



**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    B7cxTC005</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI DOMUSNOVAS</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'

Bacino idrografico regionale:	Sardegna	
Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri		Km <sup>2</sup> sottesi: 5.50
Provincia: Cagliari		
Comune: Domusnovas		
Località : Domusnovas pressi centro abitato		
Cartografia: 555080	Tavole n° : 16	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (codice **B7cxTC005**, sezioni di controllo: **B7cxTC005** e **B7cxTC006**) si trova in comune di **Domusnovas**, e riguarda la località denominata: **Riu S. Giovanni**. 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 in destra idraulica utilizzata in parte a fini agricoli, in parte adibita ad area di insediamenti produttivi, ed interessata da attività artigianali. 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 **B7cxTC005** 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 7 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 2 costituita dalla **B7cxTC005** e la n. 6 costituita dalla **B7cxTC006**) 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 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*) per l'intorno della **B7cxTC005** e rispettivamente all'alveo (channel), 0.010 (*canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare*) alle sponde (overbank) 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*) per la **B7cxTC006**. 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.

### **B7cxTC005 - 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):	1469457	4352379
Lunghezza dell'asta:	6.380	(km)
Area del bacino:	5.50	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.400	(%)
Quota della sezione:	122.89	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	285.50	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - <b>adottato</b> :	1.77	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica}$ (m <sup>3</sup> /s)	90.2	115.7	142.4	179.4

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.

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame risulta che il ponte che costituisce la sezione di controllo **B7cxTC005** venga mandato in crisi per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni, mentre l'impalcato viene lambito per il

passaggio della piena centenaria (franco annullato). Il tratto di corso idrico limitrofo alla sezione di controllo (sezz. 1 – 3 del calcolo idraulico) risulta attualmente canalizzato con sezione trapezia in calcestruzzo, in pessimo stato manutentivo, dal momento che il fondo è coperto di detriti e di vegetazione, e le sponde laterali in calcestruzzo sono in più parti ammalorate e tendono a staccarsi per effetto del sifonamento retrostante: alcune sono anche crollate.

Il tratto di corso idrico tra le sezz. 4 e 6 del calcolo idraulico risulta attualmente canalizzato con sezione trapezia in calcestruzzo, peraltro in sufficiente stato manutentivo, dal momento che il fondo è quantomeno sgombrato di detriti e di vegetazione, e le sponde laterali in calcestruzzo sono in più parti ammalorate e tendono a staccarsi per effetto del sifonamento retrostante: alcune sono anche crollate. Pericolosa e grave ostruzione è peraltro determinata da un guado del canale costituito da una tura in terra (vedasi la documentazione fotografica allegata) che rende inutile la funzione del canale. Va detto che di questa ostruzione non si è ovviamente tenuto affatto conto nei calcoli idraulici, in quanto non può che prevedersi la sua immediata rimozione: se se ne fosse tenuto doverosamente conto, gli scenari di rischio a monte della tura sarebbero stati ben più gravi.

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:	
Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **660.537,00 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 sovralzo rivestimento difesa diaframmatrice	
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	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.

## PERICOLOSITA'

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	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 aree agricole e parti del centro abitato; luci del ponte ostruite .**

### 18 INTERVENTI

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

demolizione e conseguente ricostruzione del ponte che determina l'ostruzione alla sezione 2, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

aumento della capacità di portata del tronco critico considerato, mediante demolizione del canale esistente e sua ricostruzione con sezione adeguata ai tempi di ritorno previsti;  
rimozione assolutamente improcrastinabile della tura che ostruisce il canale poco a monte del ponte considerato.

**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>Demolizione parziale e rifacimento del canale fino a ponte SS130 - Demolizione e rifacimento ponte</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 rispettivamente di **20** 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    B7cxTC006</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI DOMUSNOVAS</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: 5.50</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Domusnovas</b>		
<b>Località : Domusnovas pressi centro abitato</b>		
<b>Cartografia: 555080</b>	<b>Tavole n° : 16</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (codice **B7cxTC006**, sezioni di controllo: **B7cxTC005** e **B7cxTC006**) si trova in comune di **Domusnovas**, e riguarda la località denominata: **Riu S. Giovanni**. 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 in destra idraulica utilizzata in parte a fini agricoli, in parte adibita ad area di insediamenti produttivi, ed interessata da attività artigianali. 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 7 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 2 costituita dalla **B7cxTC005** e la n. 6 costituita dalla **B7cxTC006**) 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 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*) per l'intorno della sezione **B7cxTC005** e rispettivamente all'alveo (channel), 0.010 (*canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare*) alle sponde (overbank) 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*) per la **B7cxTC006**. 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.

