



COMUNE DI SAN SPERATE
PROVINCIA DI CAGLIARI



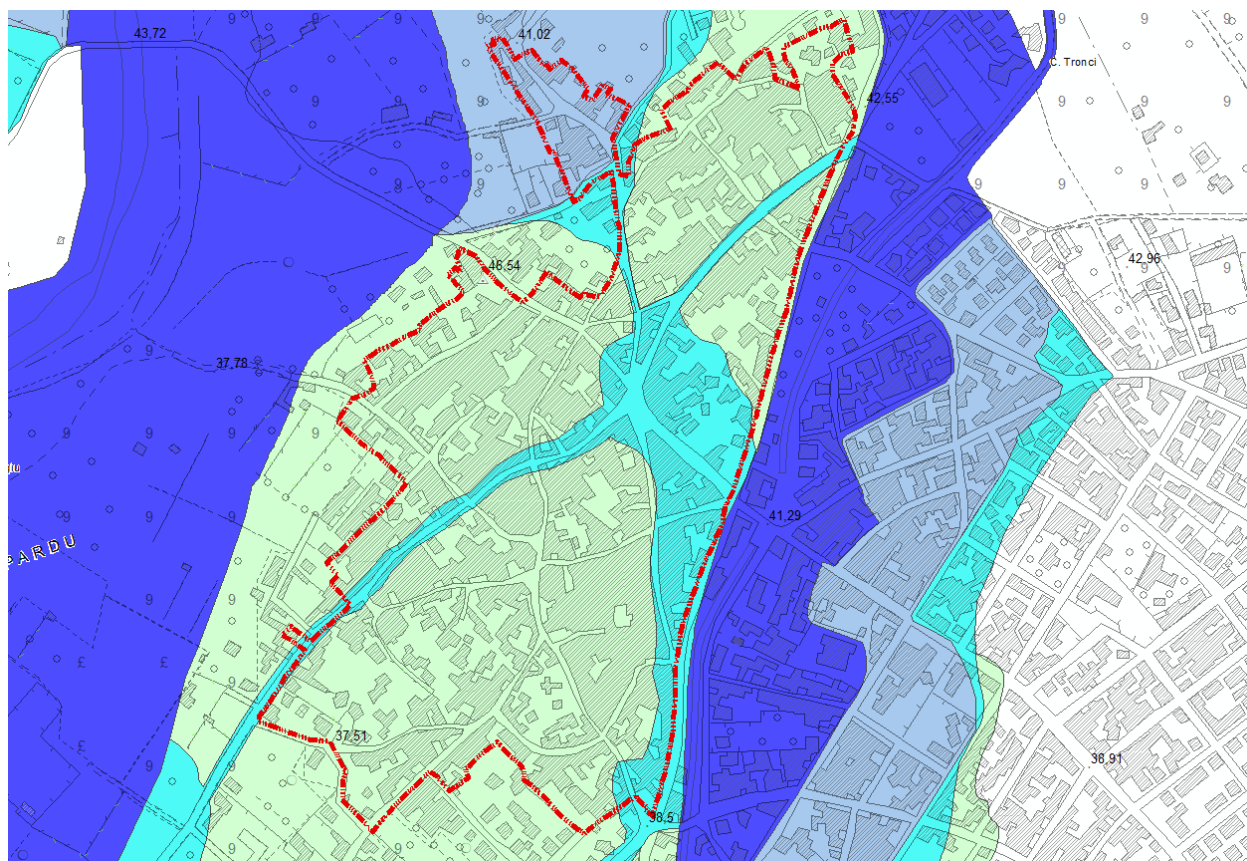
PIANO PARTICOLAREGGIATO
DEL CENTRO DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

Committente COMUNE DI SAN SPERATE		Firma	
Sindaco Dott. Fabrizio Madeddu	Ass.re Urbanistica Geom. Roberto Schirru	Responsabile del Procedimento Ing. Stefania Mameli	
Elaborato RELAZIONE TECNICA ASSEVERATA (Ex. Art. 8 – C.2 ter. Lett. B delle NTA del PAI)		Elaborato	Revisione
			03
		Data Luglio 2022	
I progettisti			
Ing. Alessandro Salis	Geol. Luigi Maccioni	 S.I.G.E.A. S.R.L. Via Cavalcanti, 1 – 09047 Selargius (CA) Tel. 335 244 024 maccionisigea@gmail.com	
Collaboratori Geol. Stefano Demontis Ing. Manuela Maccioni			

INDICE

<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</u>	<u>4</u>
<u>2 - CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA IDROGRAFICO DI INTERESSE</u>	<u>5</u>
2.1 DESCRIZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI.....	6
2.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA SARDEGNA MERIDIONALE	9
<u>3 - ANALISI IDROLOGICA.....</u>	<u>17</u>
<u>4 - ANALISI IDRAULICA</u>	<u>20</u>
4.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	20
4.2 METODOLOGIA UTILIZZATA.....	20
4.3 - IL MODELLO DI CALCOLO.....	20
<u>5 - RISULTANZE DELLO STUDIO</u>	<u>22</u>

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)



.....24

PREMESSA

Il presente documento è redatto in ottemperanza a quanto indicato nelle Norme di Attuazione del PAI all'Art. 8 che recita:

ARTICOLO 8 Indirizzi per la pianificazione urbanistica e per l'uso di aree di costa⁹

1. Conformemente a quanto disposto nell'articolo 6, comma 2, nel quadro di una attività continua di verifica, già all'avvio degli studi o delle istruttorie preliminari devono essere resi compatibili con il PAI, con le sue varianti adottate e con le sue norme di attuazione tutti gli atti di pianificazione, di concessione, autorizzazione, nulla osta ed equivalenti di competenza di Province, Comuni, Comunità montane ed altre pubbliche amministrazioni dell'ordinamento regionale della Sardegna relativi ad aree perimetrate con pericolosità idrogeologica.

