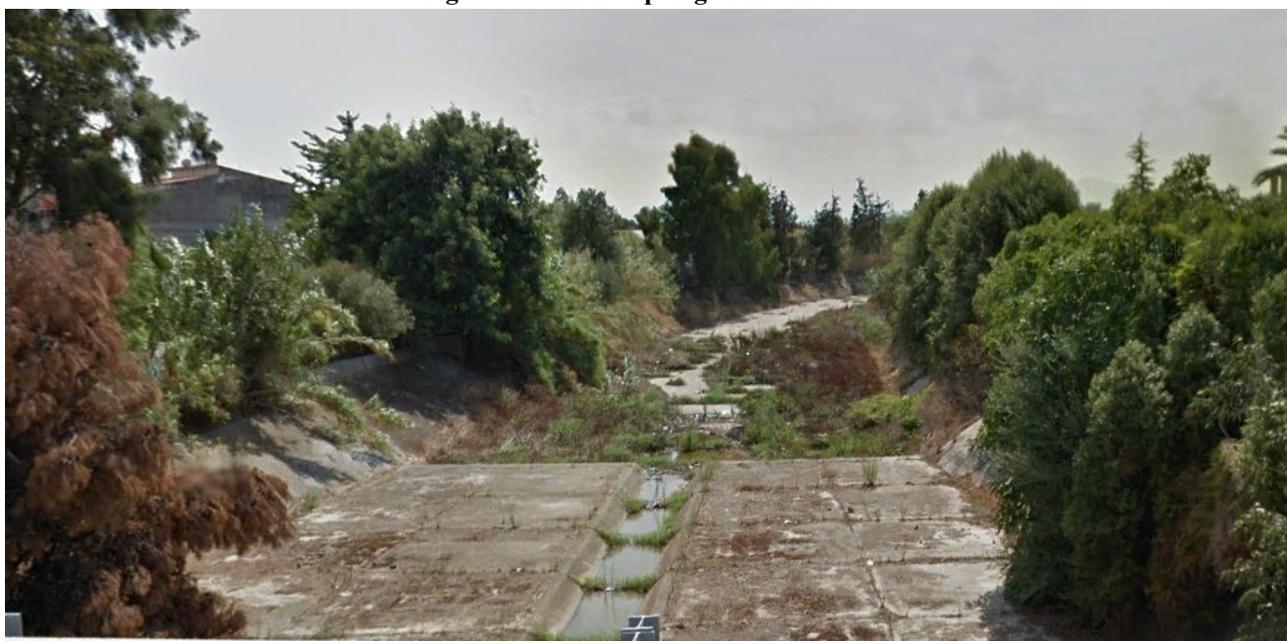


Figura 7- Fine tratto rivestito in cls

A valle del tratto oggetto di sistemazione riprende la sezione in terra, regolarizzata e in alcuni casi protetta con mantellate; l'alveo ha un andamento debolmente meandriforme e si inserisce, come per la porzione a monte dell'abitato in un contesto agricolo di pregio.

La sezione idraulica assume nuovamente una forma pressoché trapezia, debolmente profonda, con profondità dell'ordine del metro e mezzo e larghezza in sommità di circa 12 -15m.

La presenza vegetale in alveo risente evidentemente della stagionalità, in generale comunque sono presenti coperture erbacee e in alcuni tratti canne, il valore del coefficiente di Manning assunto è pari a 0.02 [m- 1/3s].

La modellazione coglie evidentemente anche tutti gli attraversamenti, in particolare quelli interni all'abitato. Sono di seguito indicate le caratteristiche degli attraversamenti e la sua modellizzazione.

