



DOTT. DARIO CINUS
GEOLOGO
VIA E. PORRINO, N. 1 - MURAVERA - CA



C.F. CNSDRA68T09B354R - PARTITA IVA 02861510929

☎ 3478268709 - ✉ DARIOCI@ALICE.IT

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PROVINCIA DI CAGLIARI



COMUNE DI DECIMOMANNU

↑
PROGETTO

PIANO DI MANUTENZIONE
(COMUNE DI DECIMOMANNU -CA)

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

IL COMMITTENTE

COMUNE DI DECIMOIMANNU

DATA FEBBRAIO 2015

PROFESSIONISTA INCARICATO

Dott. Geol. Dario Cinus




ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
SEZIONE 4
N.379 Dott. Geol. DARIO CINUS





DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI.....	2
2.1 Premessa	2
2.2 Analisi storica.....	3
2.3 I Piani stralcio.....	4
2.4 Il piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF).....	11
5.1 Valutazione della portata di piena.	13
Localizzazione planimetrica dei corsi d'acqua	14
2.5 Caratteri geomorfologici	16
Morfologia fluviale	17
Processi erosivi in alveo.....	21
2.6 Problematiche legate all'evoluzione geomorfologica dei corsi d'acqua.....	22
Migrazione laterale dei corsi d'acqua.....	22
Stabilità delle ripe spondali	23
Variazioni areali delle proprietà terriere	23
2.7 Interazione tra processi fluviali e antropici	23
2.8 Pericolosità fluviale.....	24
Valutazione del rischio idraulico.....	25
2.9 Interventi sulla rete idrografica	27
Interventi non-strutturali	29
Interventi strutturali di sistemazione e correzione dei corsi d'acqua.....	31
2.10 Il Piano di manutenzione.....	31
Interventi di manutenzione ordinaria (a cadenza periodica).....	32
2.11 Attività estrattiva nelle fasce fluviali	37
2.12 Definizione degli interventi	38
Flumini Mannu.....	38
Canali a sud dell'Abitato (9, 12, 13, 14, 15).....	39
Canali a est dell'Abitato 8, 16.....	40
Rio Concias.....	40
Canali a nord dell'Abitato (3, 7, 18).....	41
Canali a nordovest dell'Abitato (1, 2, 4, 6, 11, 17)	42
Allegato 1 – DEFINIZIONI	44
Allegato 2 - MANUALE D'USO.....	44
Allegato 3 - MANUALE DI MANUTENZIONE	50
Allegato 4 - NORMATIVA SUI LL.PP.	55



DARIO CINUS - GEOLOGO
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

2.1 Premessa

Il responsabile dott. Ing. Fontana Alessandro con DETERMINAZIONE N.1342 in data 30/12/2014 ha conferito alla scrivente l'incarico professionale PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI ALVEI NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI DECIMOMANNU.

La redazione del Piano di Manutenzione di cui all'art. 7 della Direttiva per la manutenzione degli alvei [AUTORITA' DI BACINO REGIONALE - COMITATO ISTITUZIONALE - DELIBERAZIONE N. 22 DEL 01.08.2012 (Oggetto: Approvazione della "Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Sardegna (PAI)"] e determinata all'art. 6 "contenuti del progetto di manutenzione":

I progetti di manutenzione sono costituiti almeno dalle seguenti parti:

- *l'analisi e gli studi conoscitivi alla scala di bacino idrografico dello stato attuale della funzionalità idraulica dell'intero corso d'acqua significativo e del litorale in cui sfocia, comprensivi degli studi specialistici necessari al progetto di manutenzione. Tra questi sono parte integrante del progetto di manutenzione il piano di gestione dei sedimenti degli invasi su esso presenti e gli eventuali piani di attività estrattive in alveo o in area golenale;*
- *la progettazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, sull'intero corso d'acqua o la parte di esso idraulicamente significativa, comprensiva della definizione della cadenza temporale dell'intervento ordinario;*
- *la quantificazione dei sedimenti proveniente da possibili disalvei (o di parte di esso) e l'identificazione della loro messa a dimora;*
- *la classificazione della vegetazione e la quantificazione di quella da rimuovere.*
- *la caratterizzazione dei sedimenti interessati dal progetto di manutenzione qualora necessaria (art. 13 del D.lgs 3 dicembre 2010, n. 205);*
- *il computo metrico estimativo dei costi degli interventi sia riguardanti l'intervento straordinario che la stima di quelli successivi di tipo ordinario.*
- *I progetti di manutenzione che prevedono il solo taglio e rimozione della vegetazione, sempreché non aumentino il rischio idraulico a valle, possono contenere le sole analisi conoscitive e di quantificazione della vegetazione da rimuovere.*

Gli elaborati specifici sono definiti negli allegati tecnici alla presente direttiva.

Il successivo art. 7 "redazione dei progetti di manutenzione" stabilisce che il progetto di manutenzione è redatto secondo il D. Lgs. n. 163/2006 e il DPR 207/2010. In particolare :

- *per i corsi d'acqua naturali, anche in osservanza alla L.R. 9/2006, art. 61, commi 1 e 3:*
- *dai comuni se il corso d'acqua ricade interamente nel territorio comunale [comma 3, lett. a) dell'art 61];*
- *dalle province quando il corso d'acqua ricade all'interno del territorio di più comuni [comma 1, lett. c, n. 2 dell' art 61] .*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- dalle province interessate dal corso d'acqua, tra loro coordinate nel caso di corsi d'acqua interprovinciali;
- per i corsi d'acqua con opere di II categoria gli enti locali si coordinano con l'Assessorato dei Lavori Pubblici- Servizi del Genio Civile che cura la manutenzione delle sole opere (art. 60 L.R.9/2006).
- per i corsi d'acqua artificiali dagli Enti gestori concessionari dei canali artificiali.

L'art. 9 "modalità di esecuzione degli interventi" prevede che l'esecuzione di interventi di manutenzione non deve in alcun modo aggravare, neppure per limitati periodi di tempo, il pericolo di esondazione del corso d'acqua.

L'esecuzione degli interventi lungo un corso d'acqua deve procedere generalmente da valle verso monte, fatte salvo situazioni specificamente motivate dal progettista incaricato.

Gli interventi di manutenzione non devono incrementare il rischio idraulico a valle né i fenomeni erosivi nei tratti a valle e a monte delle opere e delle strutture.

L'esecuzione degli interventi, fatte salve specifiche e motivate esigenze in deroga, deve essere rispettosa dei periodi di riproduzione della fauna e dei periodi di tutela della balneazione allorché interessi il ripascimento del litorale, fermo restando che qualunque interferenza dell'intervento con l'ambito demaniale marittimo deve comunque essere valutata in sede di progetto.

Le competenze sono assegnate dall'art. 2 della direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle n. d. a. del piano stralcio per l'assetto idrogeologico della SARDEGNA (PAI).

L'art. 19 "PARERI ED APPROVAZIONI" stabilisce che il Progetto di Manutenzione dell'alveo, redatto dall'ente preposto ai sensi della L.R. 9/2006, dovrà essere sottoposto all'esame di tutti gli enti competenti in materia di sicurezza idraulica e di tutela del patrimonio ambientale e naturalistico che esprimeranno apposito parere per quanto di competenza.

I progetti di manutenzione danno luogo ad interventi di manutenzione che non alterano lo stato dei luoghi e quindi non necessitano di autorizzazione paesistico ambientale ai sensi dell'articolo 149, comma 1, lett. a) del D.lgs. n. 42/2004.

Le amministrazioni competenti al rilascio delle autorizzazioni, concessioni e/o permessi in ogni modo necessari alla realizzazione dell'intervento di manutenzione, devono subordinare il rilascio dei titoli di competenza alla preventiva verifica del rispetto delle presenti con particolare riguardo alla sicurezza idraulica, alla tutela dell'equilibrio geomorfologico e geostatico rispettivamente dei terreni e delle opere interessate.

2.2 Analisi storica

Dall'archivio del CNR progetto AVI si estrapolano i dati di riferimento per le piene e di conseguenza gli eventi alluvionali che hanno interessato nel tempo il territorio comunale di Decimomannu:

Numero	Data	Ambiente fisiografico	Località colpite
10600027	/11/1999	Pianura	Località
6600012	31/10/1993		Località
600579	19/1/1988	Pianura	Località
600411	28/6/1976	Pianura	Località



600417	23/8/1976	Pianura	Località
600195	22/11/1961	Pianura	Località
4600004	22/11/1961		Località
600127	1/3/1953	Montagna	Località
600048	10/2/1930	Pianura	Località
600040	7/10/1929	Pianura	Località
600008	11/2/1917	Pianura	Località
600001	5/4/1906	Pianura	Località

2.3 I Piani stralcio

Il piano di assetto idrogeologico (PAI)

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO – SUB -BACINO FLUMENDOSA CAMPIDANO CIXERRI -

Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e relative misure di salvaguardia
(Legge 267/98) **INDICE GENERALE DI RIFERIMENTO DEI SITI A RISCHIO DI PIENA**

Comune	Provincia	Tavola n°	Codice sito	Scheda di rilevamento	Scheda intervento
Assemmini - Uta - Decimo	Cagliari	4	B7cpTC018	B7cpTC018	B7cpTC018

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

1. GENERALITA'

Bacino idrografico regionale: Sardegna

Sottobacino: 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri Km²

sottesì: 1637.56

Provincia: Cagliari

Comune: Assemmini - 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 **Assemmini - 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 Assemmini, di Decimomannu, di Uta, dalla ferrovia statale, dalla strada statale S.S. 130 "Iglesiente", e dalla



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

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 (km²)

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 (m ³ /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 Assemmini - 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.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porriano, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

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 200 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 scoli affluenti al Rio Flumini Mannu dal lato degli abitati di Assemmini 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 scoli, sia naturali sia artificiali, che costituiscono la rete di drenaggio 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 Assemmini e gli argini del Flumini Mannu: in tal modo le acque, sia superficiali che della rete di drenaggio, vennero ad essere "trattenute" e determinarono rigurgito a monte, non potendo defluire liberamente a valle. Inoltre l'abitato di Assemmini – 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 "Rio Sa Nuxedda": quest'ultimo rio, alla sezione terminale del tratto tombato, è costretto in una sezione chiusa di dimensioni $L = 5,20 \text{ mt.} \times h = 3,50 \text{ mt.}$ 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



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

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 DEL L'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-agraia

Intensivo

SERBATOIO

CASSA DI ESPANSIONE



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

ARGINATURA

ringrosso

sovrizzo X

rivestimento

difesa

diaframatura

SCOLMATORE

DIVERSIVO X

SISTEMAZIONI D'ALVEO

soglie di fondo

briglie

muri di sonda

scogliere longitudinali

pennelli

cunettoni X

pulizia straordinaria X

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



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - ✉dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

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)	X	X	
Linee di comunicazione secondarie (strade provinciali, strade comunali, altre ferrovie)	X	X	
Presenza di beni culturali			

Numero	di	persone	Soggette a rischio diretto	Soggette	a	rischio	Soggette	a	rischio	di
--------	----	---------	----------------------------	----------	---	---------	----------	---	---------	----



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

potenzialmente coinvolte		indiretto	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.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Figura 1 - stralcio della tavola 04/26 allegata al PAI

2.4 Il piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)

Nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali l'analisi idraulica ha preso in considerazione il tratto di fiume chiamato Fluminimannu, compreso tra l'abitato di Serramanna e la confluenza nello stagno di Santa Gilla, dopo uno sviluppo di circa 105 km.