Il medesimo articolo recita successivamente come introdotto con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 16/06/2020

*2 ter. Gli studi comunali di assetto idrogeologico sono redatti obbligatoriamente anche in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici di livello attuativo, specificando con maggior dettaglio le risultanze degli studi di cui al comma 2-bis, **ad eccezione dei seguenti casi:***

*a) piani particolareggiati dei centri di antica e prima formazione e piani attuativi che interessano parti di territorio classificate come zone A o B ai sensi del D.A. 22 dicembre 1983 n. 2266/U, **qualora l'area non sia interessata da tratti tombati di elementi del reticolo idrografico naturale, o da elementi idrici significativi appartenenti al reticolo idrografico regionale e/o da fenomeni significativi di dissesto da frana. In tali casi, il Comune redige e approva una relazione asseverata di accompagnamento al piano che illustri, ai fini del PAI, il contesto territoriale sotto l'aspetto dell'assetto idrogeologico e espliciti motivatamente la assenza di criticità sotto tale aspetto;***

Il contesto interessato dal PPCS non risulta interessato da elementi idrici o linee d'acqua come indicato al comma 2ter, tuttavia l'amministrazione comunale in fase di redazione dello studio sul territorio comunale ha potuto avere riscontro del fatto che aree di pericolosità idraulica indotte da elementi idrici anche esterni e distanti dall'area oggetto di pianificazione potevano in qualche maniera condizionare le scelte urbanistiche.

Il presente documento fa quindi sue le valutazioni in capo allo studio comunale riproponendo le valutazioni idrologiche ed idrauliche in esso contenute relativamente ai due elementi idrici Rio Mannu a nord e Flumineddu a Sud che in qualche maniera cingono la porzione territoriale oggetto di pianificazione.

1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di San Sperate (Provincia di Cagliari) ricade all'interno del settore sud-orientale della pianura del Campidano ed è localizzata topograficamente ai Fogli I.G.M. 1:25.000 n. 556 (Sezione I) e n. 557 (sezione IV), mentre nella Cartografia Tecnica Regionale 1:10.000 ricade nei Fogli n. 556040, n. 557010, n. 556080 e n. 557050.

Il territorio comunale si estende con forma trapezoidale per una superficie di 26 km² e risulta confinante con i comuni di Assemini, Decimomannu, Villasor, Monastir e Sestu.

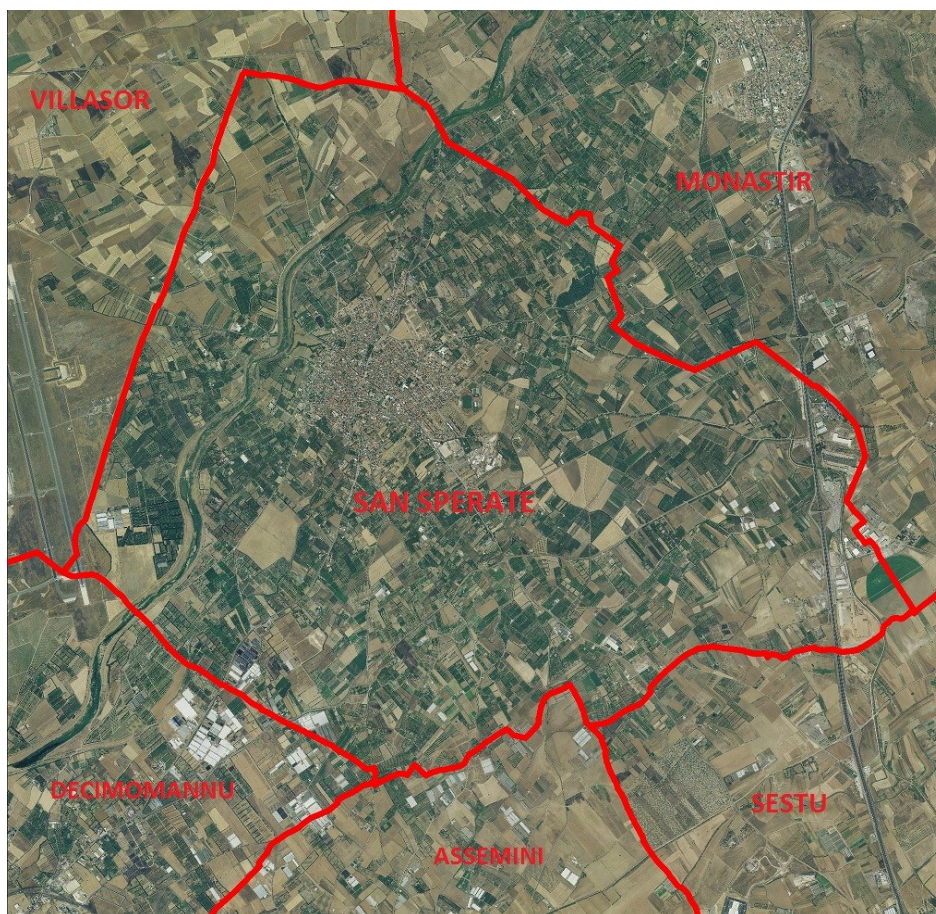


Figura 1-Inquadramento territoriale del comune di San Sperate

Dal punto di vista morfologico, l'intero territorio comunale si presenta uniformemente pianeggiante, solcato da due corsi d'acqua principali il Rio Mannu e il Rio Flumineddu, che scorrono da Nord-Est a Sud-Ovest, inoltre è ricco di sorgenti e falde acquifere superficiali.

2 - CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA IDROGRAFICO DI INTERESSE

La rete idrografica è caratterizzata da bacini contribuenti che solo in piccola parte ricadono interamente all'interno del territorio comunale di San Sperate; infatti i bacini delle aste più importanti si estendono su vaste aree comprendenti altri territori comunali.

I bacini idrografici sui quali si sviluppa il reticolo idrografico del territorio comunale di San Sperate, oggetto di studio, possono essere suddivisi in 7 bacini principali, 10 sottobacini e 7 bacini minori.

I bacini principali, in ordine di estensione, sono rispettivamente:

- ✓ bacino del Rio Mannu, sotteso alla sezione 15;
- ✓ bacino del Rio Flumineddu, sotteso alla sezione 2;

