



**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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda	B7cpTC001
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI MONASTIR			
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri		ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione		data:	

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		Km² sottesi: 483.73
Provincia: Cagliari		
Comune: Monastir		
Località : Rio mannu a valle e monte SS131		
Cartografia: 557010	Tavole n° : 6	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cpTC001) si trova in corrispondenza del ponte sulla strada comunale di Monastir, e riguarda la località denominata: Rio Mannu a monte e valle del ponte sulla SS131. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituito proprio dalla strada statale SS 131, dalle aree agricole intensive limitrofe, da alcune attività industriali ed artigianali, oltre che diverse abitazioni rurali. 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. 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): 1503462 4360612

Lunghezza dell'asta: 41.641 (km)

Area del bacino: 483.73 (km²)

Pendenza media dell'asta: 0.132 (%)

Quota della sezione: 64.58 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 295.24 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 11.57 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m ³ /s)	958.8	1 162.6	1 365.9	1 634.0

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 Monastir e riferita proprio al Rio Mannu (anno 1971); inoltre è nota e documentata presso l'ente gestore (EAF) della traversa immediatamente a valle del ponte sulla strada comunale che costituisce la sezione di controllo una piena avvenuta nell'ottobre del 1993 che determinò l'interessamento dell'impalcato del ponte ed il sormonto dei muri d'ala della stessa traversa con un battente di circa un metro, oltre che l'allagamento delle aree di pertinenza e delle aree agricole adiacenti agli argini a valle.

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 in agro di Monastir; risulta sormontato da tutte le portate l'ostacolo costituito dal ponte sulla strada comunale, mentre appare correttamente verificato il ponte sulla SS 131 ed il sottostante canale, risultano quindi lambite le attività industriali (ex Vibrocemento) più vicine al fiume (toccate dalla Q100, Q200, Q500), sommerse diverse strade comunali adiacenti l'argine a valle della sezione di controllo in sponda sinistra.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:
 lo stato di manutenzione degli argini risulta assolutamente insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici;
 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;
 nelle aree golenali sono assai diffuse discariche abusive di materiali di risulta di vario genere, carcasse di automezzi, rifiuti in genere, in particolare in prossimità dello stabilimento industriale della Vibrocemento, elementi che insieme alla vegetazione spontanea e disordinata costituiscono ostacolo all'espansione laterale delle piene (con prevedibili conseguenze in termini di rigurgito a monte) oltre che ostacolo all'apporto di deflusso laterale al fiume (con conseguenze in termini di allagamento);
 l'alveo di magra risulta sollevato e la sua sezione poco incisa, per via dell'interrimento dovuto al trasporto solido e ad una manutenzione del corso d'acqua mai effettuata;
 in particolare a valle della traversa dell'EAF la realizzazione di attraversamenti per il bestiame e per i mezzi agricoli, ha causato in diversi tratti erosioni e/o abbassamenti della sommità d'argine che ne compromettono l'integrità e l'efficienza idraulica, oltre che interessare ed ostruire 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.

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: € 4.768424,4

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	
sovrizzo	X
rivestimento	
difesa	X
diaframmatura	
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	X
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 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			
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	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:

idonee arginature per tutto il tronco fluviale a protezione delle aree limitrofe, con particolare riguardo alla protezione dello stabilimento industriale della ex Vibrocemento;

demolizione e ricostruzione del ponte sulla strada comunale alla sez. 5, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

adeguamento degli scoli dei rii minori affluenti e sistemazione del loro tratto affluente al fiume, in conseguenza delle arginature proposte;

adeguamento in quota degli argini esistenti;

manutenzione straordinaria dell'alveo e delle aree di espansione golenali per rimozione della vegetazione ostruente, delle discariche abusive, e regolarizzazione della sezione idraulica;

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>Realizzazione nuovi argini a monte ponte SS 131 – Adeguamento in quota argine esistente ambo sponde a valle ponte SS131 – Adeguamento luce ponte per Tr=50 anni- 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 rispettivamente di **25, 20 e 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda B7cpTC003
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLASOR		
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri	ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione	data:	

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		Km² sottesi: 72.92
Provincia: Cagliari		
Comune: Villasor		
Località : Rio Malu pressi centro abitato		
Cartografia: 556040	Tavole n° : 15	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC003**) è costituito dal tratto del canale del Riu Malu (affluente in sinistra idraulica del Flumini Mannu) adiacente al comune di **Villasor**, e riguarda la località denominata: **Rio Malu**. 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, dalle aree di espansione urbanistica del comune e dalla piana circostante utilizzata intensamente a fini agricoli. 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. 6 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):	1495565	4359004
Lunghezza dell'asta:	27.926	(km)
Area del bacino:	72.92	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.138	(%)
Quota della sezione:	20.28	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	96.13	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato :	7.76	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	167.1	202.5	238.0	284.6

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 tre per gli anni 1933 e 1973.

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per i tempi di ritorno maggiori (200 e 500 anni) risulta allagata parte della pianura coltivata in sinistra e soprattutto in corrispondenza del ponte sulla sezione di controllo si ha esondazione in direzione del centro abitato; detto ponte risulta sormontato dalle citate portate, ed anche gli altri 2 ponti consecutivi (alle sez. 5 e 4) per le stesse portate sono lambiti (franco annullato) per la Q_{200} e toccati dalla Q_{500} .