### **B7cxTC006 - 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):	1469148	4353206
Lunghezza dell'asta:	5.16	(km)
Area del bacino:	3.89	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.6	(%)
Quota della sezione:	135.28	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	339.13	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - <b>adottato</b> :	1.37	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	85.3	109.8	135.5	171.1

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.

Al passaggio delle portate in esame risulta che il ponte che costituisce la sezione di controllo **B7cxTC006** venga mandato in crisi per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni, mentre l'impalcato viene lambito per il passaggio della piena centenaria (franco annullato). Il tratto di corso idrico limitrofo alla sezione di controllo (sezz. 4 – 6 del calcolo idraulico) risulta attualmente canalizzato con sezione trapezia in calcestruzzo, peraltro in sufficiente stato manutentivo,



dal momento che il fondo è quantomeno sgombro di detriti e di vegetazione, e le sponde laterali in calcestruzzo sono in più parti ammalorate e tendono a staccarsi per effetto del sifonamento retrostante: alcune sono anche crollate.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: 194.600,89 EURO

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

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

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	
sovralzo	
rivestimento	
difesa	

diaframmatrice	
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	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.

## PERICOLOSITA'

Frequenza probabile evento (tempo di ritorno in anni)	T=20/50		T=50/100	
	T=100/200	X	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	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 aree agricole e parti del centro abitato; luci del ponte ostruite.**

## 18 INTERVENTI

**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	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<b>Demolizione e rifacimento ponte – manutenzione straordinaria</b>

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 **20** 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    B7cxTC007</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA</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>57.62</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>			
<b>Comune: Villamassargia</b>			
<b>Località : Arriali</b>			
<b>Cartografia: 555120</b>	<b>Tavole n° : 7</b>		

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cxTC007**) si trova in comune di **Villamassargia**, e riguarda la località denominata: **Rio Arriali - ponte stradale in prossimità del ponte ferroviario**. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituito essenzialmente dallo stesso ponte ferroviario e dalla vicinissima stazione ferroviaria di Villamassargia. 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 0.01 (*canale in cemento molto vecchio con parti in terra irregolare regolare*); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*). 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):	1468786	4349650
Lunghezza dell'asta:	21.354	(km)
Area del bacino:	57.62	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.618	(%)
Quota della sezione:	121.10	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	442.32	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - <b>adottato</b> :	4.35	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	101.8	128.5	156.3	194.2

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.

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame risulta che il ponte che costituisce la sezione di controllo venga mandato in crisi per tutti i tempi di ritorno: l'esondazione che ne consegue, pur rimanendo limitrofa al corso d'acqua, vista la morfologia pianeggiante del territorio circostante e vista l'ostruzione costituita dal rilevato ferroviario limitrofo, tende ad allagare le aree della vicina stazione ferroviaria. Il tratto di corso idrico limitrofo alla sezione di controllo (sezz. 1 – 3 del calcolo idraulico) risulta attualmente canalizzato con sezione trapezia in calcestruzzo, in pessimo stato manutentivo, dal momento che il fondo è coperto di detriti e di vegetazione, e le sponde laterali in calcestruzzo sono in più parti ammalorate e tendono a staccarsi per effetto del sifonamento retrostante: alcune sono anche crollate. Al di là del ponte ferroviario l'esondazione viene comunque fatta riconfluire in alveo dalla presenza del

rilevato della strada provinciale adiacente, ed al di là di quest'ultimo il tronco appare comunque dimensionato a vettoriare – pur con franco annullato o quasi – anche le massime portate di riferimento.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: 332.598,00 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	X

#### 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	

<b>ARGINATURA</b> ringrosso sovrizzo rivestimento difesa diaframmatura	<b>X</b>
<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	<b>X</b>
<b>INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO</b> Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	<b>X</b> <b>X</b>

## 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 in anni)</b>	T=20/50	<b>X</b>	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	
Sormonti arginali	<b>X</b>
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	<b>X</b>

### 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	
Presenza di insediamenti produttivi	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 case sparse, probabile interessamento della strada sovrastante; luci del ponte ostruite**

### 18 INTERVENTI

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

demolizione e conseguente ricostruzione del ponte che determina l'ostruzione alla sezione 3, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

manutenzione straordinaria del tronco critico considerato, per tutta la sua lunghezza, sino alla confluenza con gli affluenti Riu Murtas e Riu Mura;

**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>Demolizione e ricostruzione n. 1 ponticello – Adeguamento in quota argine esistente ambo sponde – manutenzione straordinaria del tronco considerato</i></b>
interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>



L'intervento indicato ha 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 possa avere vita utile dell'ordine di **25** anni.