Anche gli altri corsi d'acqua che interessano il territorio comunale sono stati studiati nell'ambito del presente piano; tuttavia la mappatura dell'area oggetto di intervento è connessa alle simulazioni idrauliche condotte per il Fluminimannu, per tale motivo nel seguito verranno riportati solo i risultati relativi a tale corso d'acqua. Si riporta di seguito la schematizzazione in sottobacini del Rio Fluminimannu.



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

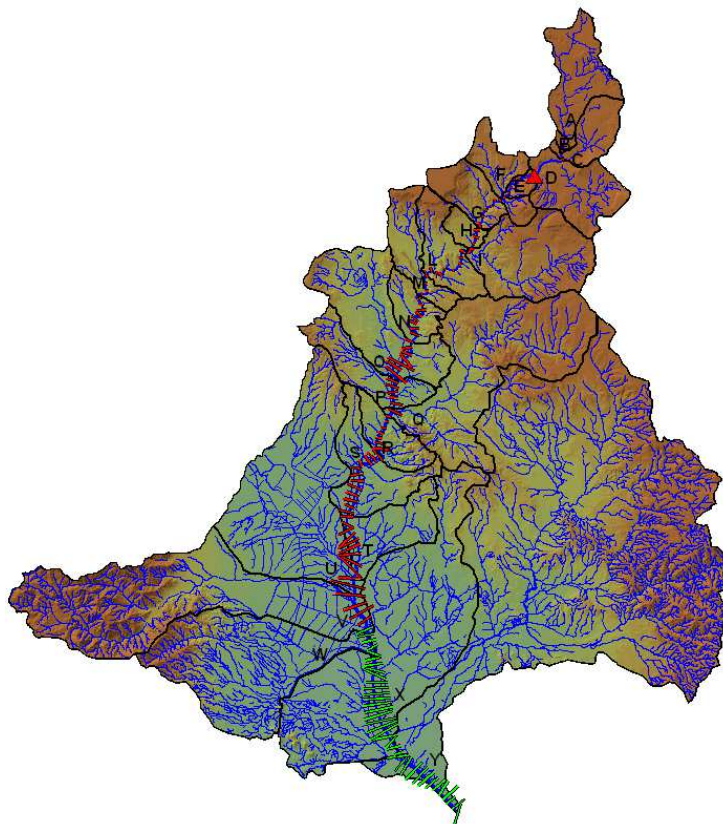


Fig. 2. Bacini e sottobacini idrografici del fiume Fluminimannu.

Le caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici individuati sono riepilogate nel seguito:

Tabella 60 – Caratteristiche morfologiche, fisiografiche e altimetriche dei sottobacini del Flumini Mannu 041 e del Flumini Mannu.

Sottobacino Sezione	S [km ²]	Hmin [m s.m.]	Hmax [m s.m.]	Hmedia [m s.m.]	L [km]	i [m/m]
A	37,0	454	893	695	12,8	0,05
B	39,1	421	893	684	14,3	0,05
C	58,3	418	893	651	14,9	0,04
D	95,6	403	893	600	18,2	0,03
E	99,9	240	893	593	22,5	0,03
F	121,2	230	893	555	23,1	0,03
G	143,5	189	893	528	26,9	0,03
H	151,3	173	893	512	29,2	0,02
I	211,3	168	893	472	30,1	0,02
L	239,7	144	893	447	35,2	0,02
M	265,9	131	893	428	37,7	0,02
N	283,3	110	893	412	43,7	0,02
O	351,6	97	893	363	47,8	0,02
P	382,7	88	893	348	50,6	0,02
Q	505,7	86	893	330	51,5	0,02
R	527,3	70	893	322	56,2	0,01
S	568,0	48	893	307	63,1	0,01
T	601,7	37	893	295	68,8	0,01
U	736,9	34	893	256	70,6	0,01
V	899,0	27	1.234	278	74,4	0,02
W	1.022,0	20	1.234	262	76,5	0,02
X	1.218,7	5	1.234	229	85,6	0,01
Y	1.756,0	0	1.234	241	92,5	0,01

Tabella 1. Parametri morfologici dei sottobacini del Rio Fluminimannu



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

5.1 Valutazione della portata di piena.

I metodi di stima della portata di piena Q di assegnato tempo di ritorno Tr , cioè del numero medio di anni che occorre attendere affinché si abbia una portata pari o maggiore di Q , dipendono da vari fattori, primi fra tutti la disponibilità di dati osservati e la copertura spaziale della rete idrometeorologica. In relazione ai dati disponibili, la letteratura evidenzia diverse metodologie che possono essere raccolte in due grandi sottoinsiemi: la prima è nota sotto la generale definizione di Metodi Diretti, cioè elaborano le misure di portata disponibili per il bacino in studio o per bacini idrologicamente simili, la seconda come Metodi Indiretti, fanno ricorso indirettamente dalla precipitazione meteorica tramite trasformazione afflussi-deflussi e a equazioni che permettono di ottenere la sola portata al colmo (metodi empirici, metodo razionale).

I primi prescindono dall'esame dell'influenza che i diversi fattori morfologici e climatici hanno sulla formazione dei deflussi di piena e si fondano sull'analisi probabilistica di una o più serie storiche di misura di portate di piena.

I secondi invece consentono la valutazione della portata di massima piena sulla base di parametri morfometrici del bacino imbrifero o sull'impostazione di un bilancio idrologico relativo all'evento di piena, in cui figura la precipitazione a cui è imputabile l'evento stesso. Tale metodologia stima la portata al colmo a partire dalla precipitazione nell'ipotesi che la frequenza di accadimento di quest'ultima caratterizza quella della portata al colmo.

Nel considerare le metodologie usualmente adottate per la valutazione delle portate di piena ai fini del dimensionamento delle opere di difesa dalle esondazioni, degli organi di scarico e delle sistemazioni fluviali in genere, per la Sardegna ci si può limitare a considerare tre tipi di approccio:

quello empirico basato sulla curva di inviluppo dei massimi eventi osservati, proposto da Sirchia ed aggiornato a fine anni '60 da Fasso;

quello a fondamento razionale, basato in genere su una schematizzazione in genere semplificata del processo di trasformazione afflussi-deflussi che nella sua usuale formulazione per la Sardegna utilizza le curve di possibilità pluviometrica date da Cao e altri e recentemente aggiornate;

il modello probabilistico regionale per la valutazione delle portate di piena basato sulla distribuzione probabilistica Log-Normale e Two Components Extreme Values applicati ai dati massimi annuali di portata al colmo. La prima metodologia fu introdotta dal Lazzari nel 1967, mentre la seconda, in base a studi più recenti, interpreta i fenomeni di piena con la distribuzione TCEV nella quale la probabilità di non superamento è data dalla miscelanea di due distribuzioni esponenziali.

La procedura seguita nella stima delle portate di piena nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha comportato la valutazione preliminare delle portate di piena tramite l'impiego del metodo diretto, appoggiato su studi più recenti che interpretano i fenomeni di piena con la distribuzione TCEV (Two Components Extreme Values), in corrispondenza delle sezioni di chiusura dei sottobacini che hanno una superficie superiore ai 60 km^2 .

Successivamente sono stati presi in considerazione, tramite l'applicazione dell'equazione di continuità sul lago, gli effetti di laminazione dell'invaso di Is Barroccus, valutando l'idrogramma di ingresso per ciascuna portata di piena e le caratteristiche del lago stesso e degli organi di scarico.

La Tabella seguente rappresenta le portate di riferimento assunte per la delimitazione delle fasce fluviali lungo l'asta del corso d'acqua.



Tabella 81 – Portate di riferimento del Flumini Mannu 041 e Flumini Mannu.

Sottobacino	Area	Q(T2)	Q(T50)	Q(T100)	Q(T200)	Q(T500)
	[km²]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
A	37,0	28	116	150	185	235
B	39,0	29	119	153	189	238
C	58,3	42	169	217	268	338
D*	95,6	23	192	234	291	346
E*	99,9	24	205	250	295	354
F*	121,2	29	257	313	368	441
G*	143,5	35	309	376	443	531
H*	151,3	39	329	400	471	564
I*	211,3	58	457	557	655	784
L*	239,7	66	518	630	741	888
M*	265,9	74	573	697	820	988
N*	283,3	80	609	742	873	1.050
O*	351,6	99	747	910	1.080	1.280
P*	382,7	107	810	986	1.160	1.390
Q*	505,7	140	1.050	1.280	1.510	1.810
R*	527,3	146	1.090	1.330	1.570	1.880
S*	568,0	157	1.170	1.430	1.680	2.020
T*	601,7	165	1.230	1.500	1.770	2.130
U*	736,9	200	1.490	1.820	2.140	2.570
V*	899,0	241	1.790	2.180	2.570	3.090
W*	1.022,0	271	2.030	2.460	2.900	3.470
X*	1.218,7	320	2.390	2.900	3.410	4.090
Y*	1.756,0	449	3.340	4.060	4.780	5.740

*bacini a valle della diga

Tabella 2 : Portate di piena relative ai sottobacini del Rio Fluminimannu

Localizzazione planimetrica dei corsi d'acqua

Il reticolo idrografico introdotto in Hec Ras relativamente alla porzione del Rio Fluminimannu compreso tra l'abitato di Serramanna e la foce nella laguna di Santa Gilla è rappresentato nella seguente immagine:

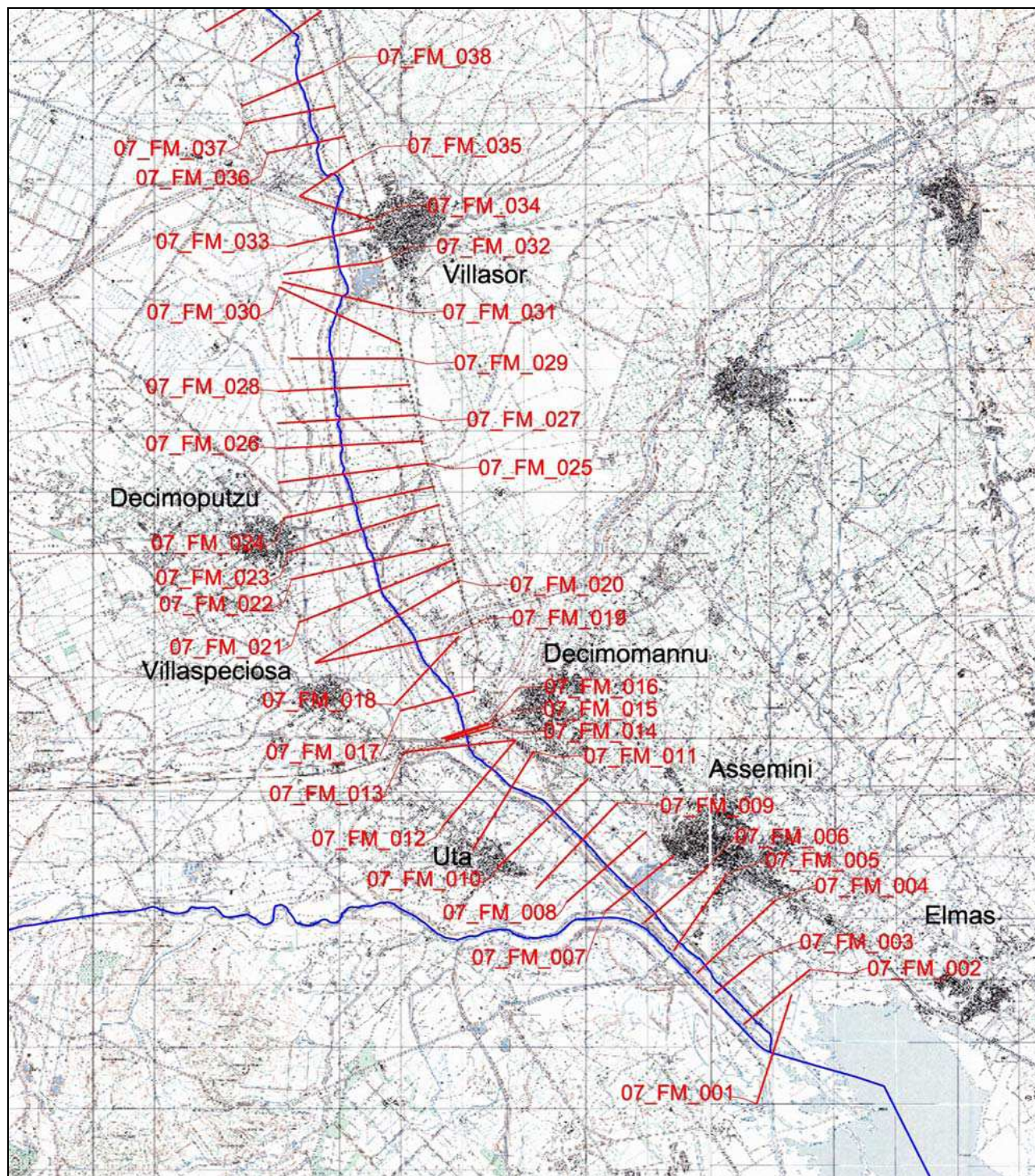


Fig. 3. Sezioni utilizzate per simulazione idraulica del Rio Fluminimannu

Nel caso specifico il codice di calcolo HEC-RAS è stato utilizzato in condizioni di moto permanente e i valori di portata al colmo applicati nelle simulazioni, che per definizione restano costanti nel tempo, sono stati definiti nell'ambito dell'analisi idrologica.