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta assolutamente insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dal degrado delle scarpate e dalla presenza di cumuli di materiale e macerie nel fondo alveo;

per le portate più elevate il ponte della sezione di controllo costituisce grave ostruzione: d'altra parte si tratta di un ponte attualmente dissestato, chiuso al traffico veicolare e pedonale, oltre che dichiarato "pericolante" dall'autorità comunale;

anche gli altri ponti alle sez. 5 e 4 determinano ostruzione (franco annullato) per le portate Q_{00} e Q_{500} , ma indubbiamente di minor importanza rispetto al ponte alla sez. 6;

ulteriore ostruzione è costituita dal ponte ferroviario che risulta non dimensionato per le portate Q_{200} e Q_{500} .

3. GRADO DI CONOSCENZA DELLA SITUAZIONE:

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

4. FINANZIAMENTO RICHIESTO: €719.159,72

5. AMMINISTRAZIONE COMPETENTE: Genio civile, Amministrazione Comunale

6. PRIORITÀ DELL'INTERVENTO:

Alta (rischio R4)	X
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-agraia

--	--

▪ 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	
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	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	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 parte del centro abitato, interessamento della strada sovrastante e della ferrovia; 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 ricostruzione del ponte sulla strada comunale alla sez. 6, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

manutenzione straordinaria dell'alveo canalizzato per rimozione della vegetazione ostruente, delle discariche abusive, e regolarizzazione della sezione idraulica;

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	manutenzione straordinaria alveo
interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	Demolizione e ricostruzione n. 3 ponticelli, demolizione e ricostruzione ponte ferroviario

Gli interventi indicati hanno durata pari a **0.5** 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 **50** e **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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda B7cpTC004
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI VILLASPECIOSA		
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri	ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione	data:	

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		Km² sottesi:
Provincia: Cagliari		
Comune: Villaspeciosa		
Località : Rio Spinosu pressì centro abitato		
Cartografia: 556080	Tavole n° : 5 - 4	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC004**) è costituito dal tratto del canale del Rio Spinosu (affluente in destra idraulica del Flumini Mannu) adiacente al comune di **Villaspeciosa**, e riguarda la località denominata: **Rio Spinosu - rio Mannu**. 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, dalle aree di espansione urbanistica del comune e dalla piana circostante utilizzata intensamente 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 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 0.018 (*canale In terra irregolare*). 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):	1493559	4351728
Lunghezza dell'asta:	n.d.	(km)
Area del bacino:	n.d.	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	n.d.	(%)
Quota della sezione:	9.94	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	n.d.	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato:	n.d.	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m ³ /s)	253.2	321.2	391.5	484.0

FASE II - Pericolosità idraulica lungo il reticolo e perimetrazione delle aree a rischio (Fase II)

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 di tutte le portate in esame risulta allagata parte della pianura coltivata in sinistra e soprattutto in corrispondenza del ponte sulla sezione di controllo si ha esondazione in direzione del centro abitato, per quanto in maniera marginale per via delle minori quote della piana adiacente rispetto all'abitato; detto ponte risulta sormontato dalle 3 citate portate, ed anche altri ponti delle stesse caratteristiche portate sono lambiti (franco annullato) per la Q_{200} e toccati dalla Q_{500} .

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta assolutamente insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dal degrado delle scarpate e dalla presenza di cumuli di materiale e macerie nel fondo alveo;

per le portate più elevate il ponte della sezione di controllo costituisce grave ostruzione;

anche gli altri ponti a valle della sez. 6 determinano ostruzione (franco annullato) per le portate Q_{00} e Q_{500} , ma indubbiamente di minor importanza rispetto al ponte alla sez. 5;

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: €1.745.623

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 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	
Sormonti arginali	X
Sfondamenti arginali	
Erosioni e fontanazzi	

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	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 parte del centro abitato, 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 ricostruzione del ponte sulla strada comunale alla sez. 5, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo;

demolizione e ricostruzione degli altri ponti a valle, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo; manutenzione straordinaria dell'alveo canalizzato per rimozione della vegetazione ostruente, delle discariche abusive, e regolarizzazione della sezione idraulica;

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	Adeguamento n° 5 ponticelli alla nuova sezione idrica del canale - Risagomatura corso d'acqua con potenziamento capacità di portata
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 **50** e **20** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda B7cpTC006
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SAMASSI		
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri	ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione	data:	

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		Km² sottesi: 576.14
Provincia: Cagliari		
Comune: Samassi		
Località : Bau Erbies		
Cartografia: 547110	Tavole n° : 14	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cpTC006) è costituito dal tratto del Rio Flumini Mannu adiacente al comune di Samassi, e riguarda la località denominata: Rio Mannu. 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, dalle aree di espansione urbanistica del comune e dalla piana circostante utilizzata intensamente 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 7 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 14 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 0.018 (canale in terra irregolare). 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): 1491568 4370349

Lunghezza dell'asta: 72.355 (km)

Area del bacino: 576.14 (km²)

Pendenza media dell'asta: 0.098 (%)

Quota della sezione: 42.07 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 304.24 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 15.79 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m ³ /s)	1 126.7	1 366.4	1 605.2	1 920.3

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 viene indicata una che risale all'anno 1980.