L'opera dovrebbe essere dimensionata correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulterà sufficientemente dimensionata (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    B7cxTC020</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SILIQUA</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>28.15</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>			
<b>Comune: Siliqua</b>			
<b>Località : Ponte s'Ollistincu</b>			
<b>Cartografia: 556060</b>	<b>Tavole n° : 17</b>		

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cxTC020**) si trova in comune di **Siliqua**, e riguarda la località denominata: **Rio S'Ollistincu e Riu Cixerri**. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4 costituito dalla strada statale SS 130, dallo stesso centro abitato di Siliqua, e dalla piana circostante in destra idraulica utilizzata in parte a fini agricoli, in parte adibita ad area di insediamenti produttivi, ed interessata da attività artigianali, oltre che dalla vicinissima ferrovia Iglesias - Cagliari. 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 7 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 2 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 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*). 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):	1480366	4350418
Lunghezza dell'asta:	13.800	(km)
Area del bacino:	28.15	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.680	(%)
Quota della sezione:	65.08	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	212.27	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - <b>adottato</b> :	3.83	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	85.7	104.6	123.9	149.8

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 menzionate alcune relative a Siliqua (anni 1950, 1960, 1966 e 1972).

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno risulta sormontato da tutte le portate l'ostacolo costituito dal ponte della sezione di controllo, risultano lambite le abitazioni di Siliqua più vicine al fiume nella periferia est e sud, laddove il corso del Rio Cixerri si avvicina pericolosamente all'abitato. Il corso d'acqua, nel tratto considerato, risulta del tutto sprovvisto di alveo di magra definito, ed ha la tendenza a divagare lateralmente a seconda degli ostacoli che incontra nel suo deflusso: il ponte sul Rio Ollistincu, pur con le 4 campate di cui solo 2 inerenti l'alveo come ora definito, risulta altamente ostruito dalla vegetazione. Inoltre, nonostante il ponte ferroviario

risultati sufficientemente dimensionato per il passaggio delle piene di calcolo, particolare attenzione occorre porre nei riguardi della ostruzione da esso determinata e dal rispettivo rilevato.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: 1.227.900,00 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	

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

--	--

##### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA	
ringrosso	
sovrizzo	
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	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 in anni)	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	
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		
Presenza di insediamenti produttivi	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; luci del ponte ostruite, interessamento delle aree abitate e dalla strada parallela al corso d'acqua.**

## 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 di Siliqua e delle aree limitrofe;

risagomatura della sezione trasversale del corso d'acqua e rettifica del corso d'acqua;

demolizione e ricostruzione del ponte sulla strada comunale ove è ubicata la sezione di controllo, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

**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>Risagomatura canale con potenziamento della capacità di portata per il tratto parallelo all'abitato fino alla confluenza col tratto canalizzato del Cixerri – Adeguamento luce ponte strada comunale per Tr 100 anni</i></b>
---------------	--

interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

L'intervento indicato ha durata pari a **1.5** 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 possa avere vita utile dell'ordine di **25**anni.

L'opera dovrebbe essere dimensionata correttamente per contenere la piena con tempo di ritorno assegnato, pertanto non risulterà sufficientemente dimensionata (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    B7cxTC026</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SILIQUA</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>10.67</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>			
<b>Comune: Siliqua</b>			
<b>Località : Rio Forrus Pressi centro abitato</b>			
<b>Cartografia: 556100</b>	<b>Tavole n° : 17</b>		

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cxTC026**) si trova in comune di **Siliqua**, e riguarda la località denominata: **Riu Forrus**. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4 dal momento che si tratta di un rio poco inciso, che drena un bacino di estensione sensibile, e scorre limitrofo all'aditato di Siliqua in direzione N-E. 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 12 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 7 costituita dalla **B7cxTC026** e la n. 2 relativa alla **B7cxTC080**) indicate nella tavola in allegato.