Per quanto attiene le condizioni al contorno a monte è stata imposta nella sez. 38 ed è costituita, per tutte le simulazioni eseguite, dal valore della portata, in funzione del tempo di ritorno assegnato, secondo quanto risulta dall'analisi idrologica. La condizione al contorno di valle, posta nella sezione 0, in corrispondenza della foce nello stagno di Santa Gilla, è stata definita in termini di livello, sulla base dell'analisi del potenziale innalzamento del livello di medio mare durante un evento meteomarin intenso.



Ai fini del presente studio, si è ritenuto sufficientemente cautelativo definire il valore dell'innalzamento del mare pari a 1,80 m s.m.,

Di seguito verranno riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni idrauliche in riferimento alle sezioni che ricadono nel territorio comunale come prima descritto:

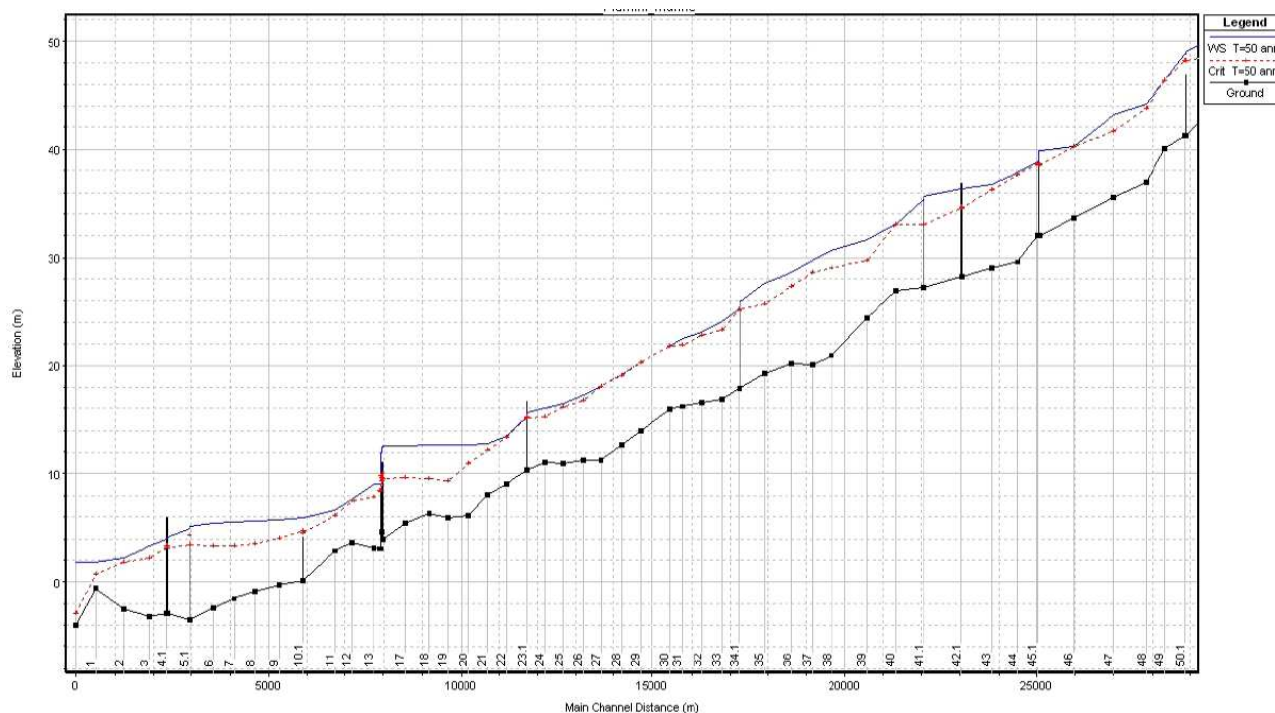


Figura 4. Profilo della corrente per un T_r pari a 50 anni.

2.5 Caratteri geomorfologici

I corsi d'acqua sono gli elementi del paesaggio più dinamici che modificano le loro caratteristiche in seguito a processi che avvengono a scala di bacino e sono riconducibili a:

1. Cause naturali

- attività tettonica
- dinamica dei versanti
- modificazioni del regime climatico di un bacino idrografico
- glaciazioni
- variazioni del livello medio del mare
- eventi meteorologici estremi

2. Cause antropiche

- dighe e traverse (a scopi idroelettrici, potabili, irrigui)
- opere di mitigazione del rischio idraulico
- estrazione di materiale in alveo

in generale nei bacini idrografici i processi morfogenetici che guidano l'evoluzione del bacino sono riconducibili a:



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepapale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- **processi sui versanti** – *si tratta di fenomenologie che avvengono negli interfluvi e non sono determinati da cause antropiche. Si generano ad esempio fenomeni di ruscellamento diffuso e concentrato, i calanchi, gran parte dei fenomeni franosi;*
- **processi fluviali** – *connessi all'azione delle acque superficiali incanalate; generano ripe d'erosione fluviale, meandri, terrazzi fluviali, coni di deiezione;*
- **processi antropici** – *si tratta di modificazioni del rilievo prodotte da attività umane. Queste avvengono in seguito a scavi per le costruzioni, le vie di comunicazione, i bacini artificiali, etc. si tratta di frane, dissesti, erosioni derivanti da conseguenze non previste nelle suddette azioni.*

Al primo gruppo si ascrive la presenza dei depositi di versante che origina trasporti di masse solide verso valle tramite le aste fluviali di ordine I e II.

Al secondo gruppo si ascrive l'azione delle acque che genera l'erosione delle sponde in diversi settori delle aste fluviali interessate dallo scorrimento superficiale con profilo ad elevata pendenza >5%.

Al terzo gruppo si ascrivono le opere interferenti con le aste, guadi e strada.

Processi sui versanti

Ai processi che si sviluppano sui **versanti** possono rilevare :

- fenomeni di degradazione dei versanti con fenomeni di denudazione e aggradazione;
- degradazione meteorica
- processi di degradazione fisica
 - crioclastismo
 - termoclastismo
 - idroclastismo
 - bioclastismo
- forza di gravità
- dilavamento
 - erosione laminare
 - erosione a rivoli
 - erosione a solchi.

Nei tratti montani dei corsi d'acqua si verificano tutti le fenomenologie prima descritte.

Morfologia fluviale

Con il termine morfologia fluviale s'intende l'associazione dalle varie forme assunte dai principali elementi fisiografici, che compongono un fiume (sorgente, aste tributarie, foce/delta).

Considerando una sezione trasversale del fiume, è possibile individuare le componenti che definiscono la fascia di pertinenza fluviale, definita come quella **porzione di ambito fluviale che da un punto di vista idraulico, geomorfologico ed ecologico risulta strettamente legata e condizionata da un corso d'acqua**. In esso si identificano:

- il letto;
- l'alveo;
- la valle;
- gli argini naturali o artificiali;
- la piana alluvionale.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

La fascia di pertinenza fluviale si compone di :

- fascia idraulica: area di esondazione;
- fascia geomorfologica area soggette a dinamiche variazioni plano--altimetriche dell'alveo;
- fascia ecologica: area con ecosistemi relazionati all'evoluzione del fiume.

Il bacino di un fiume, può essere definito in senso idrografico o idrogeologico; in ogni caso comprende tutta l'area nella quale l'acqua delle precipitazioni si raccoglie, tramite scorrimenti superficiali e sotterranei.

Il collettore principale o alveo principale è definito dal percorso più lungo che una parcella deve compiere per arrivare dalla sorgente alla foce. Per ciascun corso d'acqua è possibile individuare, in sezione trasversale, tre distinti alvei:

- letto di magra (o canale di scorrimento).
- letto ordinario (o alveo di piena);
- letto di inondazione (o alveo maggiore);

Appare evidente che lo sviluppo di queste forme, pur variando per unità di paesaggio diverse, è conseguente alla natura geologica e idrogeologica del sub strato geologico. Lo sviluppo delle forme non è invariante anche se si mantengono rapporti relativamente costanti nel tempo e contribuiscono a realizzare una configurazione d'alveo con caratteristiche proprie e univoche (Billi, 1995). Una prima classificazione si può ottenere suddividendo i fiumi in due categorie principali:

- alvei a fondo fisso
- alvei a fondo mobile.

I primi scorrono sulla roccia e sono pressoché privi di sedimenti, perciò la loro morfologia dipende in gran parte dalle caratteristiche petrografiche del terreno su cui sono incisi, mentre le caratteristiche idrauliche della corrente hanno un'importanza relativa. Si sviluppano prevalentemente in zone montane o in corrispondenza di soglie geolitologiche e sono caratterizzati da pendenze elevate (Billi, 1994).

I fiumi con alveo a fondo mobile scorrono, invece, sui propri sedimenti, realizzando adattamenti morfologici (dimensioni, forma, tracciato, pendenza) al variare delle condizioni generali d'assetto del bacino (linea di base) e delle condizioni di flusso. Tutto ciò avviene attraverso l'erosione del letto e delle sponde e il trasporto e la deposizione dei sedimenti, contribuendo così non solo alla modellazione dell'alveo, ma anche alla formazione di una pianura alluvionale. Per questo motivo vengono anche chiamati corsi d'acqua alluvionali (Billi, 1994).

Processi fluviali

L'evoluzione fluviomorfologica di un corso d'acqua è definita dal regime delle portate ed in particolare rivestono particolare significato la **portata formativa, dominante** e a "**piene rive**".

La **portata formativa** Q_f è quella che, nell'ampio intervallo di variabilità delle portate fluviali, è responsabile della formazione della geometria della sezione trasversale.

La **portata di magra**, la cui durata è piuttosto prolungata, anche se di entità modesta, è responsabile della geometria del letto di magra negli alvei a sezione definita, tipo quelli a meandri, o dei molteplici temporanei letti di magra degli alvei intrecciati. La portata formativa della sezione fluviale deve essere una portata relativamente elevata, ma di frequenza sufficiente (e quindi di basso tempo di ritorno) ad esplicare pienamente la sua azione formativa.