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 di tutte le portate in esame risulta allagata parte della pianura coltivata in sinistra, e tra la sez. 12 e la sez. 13 risulta esondare in direzione dell'abitato; inoltre in corrispondenza del ponte sulla sezione di controllo (sez. 14) si ha pure esondazione in direzione del centro abitato; detto ponte risulta sormontato dalle portate Q200 e Q500.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta assolutamente insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dal degrado delle scarpate, dalla folta vegetazione (arbustiva ed addirittura arborea) nel fondo alveo;

per le portate più elevate il ponte della sezione di controllo costituisce grave ostruzione, soprattutto perché ostruisce le zone di espansione laterale golenale per la forma delle travi e dell'impalcato;

anche il piccolo ponte-guado tra le sez. 16 e 17 determina ostruzione per tutte le portate, ma indubbiamente di minor importanza rispetto al ponte alla sez. 14.

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: €2.185.645

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	

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	

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 VULNERABILITÀ ED ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	VULNERABILITÀ		
	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	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 parte del centro abitato, 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:

approfondimento delle aree golenali limitrofe al ponte della sez. 14, ed aumento della capacità di portata del tratto centrale del fiume in prossimità del ponte;

aumento della capacità di portata del tratto centrale del fiume in tutto il tronco critico in esame, mediante definizione di una adeguata sezione idraulica;

elevazione di un argine in sponda sinistra per tutta la lunghezza del tronco critico a partire dalla sez. 12 sino al ponte (sez. 14);

manutenzione straordinaria dell'alveo canalizzato per rimozione della vegetazione ostruente, delle discariche abusive, e regolarizzazione della sezione idraulica;

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>Risagomatura alveo di magra con potenziamento capacità di portata</i>
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 **20** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)	Scheda B7cpTC009
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI DECIMOPUTZU	
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri	ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri
Revisione	data:

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		Km² sottesi:	
Provincia: Cagliari			
Comune: Decimoputzu			
Località : Rio Matta			
Cartografia: 556070	Tavole n° : 5		

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezioni di controllo: codice B7cpTC008 e B7cpTC009) è costituito dal tratto del fiume Riu Matta che si trova in comune di Decimoputzu. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituito dalle aree agricole limitrofe, dalle serre e dalle aziende agrarie disseminate nel territorio circostante. 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. 3 costituita dalla B7cpTC009 e la n. 6 costituita dalla B7cpTC008) 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.

B7cpTC008 - 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):	1490182	4354033
Lunghezza dell'asta:	5.413	(km)
Area del bacino:	3.752	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.441	(%)
Quota della sezione:	21.09	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	51.07	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato:	1.5	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	19.4	24.1	28.8	35.3

B7cpTC009 - 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):	1491700	4352784
Lunghezza dell'asta:	7.568	(km)
Area del bacino:	10.07	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.293	(%)
Quota della sezione:	13.36	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	45.30	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato:	2.10	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	42.5	52.4	62.6	76.4

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 sono contenute in alveo nelle sezz. 1 e 2, ma tutte risultano esondare per l'ostruzione determinata dal ponte della sez. 3 (B7cpTC009), che determina l'allagamento della pianura coltivata circostante ed interessa alcune serre ed aziende agricole; a valle del ponte le portate riescono ad essere vettorate, tranne la Q500, e nella sez. 6 del ponte della sezione di controllo B7cpTC008 si ha nuovamente esondazione per la Q200 e la Q500 (franco annullato già ai 50 anni).

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta assolutamente insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dal degrado delle scarpate, dalla folta vegetazione (arbustiva ed addirittura arborea) nel fondo alveo e nelle stesse scarpate;

per tutte le portate il ponte della sezione B7cpTC009 costituisce grave ostruzione, e pure il ponte sulla sezione di controllo B7cpTC008 risulta sormontato per la Q200 e la Q500 e vede il franco annullato anche per le portate più basse;

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: €508.193,40

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 diaframatura	
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni manutenzione 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	
Piene repentine	
Alluvioni conoidi	

12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE

Corso d'acqua non arginato	
Sormonti arginali	X
Sfondamenti arginali	

Erosioni e fontanazzi	
-----------------------	--

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			
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	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 ricostruzione del ponte alla B7cpTC009 (sez. 3 del calcolo idraulico); adeguamento ponte B7cpTC008
manutenzione straordinaria dell'alveo per rimozione della vegetazione ostruente

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	Demolizione e ricostruzione n.2 ponticelli, manutenzione straordinaria alveo
interventi R3	(nessun intervento previsto)

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

Gli interventi indicati hanno durata pari a **1.6** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda	B7cpTC018
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI ASSEMINI – UTA - DECIMOMANNU			
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri		ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione		data:	

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		Km² sottesi:	1637.56
Provincia: Cagliari			
Comune: Assemini - Uta - Decimomannu			
Località : Flumini Mannu			
Cartografia: 556120	Tavole n° : 4		

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC018**) è costituito dal tratto del Fluminini Mannu che si trova in comune di **Assemini - Uta - Decimomannu**, e riguarda la località denominata: **Tratto terminale Riu Mannu sino alla foce**. 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 Assemini, di Decimomannu, di Uta, dalla ferrovia statale, dalla strada statale S.S. 130 "Iglesiente", 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 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 0.023 (*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):	1499507	4347485
Lunghezza dell'asta:	98.27	(km)
Area del bacino:	1637.56	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.061	(%)
Quota della sezione:	1.94	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	251.86	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato :	24.45	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	1369.9	1637.8	1978.6	2538.9

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 all'area in esame (anni 1906, 1907, 1929, 1930, 1960, 1973, 1976), per quanto quelli relativi ad Uta siano più che altro da attribuirsi ad eventi sul Rio Cixerri. infine, l'area di Assemini - Uta - Decimomannu è stata afflitta dall'evento eccezionale di precipitazione meteorica verificatosi nei giorni 12 - 13 novembre 1999, che – pur non interessando un fenomeno di piena nel corso del Flumini Mannu (il fiume è stato abbondantemente contenuto entro gli argini, dal momento che l'evento meteorico ha riguardato solo la parte terminale del bacino idrografico), ha determinato una elevata serie di danni conseguenti agli allagamenti determinati da una serie

di concause sotto elencate. La pericolosità idraulica del tronco critico scaturisce immediatamente dalle considerazioni summenzionate.

