



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda     B7fITC001</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI BALLAO</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b>	<b>data:</b>

Gruppo di Coordinamento		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis

## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi: 1019.96</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Ballao</b>		
<b>Località : Is Iscas</b>		
<b>Cartografia: 549010</b>	<b>Tavole n° : 10</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7fITC001) è costituito dal tratto del fiume Flumendosa che si trova in comune di Ballao limitrofo all'abitato, e riguarda la località denominata: Flumendosa presso il centro abitato. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituito dallo stesso centro abitato e dalla piana circostante utilizzata in parte a fini agricoli. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscerci una sezione di controllo significativa ai fini del deflusso, ovvero in cui per la presenza di un'ostruzione (ponte, soglia, guado, etc.) fosse possibile determinare l'altezza idrica al contorno per la determinazione del profilo idraulico.

In fase di calcolo idrologico, è stata adottata la sezione del ponte al fine del calcolo delle portate di piena con i metodi indicati nelle linee guida. In fase di calcolo idraulico è stato ricavato, mediante il codice di calcolo HEC, il profilo di moto permanente nel tronco costituito dalla sequenza delle 5 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 3 costituita dalla sezione di controllo) indicate nella tavola in allegato.

All'alveo (channel), nel tratto considerato è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.014 (canale in terra regolare con presenza di erba); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.021 (canale in terra irregolare con presenza di erba). Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori, e dalle fotografie (allegate nella scheda sintetica relativa alla sezione) eseguite durante i rilievi topografici nel periodo 06 ottobre 2000 - 20 ottobre 2000.

Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

**I dati morfometrici ed idrologici fondamentali della sezione di controllo sono i seguenti:**

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1530402 4378360

Lunghezza dell'asta: 117.394 (km)

Area del bacino: 1 019.96(km<sup>2</sup>)

Pendenza media dell'asta: 0.120 (%)

Quota della sezione: 81.51 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 747.27 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 14.72 (h)

Per il caso in esame, non può applicarsi che il metodo del Lazzari, in quanto è il più adatto data la rilevante dimensione del bacino, il metodo applicato all'intero bacino fornisce i seguenti risultati:

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{piena} (m^3/s)$	3262	4304	5545	7539

In realtà questi risultati non possono essere direttamente applicati alla verifica idraulica del tronco critico in esame, dal momento che non può prescindere dalla presenza a monte dell'invaso sul Fluendosa a Nuraghe Arrubiu; detto sbarramento ha una capacità al massimo invaso di 310 Mmc, di cui circa 85 deputati alla laminazione delle piene: sarebbe scorretto prescindere completamente da tale funzione, per quanto non si abbiano elementi metodologici e gestionali sufficienti per inferire sulla regola di gestione che il soggetto gestore (EAF) possa adottare in condizioni di controllo delle piene entranti nel serbatoio ai fini dei probabili rilasci a valle. Coerentemente con l'impostazione del presente lavoro, si ritiene pertanto di dover adottare una soluzione metodologicamente corretta, che – pur non prescindendo dall'effetto di laminazione del lago – presupponga talune condizioni al contorno prudenziali ma realistiche: dette condizioni sono:

- *lago all'inizio della piena entrante al livello tale per cui si raggiunga - al massimo - il livello della massima regolazione;*
- *superficie del lago alla max regolazione  $S = 8,50 \text{ km}^2$ , costante durante la simulazione;*

- idrogramma ideale in ingresso triangolare composto, con
  - $T_{Qmax} = T_{corrivazione}$  (= circa 12 ore) e  $T_{totale} \sim 3 T_{Qmax}$ ;
  - $T_{lag} = 2/3 T_{corrivazione}$  (= circa 8 ore),  $Q_{lag} \sim Q_{max} / 10$  e  $T_{fine max} \sim 24$  ore;
- esclusivo ricorso agli scarichi di fondo (n. 2) ed – eventualmente – allo scarico di mezzo fondo;
- obiettivo: mantenere il livello del lago costante (al fine di non dover ricorrere né agli scarichi di superficie liberi né agli scarichi di superficie con le paratoie “Croquet”);

Si riportano di seguito le caratteristiche sintetiche degli scarichi della diga:

	Quota max regolazione	Quota max invaso	Note
	267,00	269,00	
Portate degli organi di scarico ( $m^3/s$ )			
1) Sfiatore libero	0	420	
2) Sfiatori paratoie "Crochet"	1980	2520	soglia sfiorante 255,50 m slm
3) Scarico di mezzo fondo	330	350	
4) Scarichi di fondo (n. 2)	1190	1200	
<b>sommano</b>	<b>3500</b>	<b>4490</b>	

Come si può notare, anche solamente gli scarichi di fondo e mezzo fondo – al livello di massima regolazione e completamente aperti – garantiscono il deflusso di 1520 mc/s, valore tra l’altro preso a riferimento in uno dei casi studiati dall’EAF nell’ambito del calcolo del profilo delle onde di piena artificiali conseguenti a manovre degli organi di scarico, come previste in ottemperanza all’adeguamento di cui alle Circolari del Ministero LL.PP. n. 1125 del 28.08.1986 e n. 352 del 04.12.1987 (si tenga presente che in base alle prescrizioni della Circ. n. 1125 si considera l’alveo a valle della diga come “asciutto”); le corrispondenti aree risultano infatti già vincolate, per queste portate e per effetto delle prescrizioni regolamentari di Protezione Civile conseguenti alle risultanze delle citate Circolari, lungo tutto l’alveo del Flumendosa, anche in prossimità dell’abitato di Ballao.

Le portate di piena (valutate sempre col metodo del Lazzari) del bacino sotteso dalla diga del Flumendosa sono:

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{piena}$ ( $m^3/s$ ) - Diga Nuraghe Arrubiu	2902	3828	4933	6706

In base al calcolo della laminazione, condotto speditamente e con step di 0,5 ore, è risultato che per consentire al lago di non superare il livello della massima regolazione (al quale interviene automaticamente il contributo dello sfioratore libero, e – con tutta probabilità – comincerebbe ad essere necessario il contributo delle paratoie), si raggiunge l’obiettivo – per una portata entrante dei  $Q_{50}$  e, con modesto ricorso al solo scarico di superficie (per circa 100 mc/s), dei  $Q_{100}$  – di non superare la summenzionata portata degli scarichi di fondo e mezzo fondo completamente aperti; peraltro, per le portate superiori (dei  $Q_{200}$  e dei  $Q_{500}$ ), il ricorso agli scarichi di superficie ed all’apertura delle paratoie non può essere evitato. Sinteticamente, i risultati della simulazione sono stati i seguenti:

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{uscenti}$ ( $m^3/s$ )	1520	1620	3450	4092

Le portate, ai medesimi tempi di ritorno, del bacino residuo compreso tra la diga del Flumendosa e l’area del comune di Ballao risultano dunque le seguenti:

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{piena}$ ( $m^3/s$ ) - bacino residuo	360	476	612	833

Queste portate non sono affette dal alcun effetto di invasore o di laminazione, e pertanto devono essere sommate a quelle che si ottengono laminando le portate di piena entranti nell’invaso del Flumendosa a Nuraghe Arrubiu con la assegnata regola di gestione degli scarichi e delle portate uscenti.

Pertanto, nel caso specifico, le portate di verifica per le finalità del presente studio sono state le seguenti:

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica}$ ( $m^3/s$ )	1880	2096	4062	4925

La determinazione dei tronchi critici è stata eseguita con riferimento ai criteri illustrati nella relazione generale, cui si rimanda integralmente; le caratteristiche idrauliche della sezione (scabrezze, grado di ostruzione dovuto ad elementi antropici, etc.) sono state specificamente rilevate per la sezione di controllo, ed estrapolate a monte e a valle, per l’estensione di calcolo, modificandole – qualora necessario – sulla base delle informazioni fornite dai topografi, dalle immagini fotografiche e dalla cartografia.