Il concetto di **portata dominante** è associato a quella portata rappresentativa di tutto l'insieme dei deflussi nei confronti di un particolare effetto di dinamica fluviale.

La portata "**a piene rive**" (*bankfull discharge* in letteratura anglosassone, Q_b) è quella che "riempie" l'alveo, appunto, da riva a riva. E' stato determinato che tale portata corrisponde all'incirca a quella



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
 P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
 Studio: Via E. Porriano, 1 – 09043, Muravera (Ca)
 ☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
 PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
 Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
 Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
 Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

avente un tempo di ritorno di 1-2 anni; il significato di tale portata è evidenziato nel P.S.F.F. della Sardegna. La determinazione in campo della condizione a piene rive è spesso difficoltosa; ci si deve basare sui seguenti elementi per dedurre il livello Idrometrico corrispondente a tale condizione:

- **zona attiva di esondazione adiacente all'alveo;**
- **livello di corpi sedimentari (barre longitudinali e trasversali);**
- **cambio di vegetazione, quale il limite inferiore delle piante perenni;**
- **rapida variazione di pendenza delle sponde;**
- **cambiamento della granulometria delle sponde (passaggio tra ciottoli-ghiaia e sabbia-limo);**
- **sottoerosioni di sponda, di solito sottostanti leggermente il livello delle piene rive;**

La portata a *piene rive* è una variabile molto rappresentativa per un alveo, soprattutto nei corsi d'acqua a bassa pendenza, perché i processi di erosione, trasporto e sedimentazione sono molto attivi, di poco inferiori a quelli definiti per fenomenologie ai livelli idrometrici superiori, quando l'incremento di portata si distribuisce su un' area maggiore (la zona di esondazione) incrementando in misura quindi minore l'energia all'interno del canale principale.

Esiste poi la portata efficace Q_e (*effective discharge*), definita come quella che comporta il massimo trasporto solido in un lungo periodo di tempo, derivante dal prodotto tra la curva di frequenza delle portate liquide e la relazione $Q - Q_s$. Essendo i cambiamenti morfologici dipendenti dal fenomeno del trasporto solido, la portata efficace assume una rilevanza di carattere formativo.

In mancanza di dati sul trasporto solido, la portata formativa o dominante viene spesso assunta corrispondente alla portata a piene rive. Ciò implica che quest'ultima rappresenta anche la condizione per cui si ha la massima efficacia di trasporto solido. In definitiva, spesso si assume che $Q_b = Q_f = Q_e$

La classificazione degli elementi rappresentativi del tracciato fluviale va intesa nel senso di processi prevalenti, in quanto tutti gli elementi sono passibili sia di erosione che deposizione a seconda del tirante idrico e dell'entità e tipologia dell'alimentazione solida e della pendenza del tratto d'alveo considerato. Lo schema riportato riassume le forme fluviali derivanti dall'azione di scorrimento delle acque superficiali:

Forme Fluviali			
Forme Semplici			Forme Complesse
Canali abbandonati	Forme d'erosione	Forme di sedimentazione	Piana alluvionale
	Ripe d'erosione	Argini naturali e vantagli di rotta	Terrazzi
	Vallecole	Dossi	
	Catture		
	Gorghi		
	Forme tipiche dei letti rocciosi	Gole	Delta
		Cascate	
		Rapide	

L'insieme di questi elementi determina la fisionomia e l'idraulica dei corsi d'acqua e possono essere raggruppati come di seguito riportato:

Elementi del tracciato fluviale		
origine erosiva	origine deposizionale	origine mista
canale/i di deflusso	barre	meandri
pozze (pools)	piane alluvionali	forme di fondo
ripe d'erosione	riffles	
	salti (steps)	
Pozze (pools)		



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Derivano dall'azione di erosione localizzata causata da una corrente in eccesso di energia rispetto alle condizioni medie di pendenza. Si tratta di zone dell'alveo che presentano tiranti idrici maggiori, caratterizzati da velocità medie minori, rispetto alle zone adiacenti, quali riffle o step; il flusso è generalmente in regime subcritico ($Fr < 1$).

Ciò avviene quando la corrente accelera per una pendenza locale del fondo maggiore (*riffle*), per la presenza di salti (*step*) o per una restringimento della sezione (*barre*, massi immobili, affioramenti rocciosi).

L'idrodinamica e la forma dei pool sono dominate dall'instaurarsi di correnti secondarie (vortici ad asse verticale ed orizzontale) a seguito dei forti gradienti di velocità presenti, rispettivamente in senso trasversale e verticale. Gli sforzi di taglio derivanti sono causa di forte dissipazione energetica. I pool possono essere visti come tratti d'alveo che rallentano il corso d'acqua.

Le pozze vanno sempre viste come derivanti da processi evolutivi immediatamente a monte: la loro origine è cioè successiva alla formazione di una modificazione del profilo della corrente, in aumento, quale potrebbe essere uno scivolo roccioso, uno step, una barra o riffle.

Barre

Esistono diverse tipologie di barre, presenti a seconda dell'entità del trasporto solido ed alla pendenza del canale; queste possono essere classificate in base alla loro disposizione:

<i>longitudinali</i>	<i>trasversali</i>	<i>diagonali</i>	<i>barre di meandro (point bars)</i>
<i>linguoidi</i>	<i>lateral</i>	<i>alternate</i>	<i>scroll bars (sovraimposte sulle barre di meandro)</i>
<i>mediana (isole se si presentano stabilizzate da vegetazione pluriennale)</i>			

Si tratta di "forme sedimentarie", visibili completamente emerse durante i deflussi di magra, e presenti all'interno dell'alveo, nel complesso privi di vegetazione perenne e soggette ai processi complessi e ripetuti nel tempo dovuti quali l'erosione il trasporto la sedimentazione in alveo. Sono accomunate dalla loro origine deposizionale, ovvero dal fatto che i sedimenti che le compongono, in un primo tempo mobilizzati a monte dalla corrente, sono stati successivamente depositati in seguito a condizioni idrodinamiche meno "energetiche", cioè in zone a minori velocità.

Riffles

Rappresentano "alti" morfologici nel profilo longitudinale di un alveo, generati da processi prevalentemente deposizionali, e possono essere considerati anche come delle macro-forme di fondo. Sono formati da clasti piuttosto grossolani (piccoli massi e ciottoli) con struttura imbricata. Il sedimento fine (sabbia) è poco o assente del tutto. Sono presenti in moltissime tipologie di corsi d'acqua, specialmente ghiaiosi, eccetto in quelli a pendenza molto elevata (>3-5%), dove si formano veri e propri gradini (*steps*).

Durante le fasi di morbida e magra, in virtù del locale incremento di pendenza del fondo, sono caratterizzati da tiranti minori e velocità maggiori rispetto agli elementi fluviali adiacenti (p.e. pools), con condizioni di moto critico o lievemente supercritico (regime rapido). Durante fasi di piena anche ordinarie, il profilo del pelo libero diviene più uniforme, e minori sono le differenze di velocità.

Nello studio di un bacino idrografico e dei sottobacini, le deduzioni inerenti le problematiche per tre zone vanno distinte nel modo seguente:

- il tratto montano - caratterizzato da versanti acclivi, sezioni d'alveo molto strette (sezione a V), dimensione del materiale solido variabile da centimetro al metro, caratterizzati da processi erosivi sui versanti;



- il tratto medio vallivo – si caratterizza per un alveo ampio, poco inciso con una morfologia e trasporto solido variabili nel tempo;
- il tratto vallivo – meandriforme con una pendenza d'alveo molto contenuta, caratteristiche idrauliche più o meno regolari (maturità fluviale).

Il progetto in parola s'inserisce in un territorio comunale pianeggiante con quote ricompre tra 4m slm e 25m slm ; morfologicamente si può identificare quest'ambito come una piana alluvionale sulla quale divagava il Flumini Mannu e i suoi affluenti Flumineddu e Concias.

Questi corsi risultano avere buona parte del loro corso confinato o da arginature o da tratti canalizzati anche in cls per cui l'evoluzione morfologica dei corsi d'acqua è limitata in quanto mancano e/o risultano totalmente NON individuabili i caratteri prima indicati.

Processi erosivi in alveo

Fenomeni di erosione localizzata

Il mantenimento di una configurazione morfologica, l'alterazione di equilibri preesistenti o la tendenza verso un diverso assetto morfologico si realizzano attraverso l'azione di svariati e diversi processi fluviali che sono in ogni caso riconducibili a un meccanismo primordiale del tipo **EROSIONE** \Leftrightarrow **TRASPORTO** \Leftrightarrow **SEDIMENTAZIONE** meccanismo essenziale per il funzionamento dell'idrosistema. La corrente veloce inducendo fenomeni di erosione delle sponde e di trasporto solido al fondo indica che l'alveo deve essere considerato a fondo mobile (Figura 5).

La tensione tangenziale necessaria per mettere in movimento un granulo di diametro d è data dalla relazione: $\tau_{cr}(t/mq) = \phi(\gamma - 1)d$ dove:

ϕ - funzione del numero di Reynolds, che vale, in condizioni di moto turbolento, circa 0.06;

$\gamma(t/mc)$ - peso specifico del materiale di fondo;

$d(m)$ - diametro del granulo.

La tensione tangenziale applicata dalla corrente è invece fornita dall'espressione: $\tau = R_h i$ dove:

R_h = raggio idraulico del corso d'acqua;

i = pendenza dell'alveo nel tratto

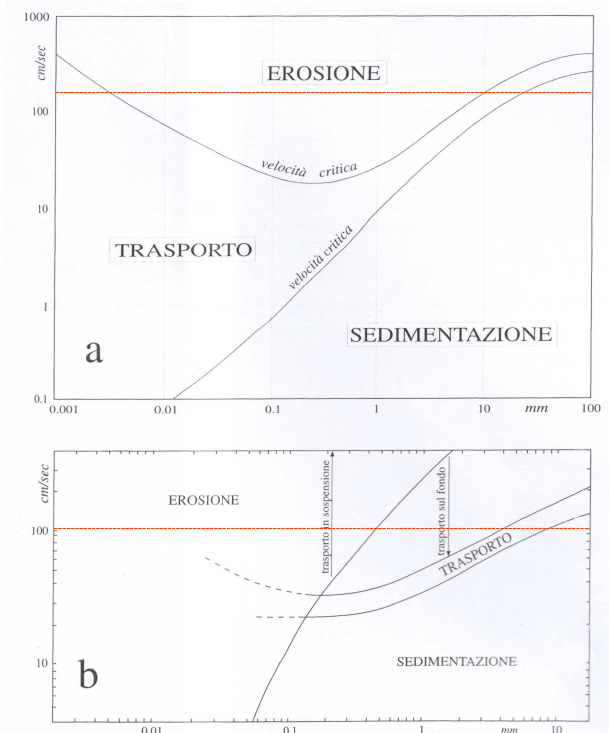
considerato.

La velocità della corrente piuttosto elevata (>1 m/s) può indurre nel tratto in studio fenomeni di trasporto solido al fondo che provocano una mutazione nella geometria del letto, mettendo in evidenza il substrato roccioso, che si realizza attraverso fenomeni di erosione e sedimentazione ripetuti in funzione delle quota del pelo libero e della durata della piena. Le sponde sono quindi soggette ad erosione.

Nel calcolo della profondità di scavo in corrispondenza di opere trasversali al corso d'acqua quali gli attraversamenti fluviali occorre tenere in conto lo sviluppo e la possibile sovrapposizione delle seguenti fenomenologie:

- 1) **general scour** - erosione dovuta all'evoluzione morfologica del corso d'acqua;

Figura 5 - Diagrammi di Hjulstrom (a) e Sundborg (b)





- 2) **contraction scour** - erosione dovuta al restringimento indotto dall'opera trasversale sulla sezione indisturbata del corso d'acqua;
- 3) **local scour** - erosione localizzata dovuta allo sviluppo di sistemi vorticosi in corrispondenza di pile e spalle.