Relativamente al tronco critico costituito dal tratto terminale del Flumini Mannu, in base al calcolo idraulico al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno non risulta esondazione se non in corrispondenza alle sezioni 5 – 6 in destra idraulica, ovvero nel lato adiacente al corso del Cixerri: in base a semplici considerazioni geometriche, in questo tratto risulteranno allagate estensioni della piana coltivata contenuta tra gli argini dei due fiumi, laddove il canale di scolo presente non riuscisse a smaltire la portata tracimante dal Flumini Mannu; peraltro, facendo affidamento sulla capacità di trasporto del predetto canale, non risulteranno allagate che porzioni di territorio tutto sommato modeste come quelle indicate in cartografia.

Peraltro, come si può considerare esaminando le sezioni trasversali che riportano il risultato del calcolo idraulico, al passaggio della Q_{200} e della Q_{500} , viene interessato il franco arginale (nel caso della Q_{500} viene praticamente annullato): visto l'approccio del calcolo – necessariamente limitato a poche sezioni trasversali – va detto che occorre tenere comunque in alta considerazione la segnalazione di pericolosità costituita dal fatto che in diverse sezioni non può ragionevolmente farsi affidamento sul franco stesso, e ciò equivale a segnalare la necessità di un intervento di mitigazione, almeno nei riguardi delle probabilità di accadimento più basse (corrispondenti alle Q_{00} e Q_{500}) che compensi i rischi di un franco non sempre rispettato (ad es. per locali avvallamenti dovuti al passaggio di mezzi, a mancate manutenzioni, ad erosioni localizzate, etc.): ciò in considerazione della delicatezza dell'opera arginale che – qualora sormontata – vede rapidamente ridurre le sue capacità di resistenza per effetto del progressivo dilavamento, ed al tempo stesso per via della importanza e delicatezza degli elementi sensibili che sono protetti da detti argini.

Riguardo poi all'esperienza dell'evento del 12 – 13 novembre 1999, vanno fatte le seguenti considerazioni, che riguardano le modalità di conferimento e collettamento degli scolì affluenti al Riu Flumini Mannu dal lato degli abitati di Assemini e Decimomannu.

Gli allagamenti che si verificarono nel novembre '99 furono dovuti al fatto che diverse opere interferirono pesantemente con il deflusso delle acque superficiali affluenti agli scolì, sia naturali sia artificiali, che costituiscono la rete di dreno locale: rilevati delle strade statale (SS130) e provinciale "Pedemontana", della ferrovia Cagliari-Sassari, rilevati locali di viabilità, rilevati delle aree industriali comprese tra l'abitato di Assemini e gli argini del Flumini Mannu: in tal modo le acque, sia superficiali che della rete di dreno, vennero ad essere "trattenute" e determinarono rigurgito a monte, non potendo defluire liberamente a valle. Inoltre l'abitato di Assemini – fortemente interessato dagli allagamenti in quell'evento – è attraversato da un corso idrico tombato che proviene dalla zona a monte della SS 130 denominata "Sa Nuxedda" e che termina in tratto tombato a valle della ferrovia e della strada comunale di accesso all'abitato dalla pedemontana col nome di "Riu Sa Nuxedda": quest'ultimo rio, alla sezione terminale del tratto tombato, è costretto in una sezione chiusa di dimensioni $L=5,20$ mt. x $h=3,50$ mt. laddove sfocia in una sezione trapezia della stessa base e larghezza in sommità pari a 9,0 mt., chiaramente insufficiente con la sua pendenza del 0,05% a vettoriare alcuna delle portate corrispondenti ai tempi di ritorno indagati nel presente studio. Durante l'evento del novembre '99 le acque scolanti hanno seguito il tratto tombato del Rio sa Nuxedda ma al livello del piano stradale, invadendo le case, cortili e scantinati adiacenti, non potendo essere vettorate dal sottostante rio tombato, né esservi collettate essendo questo tratto in pressione.

Per questo motivo sono state riportate nella cartografia allegata allo studio le aree di esondazione come appaiono dall'esame delle foto aeree: tali aree descrivono in sostanza i percorsi idrici seguiti dall'acqua durante l'alluvione, ed enfatizzano l'andamento delle quote locali minime che "guidano" il deflusso; queste aree sono state pure simulate sul modello numerico del terreno (DEM), riscontrandone un sostanziale accordo per quanto riguarda i percorsi dettati dall'altimetria, ma riscontrando diversi percorsi laddove le acque scolanti, a causa dell'ostacolo costituito dalle abitazioni e dai muri di confine, hanno seguito i percorsi (che potrebbero essere indagati con le tecniche di simulazione idraulica tipiche dei deflussi urbani, se si prescinde da eventuali imprevedibili ostruzioni dovute agli "oggetti" che si possono trovare lungo le strade: automezzi, cassonetti, piante, etc.) dettati dalle strade libere da ostruzioni. La funzione di questa mappatura, riferita alla simbologia adottata nello studio ai tempi di ritorno maggiori laddove correlato all'evento meteorico che – con metodologia indiretta –dalla comparazione con gli altri dati storici è risultato avente tempo di ritorno anche superiore a $Tr=500$ anni, è quella di indicare sulla base dell'ultimo intervento noto gli andamenti idrici registrati ed i tronchi su cui effettuare gli interventi di mitigazione.