La scelta del tronco critico in esame è scaturita dalla presenza di aree sensibili di categoria massima tra quelle individuate nel presente studio. Ulteriore elemento indicatore della scelta è costituito dal fatto che tra le sezioni AVI ne è indicata una relativa a Ballao (anno 1954), per quanto datata e comunque antecedente all'entrata in funzione dello sbarramento principale sul fiume Flumendosa a Nuraghe Arrubiu; infine, l'area di Ballao è definita implicitamente "tronco critico" in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di ben due sbarramenti (il Mulargia a Monte Su Rei – circa 12 km – della capacità di 320 Mmc ed il citato Flumendosa a Nuraghe Arrubiu – circa 18 km – della capacità di 310 Mmc).

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno risultano allagate notevoli estensioni della piana coltivata prospiciente l'abitato di Ballao in direzione N-O; risulta sormontato dalle portate più alte l'ostacolo costituito dal ponte sul Flumendosa sulla strada per Escalaplano, risultano lambite le abitazioni di Ballao più vicine al fiume nella periferia nord (ed alcune toccate dalla Q500), sommersa l'area del parco fluviale, diverse strade comunali, il depuratore comunale.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **3.293.753,00 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	X
Media ( rischio R3)	
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	X

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

▪ **Intensivo**

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovrizzo rivestimento difesa diaframmatura	X
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	X X

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

Frequenza probabile evento (tempo di ritorno inanni)	T=20/50	X	T=50/100	
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	X
Sormonti arginali	
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

### 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

### 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

### 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	

### 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)		X	
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

### 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:  
**allagamento aree agricole e parti del centro abitato.**

### 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

idonee arginature per tutto il tronco fluviale a protezione dell'abitato e delle aree limitrofe, con particolare riguardo alla protezione del depuratore riguardo al quale potrebbe valutarsi l'ipotesi della sua ricollocazione in area più elevata o di più facile protezione dall'escursione dei livelli idrici del fiume: tale ricollocazione del depuratore potrebbe essere valutata anche in considerazione della sua attuale inadeguatezza ai fini del conferimento delle acque trattate che richiederebbe una tale radicale ristrutturazione funzionale da giustificare il trasferimento e ricostruzione; demolizione e ricostruzione del ponte sul Flumendosa, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo; variazione del tracciato della strada comunale attualmente limitrofa al fiume in zona di espansione delle piene conseguente alla realizzazione degli argini;

adeguamento degli scolli dei rii minori affluenti del Flumendosa (Riu Caddaxius, Riu Bintinoi, Riu Margiani) e sistemazione del loro tratto affluente al fiume, in conseguenza delle arginature proposte;

Ai fini del conseguimento del minimo impatto ambientale delle opere proposte, in particolar modo per le arginature, anche in considerazione della proposta di istituzione del parco fluviale nell'area del Flumendosa a Ballao, appare altamente opportuno proporre degli schemi realizzativi che salvaguardino la "naturalità" del fiume nello stato in cui si trova oggi. Si consiglia cioè di evitare il dragaggio del fiume per conseguire in qualche modo la sua canalizzazione secondo il classico schema costruttivo che prevede la realizzazione della savanella centrale, delle due golene laterali e degli argini di sponda; viceversa, si raccomanda – e gli interventi di mitigazione sono stati quantificati in quest'ottica progettuale – di mantenere il carattere di naturalità del fiume evitando di alterarne il suo attuale tracciato nell'alveo di magra, e ricercando le aree di espansione delle piene in base alla conformazione morfologica e topografica del territorio circostante: in tal modo gli argini da realizzarsi, pur avendo un maggiore sviluppo planimetrico rispetto al classico schema "canalizzato", risulteranno di minore altezza e quindi di minore impatto sia per la fruizione umana che per gli aspetti del paesaggio. Le aree interne agli argini, potranno essere ancora sfruttate con gli usi consentiti per le aree soggette a rischio di inondazione, piuttosto che essere definitivamente "cedute" ai soli fini di contenimento dei deflussi idrici come accadrebbe nel caso si adottasse uno schema costruttivo canalizzato nel senso sopra menzionato.

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<b><i>Costruzione argini - Demolizione e ricostruzione ponte SP - Spostamento strada comunale – Regimazione affluenti</i></b>
interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine rispettivamente di **25** e **50** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda    B7fITC014</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SAN VITO</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b>	<b>data:</b>

Gruppo di Coordinamento		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis



## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi: 39.09</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: San Vito</b>		
<b>Località : Rosa</b>		
<b>Cartografia: 549150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7fITC014) si trova in comune di San Vito, e riguarda la località denominata: Flumini Uri a monte ponte SS387. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituita dallo stesso centro abitato, dal ponte sulla strada SS 387, e dalle aree a monte dell'abitato sedi di aziende agropastorali. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscervi una sezione di controllo significativa ai fini del deflusso, ovvero in cui per la presenza di un'ostruzione (ponte, soglia, guado, etc.) fosse possibile determinare l'altezza idrica al contorno per la determinazione del profilo idraulico.

In fase di calcolo idrologico, è stata adottata la sezione del ponte al fine del calcolo delle portate di piena con i metodi indicati nelle linee guida. In fase di calcolo idraulico è stato ricavato, mediante il codice di calcolo HEC, il profilo di moto permanente nel tronco costituito dalla sequenza delle 6 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 4 costituita dalla sezione di controllo) indicate nella tavola in allegato.

All'alveo (channel), nel tratto considerato è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.018 (canale in terra irregolare); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.021 (canale in terra irregolare con presenza di erba). Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori, e dalle fotografie (allegate nella scheda sintetica relativa alla sezione) eseguite durante i rilievi topografici nel periodo 06 ottobre 2000 - 20 ottobre 2000.

Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

### I dati morfometrici ed idrologici fondamentali della sezione di controllo sono i seguenti:

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1546604 4365358  
Lunghezza dell'asta: 17.701 (km)  
Area del bacino: 39.09 (km<sup>2</sup>)  
Pendenza media dell'asta: 0.560 (%)  
Quota della sezione: 6.91 (m s.l.m.)  
Quota media del bacino: 349.46 (m s.l.m.)  
Tempo di corrivazione - adottato: 3.48 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m <sup>3</sup> /s)	182.5	225.0	268.8	328.3

La determinazione dei tronchi critici è stata eseguita con riferimento ai criteri illustrati nella relazione generale, cui si rimanda integralmente; le caratteristiche idrauliche della sezione (scabrezze, grado di ostruzione dovuto ad elementi antropici, etc.) sono state specificamente rilevate per la sezione di controllo, ed estrapolate a monte e a valle, per l'estensione di calcolo, modificandole – qualora necessario – sulla base delle informazioni fornite dai topografi, dalle immagini fotografiche e dalla cartografia.

La scelta del tronco critico in esame è scaturita dalla presenza di aree sensibili di categoria massima tra quelle individuate nel presente studio. Ulteriore elemento indicatore della scelta è costituito dal fatto che tra le sezioni AVI ne sono indicate alcune relative agli anni 1951, 1952, 1985, 1986, oltre al recente episodio della piena del 12-13 novembre 1999 che ha determinato esondazioni per via della erosione da parte della corrente dell'argine destro nel tratto a monte del ponte sulla S.S. 387 e soprattutto quello sinistro immediatamente a valle del ponte, causando rilevanti danni alla campagna e l'allagamento e danni rilevanti al depuratore fognario comunale. Infine, l'area di San Vito, Muravera e Villaputzu è definita implicitamente "tronco critico" in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di ben due sbarramenti (il Mulargia a Monte Su Rei – circa 37 km – della capacità di 320 Mmc ed il citato Flumendosa a Nuraghe Arrubiu – circa 43 km – della capacità di 310 Mmc): ovviamente, trattandosi di un affluente del Flumendosa, verrebbe ad essere interessato solo dai rigurgiti dello stesso in caso di piene, rilascio dagli organi di scarico (di fondo e/o di superficie) e/o eventi catastrofici di dam-break.