General scour

Il primo fenomeno richiede un'analisi morfologica e geologica a scala di bacino idrografico ovvero quello sotteso alla sezione d'interesse. Detta analisi diventa fondamentale qualora si ricorra ad opere di sistemazione trasversali e longitudinali a protezione dell'opera di attraversamento.

Contraction scour

Per "contraction scour" s'intende l'erosione dovuta alla riduzione della sezione trasversale indisturbata dell'alveo ad opera di un manufatto trasversale fluviale; l'erosione è conseguente della modificazione del regime delle velocità della corrente e quindi un'accelerazione della corrente in corrispondenza di questo. Il fenomeno erosivo avviene su scala temporale dell'ordine di grandezza della durata degli eventi di piena.

Per il calcolo della contraction scour, qui di seguito si riporta solo la formulazione di Straub (1934), ottenuta combinando l'equazione di Du Boys per il calcolo del trasporto solido di fondo e l'equazione di Manning, e fa riferimento a condizioni di equilibrio ed ha la seguente espressione:

$$\frac{h_r}{h_m} = \left(\frac{B}{b}\right)^{\frac{6}{7}} \times \left[\frac{\tau_c}{2\tau_m} + \sqrt{\left(\frac{\tau_c}{2\tau_m}\right)^2 + \left(1 - \frac{\tau_c}{\tau_m}\right) \times \left(\frac{B}{b}\right)} \right]^{3/7} \quad \text{Dove:}$$

i, m, r = sezione indisturbata e quella ristretta;

τ_c = sforzo tangenziale di inizio movimento per il materiale d'alveo

τ_m = sforzo tangenziale nella sezione m .

l'espressione precedente in condizioni di non turbolente, cioè per $\tau_m = \tau_c$, diventa: $\frac{h_r}{h_m} = \left(\frac{B}{b}\right)^{\frac{6}{7}}$

Una volta calcolato h_r , nell'ipotesi in cui in corrispondenza dell'attraversamento la quota del pelo libero rispetto al fondo alveo indisturbato rimanga costante nel tempo, la profondità di scavo d_s può calcolarsi come: $d_s = h_r - h_{r,t=0}$ essendo $h_{r,t=0}$ il tirante in corrispondenza del restringimento prima dell'inizio del processo di erosione.

2.6 Problematiche legate all'evoluzione geomorfologica dei corsi d'acqua

Migrazione laterale dei corsi d'acqua

Le variazioni delle linee di riva, vengono ricondotte alla fase che contraddistingue il massimo delle azioni di rimodellamento delle sponde e del fondo del canale, ed è quella detta di alveo al colmo (bankfull stage) che, in un canale in equilibrio, presenta statisticamente una ricorrenza circa biennale ed è spesso definita come la fase di portata che influenza la forma del canale o portata formativa.

Le variazioni planimetriche delle sponde possono indurre almeno due ordini di problemi:

- a) stabilità delle ripe spondali;
- b) variazioni areali delle proprietà terriere.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
 P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
 Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
 ☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
 PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
 Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
 Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
 Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Stabilità delle ripe spondali

L'evoluzione morfologica di un corso d'acque da considerarsi a fondo mobile, diventa tanto più evidente quando si evidenzia attraverso mutazione del limite di confinamento del letto. La stabilità delle ripe in erosione è quindi importante anche in funzione dei manufatti posti in prossimità di una sponda in erosione. Lungo i corsi d'acqua si sviluppa l'attività antropica e quindi si ritrovano vie di comunicazione e ovviamente in caso di erosione della riva tali arterie viarie possono subire gravi danni strutturali. In alcuni casi, in prossimità della riva in erosione possono trovarsi aree edificate, aziende agricole, aree commerciali e industriali, altre costruzioni che possono risultare minacciate dallo scalzamento al piede che il fiume opera sulla sponda in erosione o su un rilevato arginale.

Per la protezione delle rive possono essere impiegate strutture per la protezione spondale che possono essere classificate in: rigide, semirigide, flessibili e in materiali sciolti.

Negli ultimi anni, per proteggere la superficie esposta, si è diffuso l'uso di prodotti sintetici noti col termine di geotessili o più raramente materiali naturali, in genere preseminati, costituiti da reti di juta, stuoie di paglia o fibra di cocco.

Nei casi di erosione più blanda, la protezione della sponda può essere eseguita mediante la sola piantumazione, con essenze arboree in grado di resistere all'innalzamento della falda o anche alla temporanea sommersione del fusto. La difesa dall'erosione delle sponde e delle scarpe arginali deve essere completata con l'inerbimento che può effettuarsi con spargimento del seme a spaglio o in soluzione liquida (idrosemia).

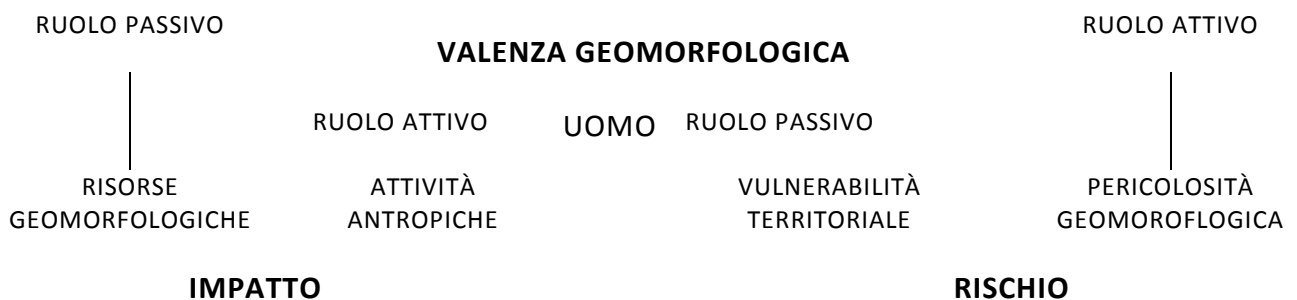
Variazioni areali delle proprietà terriere

La migrazione laterale del corso d'acqua, riguarda i problemi relativi a incremento e riduzione delle proprietà o delle competenze territoriali che si trovano in prossimità di un corso d'acqua; questi si determinano per effetto delle azioni combinate di erosione e sedimentazione su sponde opposte, responsabili di fatto delle migrazioni del corso d'acqua. Il problema ai nostri giorni e in aree a forte antropizzazione è generalmente secondario; i corsi d'acqua, infatti, risultano per lo più stabilizzati nel loro tracciato e le possibilità di migrazione sono di norma ridotte alle sole aree golenali, tra gli argini artificiali.

Nel passato invece, la possibilità di migrazione del tracciato fluviale è testimoniato, ad esempio, dalla discrepanza che si può osservare su di una carta topografica tra limiti amministrativi e attuale percorso fluviale.

2.7 Interazione tra processi fluviali e antropici

I processi fluviali così come prima definiti possono assumere un ruolo sia attivo che passivo e conseguentemente indurre mutazioni anche drastiche sui sistemi antropici e/o subire modificazioni per effetto di questi ultimi. Tra gli insediamenti umani e i processi fluviali avvengono dunque interazioni reciproche. Le relazioni che intercorrono tra la morfoevoluzione fluviale e le attività umane sono definite nello schema di seguito riportato:





DARIO CINUS - **GEOLOGO**
 P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
 Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
 ☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
 PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
 Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
 Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
 Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Pertanto l'interazione passiva delle attività umane con il sistema fluviale genera un rischio; l'interazione passiva del sistema fluviale verso le attività antropiche genera un impatto.

Il Rischio può essere suddiviso in diretto e indiretto. Il rischio diretto è determinato dal complesso dei processi fluviali in grado di attivarsi e agire direttamente sulla sfera antropica. In questo caso assume particolare importanza la valutazione della vulnerabilità (quantificazione della capacità di resistere a particolari situazioni di stress indotto da processi fluviali) e il valore della sfera antropica.

	PROCESSI FLUVIALI	ATTIVITÀ UMANE	
MITIGAZIONI	TIPOLOGIA GRADO DI ATTIVITÀ INTENSITÀ TEMPO DI RITORNO CAUSE	RESISTENZA STRUTTURE TIPOLOGIA D'USO STRUTTURE RETE RELAZIONI SOCIALI	VITE UMANE PERSE PERSONE FERITE DANNI ALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DANNI AL TESSUTO SOCIALE
	PERICOLOSITÀ FLUVIALE	VULNERABILITÀ	VALORE E COSTI
		RISCHIO DIRETTO	

Il rischio indiretto è determinato dai complessi di processi fluviali che a causa degli interventi antropici producono conseguenze sulla sfera umana.

	PROCESSI FLUVIALI	ATTIVITÀ UMANE		
MITIGAZIONI	TIPOLOGIA GRADO DI ATTIVITÀ INTENSITÀ TEMPO DI RITORNO CAUSE	TIPOLOGIA INTENSITÀ DURATA	RESISTENZA STRUTTURE TIPOLOGIA D'USO STRUTTURE RETE RELAZIONI SOCIALI	VITE UMANE PERSE PERSONE FERITE DANNI ALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DANNI AL TESSUTO SOCIALE
	PERICOLOSITÀ FLUVIALE INDOTTA	PROCESSI ANTROPICI	VULNERABILITÀ	VALORE E COSTI
			RISCHIO INDIRETTO	

2.8 Pericolosità fluviale

Le principali azioni antropiche determinano come mutamenti nella geometria dell'alveo, restringimento della sezione d'alveo, modifiche della portata liquida e solida, variazioni trasversali e longitudinali, realizzazione di opere idrauliche, modifiche dell'utilizzo dei suoli in aree golenali e di pertinenza fluviale.

È importante collocare nel contesto spazio/tempo i processi fluviali che interessano il bacino idrografico e quindi studiare il modo in cui possono evolversi; l'evoluzione può essere di naturale/occasionale oppure più spesso ripetersi con intensità diverse sia nello spazio sia nel tempo determinando delle sequenze di eventi tra loro comparabili.

La valutazione della pericolosità fluviale è conseguente al riconoscimento sul campo dei caratteri geomorfologici distintivi del processo morfo evolutivo. Pertanto è comunque particolarmente complessa



data l'estrema variabilità dei processi legati alla geologia del substrato, alla circolazione idrica superficiale e sotterranea e l'ampia gamma di variabili coinvolte nel sistema fluviale.

I processi morfogenetici non si mantengono costanti nel tempo, ma subiscono improvvise accelerazioni in periodi brevi, corrispondenti alle fasi di piena; il sistema va quindi considerato per periodi sufficientemente lunghi e tali da poter individuare l'intervallo in cui mediamente si esplicano i processi in situazioni d'equilibrio dinamico; ad esempio nel breve termine modellizzare un alveo a fondo fisso prefigurerebbe un'analisi idraulica falsata da cambiamenti di natura geometrica della sezione e del profilo del fiume.