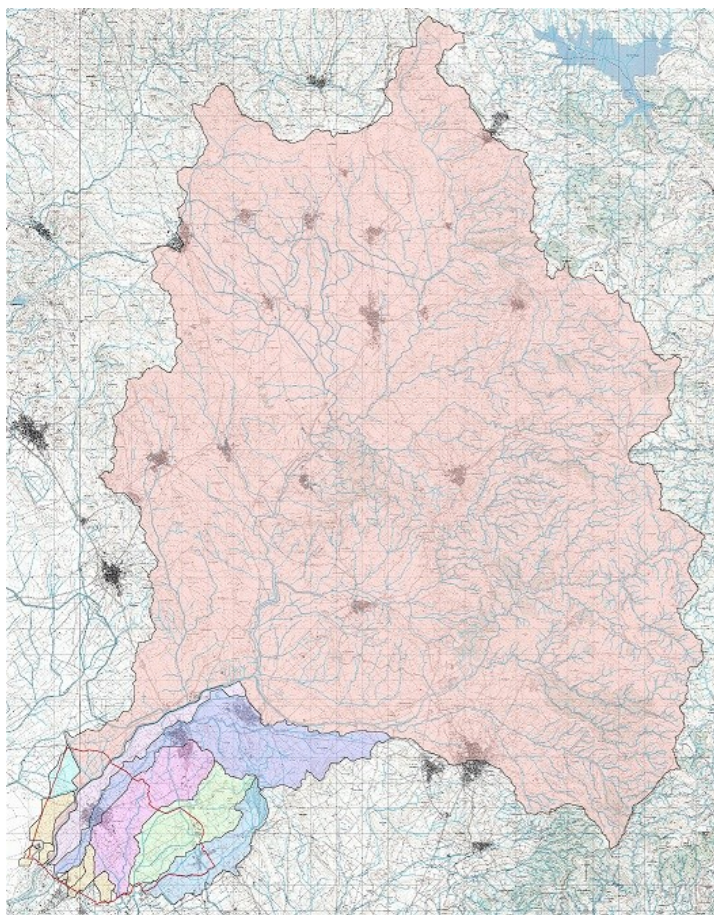


Figura 2 - Configurazione dei bacini idrografici con reticolo idrografico

2.1 Descrizione dei bacini idrografici principali

Bacino del Rio Mannu

Il bacino del Rio Mannu si estende, da nord a sud, nei territori comunali di Guamaggiore, Selegas, Suelli, Siurgus Donigala, Ortacesus, Senorbì, S. Basilio, Samatzai, Pimentel, Barrali, S'Andrea Frius, S. Nicolò Gerrei, Ussana, Donori, Serdiana, Dolianova, Monastir ed infine San Sperate sotteso alla sezione 15.

Si tratta di un bacino imbrifero molto esteso con una superficie di circa 477 km², una pendenza media del 17 % e quote che vanno da un min di 20 m ad un max di 962 m s.l.m..

Il bacino del Rio Mannu è caratterizzato da due patterns idrografici differenti, quello occidentale di tipo subdendritico mentre quello orientale è di tipo convergente.

Il Rio Mannu di San Sperate nasce dal Monte Corongedda nella Trexenta ad una quota di 495 m e scorre inizialmente in direzione Nord-Sud fino alla confluenza con il Rio Flumini, in prossimità dell'abitato di Ussana, per proseguire con tracciato regolare in direzione Nord-Est Sud-Ovest fino alla confluenza nel FluminiMannu, ad ovest dell'abitato di Decimomannu.

Si sviluppa per una lunghezza complessiva di 42 Km, mentre scorre all'interno del territorio comunale di San Sperate per una lunghezza di circa 5,5 Km.

Attualmente il fiume si presenta arginato in sponda sinistra per tutto il territorio comunale e parallelamente all'argine corre il colatore laterale, che in corrispondenza del ponte con la SS 131 nel territorio di Monastir si immette nel FluminiMannu, unitamente alla portata, stornata con l'intervento del Consorzio di Bonifica, dal Rio Flumineddu.

Bacino del Rio Flumineddu

Il bacino del Rio Flumineddu si estende per una superficie di circa 19 km², interessando i territori comunali di Serdiana, Ussana, Monastir e San Sperate.

Il Rio nasce nel Sarrabus in località Mitza S'Ollastu, attraversa i comuni di Serdiana, Ussana, Monastir, San Sperate e Decimomannu dove si unisce al Rio Mannu.

La sua lunghezza complessiva è di 15 km; mentre all'interno del territorio comunale di San Sperate, scorre per una lunghezza di circa 5,5 Km inizialmente in direzione Est-Ovest per poi proseguire in direzione Nord-Est Sud-Ovest.

La pendenza media è del 7 % con la parte terminale con pendenza estremamente minore. Le quote che vanno da un min di 21 m ad un max di 224 m s.l.m. e caratterizzato da un pattern idrografico subdendritico e forte alterazione e artificializzazione degli elementi minori.

La sua forma complessiva è caratterizzata da due distinte condizioni; una a monte dell'intersezione con la SS 131, caratterizzata da una forma allungata rispetto all'asta principale e con uno sviluppo trasversale anch'esso non irrilevante con dimensioni dell'ordine di 1.5 - 2 Km. La porzione invece che si estende a valle della SS 131 è sostanzialmente una fascia che ha nel Flumineddu la sua linea mediana.



Figura 3- Bacino del Rio Flumineddu su base GoogleEarth

La porzione superiore, interessa principalmente terreni a vocazione agricola, con presenza di alcune cave in alcuni casi non più in esercizio. All'interno del bacino ricade interamente l'abitato di Ussana.



Figura 4- Porzione sommitale del Bacino

Come predetto, la parte valliva si sviluppa essenzialmente in lunghezza per circa 5Km con una dimensione trasversale poco superiore ai 500 - 600 m. Lo spartiacque settentrionale lo separa dal Riu Mannu, mentre la linea di displuvio meridionale taglia sostanzialmente a metà l'abitato di Monastir.

Le aree attraversate hanno vocazione agricola utilizzate principalmente nella frutticoltura.

La porzione inferiore è inoltre caratterizzata da una condizione di estrema planarità con una fitta viabilità rurale che, sovrastando dal piano di campagna, spesso interagisce con i deflussi naturali.