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:

€9.634.914,20

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	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	X
SCOLMATORE	
DIVERSIVO	X
SISTEMAZIONI D'ALVEO soglie di fondo briglie muri di sonda scogliere longitudinali pennelli cunettoni pulizia straordinaria risagomatura alveo altro	X X 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	

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	X	
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)	X	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: Allagamenti del centro abitato, dissesto dei rilevati (stradali e ferroviario), allagamenti di aree agricole generiche e di aree di insediamenti produttivi.

18 INTERVENTI

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da: manutenzione straordinaria delle arginature per tutto il tronco fluviale esaminato, consistente anche nell'adeguamento in quota al fine di garantire il funzionamento degli argini anche al passaggio delle portate di piena a tempo di ritorno più elevato; demolizione e ricostruzione del ponte sul Flumini Mannu, risultato dissestato dall'evento alluvionale del 1999, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo; manutenzione straordinaria di tutti gli scoli e dreni circostanti l'abitato di Assemini, Decimomannu ed Uta, al fine di garantirne il corretto funzionamento idraulico; captazione del "Riu Sa Nuxedda" a monte della S.S. 130 e realizzazione di un canale diversivo che allontani le portate eccedenti la capacità di trasporto del tratto tombato cittadino; riassetto funzionale di tutti i sottopassi che attraversano i rilevati ferroviario e stradale della strada pedemontana, da realizzarsi con tecniche conservative delle opere sovrastanti (spingitubo), e manutenzione straordinaria delle cunette stradale e ferroviaria e dei rispettivi scoli, laddove ostruite da rilevati o ostruzioni in più casi abusive; Le aree interne agli argini, potranno essere ancora sfruttate con gli usi consentiti per le aree soggette a rischio di inondazione.

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	adeguamento in quota degli argini anche al passaggio delle portate di piena a tempo di ritorno più elevato; demolizione e ricostruzione del vecchio ponte sul Flumini Mannu; manutenzione straordinaria di tutti gli scoli e dreni circostanti l'abitato di Assemini, Decimomannu ed Uta, al fine di garantirne il corretto funzionamento idraulico realizzazione di un canale diversivo (del Rio Sa Nuxedda); riassetto funzionale di tutti i sottopassi che attraversano i rilevati ferroviario e stradale della strada pedemontana,; manutenzione straordinaria delle cunette stradale e ferroviaria e dei rispettivi scoli, laddove ostruite da rilevati o ostruzioni;
interventi R3	(nessun intervento previsto)
interventi R2 e R1	(nessun intervento previsto)

Gli interventi indicati hanno durata pari a 4.0 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 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)	Scheda B7cpTC037
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SEGARIU	
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano – Cixerri	ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri
Revisione	data:

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	Km² sottesi: 16.41
Provincia: Cagliari	
Comune: Segariu	
Località : Centro abitato	
Cartografia: 547040	Tavole n° : 8

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cpTC037) si trova in comune di Segariu, e riguarda la località denominata: Rio tombato all'interno del paese sulla SS 547. 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. 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 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 0.01 (canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.01 (canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare). 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): 1498475 4379302

Lunghezza dell'asta: 8.382 (km)

Area del bacino: 16.41 (km²)

Pendenza media dell'asta: 0.852 (%)

Quota della sezione: 108.52 (m s.l.m.)

Quota media del bacino: 209.76 (m s.l.m.)

Tempo di corrivazione - adottato: 2.33 (h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m ³ /s)	48.4	60.6	73.3	90.6

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, dal momento che il corso d'acqua attraversa il centro abitato. Ulteriore elemento indicatore della scelta è costituito dal fatto che tra le sezioni AVI ne è indicata una relativa all'abitato di Segariu (anno 1973). In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno soltanto la Q50 appare vettoriata dal tratto tombato (comunque il tratto risulta in pressione), mentre le restanti portate lo sormontano, con pericolo per l'abitato; per effetto dell'esondazione risultano sommerse le parti basse delle abitazioni di Segariu più vicine al rio, sommerse le vie cittadine adiacenti.

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: €414.818,22

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	
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	X
DIVERSIVO	X
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	
Alluvioni conoidi	

12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE:

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

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	
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 del centro abitato, 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 quindi essere costituiti da:

realizzazione di canale di gronda scolmatore delle portate che il canale tombato cittadino non è in grado di smaltire, canale diversivo che inizia a monte abitato e recapita le portate eccedenti al Rio Lanessi sottostante Segariu; manutenzione ordinaria dell'alveo canalizzato, con rimozione della vegetazione che comincia crescere sul fondo;

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	Realizzazione canale di gronda e canale diversivo, manutenzione ordinaria.
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 **20** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda	B7cpTC038
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI SEGARIU – FURTEI			
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano – Cixerri		ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione		data:	

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		Km² sottesi:	114.61
Provincia: Cagliari			
Comune: Segariu – Furtei			
Località : Rio Lanessi			
Cartografia: 547040	Tavole n° : 8		

2. DESCRIZIONE SINTETICA

B7cpTC038

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC038**) si trova in comune di **Segariu-Furtei**, e riguarda la località denominata: **Rio Lanessi a monte ed a valle del ponte sulla strada provinciale Segariu-Villamar sino alla confluenza con il Flumini Mannu**. 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 Segariu. Ai fini delle verifiche idrauliche la sezione è stata inoltre scelta in maniera da riconoscere 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 9 sezioni idriche trasversali (di cui la n. 5 costituita dalla B7cpTC038, la n. 3 dalla B7cpTC039 e la n. 8 dalla B7cpTC040) indicate nella tavola in allegato.