Lo sviluppo di studi riguardanti la pericolosità fluviale è stato spesso condizionato dal risalto cronachistico di eventi parossistici quindi volta ad un coinvolgimento emotivo della popolazione. Quando invece lo stesso evento si verifica in aree scarsamente abitate o produce effetti poco appariscenti (ad esempio la piena rimane confinata entro l'alveo stesso), l'opinione pubblica attribuisce un grado di interesse molto basso al processo fluviale. Chi si occupa di pericolosità fluviale, non deve farsi condizionare dall'emotività, ma esaminare con il massimo dell'obiettività possibile le componenti che concorrono a definire la pericolosità. Questa non deriva quindi semplicemente dalla possibilità che un fiume esca dal suo letto causando inondazioni; essa può essere determinata anche da altre azioni del corso d'acqua, come ad esempio l'incisione e l'approfondimento del suo letto. La pericolosità si tramuta in rischio, in questo caso idraulico, quando, come detto precedentemente, la probabilità che si verifichi un qualsiasi evento fluviale, si sovrappone alla possibilità che queste azioni producano interferenza sulla sfera antropica.

RELAZIONE TRA PERICOLOSITA', FREQUENZA E PERIODO DI RITORNO NEI FENOMENI DI PIENA			
pericolosità		frequenza (1/T)	periodo di ritorno (T anni)
H ₅₀₀	bassa	0.002	500
H ₂₀₀	moderata	0.005	200
H ₁₀₀	alta	0.01	100
H ₅₀	molto alta	0.02	50

Tabella 3 – Valutazione pericolosità

Valutazione del rischio idraulico

Secondo la notazione usuale, il Rischio Idraulico R_i , è definito come il prodotto di tre fattori secondo l'espressione: $R_i = H_i \times E \times V$

dove:

R_i = rischio idraulico totale, indica il numero atteso di morti, feriti, danni alle proprietà o interruzione di attività economiche a seguito di un evento naturale, ed quantificato secondo 4 livelli, dove sono evidenziati gli estremi superiori delle classi;

H_i = pericolosità (natural Hazard), indica la probabilità che si verifichi entro un assegnato intervallo di tempo ed entro una area assegnata un fenomeno potenzialmente dannoso. Pertanto la pericolosità idraulica indica la probabilità di superamento della portata al colmo di piena; che in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, pari a 0.02, 0.01, 0.005, 0.002, e corrisponde ai periodi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni (Tabella II);

E = elementi a rischio; ai sensi del citato DPCM indicano persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi in una determinata area.

V = vulnerabilità, indica la capacità a resistere alla sollecitazione indotte dall'evento e quindi il grado di perdita degli elementi a rischio. Ogni qualvolta si ritenga a rischio la vita umana, ovvero per gli elementi di tipo E4, E3 e parte di E2, la vulnerabilità, secondo quanto si evince dal citato D.P.C.M., sarà assunta pari all'unità; per quanto concerne gli elementi di altro tipo occorrerebbe provvedere ad effettuare analisi di dettaglio sui singoli cespiti ma anche a tali elementi si attribuirà un valore di vulnerabilità ancora unitario.

La Carta degli elementi a rischio di inondazione rappresenta tutti gli elementi a rischio ai sensi del DPCM 29.09.1998. Nella cartografia sono quindi rappresentati tutti gli elementi nei quali è ipotizzabile una qualche forma di danno per:

- l'incolumità delle persone;



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- *gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;*
- *le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo (distributori di benzina, serbatoi di gas), in particolare quelli definiti a rischio rilevante ai sensi di legge;*
- *le infrastrutture a rete (reti distribuzione idrica, energetica, telefonica; reti di fognatura; reti di trasporto urbano) e le vie di comunicazione di rilevanza strategica anche a livello locale;*
- *il patrimonio ambientale e i beni culturali, storici, architettonici d'interesse rilevante;*
- *le aree sede di servizi pubblici (strutture di soccorso - ospedali, vigili del fuoco), e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive e infrastrutture primarie.*

Classificazione degli elementi a rischio e attribuzione del relativo peso.

Classi	Elementi	Peso
E1	Aree libere da insediamenti e aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile; demanio pubblico non edificato e/o edificabile.	0,25
E2	Aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane, poco abitate; edifici sparsi Zona agricola generica (con possibilità di edificazione); zona di protezione ambientale, rispetto, verde privato; Parchi, verde pubblico non edificato; infrastrutture secondarie.	0,50
E3	Nuclei urbani non densamente popolati; infrastrutture pubbliche (strade statali, provinciali e comunali strategiche, ferrovie, lifelines, oleodotti, elettrodotti, acquedotti); aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); zone per impianti tecnologici e discariche RSU o inerti, zone a cava.	0,75
E4	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità (densità abitativa superiore al 20% della superficie fondiaria); nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; infrastrutture pubbliche (infrastrutture viarie principali strategiche); zona discarica speciali o tossico nocivi; zona alberghiera; zona campeggi e villaggi turistici; beni architettonici, storici e artistici.	1,00

Determinazione del rischio idraulico

L'individuazione delle aree a rischio idraulico per il tronco critico in esame è stata preceduta dal calcolo delle portate di piena, per diverse sezioni idrografiche come sopra riportato, per tempi ritorno T_r , pari a $T_r=50$ anni, $T_r=100$ anni, $T_r=200$ anni, $T_r=500$ anni, $T_r=1000$ anni.

È stato quindi determinato il livello idrico dei tratti dei fiumi e canali oggetto del PIANO che conferma il grado di pericolosità assegnato al settore dal PAI, dal PSFF e dalla mappatura dell'evento alluvionale del 11-12-13/11/1999 (rif. tavola PAI 04/26 e tavola 9 del P.M.).

Sulla base dei risultati riportati nella relazione idrologica e graficamente nelle tavole 7, 8, 9, che forniscono indicazioni sulla "pericolosità" delle singole aree nel territorio del sub-bacino indagato relative al P.A.I. e al PSFF, si è proceduto alla valutazione dei livelli di rischio in relazione alla presenza di persone e di beni ed alla loro perimetrazione. Dall'intersezione delle mappe delle aree inondabili con quella degli elementi a rischio si è definita la mappa di rischio totale.

Quindi, incrociando la pericolosità (H_i) con le classi di elementi a rischio (E_i), l'attribuzione della classe di rischio potrà essere effettuata utilizzando la seguente matrice:

MATRICE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO PIENA: $R_i = H_i E_i V$				
	H_{500}	H_{200}	H_{100}	H_{50}
E_4	0.002	0.005	0.01	0.02
E_3	0.0015	0.0038	0.0075	0.015
E_2	0.001	0.0025	0.005	0.01
E_1	0.0005	0.0013	0.0025	0.005

MATRICE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO PIENA: $R_i = H_i E_i V$				
	H_{500}	H_{200}	H_{100}	H_{50}
E_4	R_1	R_2	R_3	R_4
E_3	R_1	R_2	R_3	R_4
E_2	R_1	R_2	R_2	R_3
E_1	R_1	R_1	R_2	R_2



Figura 6 - carta del rischio idraulico nel territorio di Decimomannu

Dal punto di vista degli interventi di manutenzione in progetto si veda come le stesse non modificano le notazioni di cui al punto 2.1 del DPCM 29/09/98.

2.9 Interventi sulla rete idrografica

Lo studio delle piene fluviali dal punto di vista idrologico necessita di un adeguata conoscenza (U. Maione, 1999 in “le Piene Fluviali”):

- del regime pluviometrico della regione riferito alle precipitazioni di breve durata e forte intensità;
- del regime delle portate di piena alle sezioni d'interesse;
- delle perdite per infiltrazione ed evapo-traspirazione;
- dei caratteri topografici – altimetrici e fisici dell'area in studio
- della dinamica fluviale in riferimento all'evoluzione della morfologia e del trasporto solido;

L'approccio analitico determina che vi sia un'analisi degli interventi da mettere in atto per la difesa e il controllo delle piene fluviali che sostanzialmente sono di tre tipi:

1. riduzione delle portate a mezzo del temporaneo invaso in serbatoi di laminazione, casse di espansione, in aree d'allagamento o a mezzo di canali scolmatori e diversivi;
2. messa in atto di sistemi di allertamento dei fenomeni di piena;



3. sistemazione con ampliamento e riprofilatura morfologica degli alvei per renderli idonei al contenimento delle portate di massima piena.

La redazione del P.M. deve quindi definire una serie di interventi da mettere in atto per la difesa e il controllo delle piene fluviali che devono interessare porzioni di territorio caratterizzate da elementi a rischio (figura 7).



Figura 7 - carta degli elementi a rischio idraulico nel territorio di Decimomannu

Dall'Atlante delle opere di sistemazione fluviale (APAT, 2003) si riportano le azioni indicate per arrivare attraverso la sistemazione della rete idrografica alla messa in sicurezza (idrogeologica) del territorio laddove esistono insediamenti antropici classificati come elementi a rischio (figura 7).

Il problema principale, per ovvie ragioni, esiste in aree dove i corsi d'acque e/o canali interagiscono con **centri abitati, o con attività economiche e infrastrutture a rete (strade, acquedotti, elettrodotti)**. L'interazione con piene fluviali è ovviamente rimarcata in pianure alluvionali; mentre in ambiente montano e pedemontano, sono ricorrenti gli interventi di protezione di centri abitati, delle infrastrutture viarie o di isolati centri produttivi a difesa sia dalle piene dei grandi fiumi sia dai processi torrentizi (piene, colate di detrito, erosioni, inghiainamenti, etc.). La tipologia delle strutture si è modificata nel tempo in funzione dell'evoluzione dei materiali da costruzione, dei mezzi e del grado di approfondimento della conoscenza dei processi naturali in atto.

I sistemi d'intervento per la riduzione del rischio idraulico sono classificabili entro due categorie:

1. interventi strutturali
2. interventi non strutturali

Quando è necessario mettere in sicurezza delle aree a rischio si debbono esaminare le possibili soluzioni appartenenti ad entrambe le categorie valutandone l'efficienza in termini di costi/benefici e di impatto ambientale.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

La protezione delle zone antropizzate deve però realizzarsi anche attraverso la rimozione di tutte quelle anomalie che costituiscono fattori aggravanti degli effetti delle piene. Pertanto una efficace prevenzione dovrebbe essere condotta su scala di bacino e/o sottobacino in modo tale che siano adeguatamente presi in considerazione i seguenti aspetti:

- l'inadeguatezza diffusa delle opere di difesa sul reticolo idrografico principale e minore;
- la carenza di manutenzione sulle opere e sugli alvei che ha portato alla riduzione delle sezioni di piena dei corsi d'acqua per la occupazione progressiva delle aree golenali e la creazione di ostacoli al deflusso;
- la riduzione delle aree di espansione per la laminazione delle piene;
- l'aumento della concentrazione dei deflussi in ragione della progressiva canalizzazione delle acque e della impermeabilizzazione delle superfici (riduzione dei tempi di corrivazione);
- la presenza di abitati, insediamenti produttivi e infrastrutture in aree a rischio, senza un adeguamento degli stessi alle condizioni di rischio reali;
- l'insufficiente estensione della rete di monitoraggio idrologico e delle funzioni di preannuncio di piena, soprattutto con riferimento agli affluenti ed alla parte alta dei grandi fiumi;
- l'insufficiente dimensionamento di numerose opere (soprattutto ponti, viadotti e rilevati stradali e ferroviari) di attraversamento dei corsi d'acqua e delle aree esondabili e carenza della manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere stesse, in rapporto alle parti esposte alle sollecitazioni dovute alle interazioni con le acque di piena;
- le situazioni locali di erosione e di abbassamento di fondo negli alvei di numerosi corsi d'acqua con conseguente incremento dei fenomeni di scalzamento sulle fondazioni dei ponti e dei viadotti.