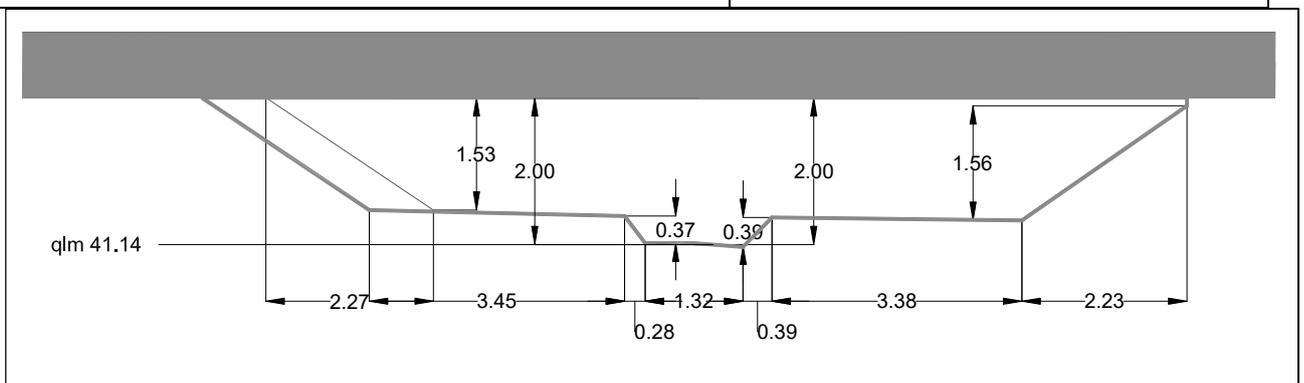
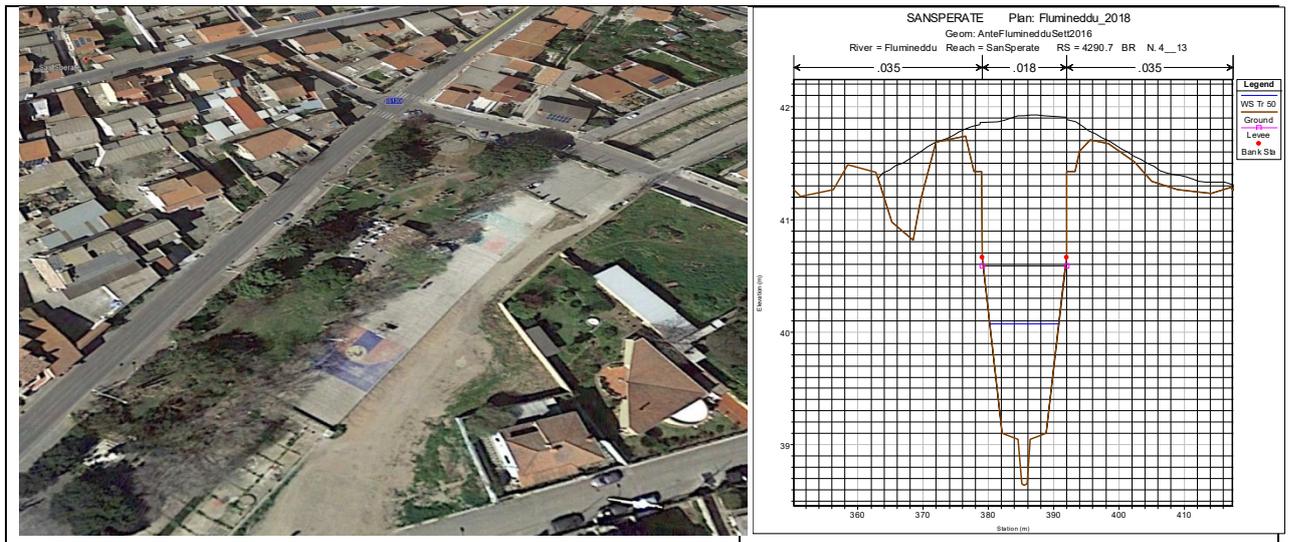


Figura 8- Piastra su Via Ninni Cannas

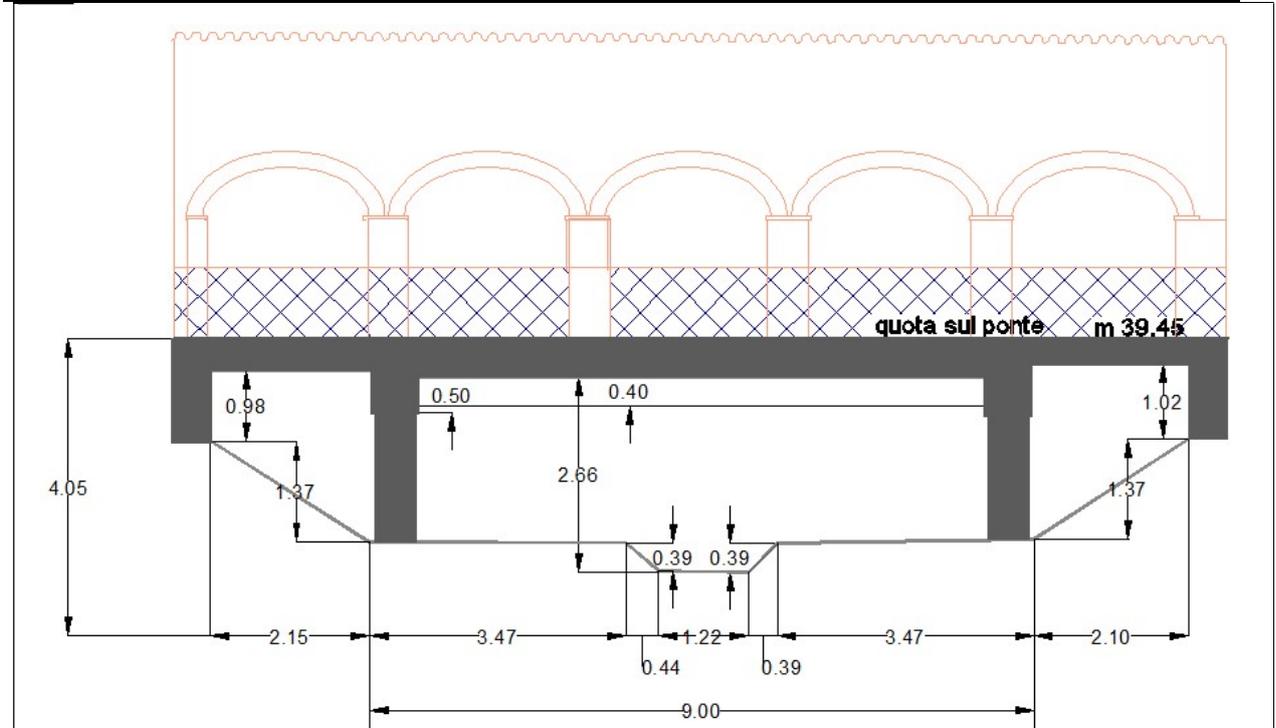
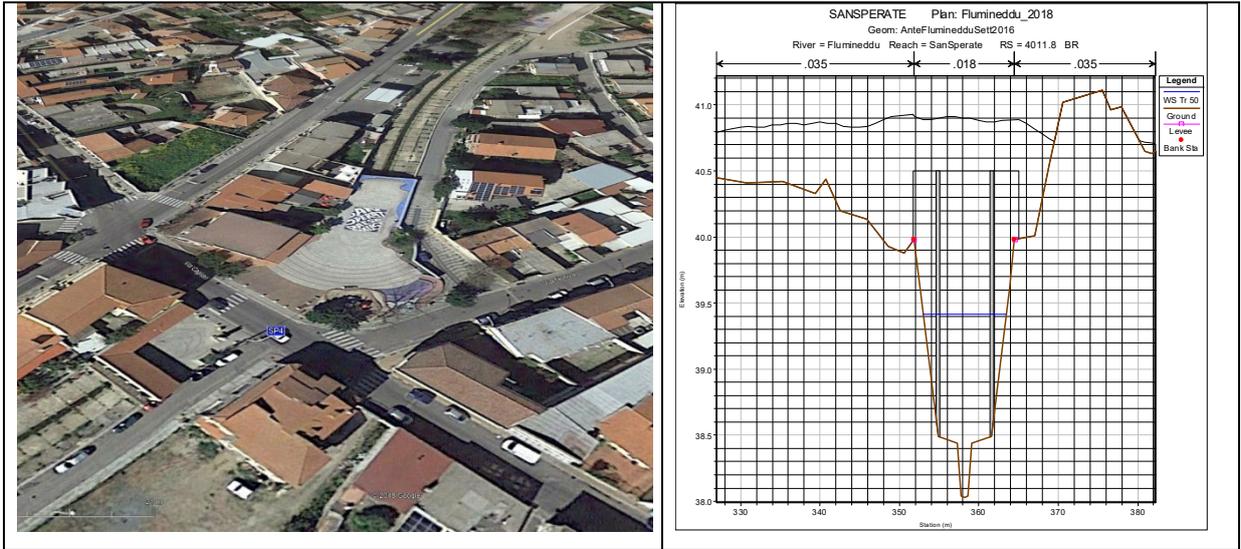