Il Rio Uri presenta un bacino idrografico caratterizzato da pendenze notevolissime, che – unitamente alla scarsissima copertura vegetale (retaggio della attività di pascolo e del decennale impoverimento causato dagli incendi) ed alla notevole fratturazione e scistosità delle rocce – determina conseguenze nefaste ai fini della formazione delle piene, ed in

particolare: tempi di corrivazione estremamente ridotti, trasporto solido estremamente abbondante – con massi e ciottoli anche di elevate dimensioni, e velocità della corrente alquanto elevate (dell'ordine di 3,2 – 3,5 m/s per le 4 portate di calcolo nella sezione n. 4 dei calcoli idraulici, situata in corrispondenza degli argini a difesa dell'abitato di San Vito e degli agrumeti sottostanti) incompatibili con argini in terra non adeguatamente protetti o rinforzati – quali sono quelli esistenti.

Va detto che sono stati recentemente completati, a cura del Servizio del Genio Civile regionale, interventi di estrema urgenza conseguenti all'evento alluvionale citato, consistenti nella regolarizzazione del letto del Flumini Uri e di riprofilatura degli argini, oltre che l'allontanamento, laddove possibile, di alcuni cumuli di materiale trasportato che ostruivano il letto stesso del fiume; tali interventi, meritori riguardo alla loro tempestività e pertinenza nell'ambito delle limitate somme disponibili, non possono essere considerati risolutivi delle problematiche idrauliche citate, ma solo anticipatori di interventi strutturali più consistenti e capaci di rimuovere le cause di dissesto.

In sede di analisi i risultati modellistici sono stati integrati da valutazioni tecniche ulteriori ritenute in questo caso opportune. Ciò comporta l'apparente incongruenza rispetto alle tavole nelle quali si è scelto di rappresentare esclusivamente la fenomenologia idraulica. Alla luce di tali considerazioni ed integrazioni si valuta che sussista una situazione di pericolo a partire dal  $T_r = 100$  anni (R3).

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **2.020.500,00 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta (rischio R4)	
Media (rischio R3)	X
Bassa (rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	X
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	
Soglie	
Piccole briglie	X
Muri di sostegno	
Ponte	

▪ **Estensivo - sistemazione idraulico-agraria**

--	--

▪ **Intensivo**

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovralzo rivestimento difesa diaframmatura	X
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X       X
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

Il tronco critico è limitrofo ai tronchi critici B7fITC015e B7fITC043 e nella rappresentazione si configura come unica area di esondazione

<b>Frequenza probabile evento (tempo di ritorno inanni)</b>	T=20/50		T=50/100	X
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	X
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	X
Sormonti arginali	
Sfondamenti arginali	X
Erosioni e fontanazzi	X

## 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

## 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

## 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	

## 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)			
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:  
allagamento aree agricole e parti del centro abitato, abitazioni rurali, aree produttive agricole ( in prevalenza agrumeti), depuratore comunale.

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

ridefinizione dell'alveo fluviale di magra mediante manutenzione straordinaria che asporti dal letto i cumuli di materiale trasportato dalla corrente, e sagomatura delle aree di espansione delle piene per le superfici necessarie, almeno dalla zona denominata "Bau Conca sa Pippia" sino alla confluenza con il Flumendosa;

costruzione idonee arginature in destra idraulica (attualmente assenti per la maggior parte dello sviluppo del tronco critico, e limitate al tratto intorno al ponte sulla S.S. 387) per tutto il tronco fluviale a protezione dell'abitato e delle aree limitrofe, e rinforzo degli argini esistenti nei riguardi degli effetti della velocità della corrente (va detto che gli argini attuali – trovandosi in curva esterna al tracciato fluviale – anche adottando maggiori sezioni idriche la corrente li impatta per effetto centrifugo) mediante adozione di pennelli respingenti, rostri, e protezioni mediante mantellate di sponda rinforzate;

interventi tendenti a conseguire la riduzione del trasporto solido, mediante stabilizzazione dello stesso e riduzione delle pendenze fluviali con la costruzione di idonee briglie lungo l'alveo nel tratto a monte dell'abitato (circa 2000 metri);

interventi tendenti a conseguire la riduzione dell'apporto solido di materiale dai compluvi, interventi questi di notevole valenza naturalistica in quanto – insieme agli aspetti strutturali e tecnici – comportano un estensivo intervento sulle parti del territorio del bacino più degradate, responsabili per via della loro accelerata erosione dell'apporto di materiali sciolti che affluiscono all'Uri.

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R3	<b><i>Protezione spondale con materassi metallici - Risagomatura canale con potenziamento capacità di portata</i></b>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **25** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda     B7fITC015</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SAN VITO</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b>	<b>data:</b>

Gruppo di Coordinamento		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis

## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi: 12.05</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: San Vito</b>		
<b>Località : Bau Gruxis</b>		
<b>Cartografia: 549150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

La sezione critica in esame (codice B7fITC015) si trova in comune di San Vito, per quanto il centro abitato più vicino sia costituito dal comune di Muravera, e riguarda la località denominata: Riu Pibilia. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituita dallo stesso centro abitato di Muravera, dal ponte sulla strada SS 387, e dalle aree a monte dell'abitato sedi di aziende agropastorali e di attività agricole. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscerci una sezione di controllo significativa ai fini del deflusso, ovvero in cui per la presenza di un'ostruzione (ponte, soglia, guado, etc.) fosse possibile determinare l'altezza idrica al contorno per la determinazione del profilo idraulico.

In fase di calcolo idrologico, è stata adottata la sezione del ponte al fine del calcolo delle portate di piena con i metodi indicati nelle linee guida. In fase di calcolo idraulico è stato ricavato, mediante il codice di calcolo HEC, il profilo di moto permanente nel tronco costituito dalla sequenza delle 6 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 5 costituita dalla sezione di controllo) indicate nella tavola in allegato.

All'alveo (channel), nel tratto considerato è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.018 (canale in terra irregolare); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.021 (canale in terra irregolare con presenza di erba). Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori, e dalle fotografie (allegate nella scheda sintetica relativa alla sezione) eseguite durante i rilievi topografici nel periodo 06 ottobre 2000 - 20 ottobre 2000.

Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

### I dati morfometrici ed idrologici fondamentali della sezione di controllo sono i seguenti:

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1547815 4364613  
Lunghezza dell'asta: 7.97 (km)  
Area del bacino: 12.05 (km<sup>2</sup>)  
Pendenza media dell'asta: 1.67 (%)  
Quota della sezione: 5.66 (m s.l.m.)  
Quota media del bacino: 204.8 (m s.l.m.)  
Tempo di corrivazione - adottato: 2.21 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m <sup>3</sup> /s)	60.1	75.6	91.7	113.8

La determinazione dei tronchi critici è stata eseguita con riferimento ai criteri illustrati nella relazione generale, cui si rimanda integralmente; le caratteristiche idrauliche della sezione (scabrezze, grado di ostruzione dovuto ad elementi antropici, etc.) sono state specificamente rilevate per la sezione di controllo, ed estrapolate a monte e a valle, per l'estensione di calcolo, modificandole – qualora necessario – sulla base delle informazioni fornite dai topografi, dalle immagini fotografiche e dalla cartografia.