All'alveo (channel), per la B7cpTC038 è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.011 (*canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare*); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.024 (*canale in terra irregolare e vegetazione alta*). Per la B7cpTC039: all'alveo (channel), un coefficiente di scabrezza pari a 0.009 (*canale in cemento vecchio*); alle sponde (overbank) è stato attribuito un coefficiente di scabrezza pari a 0.021 (*canale in terra irregolare con presenza di erba*). Per la B7cpTC040 all'alveo (channel), è stato attribuito un coefficiente di scabrezza secondo Manning pari a 0.024 (*canale in cemento molto vecchio con parti in terra regolare*); 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.

B7cpTC038 - 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):	1498073	4379575
Lunghezza dell'asta:	26.808	(km)
Area del bacino:	114.61	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.347	(%)
Quota della sezione:	104.65	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	277.10	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione – adottato :	7.45	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	253.6	307.5	361.3	432.2

B7cpTC039 - 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):	1498205	4379634
Lunghezza dell'asta:	26.711	(km)
Area del bacino:	97.9	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.347	(%)
Quota della sezione:	104.36	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	288.86	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione – adottato :	7.33	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	219.2	265.8	312.4	373.7

B7cpTC040 - 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):	1496001	4379944
Lunghezza dell'asta:	30.022	(km)
Area del bacino:	117.11	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.316	(%)
Quota della sezione:	89.93	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	274.06	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione – adottato :	8.14	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	258.7	313.7	368.5	440.9

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 sono contenute in alveo nelle sezz. 1, 2 e 3, ma tutte risultano esondare per l'ostruzione determinata dall'attraversamento stradale della strada provinciale da Segariu a Villamar alla sez. 4 (sezione di controllo) che determina l'allagamento della periferia circostante di Segariu ed interessa alcune serre ed aziende agricole; a valle dell'ostruzione le portate riescono ad essere vettorate dal tratto canalizzato, ma oltre quest'ultimo nuovamente le portate di tutte le piene esondano nella piana alluvionale circostante l'alveo di magra del Rio Lanessi.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati e nell'ambito del tronco critico in esame riferiti al solo tratto delle sezz. 1-5, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta sufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, come testimoniato dalla documentazione fotografica allegata, in quanto il tratto è canalizzato in calcestruzzo in buono stato complessivo di conservazione e pulizia, ma i muri d'ala nel tratto immediatamente precedente la sez. 5 dell'attraversamento stradale sono del tutto insufficienti in termini di quota, anche in considerazione del fatto che ivi la sezione idraulica viene ristretta eccessivamente (si forma un "imbuto", passando la sezione da una larghezza di 30,60 metri ad una di circa 18 metri;

l'attraversamento della strada, anziché essere realizzato mediante un ponte stradale è attualmente costituito da n. 3 tubi in elementi ad arco tipo "finsider" del diametro di 4,50 metri ciascuno, che al passaggio delle portate di calcolo vengono mandati in pressione con la formazione di un rigurgito che sormonta i muri d'ala ed allaga la parte di abitato circostante.

In base al calcolo idraulico, riferendoci al tratto compreso tra le sezz. 6 - 9, tutte le portate in esame risultano esondare dall'alveo di magra ed ancora tutte risultano esondare per l'ostruzione determinata dal ponte che costituisce la stessa sezione di controllo: questo fatto determina l'allagamento della periferia circostante di Segariu ed interessa alcune serre ed aziende agricole; a valle dell'ostruzione le portate riescono ad essere vettorate dal tratto canalizzato, ma oltre quest'ultimo nuovamente le portate di tutte le piene esondano nella piana alluvionale circostante l'alveo di magra del Rio Lanessi.

Va detto che il ponte che costituisce la sezione di controllo determina solo in parte ostruzione nella sezione idraulica: appare cioè correttamente dimensionato, e determina un modesto rigurgito a monte: in effetti, l'esondazione del rio è da attribuirsi più che altro al fatto che l'alveo di magra del fiume è scarsamente inciso, e non arginato – tranne che nell'intorno della sezione di controllo B7cpTC040 ove in corrispondenza del ponte hanno inizio gli argini che "accompagnano" la confluenza del Rio Lanessi sul Rio Flumini Mannu.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, in quanto l'alveo di magra è scarsamente inciso ed ostruito dalla vegetazione, le aree golenali coincidono con i campi agricoli adiacenti e l'andamento del corso d'acqua è qua e là ostruito da guadi improvvisati utilizzati dalle strade di penetrazione agraria;

laddove il tronco è canalizzato per la presenza degli argini (confluenza del Rio Lanessi sul Rio Flumini Mannu), manca un adeguato raccordo a monte con il tratto d'alveo da regimarsi, in particolar modo al fine di raccordare le acque di piena esondanti dall'alveo di magra: infatti, gli argini attuali – non raccordati – vengono "aggirati" dalle piene di

calcolo per via della geometria dell'alveo nel tratto non canalizzato che consente alle piene di allagare tratti della campagna circostante con sezioni trasversali aventi larghezze superiori a quelle del tratto arginato;
 Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da:

realizzazione di un alveo di magra definito, regolarizzato, di aumentata capacità di portata adeguata al deflusso di portate naturali di assegnato tempo di ritorno;
 eventuale arginatura laterale, di modesta altezza, atta a contenere portate di piena di assegnato tempo di ritorno;
 manutenzione straordinaria dell'alveo, mediante demolizione dei guadi improvvisati utilizzati dalle strade di penetrazione agraria e realizzazione di una viabilità rurale compatibile con i deflussi consentiti entro l'alveo sistemato;
 adeguato raccordo del tratto attuale arginato alla confluenza del Rio Lanessi sul Rio Flumini Mannu con il tratto di nuova costruzione;