Figura 9- Attraversamento su SP 4

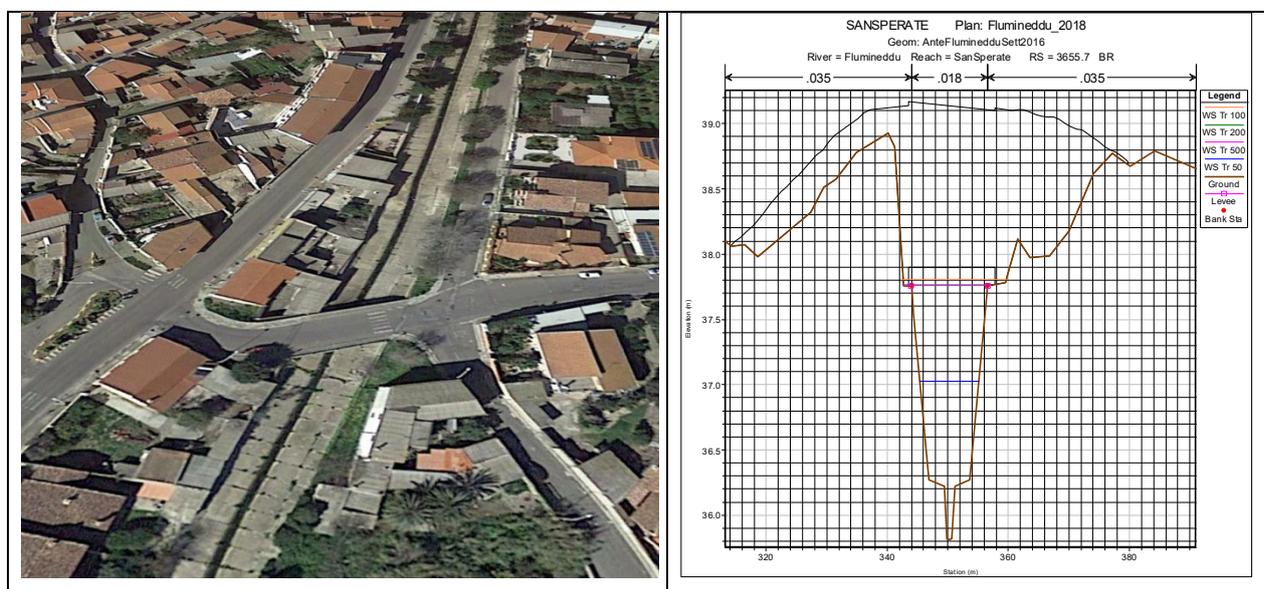




Figura 10- Attraversamento su Via Sardegna

Da quanto emerge dalle modellazioni idrauliche si possono distinguere tre situazioni particolari: due, relative alle aree agricole a monte e a valle dell'abitato e una riguardante il contesto urbano. Il comportamento dei deflussi è caratterizzato dal fatto che nelle aree agricole le sezioni idrauliche sono estremamente irregolari, con presenza di vegetazione più o meno intensa e come tale la conducibilità idraulica della sezione d'alveo è estremamente inferiore.