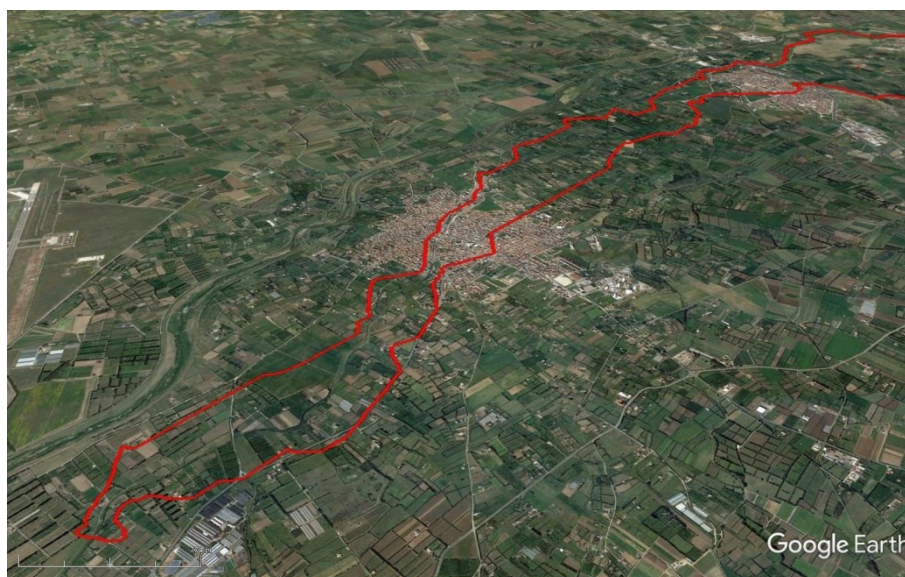


Figura 5- Porzione inferiore del bacino

2.2 Descrizione dell'intervento del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale

L'intervento del Consorzio di Bonifica ha interessato il territorio comunale di Monastir; sostanzialmente si è articolato in due interventi; uno più a monte, con la realizzazione di un diversivo in località TerrasNoas, che alleggeriva le portate del Flumineddu riversandole sul Flumini Mannu; uno più vallivo che riguardava la risagomatura e il rivestimento di un tratto del rio in prossimità dell'abitato di Monastir, secondo lo schema indicato nella successiva figura.

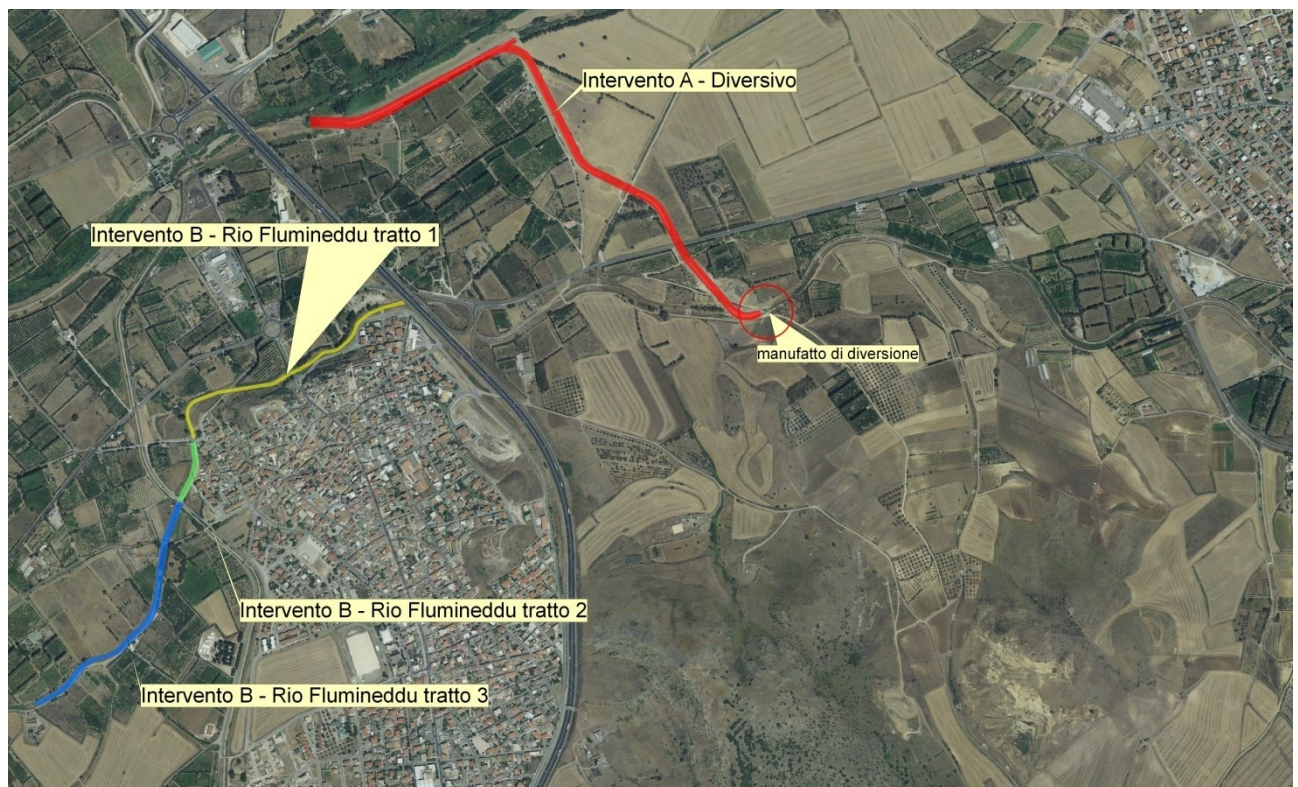


Figura 6- Interventi del Consorzio nel territorio Comunale

Più compiutamente il canale diversivo ha una lunghezza di circa un chilometro; l'opera di diversione è posta a monte dell'attraversamento della SS 131 e convoglia gran parte delle portate defluenti¹ (50 m³/s) dal rio Flumineddu sul colatore sinistro del Rio Mannu.

¹Come riportato di seguito le valutazioni in capo al Consorzio di Bonifica hanno individuato una portata duecentaria di 65 m³/s così ripartita: il 75% (50 m³/s) transiterà nel diversivo, il rimanente 25% (15 m³/s) proseguirà il suo deflusso verso valle sul Flumineddu.



Figura 7- Posizione del diversivo



Figura 8 - Manufatto (la freccia rossa indica l'innesto del diversivo)

La sezione tipo è trapezia, col fondo di larghezza pari a 4 m, rivestito in calcestruzzo; le pareti, aventi scarpa 3/2 sono rivestite in mantellate; l'altezza media del canale è compresa tra 2.40 e 2.50 m, mentre l'altezza idrica calcolata risulta 1.80 m con velocità di 4.17 m/s.