La scelta del tronco critico in esame è scaturita dalla presenza di aree sensibili di categoria massima tra quelle individuate nel presente studio. Ulteriore elemento indicatore della scelta è costituito dal fatto che tra le sezioni AVI ne sono indicate alcune relative agli anni 1930 e 1946, oltre al recente episodio della piena del 12-13 novembre 1999 che, pur non determinando esondazioni, ha peraltro apportato a valle una notevole mole di materiale lapideo e ciottoloso. Infine, l'area di San Vito, Muravera e Villaputzu è definita implicitamente "tronco critico" in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di ben due sbarramenti (il Mulargia a Monte Su Rei – circa 37 km – della capacità di 320 Mmc ed il citato Flumendosa a Nuraghe Arrubiu – circa 43 km – della capacità di 310 Mmc): ovviamente, trattandosi di un affluente del Flumendosa, verrebbe ad essere interessato solo dai rigurgiti dello stesso in caso di piene, rilascio dagli organi di scarico (di fondo e/o di superficie) e/o eventi catastrofici di dam-break.

Anche il Rio Pibilia, analogamente al Flumini Uri, presenta un bacino idrografico caratterizzato da pendenze notevoli, che – unitamente alla scarsissima copertura vegetale (retaggio della attività di pascolo e del decennale impoverimento causato dagli incendi) ed alla notevole fratturazione e scistosità delle rocce – determina conseguenze nefaste ai fini della formazione delle piene, ed in particolare: tempi di corrivazione estremamente ridotti, trasporto solido estremamente abbondante – con massi e ciottoli anche di elevate dimensioni, e velocità della corrente alquanto elevate (dell'ordine di

2,5 – 3,0 m/s per le 4 portate di calcolo nella sezione n. 4 dei calcoli idraulici) incompatibili con le sponde arginali in terra non adeguatamente protette o rinforzate – quali sono quelle esistenti.

In sede di analisi i risultati modellistici sono stati integrati da valutazioni tecniche ulteriori ritenute in questo caso opportune. Ciò comporta l'apparente incongruenza rispetto alle tavole nelle quali si è scelto di rappresentare esclusivamente la fenomenologia idraulica. Alla luce di tali considerazioni ed integrazioni si valuta che sussista una situazione di pericolo a partire dal Tr = 100 anni (R3).

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: 1.754.950,00 EURO

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	
Media ( rischio R3)	X
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	X
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraia

--	--

##### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	



<b>ARGINATURA</b> ringrosso sovrizzo rivestimento difesa diaframmatura	X
<b>SCOLMATORE</b>	
<b>DIVERSIVO</b>	
<b>SISTEMAZIONI D'ALVEO</b> soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X
<b>INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO</b> Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

Il tronco critico è limitrofo ai tronchi critici B7fITC014 e B7fITC043 e nella rappresentazione si configura come unica area di esondazione

<b>Frequenza probabile evento (tempo di ritorno in anni)</b>	T=20/50		T=50/100	X
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	X
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	X
Sormonti arginali	
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

## 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

## 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

## 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	

## 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)			
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:  
**allagamento aree agricole e parti del centro abitato.**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

ridefinizione dell'alveo fluviale di magra mediante manutenzione straordinaria che asporti dal letto i cumuli di materiale trasportato dalla corrente, e sagomatura delle aree di espansione delle piene per le superfici necessarie, almeno dal tratto di circa 600 metri a monte del ponte sulla S.S. 387 sino alla confluenza con il Flumendosa;

costruzione idonee arginature sia in sinistra che destra idraulica per tutto il tronco fluviale a protezione dell'abitato e delle aree limitrofe, adeguatamente rinforzate nei riguardi degli effetti erosivi della velocità della corrente mediante mantellate di sponda rinforzate;

adeguamento della confluenza dell'affluente Riu Mannu in destra idraulica e sistemazione del tratto affluente al fiume, in conseguenza delle arginature proposte;

interventi tendenti a conseguire la riduzione dell'apporto solido di materiale dai compluvi, interventi questi di notevole valenza naturalistica in quanto – insieme agli aspetti strutturali e tecnici – comportano un estensivo intervento sulle parti del territorio del bacino più degradate, responsabili per via della loro accelerata erosione dell'apporto di materiali sciolti che affluiscono al Rio Pibilia.

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R3	<b><i>Protezione spondale con materassi metallici - Risagomatura canale con potenziamento capacità di portata - Regimazione dell'affluente Riu Mannu con arginature</i></b>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **25** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda     B7fITC043</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLAPUTZU – SAN VITO - MURAVERA</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b>	<b>data:</b>

Gruppo di Coordinamento		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis

## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>		
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi:</b>	<b>1801.86</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>			
<b>Comune: Villaputzu-San Vito-Muravera</b>			
<b>Località : Bau Gruxis</b>			
<b>Cartografia: 549150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>		

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

La sezione critica in esame (codice B7fITC043) si trova in comune di Villaputzu-San Vito-Muravera, e riguarda la località denominata: Flumendosa al ponte sulla S.S. 125. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4 costituita dagli abitati dei comuni di Muravera, San Vito e Villaputzu, dal ponte sull'attuale tracciato della strada SS 125, e dalle aree a monte dell'abitato sedi di aziende ed attività agricole, artigianali etc. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscervi una sezione di controllo significativa ai fini del deflusso, ovvero in cui per la presenza di un'ostruzione (ponte, soglia, guado, etc.) fosse possibile determinare l'altezza idrica al contorno per la determinazione del profilo idraulico.

In fase di calcolo idrologico, è stata adottata la sezione del ponte al fine del calcolo delle portate di piena con i metodi indicati nelle linee guida. In fase di calcolo idraulico è stato ricavato, mediante il codice di calcolo HEC, il profilo di moto permanente nel tronco costituito dalla sequenza delle 18 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 10 costituita dalla sezione di controllo) indicate nella tavola in allegato.

All'alveo (channel), nel tratto considerato è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.018 (canale in terra irregolare); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.023 (canale in terra irregolare e vegetazione bassa). Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori, e dalle fotografie (allegate nella scheda sintetica relativa alla sezione) eseguite durante i rilievi topografici nel periodo 06 ottobre 2000 - 20 ottobre 2000.

Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

### I dati morfometrici ed idrologici fondamentali della sezione di controllo sono i seguenti:

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1548614 4364774  
Lunghezza dell'asta: 152.99 (km)  
Area del bacino: 1801.86 (km<sup>2</sup>)  
Pendenza media dell'asta: 0.0876 (%)  
Quota della sezione: 4.91 (m s.l.m.)  
Quota media del bacino: 646.18 (m s.l.m.)  
Tempo di corrivazione - adottato: 19.71 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m <sup>3</sup> /s)	3446	4545	5857	7963

La determinazione dei tronchi critici è stata eseguita con riferimento ai criteri illustrati nella relazione generale, cui si rimanda integralmente; le caratteristiche idrauliche della sezione (scabrezze, grado di ostruzione dovuto ad elementi antropici, etc.) sono state specificamente rilevate per la sezione di controllo, ed estrapolate a monte e a valle, per l'estensione di calcolo, modificandole – qualora necessario – sulla base delle informazioni fornite dai topografi, dalle immagini fotografiche e dalla cartografia.

La scelta del tronco critico in esame è scaturita dalla presenza di aree sensibili di categoria massima tra quelle individuate nel presente studio. Ulteriore elemento indicatore della scelta è costituito dalla abbondanza di sezioni AVI che si addensano nel territorio di questo tratto vallivo del Flumendosa: nella banca dati AVI sono indicati eventi relativamente agli anni 1930, 1946, 1951, 1952, 1979, 1982, 1985, 1986 e 1989 riferiti genericamente ai tre comuni interessati; va peraltro detto che recente episodio della piena del 12-13 novembre 1999 non ha determinato sul Flumendosa una piena veramente significativa ai fini della pericolosità idraulica, in quanto l'evento meteorico ha riguardato soltanto la parte terminale del bacino idrografico e la portata di piena corrispondente ha appena lambito gli argini sfruttando minimamente le aree golenali. Infine, l'area di San Vito, Muravera e Villaputzu è definita implicitamente "tronco critico" in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di ben due sbarramenti (il Mulargia a Monte Su Rei – circa 40 km – ed il citato Flumendosa a Nuraghe Arrubiu – circa 46 km): questo tronco sino alla foce verrebbe ad essere interessato minimamente da un eventuale rilascio dagli organi di scarico (di fondo e/o di superficie), ma verrebbe disastrosamente investito da un evento catastrofico di dam-break di una qualunque delle due dighe: basta considerare che le capacità di invaso delle stesse superano di poco i 300 Mmc, e - pur

essendo situate a notevole distanza dalla foce – l'onda di piena conseguente alla rottura dello sbarramento avrebbe un'altezza ben superiore a quella degli argini attuali (circa 15 metri contro altezze degli argini sul fondo di circa 5-6 metri).