In area urbana, come visto le sezioni sono più estese, le sezioni sono regolari e l'aver cementato le sponde garantisce una ridotta scabrezza e un'impossibilità di crescita vegetale che possa in qualche maniera determinare delle alterazioni nel tempo. La presenza di una gaveta centrale garantisce inoltre che in occasione di portate di magra sia comunque garantita una concentrazione dei deflussi tale da assicurare comunque una minima azione di trascinamento che consenta un minimo di pulizia.

Entrando più compiutamente nel dettaglio di ciò che si determina lungo il tracciato e con riferimento alle successive figure si possono definire alcune peculiarità nel processo di trasferimento della piena.

Tratto a monte dell'abitato

Si verificano condizioni estremamente disomogenee della sezione d'alveo e delle aree contermini; si tratta tuttavia di contesti caratterizzati da un deflusso minimo in alveo e una esondazione nelle aree ad esso contermini; si tratta di aree generalmente agricole, estremamente pianeggianti violate con superfici non trascurabili ma con ritiranti idrici modesti allorché il tirante idrico superi l'incile dell'alveo.

Tutto il contesto come visto è stato analizzato mediante una modellazione monodimensionale, approccio che non rende giustizia del reale andamento del deflusso soprattutto allorché il fenomeno avvenga con tiranti idrici confrontabili con le alterazioni locali degli spazi.

La sottostante sezione è rappresentativa di un evento con tempo di ritorno di cinquecento anni relativo al tratto montano; si può evidenziare un tirante idrico massimo dell'ordine dei 20 - 25 cm nelle aree di espansione con velocità dell'ordine dei 30 - 50 cm/s; in alveo invece si raggiungono velocità maggiori, circa 1.5m/s comunque mai particolarmente rilevanti in virtù di una esigua pendenza del tratto in esame.

Le forme delle aree a pericolosità idraulica con vari livelli di magnitudo si alternano e risentono della topografia locale; nelle situazioni più gravose il livello Hi4 si estende per una larghezza di circa duecento metri; in altre condizioni le psi verificano condizioni di compatibilità della sezione idraulica.

Poco a monte dell'abitato i livelli di piena sono contenuti in sponda sinistra dalla viabilità rurale, in sponda destra invece interessa le prime abitazioni. Il livello di pericolosità è tuttavia moderato (Hi2-Tr200 anni) con velocità tali da impedire eventuali fenomeni di deposito.

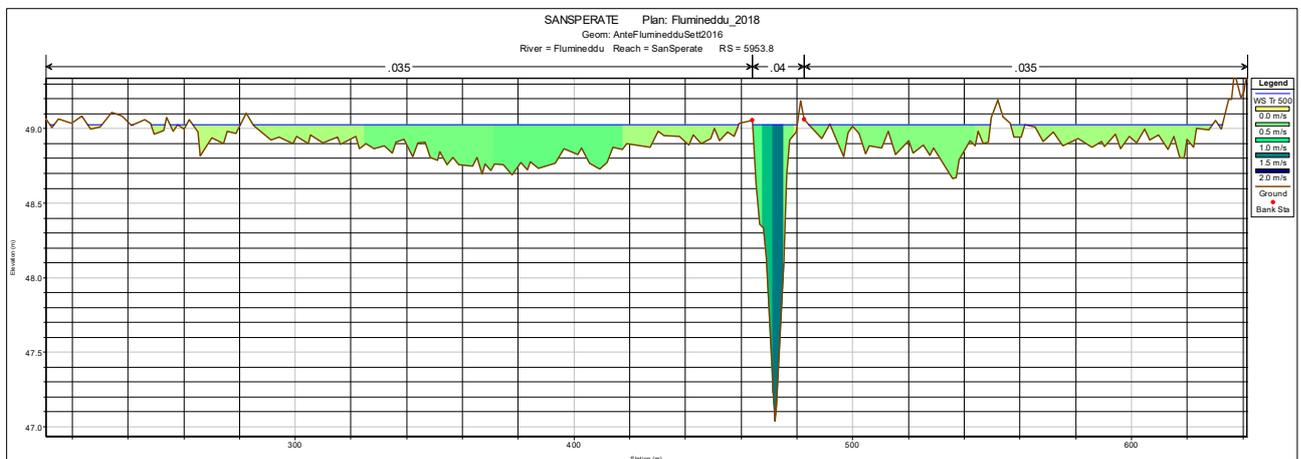


Figura 11- Sezione di calcolo



Figura 12- Porzione di monte in ambito agricolo

Tratto interno all'abitato e nelle sue adiacenze

In corrispondenza alle aree periferiche dell'abitato, la sezione idraulica assume una forma regolare con rivestimento in calcestruzzo: la sezione si manifesta sufficiente per il transito delle portate che come visto risultano depurate della parte stornata dal diversivo.