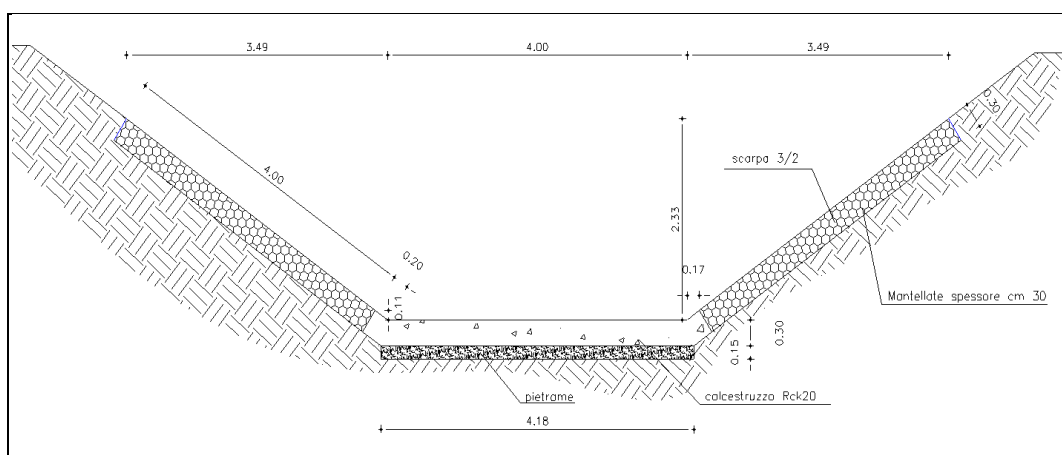


Figura 9- Canale diversivo

Il progetto del tratto d'imbocco del canale diversivo è realizzato in cls e l'intera opera ha previsto una ridefinizione della sezione idraulica del Flumineddu a monte della sezione di imbocco, al fine di consentire una più efficace ripartizione delle portate. Il diversivo si immette con un manufatto in cls sul canale colatore sinistro del Riu Mannu.

Lo stesso canale, 500 m a valle del manufatto citato (a monte della SS 131) si riversa sul Riu Mannu. Le valutazioni idrologiche in capo al progetto saranno descritte nel relativo paragrafo.

La seconda porzione di intervento, riguarda il rivestimento del Flumineddu; in corrispondenza dell'abitato di Monastir e, successivamente, a valle del paese per un tratto complessivo di circa 1.7 Km.

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

L'intervento ha previsto tre distinti tratti caratterizzati da tre tipologie di sezione:

- ✓ Tratto 1: Sezione rettangolare con larghezza di 6 m, rivestimento delle pareti in gabbioni e fondo in terra;
- ✓ Tratto 2: Sezione trapezia con fondo in calcestruzzo di larghezza pari a 4 m e sponde, rivestite in mantellate, aventi scarpa del 3/2;
- ✓ Tratto 3: Sezione trapezia con fondo in calcestruzzo di larghezza pari a 2.5 m e sponde, rivestite in mantellate, aventi scarpa del 3/2.

Rispetto alla totalità dell'intervento in agro di San Sperate, si ritiene che solamente la realizzazione del diversivo possa interagire, peraltro positivamente con le aree contermini. La risagomatura e rivestimento dell'alveo determina effetti solamente all'intero del contesto Monastirese.

Definizione delle portate di calcolo

Lo studio Art. 8 C.2 del Comune di Monastir, iniziato prima della conclusione dei lavori sul diversivo aveva preso come chiusura una sezione posta a monte del diversivo ad una distanza di circa 900 m in località Terra Noas.

Le caratteristiche morfologiche e i parametri idrologici per il bacino colto nella suddetta sezione sono risultati i seguenti:

Tabella 1- Caratteristiche morfologiche e idrologiche

<i>Parametri Morfologici Bacino</i>			<i>Caratteristiche Asta Fluviale</i>		
AREA DEL BACINO	11.16	Km2	LUNGHEZZA	6.80	(Km)
QUOTA CHIUSURA	65.00	m	PENDENZA	0.011	%
QUOTA MASSIMA	206.48	m	Velocità	1.2	m/s
QUOTA MEDIA	109.60	m			
PENDENZA MEDIA DEL BACINO	0.099	%	<i>Calcolo del coeff. di Afflusso</i>		
<i>Parametri Idrologici</i>			CN (II)	90	
TCEV			CN (III)	95.50	
sottozona		2	S	11.97	
hg media		50	Ia	2.39	

Sulla base di quanto sopra, attraverso l'applicazione delle note formule si determinano i seguenti valori dei tempi di corrvazione.

Tabella 2- Tempi di corrvazione

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

<i>Pasini</i>	<i>4.36</i>	<i>ore</i>	<i>Ventura</i>	<i>4.05</i>	<i>ore</i>	<i>Puglisi</i>	<i>4.13</i>	<i>ore</i>
<i>Giandotti</i>	<i>4.41</i>	<i>ore</i>	<i>Kirpich</i>	<i>0.71</i>	<i>ore</i>	<i>Tournon</i>	<i>4.18</i>	<i>ore</i>
<i>Viparelli</i>	<i>1.57</i>	<i>ore</i>	<i>Pezzoli</i>	<i>3.57</i>	<i>ore</i>	<i>Salis-Sechi</i>	<i>2.81</i>	<i>ore</i>

Assumendo un tempo di corrivazione pari a **4.10** ore, ovvero prossimo alle valutazioni di Pasini, Ventura, Pezzoli, Pugliesi e Turnon² si ottengono le seguenti valutazioni di portata

Tabella 3- Determinazione delle portate

<i>Tr=</i>	<i>50 anni</i>	<i>100 anni</i>	<i>200 anni</i>	<i>500 anni</i>	
Tv+tf	4.239	4.221	4.208	4.194	ore
Pioggia lorda	73.19	83.41	93.59	106.98	mm
Pioggia netta	60.56	70.58	80.61	93.84	mm
Pioggia lorda/pioggia netta	0.83	0.85	0.86	0.88	
Portata	41.99	49.14	56.29	65.74	mc/s
Contributo unitario	3.76	4.40	5.04	5.89	m ³ /s*Km ²

Rapportando con il metodo del contributo unitario le portate alla sezione del bacino colta in corrispondenza del diversivo si sarebbero avute le seguenti portate

Tabella 4- Portata al diversivo sulla base dell'Art.8 C.2

<i>Tr=</i>	<i>50 anni</i>	<i>100 anni</i>	<i>200 anni</i>	<i>500 anni</i>	
Portata con contributo unitario colta alla sezione del diversivo	48.24	56.45	64.66	75.52	ore

L'analisi proposta dal Consorzio di bonifica, come detto partiva da una sezione di chiusura poco a valle di quelle definita nello studio di Monastir; la superficie del bacino era infatti 12.82 Km², contro gli 11.16 Km² dello studio CBSM; di seguito si riportano i parametri di bacino del citato lavoro unitamente alle valutazioni idrologiche tratte dalla relazione e approvate dal Genio Civile di Cagliari

² Come richiamato alla fine della relazione il metodo di Pasini: il metodo è applicato su bacini di pianura delle dimensioni di qualche Km²; il metodo di Ventura: il campo di impiego riguarda principalmente bacini pianeggianti di modeste dimensioni;