Per il fatto che il Rio Forrus riceve apporti laterali in direzione N-E, le simulazioni di calcolo con le portate calcolate alla sezione **B7cxTC026** sono da ritenersi valide per il deflusso descritto dal profilo di moto permanente per le sezioni nn. 5 – 10 , e quelle calcolate alla sezione **B7cxTC080** sono da ritenersi valide per il deflusso descritto dal profilo per le sezioni nn. 1 – 5.

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 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*).

**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 dalle fotografie (allegate nella scheda sintetica relativa alla sezione) eseguite durante i rilievi topografici nel periodo 06 ottobre 2000 - 20 ottobre 2000.

### **B7cxTC026 - 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):	1484178	4349883
Lunghezza dell'asta:	9.30	(km)
Area del bacino:	10.67	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.381	(%)
Quota della sezione:	47.3	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	76.9	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - <b>adottato</b> :	2.58	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	46.2	56.3	66.6	80.4

### **B7cxTC080 - 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):	1483288	4350814
Lunghezza dell'asta:	7.54	(km)
Area del bacino:	6.01	(km <sup>2</sup> )
Pendenza media dell'asta:	0.538	(%)
Quota della sezione:	53.7	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	79.20	(m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - **adottato:** 2.09 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
$Q_{verifica} (m^3/s)$	29.3	35.8	42.	51.4

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.

In base al calcolo idraulico, tutte le portate in esame esondano dall'alveo nelle sezz. 1, 2 (sezione di controllo), 3 e 4, ma soltanto la  $Q_{500}$  sormonta l'ostruzione determinata dall'attraversamento stradale della strada provinciale da Siliqua alla S.S. 130 alla sez. 2 (B7cxTC080), il che determina l'allagamento della pianura circostante e del vicino cimitero.

Tutte le portate in esame esondano dall'alveo nelle sezz. 5 (sezione di controllo) e 6, ma oltre, per via del fatto che finalmente la sezione trasversale del rio è capace di accogliere le portate di riferimento, si riinalvea e confluisce regolarmente al Rio Cixerri; peraltro l'esondazione tra le sezz. 5 e 6 determina il pericoloso allagamento dei quartieri più vicini in sponda destra, oltre che della pianura circostante.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, riferiti al solo tratto delle sezz. 1-5, sono i seguenti: lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dalla documentazione fotografica allegata, in quanto il tratto è parzialmente canalizzato in calcestruzzo in mediocre stato complessivo di conservazione e pulizia, ma il tratto a monte del ponte non è che debolmente inciso e versa in stato di abbandono, e solo recentemente è stato sottoposto a pulizia il breve tratto compreso tra le sezz. 3 e 4; a valle del ponte di cui alla sez. n. 4 le abitazioni risultano eccessivamente vicine all'alveo del rio, e non sono in alcun modo messe in sicurezza per il fatto che si trovano alla stessa quota del ciglio del canale a ridosso dello stesso.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, riferiti al solo tratto delle sezz. 5-10, sono i seguenti: lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dalla documentazione fotografica allegata, in quanto il tratto è canalizzato ma con sezione di profondità irrisoria rispetto alle portate di calcolo, in mediocre stato complessivo di conservazione e pulizia e solo recentemente è stato sottoposto a pulizia il breve tratto compreso tra le sezz. 5 e 6;

in corrispondenza della strada comunale che dall'abitato conduce al campo sportivo, si trova un guado in calcestruzzo realizzato con tubazioni di luce insufficiente che – lontano dal consentire il passaggio delle portate di calcolo anche per i tempi di ritorno più brevi, determina pericolosa ostruzione e costringe la corrente idrica a rigurgitare a monte con detrimento per le abitazioni limitrofe;

nel tratto di cui alle sezz. n. 5 – 6 le abitazioni risultano eccessivamente vicine all'alveo del rio, e non sono in alcun modo messe in sicurezza per il fatto che si trovano alla stessa quota del ciglio del canale ed a ridosso dello stesso

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: 960.196,32 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	

#### ▪ Estensivo - sistemazione idraulico-agraria

--	--

#### ▪ Intensivo

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovrizzo 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	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 in anni)	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	
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		
Presenza di insediamenti produttivi	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, probabile interessamento della strada sovrastante; luci del ponte ostruite**

## 18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, per il tratto compreso tra le sezz. 1 – 5 si elencano di seguito:

a monte ed a valle del ponte di cui alla sez. n. 2 deve prevedersi la regolarizzazione dell'alveo mediante risagomatura tendente a conseguire l'aumento della capacità di portata del tronco compreso tra le sezz. 1 – 5 di calcolo;  
urgente demolizione e ricostruzione del ponte sulla sez. n. 2, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

opportuna demolizione e ricostruzione del ponte sulla sez. n. 4, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo, per l'adeguamento alle portate  $Q_{200}$  e  $Q_{500}$ ;