Subito dopo un'intersezione con un guado il rio è attraversato dalla Via Atzedi. L'altezza netta dell'attraversamento rispetto al fondo alveo (escluso la savanella) è di 160 cm, tale da assicurare il transito delle portate. Il fiume si tiene in sinistra idraulica una vasta area inedificata di forma triangolare e subito dopo interseca una delle due piazze realizzata a copertura del fiume stesso con l'attigua Via Bau Ninni Cannas.

Anche in questo caso, come peraltro nei successivi attraversamenti e lungo il percorso, il deflusso avviene in alveo.

Segue una rappresentazione su base Google Heart delle aree di pericolosità idraulica.



Figura 13 - Porzione di monte in ambito agricolo

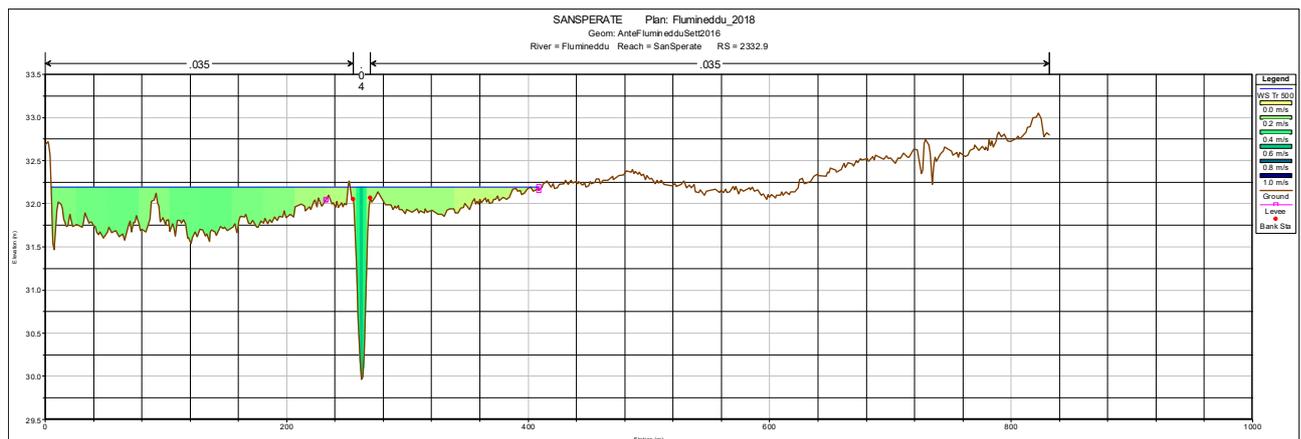


Figura 14 - Porzione di monte in ambito agricolo

Tratto in valle dell'abitato

Successivamente, dopo aver attraversato a SS 130dir la sezione d'alveo riprende la sua forma naturale, non rivestita. Come nel tratto a monte dell'abitato, palesa le sue inadeguatezze in termini dimensionali andando ad esondare in sinistra e destra idraulica in più punti sia alternativamente e per tutti i tempi di ritorno. Come si evince dagli scenari di criticità, in sponda destra sono interessati da eventi bicentenari alcuni insediamenti, analogo scenario si determina in sponda sinistra in occasione di eventi cinquecentenari.

Come nel caso a monte dell'abitato la velocità di deflusso in alveo si mantiene decisamente moderata, dell'ordine dei 0.5 m/s con il coinvolgimento delle golene interessate da deflussi dell'ordine di 0.2 - 0.3 m/s.



Segue una rappresentazione su base Google Heart delle aree di pericolosità idraulica.