La pericolosità idraulica del tronco critico scaturisce immediatamente dalle considerazioni summenzionate, ed inoltre dal fatto che gli scarichi di superficie della diga più importante (si può trascurare la diga sul Mulargia, in quanto serbatoio asservito alla diga sul Flumendosa) hanno una capacità di scarico ben superiore alla massima piena indagata in questo studio (con  $Tr=500$ ); è pertanto apparso opportuno, ai fini della valutazione delle aree di esondazione, riferirsi all'ipotesi di assenza di effetti di laminazione da parte delle dighe a monte, in quanto – se intervenisse una piena tale da costringere il gestore di detti invasi ad eseguire scarichi allo scopo di salvaguardare la stessa diga – non si potrebbe fare affidamento se non in parte sulla capacità di laminazione dell'invaso di Nuraghe Arrubiu: ancora, dal momento che il bacino idrografico sotteso alla diga di Nuraghe Arrubiu ed alla diga sul Mulargia a Monte su Rei è pari a circa  $751+179 = 930 \text{ km}^2$  contro i circa  $1800 \text{ km}^2$  sottesi dal Flumendosa al ponte sulla SS 125 (sezione di controllo), il bacino residuo – non laminato da alcuna opera – contribuisce sostanzialmente (per quasi il 50% in termini di superficie) al formarsi delle piene

Pertanto le piene calcolate con le metodologie idrologiche indicate dalle L.G. non sono state affette – nel successivo calcolo idraulico di moto permanente – da alcun effetto riduttivo dovuto a laminazione.

Va peraltro fornito un ulteriore ragguaglio sulle modalità di esecuzione dei calcoli idraulici.

Le sezioni trasversali di calcolo sono state appositamente rilevate sul terreno e – pertanto – rappresentano un riferimento certo della geometria idraulica del deflusso. Allo studio sono stati quindi allegati 2 calcoli idraulici dello stesso tronco (dalla sezione 0 in corrispondenza del km. 89 della strada SS 387 prima della confluenza del Rio Cannas sul Flumendosa, sino alla sezione 19 a circa 2,5 km dalla foce), di cui il primo relativo alla simulazione delle 4 portate di verifica nell'ipotesi che gli argini siano in grado di contenere le portate stesse (salvo verificarne l'esondazione) ed il secondo relativo alle sole due maggiori portate ( $Q_{200} = 5.257 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $Q_{500} = 7.963 \text{ m}^3/\text{s}$ ) simulate nell'ipotesi che la corrente idrica possa defluire indifferentemente al di qua ed al di là degli argini: tale ultima simulazione, tendente a riprodurre gli effetti – difficilmente valutabili – del sormonto degli argini, è stata utilizzata per la definizione delle quote di riferimento per il tracciamento delle aree di esondazione e di allagamento determinate dalle  $Q_{200}$  e  $Q_{500}$  non contenute entro gli argini (come evidenziato dalla prima simulazione, nelle sezz. 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18); in effetti, per via della insufficienza degli argini, determina esondazioni pure la  $Q_{100}$ , ma per via del fatto che l'esondazione avviene in corrispondenza del ponte sulla attuale SS 125 in un'area depressa, è comunque relativamente facile individuare l'area interessata dalla corrispondente esondazione, sottostante l'abitato di Villaputzu. Va infine detto che il nuovo viadotto della nuova SS 125 – situato tra le sezz. 5 e 6 – per via della sua altezza e lunghezza non determina alcun effetto sensibile sull'ostruzione della sezione di deflusso del Flumendosa.

Gli argini del Flumendosa, insieme alle altre opere di protezione dall'erosione della corrente costituite da pennelli e repellenti, vennero realizzate per la prima volta nel 1922, vennero ripristinate dopo il 1940 ed infine restaurate dai danni riportati al passaggio della piena del 1951: da allora (quasi 45 anni), il sistema di difesa arginale non è stato sottoposto ad alcun intervento strutturale manutentivo straordinario, e progressivamente è stata pure abbandonata la normale prassi manutentiva ordinaria, salvo qualche sporadico intervento manutentivo reso cogente da situazioni di emergenza.

I problemi idraulici del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione degli argini risulta assolutamente insufficiente in diversi tratti (in particolare tra le sezz. 5-6, 10-11, 12-14);

gli argini sono interessati in più punti da abbassamenti ed erosioni localizzate causate prevalentemente dall'attraversamento di animali, dalla realizzazione talora abusiva di sovrappassi (e guadi sul letto di magra) e dal passaggio di mezzi agricoli;

alcuni tratti dell'argine sinistro non esistono, essendo stati in parte erosi in parte mai ricostruiti dopo gli eventi alluvionali che li compromisero;

nelle golene sono assai diffuse discariche abusive di materiali di risulta di vario genere, carcasse di automezzi, rifiuti in genere;

l'alveo di magra in alcuni tratti è scomparso, per via dell'interrimento dovuto al trasporto solido, e la corrente in piena scava alvei temporanei divaganti in maniera disordinata che – laddove dirigono verso gli argini – determinano pericolosi effetti erosivi (in particolare tra le sezz. 3-5, 12-13, 15-16) su questi ultimi;

la realizzazione nel tempo di una rete viabilistica spontanea, del tutto irrazionale, ha causato in diversi tratti erosioni e/o cedimenti che compromettono l'integrità e l'efficienza idraulica degli argini, oltre che interessare le aree golenali ed il letto di magra (guadi);

la diffusissima presenza dei canneti ed in alcuni tratti di vegetazione arbustiva ed addirittura alberi costituisce severo ostacolo al deflusso, oltre che alla formazione del letto di magra del fiume;

all'esterno degli argini il territorio è caratterizzato, sia in destra che in sinistra idraulica, da una rete di dreni in taluni casi estremamente irrazionale, non adeguatamente controllata e mantenuta, che addirittura interferisce con gli argini, causando spesso danneggiamenti ed ulteriori erosioni: ne costituisce un esempio il Rio Cannas di San Vito che, per essere collettato al di sotto della SS 387 mediante un sottopasso in elementi ad arco tipo "finsider" ortogonale alla strada ma incidente rispetto al terrazzo alluvionale antistante, determina (ultimo esempio durante l'evento del 12-13 novembre 1999) l'erosione dello stesso terrazzo antistante e – conseguentemente alla deviazione della corrente – l'erosione dell'adiacente argine sul Flumendosa in destra idraulica (a protezione di San Vito).

In sede di analisi i risultati modellistici sono stati integrati da valutazioni tecniche ulteriori ritenute in questo caso opportune. Ciò comporta l'apparente incongruenza rispetto alle tavole nelle quali si è scelto di rappresentare esclusivamente la fenomenologia idraulica. Alla luce di tali considerazioni ed integrazioni si valuta che sussista una situazione di pericolo a partire dal  $Tr = 100$  anni (R3).