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

Sezione	Bacino A	dove:
S [km ²]	12.82	S = superficie del bacino [km ²]; hM = altezza media del bacino [m s.l.m.]; h0 = altezza della sezione di chiusura del bacino [m s.l.m.]; Lasta = lunghezza dell'asta principale del rio [km]; jasta = pendenza dell'asta principale del rio; CN = Curve Number (parametro legato all'impermeabilità ed alle caratteristiche del terreno); Tc = tempo di corrivazione del bacino [h] calcolato con le formule di: Ventura, Giandotti e Pasini
hm [m]	128	
h0 [m]	71.78	
Lasta [km]	6.681	
jasta	0.0106	
CN	95	
Tc, Ventura [h]	4.42	
Tc, Giandotti [h]	4.06	
Tc, Pasini [h]	4.62	

Le elaborazioni portano alle seguenti valutazioni di portata:

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

Nome della sezione sezione chiusura bacino A		ALTEZZE DI PIOGGIA LORDA [mm]			
		Tr 50		Tr 100	
Caratteristiche morfologiche					
Superficie [km^2]	12.82	h Ventura	74.92	h Ventura	85.36
Altezza media [m]	128	h Giandotti	73.05	h Giandotti	83.24
Altezza sezione finale [m]	71.78	h Pasini	75.96	h Pasini	86.54
Lasta [km]	6.681	h SCS		h SCS	
j (asta)	0.010597	h VAPI	81.18	h VAPI	92.47
Curve Number	95				
i (versante)		Tr 200		Tr 500	
Tc Ventura [h]	4.4173	h Ventura	95.76	h Ventura	109.44
Tc Giandotti [h]	4.0583	h Giandotti	93.39	h Giandotti	106.74
Tc Pasini [h]	4.6246	h Pasini	97.07	h Pasini	110.93
Tc SCS [h]		h SCS		h SCS	
Tc VAPI [h]	5.7805	h VAPI	103.71	h VAPI	118.48
Sottozona	2				
Pioggia Indice [mm]	50	PORTATE DI PIENA [mc/s]			
		Tr 50		Tr 100	
		Q Ventura	44.83	Q Ventura	52.58
		Q Giandotti	47.21	Q Giandotti	55.4
		Q Pasini	43.6	Q Pasini	51.1
		Q SCS		Q SCS	
		Q VAPI	38.02	Q VAPI	44.47
		Tr 200		Tr 500	
		Q Ventura	60.33	Q Ventura	70.57
		Q Giandotti	63.61	Q Giandotti	74.47
		Q Pasini	58.62	Q Pasini	68.55
		Q SCS		Q SCS	
		Q VAPI	50.93	Q VAPI	59.25

CONFERMA DI BRANCA DELLA SARDEGNA MERIDIONALE

0.0



Il Consorzio di Bonifica assumeva come riferimento il tempo di corrivazione calcolato secondo Giandotti; come si può osservare, i valori di portata colti nell'ambito delle elaborazioni in capo allo studio del comune di Monastir e quelle colte all'interno dello studio del Consorzio di Bonifica e porì utilizzate nell'ambito dei dimensionamenti idraulici erano abbastanza simili

Tabella 5- Confronto tra portate sulla base dello studio Art.8 Comune di Monastir e d elaborazioni CBSM

<i>Tr=</i>	<i>50 anni</i>	<i>100 anni</i>	<i>200 anni</i>	<i>500 anni</i>	
Portata con contributo unitario colta alla sezione del diversivo	48.24	56.45	64.66	75.52	ore
Portata calcolata da CBSM con metodo di Giandotti	47.21	55.4	63.61	74.47	ore

Sullabase delle informazioni progettuali il manufatto di diversione ripartiva come indicato in precedenza esitata verso il Rio Mannu il 76% delle portate; le ripartizioni a valle del diversivo assumevano quindi i seguenti valori:

	Tr 50 anni	Tr 100 anni	Tr 200 anni	Tr 500 anni	
Portata monte del diversivo	47.21	55.4	63.61	74.47	mc/s
Portata residua sul Flumineddu	10.91	12.80	14.69	17.20	mc/s
Portata esitata verso il Rio Mannu	36.30	42.60	48.92	57.27	mc/s

tale riduzione di portata sul Flumineddu è stata quindi imposta lungo il suo percorso, anche evidentemente in agro di San Sperate.

3 - ANALISI IDROLOGICA

Per la valutazione delle portate di calcolo sulle superfici scolanti principali individuate all'interno del territorio comunale, si è operato attraverso l'utilizzo del codice di calcolo ArchHydro Tools attraverso una successione di fasi:

- ✓ sono state individuate le superfici scolanti elementari, con valori areali compresi tra i 100 m² e il chilometro quadrato;
- ✓ sono state aggregate le superfici di cui sopra, individuando i bacini idrografici afferenti ai corsi d'acqua oggetto di valutazione idraulica o per i quali si valutata l'interazione con le aree di pertinenza.
- ✓ per i bacini inquadrati sono state determinate le aste principali, le grandezze geomorfologiche, le grandezze idrologiche
- ✓ con l'applicazione delle metodologie note sono state effettuate le valutazioni idrologiche al fine di definire i valori delle portate di calcolo.

Il calcolo della portata è stato effettuato conformemente a quanto previsto nelle Linee Guida del PAI. In esse si rileva che, in mancanza di dati osservati, si dovrà far ricorso alle metodologie di calcolo disponibili, che possono essere inquadrate in due grandi sottoinsiemi: la prima è nota sotto la generale definizione di *Metodi Diretti*, la seconda come *Metodi Indiretti*, in cui l'aggettivo diretto o indiretto specifica se la portata al colmo in qualunque sezione è ricavata direttamente da valori di portate calcolati, ovvero indirettamente tramite trasformazione afflussi-deflussi.

Rimandando al documento di studio dell'intero territorio comunale la descrizione della modalità di calcolo dei parametri di bacino e del loro utilizzo, si ripropongono di seguito i valori di portata dei due corsi d'acqua oggetto di analisi.