Figura 15- Porzione di monte in ambito agricolo



Figura 16- Porzione di monte in ambito agricolo

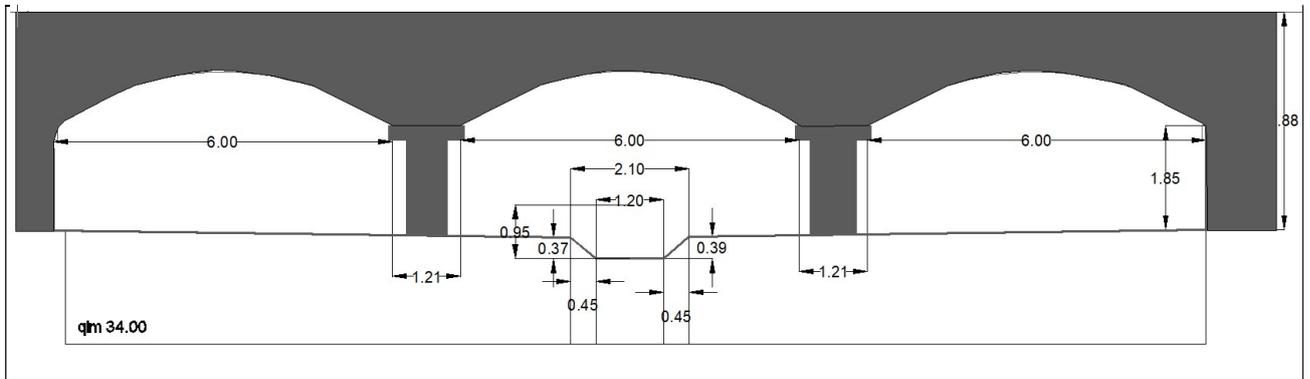
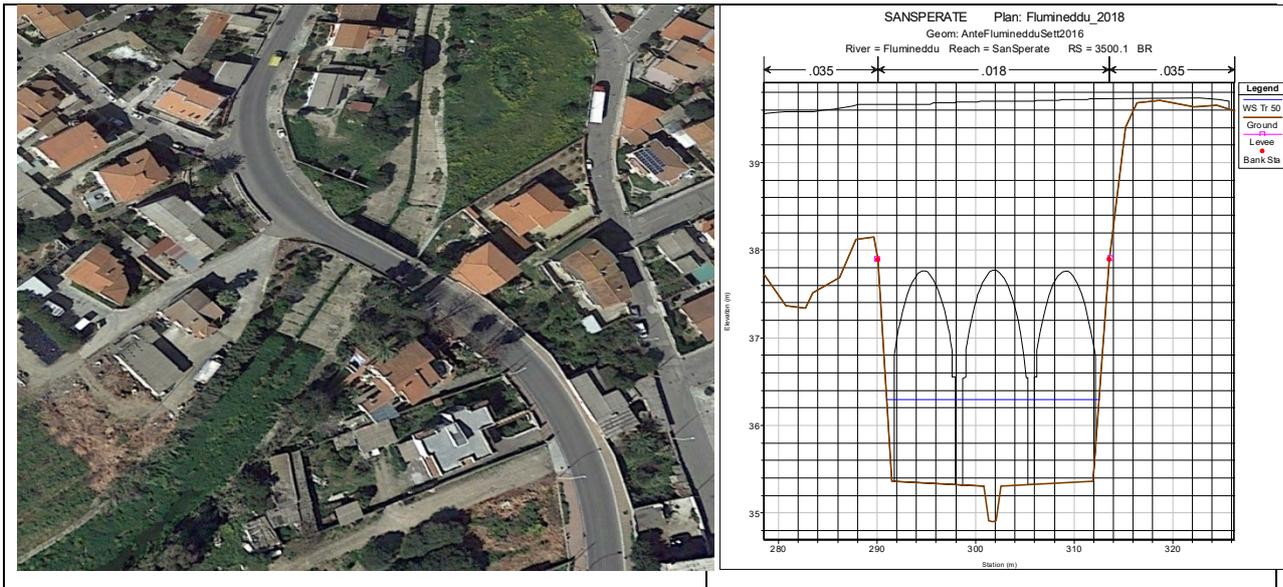


Figura 17- Attraversamento su SS 130

2.2 Elementi idrologici del gruppo dei corsi d'acqua minori

La successiva immagine consegna un andamento su base Google Earth dei gruppi Rio Sa Nuscedda (gruppo viola) e Rio IsAbis e Rio San Gemiliano (gruppo giallo).