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **9.813.000,00 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	
Media ( rischio R3)	X
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

##### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovrizzo	X

rivestimento difesa diaframmatura	
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

Il tronco critico è limitrofo ai tronchi critici B7fITC014 e B7fITC015 e nella rappresentazione si configura come unica area di esondazione

Frequenza probabile evento (tempo di ritorno in anni)	T=20/50		T=50/100	X
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	
Sormonti arginali	X
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

## 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--



## 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

## 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	

## 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)			
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:  
**allagamento aree agricole e parti dei centri abitati di Muravera e Villaputzu.**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, costituiti dagli abitati dei paesi prospicienti la piana (San Vito, Muravera e Villaputzu) e dalle aree agricole alluvionali produttive che costituiscono l'asse dell'economia rurale di quelle comunità, appaiono essere costituiti da:

ridefinizione dell'alveo fluviale di magra mediante manutenzione straordinaria che asporti dal letto i cumuli di materiale trasportato dalla corrente, e sagomatura delle aree di espansione delle piene per le superfici necessarie, con rimozione di tutte le discariche abusive, eliminazione dei guadi irrazionali che determinano l'ostruzione dell'alveo (ed eventuale loro più razionale ricostruzione);

rialzo dei tratti di argini inadeguati, in particolare nel tratto limitrofo all'attuale ponte sulla SS 125;

ripristino, ricostruzione e manutenzione straordinaria dei tratti attualmente sottoposti ad erosione, con risagomatura delle sezioni trasversali;

costruzione ex-novo dei tratti d'argine attualmente mancanti, per circa 1000 metri a valle di Villaputzu;

razionalizzazione degli scoli e degli apporti laterali, con eliminazione dei tratti interferenti con gli argini e loro razionale collettamento, con dispositivi che impediscano il rigurgito per effetto dell'innalzamento del livello idrico all'interno dell'area arginata al passaggio delle piene;

Si raccomanda che tutti gli interventi summenzionati vengano realizzati anche in termini di recupero ambientale e di salvaguardia delle aree golenali tramite tecniche di ingegneria naturalistica; particolare importanza rivestono le misure

di salvaguardia nei riguardi della limitazione dell'uso di tali aree, oltre che la necessità di un controllo e manutenzione periodici più assidui di quanto non sia avvenuto in passato.

Gli interventi anzidetti, per la loro integrazione con gli altri interventi che riguardano gli abitati e le zone limitrofe, oltre che i due maggiori affluenti in sinistra idraulica costituiti dal Flumini Uri e dal Rio Pibilia (cui si rimanda), devono essere tutti organicamente concepiti ed armonizzati, interessando sostanzialmente un territorio omogeneo ed un'intera comunità costituita dai tre comuni interessati.

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R3	<b><i>Sistemazione fluviale del Flumendosa dalla confluenza del Riu Cannas sino alla foce secondo le previsioni del progetto EAF</i></b>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **3.0** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **40** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Monografia Scheda 1 Muravera</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI MURAVERA</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b> <span style="float: right;"><b>data:</b></span>	

<b>Gruppo di Coordinamento</b>		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis

## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi:</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Muravera</b>		
<b>Località : centro abitato</b>		
<b>Cartografia: 549-150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

L'area in esame comprende l'abitato di Muravera, e riguarda i fenomeni legati a:

- Il Riu Niu 'e Crobu nel tratto a monte e a valle della S.S. 125.
- I compluvi a monte dell'abitato di Muravera le cui acque vengono drenate all'interno del centro abitato.
- Il "Canale Acque Alte – tronco Est" recapito finale dei corsi d'acqua che attraversano l'abitato.

**fonti delle informazioni** - Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori e soprattutto da specifiche informazioni fornite dai tecnici dell'EAF.

### Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

Si sono prese in esame ai fini del calcolo delle portate al colmo alcune sezioni ritenute rilevanti.

Nel caso specifico, le portate di verifica considerate per quanto riguarda i compluvi che confluiscono nel centro abitato e quindi nel canale acque alte sono:

B7fITC 017

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1550160 4363280

Tempo di ritorno	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
$Q_{verifica} (m^3/s)$	2.3	3.0	3.8	4.9

B7fITC 051

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1549840 4363960

Tempo di ritorno	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
$Q_{verifica} (m^3/s)$	3.8	4.8	5.8	7.3

B7fITC 052

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1548760 4364280

Tempo di ritorno	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
$Q_{verifica} (m^3/s)$	5.1	6.1	7.1	8.6

B7fITC 053

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1549480 4364000

Tempo di ritorno	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
$Q_{verifica} (m^3/s)$	4.2	5.1	6.1	7.6

Le portate stimate per quanto riguarda il Riu Niu'e Crobu risultano:

B7fITC050

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1550960 4363000

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	5.5	7.1	8.9	11.4

La pericolosità maggiore deriva dal fatto che Muravera occupa aree di pertinenza dei torrenti provenienti dalle colline alle sue spalle in direzione Sud, quindi, non può che ricevere il deflusso di questi corsi d'acqua, prima che lo stesso deflusso venga incanalato nel Canale Acque Alte; questo canale – che per la sua ubicazione non può di conseguenza proteggere né la strada statale 125, né la città – riceve le acque “alte” provenienti dall’area di San Vito, e dovrebbe essere adeguato al vettoriamento delle portate scolanti dalle colline che dominano Muravera.

Data la natura dei fenomeni descritti la perimetrazione delle aree a rischio di “esondazione” risulta, in questo caso, complessa per il fatto che il deflusso idrico, attraversando un centro abitato, risulta alterato rispetto ai percorsi idrici naturali, mentre segue dinamiche estremamente più complesse di quelle indicate nella metodologia adottata nella restante parte dello studio.

In questa scheda vengono descritte le problematiche idrauliche che riguardano il singolo centro abitato e le relative misure di mitigazione, salvo adottare nella cartografia dello studio una campitura che definisse le aree “potenzialmente” interessate da fenomeni di deflusso superficiale proveniente dai citati compluvi non regimati che fatalmente interessa tutto il centro abitato sottostante i compluvi. Il significato dell’attribuzione del colore alla campitura uguale a quello che definisce le aree a rischio di esondazione pari a 50 anni deriva dalla semplice considerazione che, non essendo regimati, potenzialmente ad ogni pioggia significativa che superi le limitate capacità di conferimento della rete fognaria cittadina delle acque bianche i citati compluvi possono determinare esondazioni e recare danni; fatto questo che ritrova riscontro sia presso l’amministrazione comunale, sia presso gli enti territoriali competenti.

#### **Descrizione sintetica del problema idraulico**

Il Riu Niu 'e Crobu nel tratto a monte (a partire dall'esistente briglia) e a valle della S.S. 125 (fino alla confluenza con il recapito finale nel "Canale acque alte") non presenta un alveo definito e per lunghi tratti si sovrappone alla viabilità di penetrazione agraria. In occasione delle frequenti piene determina una situazione di pericolo per gli eventuali percorrenti la strada ed inoltre determina l'interruzione temporanea della S.S. 125 a causa dell'inadeguatezza del manufatto di intersezione.

Le acque dei numerosi compluvi che vengono drenate all'interno del centro abitato non sono adeguatamente coltettate dalla rete delle acque bianche cittadina (dimensionata sulla base di portate di gran lunga inferiori a quelle di riferimento del presente studio), causando frequenti allagamenti sia delle strade sia delle abitazioni situate a quote inferiori al piano stradale, e degli scantinati.

Il "Canale Acque Alte" costituisce – per sua ubicazione – il recapito finale dei corsi d'acqua che attraversano l'abitato. La progressiva sistemazione di tali corsi d'acqua – che nello sviluppo cittadino sono stati “sostituiti” da strade urbane – ha determinato una riduzione dei tempi di corrivazione e conseguentemente ha esposto il canale a portate di piena al colmo superiori alla capacità di trasporto dello stesso canale. Ciò determina pericolosi allagamenti nella periferia nord del centro abitato situata a quote basse.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **6.891.600,87 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	X
Media ( rischio R3)	
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	X
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	X
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

##### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	

ARGINATURA ringrosso sovrizzo rivestimento difesa diaframmatura	
SCOLMATORE	X
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

Frequenza probabile evento (tempo di ritorno inanni)	T=20/50	X	T=50/100	
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	X
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	
Sormonti arginali	
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

## 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

## 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

## 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	X

## 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)		X	
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:

**allagamento di parti del centro abitato, e di aree agricole .**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

- **Riu Niu 'e Crobu**: Sistemazione definitiva dell'alveo, a partire dall'esistente briglia fino alla confluenza con il recapito finale nel "Canale acque alte", a valle della S.S. 125. Realizzazione di una nuova opera di intersezione con la S.S. 125. Adeguamento di parte della viabilità agraria esistente, a monte della S.S. 125, con un tracciato alternativo non influenzato dai fenomeni di piena.