Come è stato indicato in precedenza gli interventi sui corsi d'acqua possono essere distinti in due grandi categorie (KOCKELMAN 1977):

1. Interventi strutturali
2. interventi non-strutturali.

Interventi non-strutturali

Si tratta di opere e interventi di manutenzione essenzialmente dedicati alla protezione degli insediamenti esistenti, generalmente costosi e complessi.

azioni strutturali sulla rete idrografica

- invasi di regolazione
- scolmatori
- arginature
- protezioni spondali
- opere trasversali
- miglioramento delle condizioni di deflusso degli alvei

azioni strutturali sui versanti

- opere di stabilizzazione dei pendii



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- difesa attiva contro le valanghe
- controllo dell'erosione superficiale

Gli interventi di miglioramento delle condizioni di deflusso negli alvei naturali consistono nella manutenzione volta a conservare la stabilità delle sponde, a provvedere al mantenimento della sezione di progetto, alla rimozione degli ostacoli eventualmente creati sia per cause naturali (eccessiva crescita della vegetazione), sia antropiche (costruzioni o interventi abusivi).

Si tratta essenzialmente di interventi che non interessano direttamente la rete idrografica quali provvedimenti legislativi dedicati alla prevenzione per insediamenti futuri o già esistenti.

a) provvedimenti che modificano l'assetto urbanistico esistente

- trasferimento o conversione degli attuali insediamenti
- acquisizione delle aree da parte dell'ente pubblico
- ristrutturazione urbana
- demolizione delle strutture giudicate non sicure
- dichiarazione di non conformità per edifici o funzioni preesistenti in zone dichiarate pericolose
- conversione delle attività presenti in aree a rischio
- ricostruzione delle infrastrutture pubbliche

b) provvedimenti di carattere legislativo miranti a dissuadere dall'edificare nelle aree a rischio

- dissuasione per nuovi insediamenti
- informazione da parte degli enti pubblici
- segnalazioni di allarme
- segnalazione dei fatti dannosi verificatisi nel passato
- diversificazione della tassazione in modo che eventuali lavori di protezione siano in parte sostenuti dai proprietari protetti
- politica finanziaria orientata a limitare la concessione di mutui fondiari agli edifici da edificarsi in aree considerate inondabili
- obbligatorietà dell'assicurazione al fine di poter ottenere finanziamenti in caso di danno. Nel caso di danno certo (edifici siti in zone inondabili), il premio assicurativo assume il carattere di tassazione.

c) attività legislativa preventiva che agisca attraverso la proibizione della costruzione e la regolamentazione delle modalità di costruzione laddove ciò sia ritenuto possibile.

- pianificazione dell'uso delle zone inondabili (piane alluvionali, coni di deiezione);
- ordinanze dell'amministrazione locale per limitare gli usi del suolo in funzione della probabilità dell'allagamento. Tali interventi si basano sui risultati di processi più o meno complessi di zonazione ossia di individuazione delle aree esposte agli effetti dannosi delle esondazioni di determinata gravità e frequenza;
- regolamenti urbanistici speciali nelle zone inondabili per limitare le costruzioni, i riporti di terreno, le tipologie strutturali;
- impedimenti alla lottizzazione delle proprietà fondiarie;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- appositi regolamenti nell'ambito delle disposizioni in materia di discariche;
- appositi regolamenti edilizi che definiscano particolari costruttivi nel posizionamento degli impianti elettrici, dei materiali e delle luci libere per i tombini.

Interventi strutturali di sistemazione e correzione dei corsi d'acqua

Nell'ambito degli interventi non-strutturali devono essere inclusi i sistemi di allarme e di preannuncio, gestiti da Enti pubblici o da privati, (il complesso sistema di azioni, che va dalla previsione del fenomeno all'allarme, costituisce settore tipico della Protezione Civile).

Gli interventi sui corsi d'acqua (interventi strutturali) si articolano nei seguenti settori (PUGLISI, 1993, modificato):

- difesa delle pianure e relativi insediamenti dalle inondazioni fluviali;
- difesa di città vallive e costiere da allagamenti e alluvionamenti causati dalle piene dei torrenti tributari;
- consolidamento degli alvei e stabilizzazione dei versanti a difesa di centri abitati, insediamenti produttivi e infrastrutture lineari;
- difesa degli invasi dai materiali solidi trasportati (insidia solida).

Esigenze locali possono richiedere l'intervento per raggiungere obiettivi settoriali quali:

- salvaguardia di terreni in pianura contro l'arretramento delle sponde di alvei a debole pendenza e sezione ad U;
- regimazione della falda;
- rilascio in alveo di portate di magra sufficienti al mantenimento della fauna ittica;
- difesa dalle colate detritiche;
- mitigazione dell'impatto ambientale.

Le attività sopra elencate possono essere realizzate con le seguenti tipologie di interventi:

- regimazione: ossia l'apportare modifiche al regime delle portate che possono defluire lungo il corso d'acqua;
- sistemazione: ovvero la modificazione o consolidamento dell'alveo per raggiungere un assetto plano-altimetrico stabile;
- rinaturalizzazione: la ricostituzione degli habitat propri del corso d'acqua, agendo sul piano morfologico, sulle caratteristiche di alveo e sponde e sulle tipologie vegetazionali presenti;
- costruzione di opere di difesa passiva: sistemi di difesa in grado di arrestare o deviare le colate detritiche secondo varie modalità.

2.10 Il Piano di manutenzione

Avendo come traccia progettuale i dettami dell'art. 8 "tipologia degli interventi di manutenzione" della direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle n. d. a. del piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Sardegna (PAI), si definisce un programma in funzione di quelle che sono definiti come interventi ordinarie straordinari.

Gli interventi di manutenzione si distinguono in ordinari e straordinari:



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

*gli **interventi ordinari** sono quei lavori eseguiti in modo ciclico nel tempo, sullo stesso tratto di un corso d'acqua per il mantenimento della funzionalità idraulica del corso d'acqua e delle opere idrauliche ed infrastrutturali ivi presenti, funzionalità già ottenuta con lavori previsti in un progetto di sistemazione idraulica o di manutenzione straordinaria. Generalmente comprendono: il taglio controllato della vegetazione, i disalvei, la movimentazione dei sedimenti, la rimozione di materiale flottante e di rifiuti. Essi devono essere previsti all'interno del progetto di manutenzione o di ampi progetti di sistemazione idraulica per gli effetti che possono comportare a valle ed a monte della loro attuazione.*

*gli **interventi straordinari**, sono quei lavori eseguiti eccezionalmente nel tempo su tratti significativi di un corso d'acqua volti al ripristino della funzionalità idraulica di un corso d'acqua e delle opere idrauliche ed infrastrutturali ivi presenti, funzionalità generalmente compromessa dallo sviluppo incontrollato di processi di dinamica fluviale e condizionati dallo sviluppo incontrollato della vegetazione e dai processi di trasporto solido per assenza di preventiva manutenzione. Generalmente comprendono: il taglio controllato della vegetazione, i disalvei, la movimentazione dei sedimenti, la rimozione di materiale flottante e di rifiuti, modifiche della sezione idraulica rispetto allo stato preesistente, l'eliminazione di opere interferenti con la corrente, purché migliorative delle condizioni di deflusso. Essi devono essere previsti all'interno del progetto di manutenzione.*

Interventi di manutenzione ordinaria (a cadenza periodica)

L'elencazione degli interventi di manutenzione ordinaria da effettuarsi nei corsi d'acqua regimati sono quelli indicati dal D.P.R. 14 aprile 1993 "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 20 aprile 1993 n. 91".

Nello specifico la norma all'art. 3 riporta le tipologie degli interventi manutentori da effettuarsi nei corsi d'acqua non regimati sono le seguenti:

- a. rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo, intesi come eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti dalle varie attività umane e collocazione a discarica autorizzata; rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat riparii e le zone di deposito alluvionale adiacenti;
- b. rinaturazione delle sponde, intesa come protezione al piede delle sponde dissestate od in frana con strutture flessibili spontaneamente rinaturabili; restauro dell'ecosistema ripariale, compresa l'eventuale piantumazione di essenze autoctone. Per quanto è possibile, gli interventi non devono essere realizzati contemporaneamente su entrambe le sponde, in modo da facilitare la colonizzazione spontanea della sponda opposta e conservare l'ecosistema fluviale preesistente;
- c. ripristino della sezione di deflusso, inteso come eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare deflusso delle acque. La sistemazione degli stessi di norma deve avvenire nell'ambito dello stesso alveo. Solo in casi eccezionali o di manifesto sovralluvionamento può essere prevista l'asportazione dall'alveo del materiale estratto, nel rispetto delle vigenti normative;
- d. sistemazione e protezione spondale, intese come risagomatura e sistemazione di materiale litoide collocato a protezione di erosioni spondali; sostituzione di elementi di gabbionata metallica deteriorata od instabile od altra difesa artificiale deteriorata od in frana, utilizzando tecnologie di ingegneria ambientale;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- e. interventi di riduzione dei detrattori ambientali, intesi come rinaturazione delle protezioni spondali con tecnologie di ingegneria ambientale, allo scopo di favorire il riformarsi della stratificazione vegetazionale;
- f. ripristino della funzionalità di tratti tombati, tombini stradali, ponticelli ecc., inteso come ripristino del regolare deflusso sotto le luci dei ponti, con rimozione del materiale di sedime e vario accumulato nei sottopassi stradali, nei tombini, nei sifoni, sulle pile od in altre opere d'arte;
- g. ripristino della stabilità dei versanti, inteso come ripristino della stabilità dei versanti prospicienti le sponde di corsi d'acqua, mediante tecniche di ingegneria ambientale.

L'art. 2 evidenzia le tipologie degli interventi manutentori da effettuarsi nei corsi d'acqua regimati:

- a. manutenzione delle arginature e loro accessori, intesa come taglio di vegetazione sulle scarpate, ripresa di scoscendimenti, ricarica di sommità arginale, interventi di conservazione e ripristino del parametro, manutenzione di opere d'arte e manufatti connessi al sistema arginale (chiaviche, scolmatori, botti a sifone ecc.), manutenzione e ripristino dei cippi di delimitazione e individuazione topografica delle pertinenze idrauliche e delle aree demaniali per una attiva individuazione dei tratti fluviali;
- b. rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature, intesi come eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione a discarica autorizzata; rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti;
- c. rimozione di materiale di sedime dalle banchine pavimentate, intesa come allontanamento a discariche autorizzate del materiale presente sulle banchine del corso d'acqua;
- d. taglio di vegetazione e rimozione di depositi alluvionali su banchine in terra, intesi come sfalcio di vegetazione infestante e rimozione dei depositi alluvionali che riducono la sezione idraulica del corso d'acqua;
- e. rinnovo di pavimentazioni di banchine, inteso come rimozione e ripristino di tratte di pavimentazione fatiscenti con analoghi materiali;
- f. rimozione di materiale vario dagli accessi e dalle discese pubbliche a fiume con trasporto a pubbliche discariche autorizzate;
- g. rimozione di tronchi d'albero dalle luci di deflusso dei ponti, intesa come ripristino del regolare deflusso sotto le luci dei ponti, con rimozione del materiale di sedime e vario accumulato nei sottopassi stradali, nei tombini, nei sifoni, sulle pile od in altre opere d'arte;
- h. ripristino di protezioni spondali deteriorate o franate in alveo (gabbioni e scogliere), inteso come risagomatura e sistemazione di materiale litoide collocato a protezione di erosioni spondali; sostituzione di elementi di gabbionata metallica deteriorata o instabile od altra difesa artificiale deteriorata od in frana, utilizzando, ove possibile, tecnologie di ingegneria ambientale;
- i. manutenzione di briglie e salti di fondo, intesa come sistemazione delle briglie ed idonei interventi a salvaguardia di possibili fenomeni di aggiramento o scalzamento o erosione dell'opera da parte delle acque, interventi di mitigazione dell'impatto visivo;
- j. ripristino della stabilità dei versanti, inteso come ripristino della stabilità dei versanti prospicienti le sponde di corsi d'acqua, mediante tecniche di ingegneria ambientale.