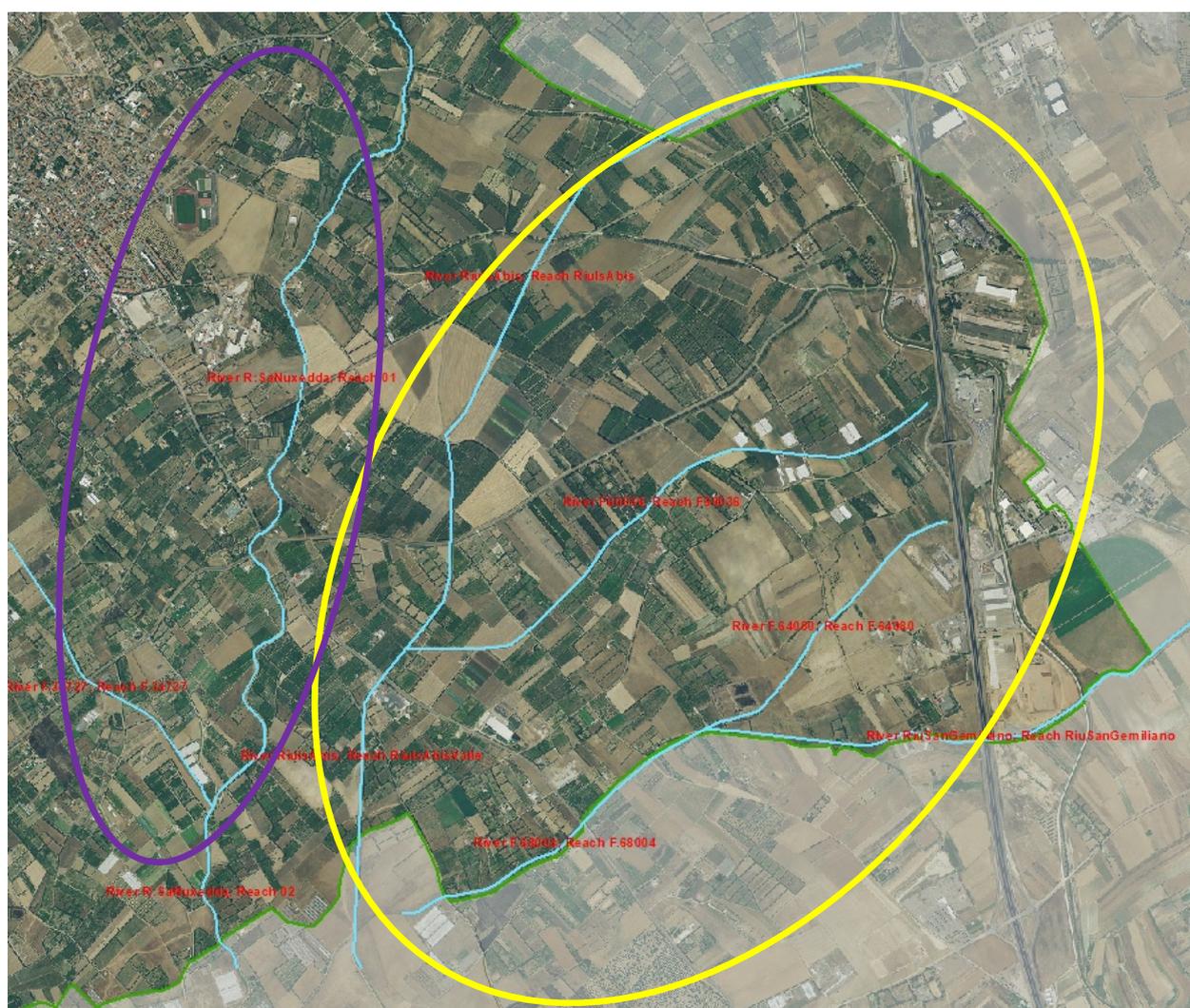
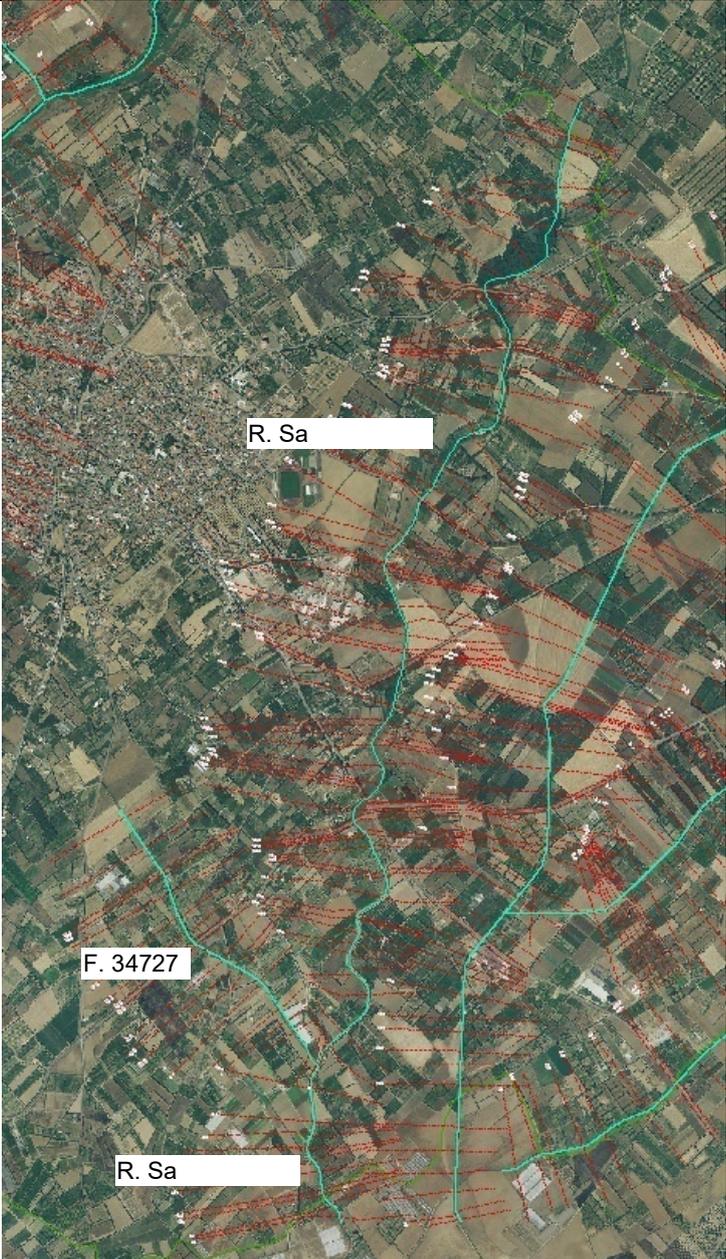
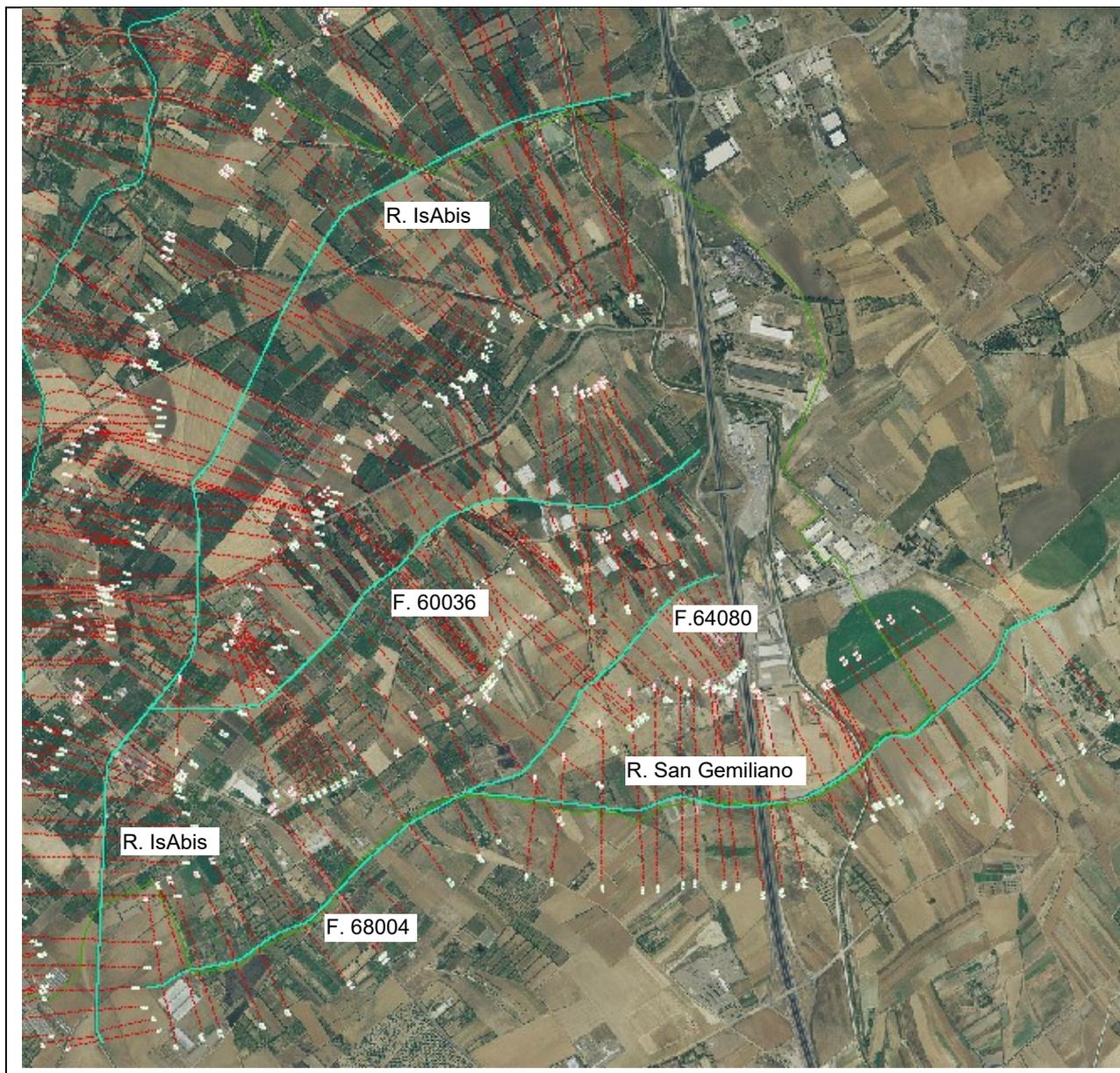