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, per il tratto compreso tra le sezz. 5 – 10 si elencano di seguito:

per tutto il tronco sino alla sez. 7 deve prevedersi la regolarizzazione dell'alveo mediante risagomatura tendente a conseguire l'aumento della capacità di portata per i tempi di ritorno assegnati;

urgente demolizione del guado alla sez. n. 6, e realizzazione di una viabilità alternativa, dal momento che il campo sportivo può essere raggiunto anche da altre due strade comunali;

**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>Demolizione e ricostruzione n° 2 ponticelli Risagomatura corso d'acqua con potenziamento della capacità di portata (demolizione guado alla sez. 6 dei calcoli idraulici)</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 **1.5** 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 **20** 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    B7cxTC060</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA</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: 14.91</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Villamassargia</b>		
<b>Località : Riu Arridori pressi centro abitato</b>		
<b>Cartografia: 555120</b>	<b>Tavole n° : 7</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cxTC060) si trova in comune di Villamassargia, e riguarda la località denominata: Rio Ortu de su Cossu – Riu Arridori. 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 Villamassargia, e dalla piana circostante in sinistra idraulica utilizzata in parte a fini agricoli ed interessata da attività artigianali. 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 4 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 0.018 (canale in terra irregolare); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.024 (canale in terra irregolare e vegetazione alta). 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): 1468962 4347770

Lunghezza dell'asta: 7.740 (km)

Area del bacino: 14.91 (km<sup>2</sup>)

Pendenza media dell'asta: 0.704 (%)

Quota della sezione: 107.73 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 247.52 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 2.15 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m <sup>3</sup> /s)	47.4	59.5	72.0	89.1

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.

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno risulta sormontato da tutte le portate l'ostacolo costituito dal ponte della sezione di controllo, risultano lambite le abitazioni di Villamassargia più vicine al fiume nella periferia nord, come testimoniato anche nella documentazione fotografica.

## 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

Esistenza di studi recenti quali relazioni, pubblicazioni, indagini:	
--	--

Analisi storica della situazione:	X
Testimonianze recenti:	
Presenza di progetto di massima:	
Presenza di progetto esecutivo:	

4. **FINANZIAMENTO RICHIESTO:** **911.029,80 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	X

### 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	
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	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	
Piense 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	
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		
Presenza di insediamenti produttivi	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, probabile interessamento della strada sovrastante; luci del ponte ostruite**

## 18 INTERVENTI

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

risagomatura della sezione trasversale del corso d'acqua e rettificazione del corso d'acqua;

demolizione e ricostruzione del ponte sulla strada comunale ove è ubicata la sezione di controllo, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

**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>Demolizione e ricostruzione del canale fino a confluenza con il rio Cixerri, per tutto il tratto parallelo all'abitato - Demolizione e ricostruzione n° 1 ponticello – Manutenzione straordinaria del canale</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 **1.5** 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 **20** 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    B7cxTC078</b>
<b>INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI UTA</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: 528.5</b>
<b>Provincia: Cagliari</b>		
<b>Comune: Uta</b>		
<b>Località : Riu Cixerri a ridosso dell'abitato di Uta</b>		
<b>Cartografia: 556120</b>	<b>Tavole n° : 4</b>	

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cxTC078) è costituito dal tratto del fiume Cixerri che si trova in comune di Uta, e riguarda la località denominata: Riu Cixerri a ridosso dell'abitato di Uta. 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 di Uta, dalla strada provinciale "Pedemontana", e dalla piana circostante utilizzata in parte a fini agricoli, in parte a fini di importanti attività produttive ed industriali, oltre che essere disseminata di abitazioni rurali ed attività artigianali. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscerne 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 8 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 0.024 (canale in terra irregolare e vegetazione alta). 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): 1496781 4347619

Lunghezza dell'asta: 61.733 (km)

Area del bacino: 528.5 (km<sup>2</sup>)

Pendenza media dell'asta: 0.079 (%)

Quota della sezione: 1.97 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 239.07 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 14.98 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m <sup>3</sup> /s)	1040.4	1261.8	1482.3	1773.2