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

			Bacino Idrografico					Asta Principale			Parametri idrologici			
		progr.	Area	Quota Chiusura	Quota Max	Quota Med	P. Med	L	Pend.	v med.	Sotto zona	Hg media	CN	CN
		Hydro ID	Km2	m	m	m	%	(Km)		m/s			(II categ.)	(III categ.)
													93.10	
Flumineddu	1	2 107	19.04	21.77	224.88	106.00	7.39	18.49	0.01	1.20	2.00	50	76.30	88.50
F_Mannu	1	2 133	477.12	24.30	962.44	295.60	17.09	50.77	0.01	1.20	2.00	54.7	75.60	88.00

Tabella 6 - Elementi morfologici di bacino e indicazioni idrologiche

		progr. HydroID	Pasini	Giandotti	Viparelli	Ventura	Pezzoli	Puglisi	Tournon	Salis Sechi	Valore adottato
Flumineddu	1	2 107	9.26	6.15	4.28	6.74	12.34	7.14	4.70	3.42	4.28
F_Mannu	1	2 133	32.88	12.41	11.75	29.24	29.39	8.40	21.79	7.60	8.40

Tabella 7 - Quadro di sintesi dei tempi di corrivazione determinati

COMUNE DI SAN SPERATE (CA)
Relazione Tecnica Asseverata
(Ex Art. 8 comma 2 ter delle N.d.A. del PAI)

Si richiamano di seguito i valori di pioggia per i quattro tempi di ritorno

Tr 50 anni		$\mu(t)$	$h'(Tr)$	Pioggia Lorda $h(d, Tr)$	Intens. di pioggia $i(d, r)$	a	n	Pioggia Netta h_n	c	$r(A, d)$	Pioggia Netta ragg. area	Portata al colmo
		mm	mm					mm			mm	m3/s
Flumineddu	1	32.75	2.24	73.30	17.13	2.28	-0.01	50.54	0.69	0.94	47.33	58.49
F_Mannu	1	43.49	2.22	96.52	11.48	2.28	-0.01	71.03	0.74	0.85	60.32	951.35
Tr 100 anni		$\mu(t)$	$h'(Tr)$	Pioggia Lorda $h(d, Tr)$	Intens. di pioggia $i(d, r)$	a	n	Pioggia Netta h_n	c	$r(A, d)$	Pioggia Netta ragg. area	Portata al colmo
		mm	mm			$a=$	$n=$	h_n	c		mm	m3/s
Flumineddu	1	30.51	2.56	78.15	22.84	2.61	-0.01	54.95	0.70	0.93	51.14	79.06
F_Mannu	1	42.06	2.53	106.53	14.01	2.61	-0.01	80.39	0.75	0.84	67.79	1 181.89
Tr 200 anni		$\mu(t)$	$h'(Tr)$	Pioggia Lorda $h(d, Tr)$	Intens. di pioggia $i(d, r)$	a	n	Pioggia Netta h_n	c	$r(A, d)$	Pioggia Netta ragg. area	Portata al colmo
		mm	mm			$a=$	$n=$	h_n	c		mm	m3/s
		Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200	Tr 200
Flumineddu	1	30.51	2.88	87.79	25.66	2.93	-0.02	63.80	0.73	0.93	59.38	91.79
F_Mannu	1	42.06	2.84	119.55	15.73	2.93	-0.02	92.69	0.78	0.84	78.16	1 362.70
Tr 500 anni		$\mu(t)$	$h'(Tr)$	Pioggia Lorda $h(d, Tr)$	Intens. di pioggia $i(d, r)$	a	n	Pioggia Netta h_n	c	$r(A, d)$	Pioggia Netta ragg. area	Portata al colmo
		mm	mm			$a=$	$n=$	h_n	c		mm	m3/s
		Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500	Tr500
Flumineddu	1	30.51	3.29	100.48	29.37	3.36	-0.02	75.64	0.75	0.93	70.40	108.82
F_Mannu	1	42.06	3.25	136.66	17.98	3.36	-0.02	109.02	0.80	0.84	91.93	1 602.77

4 - ANALISI IDRAULICA

4.1 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.

4.2 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 (transetti), 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.

4.3 - 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.

5 - 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, si sono suddivisi i corsi d'acqua dell'intero territorio comunale, 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, Riu IsAbis, Fiume 60036, fiume 64080, fiume 68004 e Rio San Gemiliano.