Figura 18- Schema dei gruppi di modellazione

Il modello complessivo è costituito dai seguenti river:

<p>Ovale viola,river:</p> <p>Rio Sa Nuscedda monte L= 4.7 Km, N sezioni 64</p> <p>Fiume 34727 L= 1.4 Km, N sezioni 20</p> <p>Rio Sa Nuscedda valle L= 0.7 Km, N sezioni 10</p>		
--	---	--

<p>Ovale giallo, river:</p> <p>Rio IsAbis monte L= 3.3 Km,N sezioni: 48</p> <p>Fiume 60036 L= 2.5 Km, N sezioni: 37</p>	<p>Rio IsAbis valle L= 1.3 Km, N sezioni 18</p> <p>Fiume 64080 L= 1.3 Km, N sezioni 19</p>	<p>RioSan Gemiliano L= 2.5 Km, N sezioni 25</p> <p>Fiume 68004 L= 1.4 Km, N sezioni 11</p>
---	--	--



3 - AREE DI PRIMA SALVAGUARDIA

Così come richiamato nelle norme tecniche di attuazione del PAI all'art. 30 Ter, le aree di pericolosità idraulica devono definire al loro interno anche le mappature derivanti da una prima analisi così come descritto nella norma.

In particolare è stato preso in considerazione lo shp consegnato dalla Regione relativo ad una prima gerarchizzazione ed è stato implementato con il reticolo idrografico derivanti dalla cartografia IGM.

In base al numero d'ordine è stata definita una fascia, così come descritto nella successiva tabella:

Tabella 1 - Quadro di sintesi Ordine gerarchico

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Acquisite le aree di prima salvaguardia, si è proceduto alla realizzazione di due cartografie: la prima che considera sia le porzioni di territorio studiate unitamente, ma con campitura differente, sia le aree definite dall'art. 30 ter.a seconda che comprenda esclusivamente le aree studiate. Quest'ultima cartografia, unitamente alla carta del danno potenziale sarà impiegata per la definizione del rischio idraulico. La prima invece sarà utilizzata ai soli fini vincolistici.