- **Compluvi** : Realizzazione nel settore a monte del centro abitato di opere di intercettazione e di sistemazione ed adeguamento delle sezioni degli alvei naturali e realizzazione di un canale di gronda, eventualmente suddiviso in tratti a seconda della morfologia (quota media 50 m s.l.m.), recapitante verso il Canale Acque



Alte – tronco Est nei pressi della scuola agraria professionale, laddove avviene la sistemazione del citato “Riu Niu ‘e Crobu”.

- **Canale Acque Alte – tronco Est** Si realizzano gli interventi di risagomatura ed allargamento dell'alveo del canale partendo da valle, dalla confluenza nel Foxi Pedrionnas, per risalire verso monte, al fine di adeguare la sezione idraulica al vettoriamento delle portate regimentate e collettate dal citato canale di gronda.

#### **Descrizione sintetica degli interventi proposti**

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>opere di intercettazione, sistemazione ed adeguamento delle sezioni degli alvei naturali – adeguamento delle canalizzazioni esistenti – risagomatura dell'alveo del canale – canali scolmatori – Demolizione e ricostruzione opera di attraversamento stradale SS125 – manutenzione straordinaria</i>
interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **25 - 50** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda Monografia 2 Villaputzu</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLAPUTZU</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b>	<b>data:</b>

<b>Gruppo di Coordinamento</b>		
<b>Dott. Geol. Daria Dovera</b>	<b>Prof. Ing. Marco Mancini</b>	<b>Prof. Ing. Marco Salis</b>

## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi:</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Villaputzu</b>		
<b>Località : centro abitato</b>		
<b>Cartografia: 549-150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

L'area in esame comprende l'abitato di Villaputzu, e riguarda i fenomeni legati a:

- Alcuni corsi d'acqua provenienti dai ripidi versanti prospicienti la periferia nord del paese.
- Il Canale Sulis recettore delle acque derivanti da numerosi compluvi.

**fonti delle informazioni** - Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori e soprattutto da specifiche informazioni fornite dai tecnici dell'EAF.

### Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

Si sono prese in esame ai fini del calcolo delle portate al colmo alcune sezioni ritenute rilevanti.

Nel caso specifico, le portate di verifica considerate per quanto riguarda i compluvi che confluiscono nel centro abitato e quindi nel canale acque alte sono:

B7fITC048

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1549320 4365640

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	14.9	18.3	21.7	26.5

B7fITC 049

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N): 1549840 4365520

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	2.2	2.7	3.2	4.0

La pericolosità maggiore deriva dal fatto che Villaputzu occupa aree di pertinenza dei torrenti provenienti dalle colline alle sue spalle, quindi, non può che ricevere il deflusso di questi corsi d'acqua, prima che venga incanalato nel Canale Sulis, canale che non può di conseguenza proteggere la città.

### Descrizione sintetica del problema idraulico

Alcuni corsi d'acqua provenienti dai ripidi versanti prospicienti la periferia nord del paese determinano frequenti allagamenti all'interno del centro abitato, in conseguenza dei tempi di corrivazione elevati e della mancanza di idonee opere di intercettazione e regimazione a monte, nonché di adeguate canalizzazioni fognarie interne all'abitato stesso.

Data la natura dei fenomeni descritti la perimetrazione delle aree a rischio di “esondazione” risulta, in questo caso, complessa per il fatto che il deflusso idrico, attraversando un centro abitato, risulta alterato rispetto ai percorsi idrici naturali, mentre segue dinamiche estremamente più complesse di quelle indicate nella metodologia adottata nella restante parte dello studio.

In questa scheda si definiscono le problematiche idrauliche che riguardano il singolo centro abitato e le relative misure di mitigazione, salvo adottare nella cartografia dello studio una campitura che definisse le aree “potenzialmente” interessate da fenomeni di deflusso superficiale proveniente dai citati compluvi non regimati che fatalmente interessa tutto il centro abitato sottostante i compluvi. Il significato dell’attribuzione del colore alla campitura uguale a quello che definisce le aree a rischio di esondazione pari a 50 anni deriva dalla semplice considerazione che, non essendo regimati, potenzialmente ad ogni pioggia significativa che superi le limitate capacità di conferimento della rete fognaria cittadina delle acque bianche i citati compluvi possono determinare esondazioni e recare danni; fatto questo che ritrova riscontro sia presso l’amministrazione comunale, sia presso gli enti territoriali competenti.

Il Canale Sulis è il recettore delle acque derivanti dai numerosi compluvi che attraversano l’abitato e che sono in parte già stati canalizzati. Il Canale si immette nel Flumendosa, nella periferia est del centro abitato, nella zona del depuratore. In concomitanza dell’innalzamento del livello idrico del Flumendosa, va soggetto a periodiche esondazioni, il rigurgito delle piene del Flumendosa provoca infatti l’allagamento dei quartieri meridionali, talvolta fino alla Piazza Municipio. Tale fenomeno è conseguenza dello stato di abbandono delle vecchie paratoie di intercettazione delle acque del canale.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **8.031.937,70 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL’INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	X
Media ( rischio R3)	
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL’INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	X
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un’opera esistente	X

C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	
----	---	--

## 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	X
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovralzo rivestimento difesa diaframmatura	
SCOLMATORE	X
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X X
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 11 PERICOLOSITA'

Frequenza probabile evento	T=20/50	X	T=50/100	
----------------------------	---------	---	----------	--

(tempo di ritorno in anni)				
	T=100/200		T=200/500	

# 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piense repentine	X
Alluvioni conoidi	

# 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	
Sormonti arginali	
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

# 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

# 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

# 15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:

Lieve	
Media	
Elevata	X
Molto elevata	X

# 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)			
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:

**allagamento parti del centro abitato ed aree agricole.**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

- **Compluvi** : Realizzazione nel settore a monte del centro abitato di opere di intercettazione e di sistemazione ed adeguamento delle sezioni degli alvei naturali e realizzazione di un canale di gronda, eventualmente suddiviso in tratti a seconda della morfologia (quota media 50 m s.l.m.), recapitante verso il Canale Sulis, ricettore delle portate. Realizzazione nel settore a monte del centro abitato di opere di intercettazione e di sistemazione ed adeguamento delle sezioni degli alvei naturali.

- **Canale Sulis**: Interventi di convogliamento delle acque piovane che attraversano l'abitato. Realizzazione di un nuovo complesso di intercettazione del deflusso del canale verso il Flumendosa, costituito da nuove paratoie e sistema di idrovore.