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: €2.124.002,70

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 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	X
INTERVENTI SULLE OPERE IN ATTRAVERSAMENTO Adeguamento luce Demolizione opera Rifacimento opera	X 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	

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	
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 del centro abitato, interessamento della viabilità; luci dei ponti ostruite, allagamento aree agricole.

18 INTERVENTI

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

demolizione e ricostruzione dell'attraversamento alla B7cpTC038 (sez. 5 del calcolo idraulico) mediante realizzazione di un ponte stradale di luce adeguata alle necessità di deflusso del Rio Lanessi per il tempo di ritorno assegnato;

demolizione e ricostruzione dei muri d'ala in modo da eliminare l'attuale restringimento della sezione idrica e canalizzazione del tratto del Rio Lanessi sottostante il ponte, in raccordo con il tratto a valle della strada provinciale da Segariu a Villamar;

realizzazione di un alveo di magra definito (B7cpTC040), regolarizzato, di aumentata capacità di portata adeguata al deflusso di portate naturali di assegnato tempo di ritorno;

eventuale arginatura laterale, di modesta altezza, atta a contenere portate di piena di assegnato tempo di ritorno;
 manutenzione straordinaria dell'alveo, mediante demolizione dei guadi improvvisati utilizzati dalle strade di penetrazione agraria e realizzazione di una viabilità rurale compatibile con i deflussi consentiti entro l'alveo sistemato;
 adeguato raccordo del tratto attuale arginato alla confluenza del Rio Lanessi sul Rio Flumini Mannu con il tratto di nuova costruzione;

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>Demolizione rilevato e muri d'ala in cls. Ricostruzione ponte unica luce. Realizzazione nuovi argini ambo sponde a monte sezione B7CPTC040-risagomatura alveo locc. "S'Acquadroxiu - Corongiu", manutenzione straordinaria alveo.</i>
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 **50** e **20-25** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda	B7cpTC099
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI LAS PLASSAS			
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri		ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione		data:	

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		Km² sottesi: 232.66
Provincia: Cagliari		
Comune: Las Plassas		
Località : Rio Flumini Mannu		
Cartografia: 539120	Tavole n° : 9	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC099**) è costituito dal tratto del fiume Flumini Mannu che si trova in comune di **Las Plassas** nella piana in località denominata “Santa Maria” alla periferia sud dell’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 a fini agricoli. 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 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 0.012 (*canale in terra regolare*); 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):	1498791	4391794
Lunghezza dell’asta:	37.396	(km)
Area del bacino:	232.66	(km ²)
Pendenza media dell’asta:	0.421	(%)
Quota della sezione:	142.72	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	445.77	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato :	8.41	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m3/s)	487.6	591.4	694.8	831.1

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. La banca dati AVI non riporta eventi significativi relativi nell’area in esame attribuibili al Flumini Mannu; peraltro, sono noti e documentati presso l’ente gestore (EAF) della diga di Is Barroccus due eventi di piena significativi per l’abitato di Las Plassas: una piena avvenuta nell’ottobre del 1993 che determinò l’esondazione sulle aree agricole definite dal presente studio, ed una seconda piena avvenuta nel dicembre 1996 che – con la concomitante necessità da parte dello stesso gestore di aprire gli scarichi – determinò l’esondazione nella piana di Las Plassas, della zona della chiesa campestre di “Santa Maria” e della strada comunale adiacente, lambendo le case dell’abitato nella periferia sud che si affaccia sulla piana. Inoltre, l’area di Las Plassas è definita implicitamente “tronco critico” in base alle indicazioni delle linee guida in quanto si trova a valle di uno sbarramento (il Flumini Mannu a Is Barroccus – circa 10 km – della capacità di 32 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 della dighe a monte, in quanto – se intervenisse (come già accaduto) 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. 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 coltivata prospiciente l'abitato di Las Plassas in direzione Sud, con interessamento progressivo della periferia sud dell'abitato al crescere delle piene di calcolo: per le più elevate è probabile anche l'interessamento della S.S. 197 che nel tratto considerato all'ingresso del paese è caratterizzata dall'assenza di rilevato.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta inesistente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, aggravato dal fatto che per la naturale morfologia – mai modificata da interventi umani se non per la realizzazione di attraversamenti o ponti – detto alveo si presenta pochissimo inciso (profondità circa 1,20 - 1,50 mt. al massimo);

la presenza della diga a monte – laddove non possa esercitare funzione di laminazione in relazione all'apporto idrico fluviale ed allo stato del serbatoio all'inizio dell'evento – non asseconda le esigenze di limitazione degli effetti delle piene;

una volta avvenuta l'esondazione, questa non può praticamente essere più contenuta in quanto l'uso del suolo adibito a colture stagionali, l'assenza di rilevati paralleli al corso d'acqua, e la morfologia naturale dell'area assolutamente pianeggiante non limitano o contengono il deflusso fino ad incontrare il paese in direzione nord e le aree agricole circostanti.