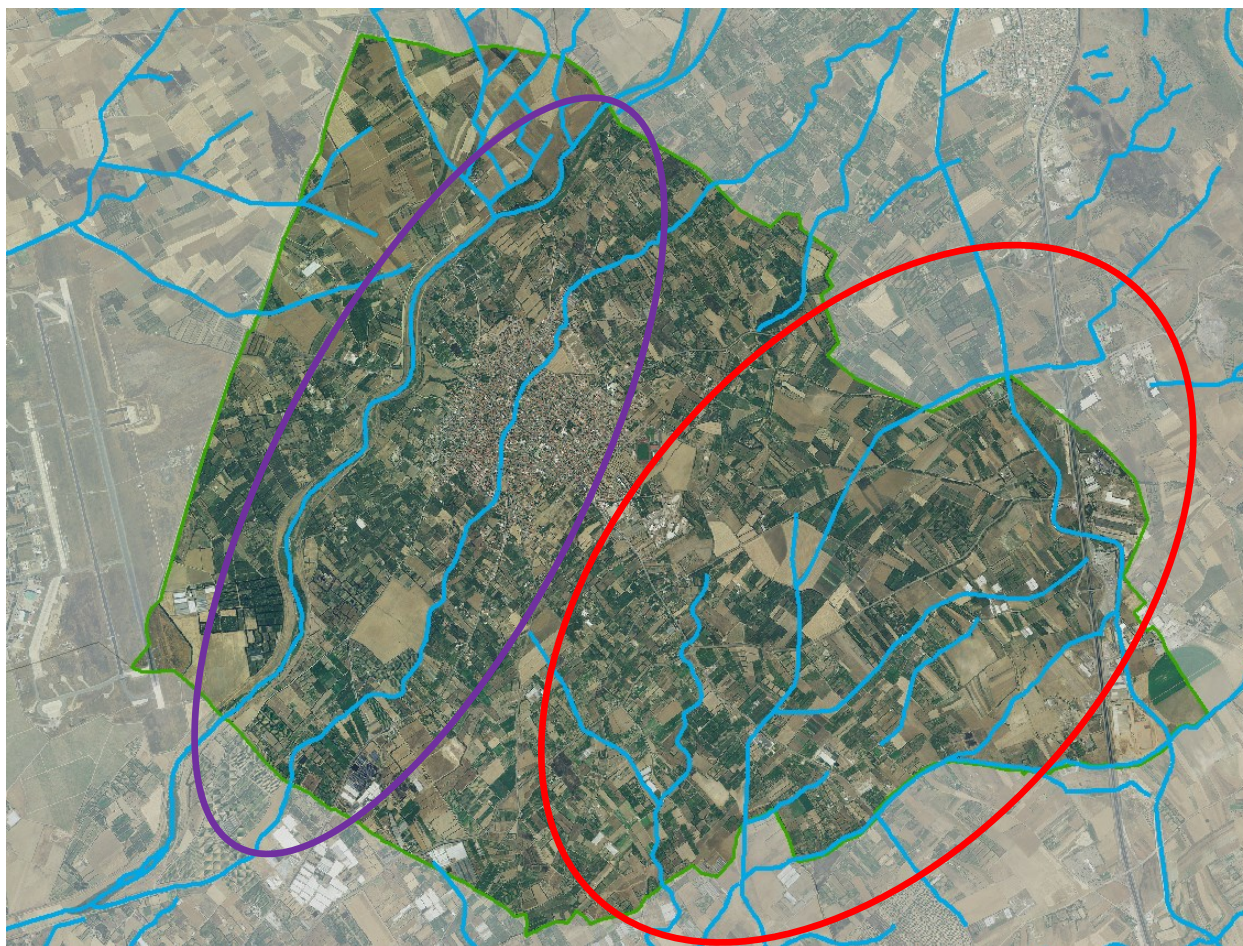


Figura 13 - Gruppo dei corsi d'acqua principali (viola) e gruppo dei corsi d'acqua secondari (rosso)

Il contesto in esame rientra nell'ovale viola che caratterizza il sistema Fluminimannu-Flumineddu.

Sulla base di quanto su riportato e delle valutazioni effettuate si

Assevera che

Per quanto concerne la pericolosità idraulica relativa all'area interessata da centro matrice, si evidenzia che pur non essendo l'area interessata da una percorrenza di un elemento idrico, si è ritenuto cautelativo fare riferimento alle analisi idrauliche in capo allo studio di variante al PAI effettuato sul territorio comunale.

L'analisi effettuata mostra che il contesto interno al poligono che definisce il centro matrice è:

- libero da pericolosità idraulica legata all'esondazioni del Flumineddu, depotenziato dall'intervento del Consorzio di Bonifica della Sardegna meridionale
- interessato dalla pericolosità idraulica determinata dalle esondazioni in sponda sinistra del Fluminimannu.
- Le esondazioni del Fluminimannu hanno origine già nel territorio di Monastir e lo scorrimento superficiale tende ad interessare aree in sinistra idraulica andando ad inalvearsi in parte nel Fluminennu e in parte divagando tra i due fiumi

Per quanto sopra si riporta in Figura 2 stralcio pericolosità idraulica sul centro matrice Figura 2 uno stralcio dello scenario di pericolosità che insiste sul centro matrice. Come si può rilevare al suo interno sono ricomprese aree a pericolosità idraulica Hi3 nella porzione più settentrionale dell'area mentre la rimanente porzione è interessata da livelli Hi2 ed Hi2.

Le norme di attuazione dello strumento di pianificazione dovranno quindi recepire per quanto attiene l'utilizzo delle aree dei limiti imposti dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

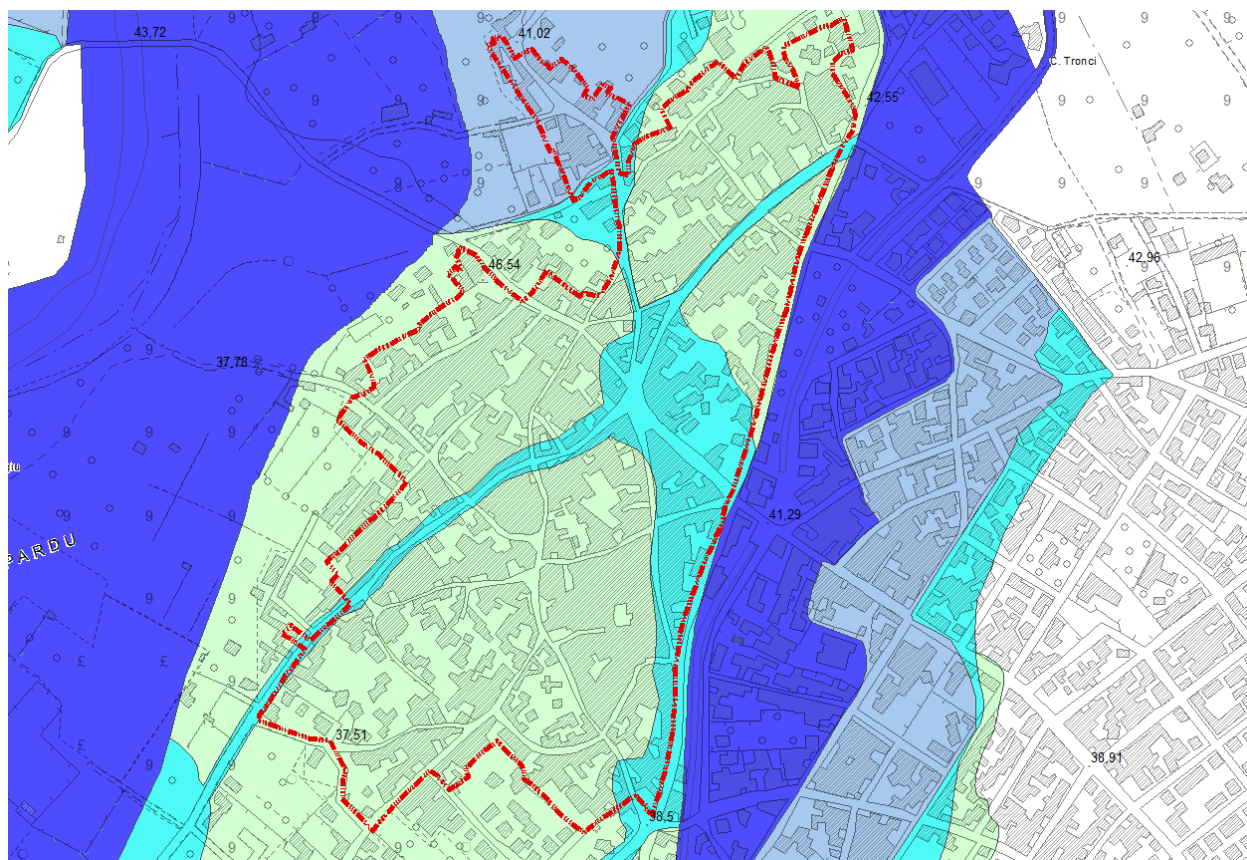


Figura 2 stralcio pericolosità idraulica sul centro matrice