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 svariate relative a Uta (anni 1906, 1907, 1929, 1930 e 1960), per quanto datate e comunque antecedente all'entrata in funzione dello sbarramento principale sul fiume Cixerri a Genna Is Abis; infine, l'area di Uta è definita implicitamente "tronco critico" in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di uno sbarramento (per l'appunto Cixerri a Genna Is Abis – circa 5 km - della capacità di 34 Mmc). La pericolosità idraulica del tronco critico scaturisce immediatamente dalle considerazioni summenzionate, ed in particolare dal fatto che gli scarichi di superficie della diga hanno una capacità di scarico 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. Ciò è tanto più vero in considerazione dell'estremo sottodimensionamento dell'invaso (si stima circa il 60%) in relazione alle caratteristiche morfologiche del bacino di ritenuta in rapporto al

bacino idrografico sotteso ed al suo deflusso medio annuo, testimoniato dalla frequenza con la quale l'ente gestore (EAF) è costretto a scaricare in concomitanza con gli eventi di piena significativi che interessino il fiume. 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.

Le sezioni trasversali di calcolo sono state appositamente rilevate sul terreno e – pertanto – rappresentano un riferimento certo della geometria idraulica del deflusso. 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 golenale coltivata prospiciente l'abitato di Uta in direzione Ovest; risulta sormontato da tutte le portate l'ostacolo costituito dal guado sommergibile sulla strada comunale tra la pedemontana e l'abitato; si assiste all'esondazione in destra idraulica (per la Q200 e Q500) a partire dalle sezz. 1- 2 che non viene riinalveata nelle successive sezioni: ciò comporta fatalmente l'interessamento della piana circostante l'abitato di Uta in direzione Sud, con interessamento di aree agricole, serre, aziende ed abitazioni rurali; analoga esondazione riguarda la sponda destra, tra le sezz. 3 – 4 laddove la quota idrica supera (secondo il calcolo) il livello dell'argine costituito dalla strada ed allaga le aree indicate in cartografia. Il maggior problema idraulico appare costituito dal fatto che il tratto del Rio Cixerri a monte del ponte sulla strada provinciale (che- peraltro – non determina ostruzione al deflusso in ragione della quota dell'impalcato e della larghezza delle luci libere) richiederebbe di essere adeguatamente regimato come nel suo tratto terminale, almeno sino a scongiurare i pericoli di allagamento dell'abitato di Uta in direzione Sud, con il predetto interessamento di aree agricole, serre, aziende ed abitazioni rurali; d'altra parte, ogni volta che l'ente gestore (EAF) della diga è costretto a rilasciare acqua dagli scarichi, pur non raggiungendosi gli scenari della presente simulazione per le Q200 e Q500, vengono arrecati danni alle aree agricole che interessano le attuali zone di espansione naturale del fiume.

### 3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: **7.571.670,32 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	
Soglie	
Piccole briglie	
Muri di sostegno	
Ponte	

▪ **Estensivo - sistemazione idraulico-agraria**

--	--

▪ **Intensivo**

SERBATOIO	
CASSA DI ESPANSIONE	
ARGINATURA ringrosso sovralzo rivestimento difesa diaframmatrice	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	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 in anni)	T=20/50	X	T=50/100	
	T=100/200		T=200/500	

**11 BACINI MONTANI:**

Colate detritiche	
Piense 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		
Presenza di insediamenti produttivi	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, probabile interessamento della strada sovrastante; luci del ponte ostruite.**

## 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 monte del tratto già sistemato, a protezione dell'abitato e delle aree limitrofe, possibilmente sino alla diga di Genna Is Abis;

urgente demolizione del guado sommergibile sulla strada per comunale tra la strada provinciale "Pedemontana" n. 2 e l'abitato di Uta;

variazione dei tracciati della viabilità locale attualmente limitrofa al fiume in zona di espansione delle piene in conseguenza della realizzazione degli argini;

adeguamento degli scoli dei rii minori affluenti del Cixerri 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 e la risagomatura – da eseguirsi nei soli tratti in cui il fiume necessita della sistemazione – appare altamente opportuno proporre degli schemi realizzativi che salvaguardino la "naturalità" del fiume nello stato in cui si trova oggi. 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 (salvo gli interventi necessari), 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>Realizzazione nuove arginature per tutto il tronco fluviale a monte del tratto già sistemato sino alla diga di Genna Is Abis – urgente demolizione del guado sommergibile -- adeguamento degli scoli dei rii minori affluenti del Cixerri per sistemazione del loro tratto affluente al fiume – risagomatura dell'alveo di magra fluviale</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 **0.8** 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 **20** 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.