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: €3.936.881,66

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 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	X 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	
Piene repentine	
Alluvioni conoidi	

12 RETI IDROGRAFICHE DELLE ACQUE ALTE

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

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 parte 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 la vegetazione – anche arborea – che lo invade, e sagomatura delle aree di espansione laterali delle piene mediante definizione di idonea sezione di deflusso;

idonee arginature per tutto il tronco fluviale a protezione dell'abitato e delle aree limitrofe, con particolare riguardo alla protezione della piana coltivata, della zona della chiesa campestre di "Santa Maria" e della strada comunale adiacente;

demolizione e ricostruzione di un ponticello e raccordo del tracciato della strada comunale conseguente alla realizzazione degli argini;

adeguamento dello scolo dell'affluente "Riu de su Linarbu" e sistemazione del 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, 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 conseguirne 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	<i>Realizzazione nuovi argini ambo sponde per tutto il tronco considerato, manutenzione straordinaria - demolizione e ricostruzione di un ponticello - adeguamento dello scolo dell'affluente "Riu de su Linarbu"</i>
interventi R3	<i>(nessun intervento previsto)</i>
interventi R2 e R1	<i>(nessun intervento previsto)</i>

Gli interventi indicati hanno durata pari a **0.5** 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 **5** e **20** 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)

Scheda informativa per gli interventi connessi ai fenomeni alluvionali (difesa idraulica del territorio)		Scheda	B7cpTC102
INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DI FURTEI			
Sottobacino regionale N° 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri		ASSOCIAZIONE DI PROFESSIONISTI Ing. Roberto Chessa – Ing. Sebastiano Chiodino – Geol. Pietro Pileri	
Revisione		data:	

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		Km² sottesi: 509.12
Provincia: Cagliari		
Comune: Furtei		
Località : Is Eremus		
Cartografia: 547040	Tavole n° : 8	

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice **B7cpTC102**) si trova in comune di **Furtei**, e riguarda la località denominata: **Flumini Mannu a Furtei**. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituito dall'abitato di Furtei, dalle aree periferiche destinate ad usi artigianali (aziende) ed agricole. 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 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 0.021 (*canale in terra irregolare 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):	1495596	4379838
Lunghezza dell'asta:	54.069	(km)
Area del bacino:	509.12	(km ²)
Pendenza media dell'asta:	0.173	(%)
Quota della sezione:	86.31	(m s.l.m.)
Quota media del bacino:	328.72	(m s.l.m.)
Tempo di corrivazione - adottato :	13.76	(h)

Tempo di ritorno	50	100	200	500
Qverifica (m ³ /s)	543.0	679.9	835.3	1071.9

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.

Il tronco considerato nei calcoli fa riferimento alle portate valutate nella sez. di controllo. In base al calcolo idraulico, riferendoci al tratto compreso tra le sezz. 1 - 4, tutte le portate in esame risultano esondare dall'alveo di magra: questo fatto determina l'allagamento delle periferie di Furtei ed interessa alcune serre ed aziende agricole; a valle della sezione di controllo le portate riescono ad essere vettorate dal tratto canalizzato.

I problemi idraulici e la pericolosità idraulica del tronco in esame, sinteticamente elencati, sono i seguenti:

lo stato di manutenzione del corso d'acqua risulta insufficiente in tutto il tratto considerato dai calcoli idraulici, in quanto l'alveo di magra – pure essendo inciso – risulta ostruito dalla vegetazione, le aree golenali coincidono con i campi agricoli adiacenti;

dove il tronco è canalizzato per la presenza degli argini, questi sono in parte depressi per via dei naturali assestamenti avvenuti dalla costruzione, per via delle depressioni causate dal passaggio dei mezzi agricoli in corrispondenza dei guadi ed al fatto che le zone golenali sono utilizzate per la coltivazione stagionale, per via delle locali erosioni non sempre adeguatamente sanate da adatti interventi manutentivi.

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:** €4.075.464,69

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	
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-agraia

--	--

▪ 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	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	
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	X
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	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 di aree agricole e di aree destinate ad espansione urbanistica del comune di Furtei.

18 INTERVENTI

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

manutenzione straordinaria dell'alveo, mediante demolizione dei guadi improvvisati utilizzati dalle strade di penetrazione agraria e realizzazione di una viabilità rurale compatibile con i deflussi consentiti entro l'alveo sistemato laddove è consentita la coltivazione a carattere stagionale;

manutenzione straordinaria degli argini nei tratti in cui questi non hanno più la quota originaria, e riprofilatura degli stessi per tutto il tratto di fiume studiato e situato adiacente all'abitato di Furtei;

adeguato raccordo del tratto attuale arginato alla confluenza del Rio Lanessi sul Rio Flumini Mannu come indicato a proposito del sez. B7cpTC040 precedente: infatti, gli argini attuali – non raccordati – vengono “aggirati” dalle piene di calcolo per via della geometria dell'alveo del Rio Lanessi nel tratto non canalizzato che consente alle piene di allagare tratti della campagna circostanti con sezioni trasversali aventi larghezze superiori a quelle del tratto arginato, e tali “esondazioni laterali” per ragioni di quote arrivano a lambire le aree periferiche di Furtei al di fuori degli argini del Flumini Mannu;

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>Realizzazione nuovi argini ambo sponde fino a confluenza con rio Mannu di Furtei - Manutenzione straordinaria alveo e argini</i>
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 **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.