### Descrizione sintetica degli interventi proposti

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>opere di intercettazione, di sistemazione ed adeguamento delle sezioni degli alvei naturali - adeguamento delle canalizzazioni esistenti - paratoie e sistemi di idrovore - canali scolmatori - manutenzione straordinaria</i>
Interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
Interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **25 - 50** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

**ATTIVITA' DI INDIVIDUAZIONE E DI PERIMETRAZIONE DELLE  
AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE  
RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA**

(ai sensi della L. n. 267/98 modificato dalla L. 226/99)

<b>Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali ( difesa idraulica del territorio)</b>	<b>Scheda</b> <b>Monografia</b> <b>3</b> <b>San Vito</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SAN VITO</b>	
<b>Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri</b>	<b>ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI</b> <b>Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano</b> <b>Chiodino – Geol. Pietro Pileri</b>
<b>Revisione</b> <span style="float: right;"><b>data:</b></span>	

<b>Gruppo di Coordinamento</b>		
Dott. Geol. Daria Dovera	Prof. Ing. Marco Mancini	Prof. Ing. Marco Salis



## 1. GENERALITA'

<b>Bacino idrografico regionale:</b>	<b>Sardegna</b>	
<b>Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri</b>		<b>Km<sup>2</sup> sottesi:</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: San Vito</b>		
<b>Località : centro abitato</b>		
<b>Cartografia: 549-150</b>	<b>Tavole n° : 11</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

L'area in esame comprende l'abitato di San Vito, e riguarda i fenomeni legati a:

- Canale di guardia a monte dell'abitato.
- Rio Cannas - sezione corrispondente al ponte della S.S. 387.

**fonti delle informazioni** - Le informazioni summenzionate sono state desunte dalla carta degli elementi vulnerabili prodotta per il presente studio, dalla cartografia CTR 1:10.000 ed IGM 1:25.000, dallo specifico sopralluogo eseguito dai relatori e soprattutto da specifiche informazioni fornite dai tecnici dell'EAF.

### Stima della portata al colmo ad assegnato periodo di ritorno

Si sono prese in esame ai fini del calcolo delle portate al colmo alcune sezioni ritenute rilevanti.

Nel caso specifico, le portate di verifica considerate per quanto riguarda il Rio Cannas:

B7fITC012

Sezione (coordinate Gauss-Boaga E,N):      1546560              4367440

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	11.8	15.1	18.7	23.7

La pericolosità maggiore deriva dal fatto che S.Vito occupa aree di pertinenza dei torrenti provenienti dalle colline alle sue spalle, non può, quindi, che ricevere il deflusso di questi corsi d'acqua.

Data la natura dei fenomeni descritti la perimetrazione risulta, in questo caso, complessa per il fatto che il deflusso idrico attraversando un centro abitato, risulta alterato rispetto ai percorsi idrici naturali.

In questa scheda si definiscono le problematiche idrauliche che riguardano il singolo centro abitato e le relative misure di mitigazione.

### Descrizione sintetica del problema idraulico

Il canale di guardia a monte dell'abitato, realizzato parzialmente nel tratto Est, assolve alla funzione di intercettare le acque meteoriche provenienti dai rilievi sovrastanti e raccolte in tre principali compluvi. Nel corso dell'alluvione del novembre 1999 questo canale ha manifestato una inadeguatezza in corrispondenza delle confluenze dei compluvi nel canale stesso, generando diffusi allagamenti nell'abitato a valle del canale.

Nel corso della stessa alluvione il Rio Cannas, nella sezione corrispondente al ponte della S.S. 387, ha allagato la sede stradale, ha divagato nella zona compresa tra l'argine destro del Flumendosa e l'abitato di San Vito, ha eroso in modo grave l'argine destro immediatamente a valle del ponte e divelto il materasso di protezione alla base del ponte.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	X
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **2.974.791,74 EURO**

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta ( rischio R4)	X
Media ( rischio R3)	X
Bassa ( rischio R2/R1)	

7. COMPATIBILITÀ CON REGIMI VINCOLISTICI ESISTENTI:

SI	X	NO	
----	---	----	--

8. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

A)	Nuova realizzazione	X
B)	Intervento di riatto, ampliamento, adeguamento, rifacimento di un'opera esistente	X
C)	Intervento manutentorio di un'opera esistente	

#### 8.1 INTERVENTO STRUTTURALE

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-forestale

Seminagioni	
Opere di drenaggio	
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

##### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

##### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovrizzo rivestimento difesa diaframmatrice	X
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	X

<p><b>SISTEMAZIONI D'ALVEO</b></p> <p>soglie di fondo          briglie          muri di sonda          scogliere longitudinali          pennelli          cunettoni          pulizia straordinaria          risagomatura alveo          altro</p>	<p><b>X</b>  <b>X</b></p>
<p><b>INTERVENTI SULLE OPERE IN          ATTRAVERSAMENTO</b></p> <p>Adeguamento luce          Demolizione opera          Rifacimento opera</p>	

## 8.2 INTERVENTO NON STRUTTURALE

Disciplina territoriale delle zone soggette ad inondazioni	
Vincoli	
Assicurazioni obbligatorie	

## 9 MONITORAGGI

Non previsto all'interno del finanziamento richiesto.

## 10 PERICOLOSITA'

<b>Frequenza probabile evento (tempo di ritorno inanni)</b>	T=20/50	<b>X</b>	T=50/100	<b>X</b>
	T=100/200		T=200/500	

## 11 BACINI MONTANI:

Colate detritiche	
Piene repentine	<b>X</b>
Alluvioni conoidi	

## 12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

Corso d'acqua non arginato	
Sormonti arginali	X
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	X

### 13 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE BASSE

Insufficienza impianti sollevamento	
-------------------------------------	--

## 14 ESTUARI MARITTIMI

Collasso difesa a mare	
------------------------	--

**15 INTENSITÀ PRESUNTA DEL FENOMENO RISPETTO ALLE CONSEGUENZE ECONOMICHE:**

Lieve	
-------	--

Media	
Elevata	X
Molto elevata	X

## 16 VULNERABILITA' ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'		
	Danno grave (strutturale o perdita totale)	Danno medio (funzionale)	Danno lieve (estetico)
Presenza di centro abitato	X	X	
Presenza di insediamenti produttivi	X	X	
Presenza di industrie a rischio			
Presenza di lifelines (oleodotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.)			
Linee di comunicazioni principali (autostrade, strade statali, linee ferroviarie)		X	
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)		X	
Presenza di beni culturali			

Numero di persone potenzialmente coinvolte	Soggette a rischio diretto	Soggette a rischio indiretto	Soggette a rischio di perdita abitazione

## 17 DESCRIZIONE SINTETICA DEL DANNO ATTESO A CHIARIMENTO DELLE SCELTE RIPORTATE NELLA TABELLA PRECEDENTE:

Non considerando il franco, il superamento della soglia di altezza determinerà le seguenti conseguenze:

**allagamento di parti del centro abitato e di aree agricole.**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

- **Canale di guardia:** Realizzazione delle necessarie opere di confluenza dei compluvi nel canale esistente per il completamento del canale nel tratto ovest (quota media 50 m s.l.m.).

- **Rio Cannas:** Sistemazione dell'alveo a monte ed a valle del ponte, sino alla confluenza nel Flumendosa. La sistemazione dovrà essere realizzata con opere dotate di adeguata stabilità in relazione alla particolare violenza di efflusso dell'acqua dal tubolare che attualmente costituisce il ponte della strada statale.

### Descrizione sintetica degli interventi proposti

**La soluzione proposta** al fine di mitigare il rischio di esondazione consiste nelle seguenti azioni (si rimanda alla tabella riepilogativa degli interventi per la misura quantitativa):

interventi R4	<i>Completamento del canale di gronda esistente diversivo a monte abitato nel tronco ovest - Adeguamento dell'alveo a monte ed a valle del ponte - manutenzione ordinaria</i>
---------------	---

Interventi R3	<i>Protezione spondale con materassi metallici</i>
Interventi R2 e R1	<i>nessun intervento previsto</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.2** anni, intendendosi come tale quella relativa all'esecuzione dei lavori (si prescinde dai tempi necessari per l'appalto e per la esecuzione di altre attività tecnico amministrative connesse), e si ritiene possano avere vita utile dell'ordine di **25 - 50** anni.

Le opere dovrebbero essere dimensionate correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulteranno sufficientemente dimensionate (a meno di considerare nei calcoli anche il franco idraulico) per portate superiori.