DARIO CINUS - GEOLOGO
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Ai fini del presente piano il monitoraggio periodico è da considerarsi parte integrante alle attività di manutenzione ordinaria oltre che finalizzate alla definizione e programmazione di quelle straordinarie.

Gli interventi Ordinari sono definiti nella tabella seguente che riporta la ciclicità degli interventi stessi.

CORSI D'ACQUA NON REGIMATI		
CLASSE E TIPOLOGIA	FREQUENZA	FREQUENZA
	OSSERVAZIONE	MANUTENZIONE ORDINARIA
a) rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo		
eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti dalle varie attività umane e collocazione a discarica autorizzata	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico	triennale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
b) rinaturazione delle sponde		
protezione al piede delle sponde dissestate od in frana con strutture flessibili spontaneamente rinaturabili	triennale	interventi specifici localizzati a seguito di progettazione delle opere di manutenzione straordinaria.
restauro dell'ecosistema ripariale, compresa l'eventuale piantumazione di essenze autoctone	triennale	interventi specifici localizzati a seguito di progettazione delle opere di manutenzione straordinaria.
c) ripristino della sezione di deflusso		
eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare deflusso delle acque	biennale	interventi specifici localizzati a seguito di progettazione delle opere di manutenzione straordinaria.
d) sistemazione e protezione spondale		
come risagomatura e sistemazione di materiale litoide collocato a protezione di erosioni spondali	biennale	interventi specifici localizzati a seguito di progettazione delle opere di manutenzione straordinaria.
sostituzione di elementi di gabbionata metallica deteriorata od instabile od altra difesa artificiale deteriorata od in frana, utilizzando tecnologie di ingegneria ambientale	biennale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
e) interventi di riduzione dei detrattori ambientali		
rinaturazione delle protezioni spondali con tecnologie di ingegneria ambientale, allo scopo di favorire il riformarsi della stratificazione vegetazionale	triennale	2 ANNI seguito di eventi idrologici intensi.
f) ripristino della funzionalità di tratti tombati, tombini stradali, ponticelli ecc.		
ripristino del regolare deflusso sotto le luci dei ponti, con rimozione del materiale di sedime e vario accumulato nei sottopassi stradali, nei tombini, nei sifoni, sulle pile od in altre opere d'arte	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
g) ripristino della stabilità dei versanti,		
ripristino della stabilità dei versanti prospicienti le sponde di	n.p.	



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

corsi d'acqua, mediante tecniche di ingegneria ambientale		
---	--	--

CORSI D'ACQUA REGIMATI		
CLASSE E TIPOLOGIA	FREQUENZA	FREQUENZA
	OSSERVAZIONE	MANUTENZIONE ORDINARIA
a) manutenzione delle arginature		
intesa come taglio di vegetazione sulle scarpate	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
ripresa di scoscendimenti	annuale	2 ANNI preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi..
ricarica di sommità arginale	annuale	3 ANNI preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi..
interventi di conservazione e ripristino	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi..
manutenzione di opere d'arte e manufatti connessi al sistema arginale (chiaviche, scolmatori, botti a sifone ecc.)	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi..
manutenzione e ripristino dei cippi di delimitazione e individuazione topografica delle pertinenze idrauliche e delle aree demaniali per una attiva individuazione dei tratti fluviali	triennale	1 ANNO
b) rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature		
eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione a discarica autorizzata	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti	triennale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
c) rimozione di materiale di sedime dalle banchine pavimentate		
conferimento in discariche autorizzate del materiale presente sulle banchine del corso d'acqua	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
e) rinnovo di pavimentazioni di banchine		
rimozione e ripristino di tratte di pavimentazione fatiscenti con analoghi materiali	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

		idrologici intensi..
f) rimozione di materiale		
rimozione di materiale vario dagli accessi e dalle discese pubbliche a fiume con trasporto a pubbliche discariche autorizzate	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
g) rimozione di tronchi d'albero dalle luci di deflusso dei ponti		
ripristino del regolare deflusso sotto le luci dei ponti, con rimozione del materiale di sedime e vario accumulato nei sottopassi stradali, nei tombini, nei sifoni, sulle pile od in altre opere d'arte	annuale	1 ANNO preferibilmente entro l'inizio dell'autunno e comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
h) ripristino di protezioni spondali deteriorate o franate in alveo (gabbioni e scogliere)		
risagomatura e sistemazione di materiale litoide collocato a protezione di erosioni spondali	annuale	2 ANNI comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
sostituzione di elementi di gabbionata metallica deteriorata o instabile od altra difesa artificiale deteriorata od in frana, utilizzando, ove possibile, tecnologie di ingegneria ambientale	annuale	2 ANNI comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
i) manutenzione di briglie e salti di fondo		
sistemazione delle briglie ed idonei interventi a salvaguardia di possibili fenomeni di aggiramento o scalzamento o erosione dell'opera da parte delle acque, interventi di mitigazione dell'impatto visivo	annuale	2 ANNI comunque sempre a seguito di eventi idrologici intensi.
l) ripristino della stabilità dei versanti		
ripristino della stabilità dei versanti prospicienti le sponde di corsi d'acqua, mediante tecniche di ingegneria ambientale	n.p.	n.p.
m) monitoraggio e controllo		
ispezione dei sistemi di canalizzazione artificiale con l'ausilio di videocamera carrellata per monitorare lo stato strutturale dei canali e controllare lo stato di efficienza idraulica.		

Il **piano di manutenzione** quindi prevede un articolato sistema di ispezioni visive anche con ausilio di telecamere carrellate e controlli a cui fanno seguito degli interventi da eseguire, a cadenze temporali o in date e periodi prefissati, al fine di una corretta gestione dell'opera progettata e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in due fasi:

1) fase dei controlli, che stabilisce il programma delle verifiche e dei controlli periodici al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene fiume, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

2) fase degli interventi di manutenzione, che comporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Fase dei controlli

Acclarato che il piano in parola prevede unicamente interventi che consistono essenzialmente in opere di manutenzione ordinaria e modeste opere puntuali di manutenzione straordinaria, considerata altresì l'estrema necessità di procedere alla definizione di interventi progettuali a difesa dell'Abitato e delle infrastrutture viarie, la natura dei lavori da effettuarsi risulta comunque afferente alla tipologia delle opere idrauliche, le visite ispettive periodiche, da effettuare a cura del personale tecnico in servizio all'ente locale competente alla gestione del fiume oggetto di manutenzione, si limitano ai sopralluoghi d'ufficio eseguiti in occasione di significativi eventi atmosferici tali da provocare condizioni di piena del fiume, o in conseguenza di segnalazioni specifiche di soggetti pubblici e privati (Enti gestori, proprietari frontisti, consorzi, ecc.).



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Ad optimum, qualora l'organizzazione d'ufficio lo consenta, l'ispezione vada sempre effettuata con cadenza annuale nel periodo estivo ovvero quando l'alveo è in magra, in quanto in tali condizioni di migliore visibilità generale e risulta quindi più agevole eseguire un controllo sullo stato di conservazione dei manufatti e/o l'evoluzione delle zone d'alveo e ripariali nonché le condizioni naturali del subalveo, ovvero se si siano verificati fenomeni di scalzamento delle difese spondali o di erosione delle ripe naturali e del fondo del fiume, o una forte crescita vegetativa tale da ostruire concretamente la sezione idraulica del fiume, o a causa del trasporto solido di fondo si verifichi un eccessivo accumulo di materiale litoide tale da deviare il corso del fiume o che comunque possano ostruire il regolare deflusso delle acque.

La fase (2) degli interventi di manutenzione calendarizzabile si riferisce ad interventi manutentivi periodici si limita, nel caso in fattispecie, esclusivamente al mantenimento della funzionalità idraulica di deflusso dell'alveo fluviale, in quanto tali lavori devono necessariamente avere una ciclicità pressoché regolare onde garantire il mantenimento della funzionalità delle sezioni idriche del corso d'acqua. A tal fine si prevede il seguente scadenziario riferito alla gestione ordinaria del fiume:

1) se nel tempo si verificano significativi periodi di alternanze estreme di periodi piena/magra, la cadenza degli interventi di pulizia dell'alveo dovrà essere annuale;

2) se l'intensità delle precipitazioni atmosferiche rientri nella media stagionale per i vari periodi dell'anno, le operazioni di pulizia dell'alveo avranno cadenza biennale od oltre.

Come già esposto in precedenza, lo stato di funzionalità dei fiumi è estrinsecamente correlato agli eventi naturali meteo-climatici oltre che all'interazione con l'attività antropica nei territori attraversati. Quest'ultima spesso è causa di abbandoni incontrollati nel greto di materiale di varia natura, ma in particolar modo il rischio maggiore è connesso a straordinari episodi di carattere atmosferico che a volte sono imprevedibilmente intensi e causa di forte stravolgimento della geometria dell'alveo e ai manufatti longitudinali e trasversali di difesa e di regimazione delle acque. Pertanto, qualora si verificano avvenimenti pregiudizievoli eccezionali, sia per cause naturali che antropiche, l'ente preposto alla gestione del fiume dovrà intervenire all'occorrenza in condizioni di straordinarietà che, per tale motivo, non sono prevedibili e quindi non programmabili.

Per quanto concerne la rappresentazione grafica e la descrizione degli interventi previsti, si rimanda al relativo progetto preliminare.

Le scheda sui DATI GENERALI (ALL.1 al D.P.R. 14 aprile 1993 "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 20 aprile 1993 n. 91") contiene una trattazione speditiva delle problematiche connesse alla gestione dei progetti per le singole aste fluviali (si veda tavole 5, 6 del piano).

Giova inoltre ricordare che ai sensi dell'art. 10 "PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI" della Direttiva gli interventi di manutenzione fluviale **si rendono prioritari, rispetto ad altri, quando il trasporto solido e/o lo sviluppo di vegetazione inducono modifiche delle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua tali da determinare un aumento del rischio di esondazione o tali da far rilevare principi di dinamiche evolutive che possono condurre ad un aumento del rischio suddetto o, in generale, fenomeni che modificano, aumentandone il rischio, le modalità della corrente di piena all'interno delle fasce fluviali, così come definite dal Piano Assetto Idrogeologico.**

2.11 Attività estrattiva nelle fasce fluviali

Congruentemente con l'art.23 della direttiva le attività estrattive di tipo produttivo sono quelle in cui l'asportazione di materiale solido del letto fluviale è eseguita artificialmente con continuità a fini produttivi.

Le attività estrattive modificano il bilancio dei sedimenti e possono influenzare tratti significativi di un corso d'acqua.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Tali attività presenti negli alvei o nelle fasce fluviali, ove normate dalla L.R. n.30/1989, devono essere compatibili con la funzionalità idraulica del corso d'acqua, non aggravandone le condizioni di pericolosità idraulica o di rischio, non solo sull'attività stessa, ma anche su terzi, persone o cose, nei tratti del corso d'acqua influenzati dall'attività estrattiva.

Nelle tavole di progetto (si veda tavv. 11, 12, 13) sono individuate aree in cui per raggiungere le finalità di cui al capoverso precedente si può provvedere alle attività estrattiva.

Nelle aree di pericolosità idraulica le Autorità competenti al rilascio di provvedimenti che autorizzano:

- l'estrazione dei materiali litoidi del demanio fluviale (Servizi del Genio Civile);
- la quantificazione del valore dei materiali litoidi da asportare (Servizio Centrale Demanio e Patrimonio dell'Assessorato agli Enti Locali Finanze e Urbanistica);
- la sdemanializzazione dei tratti di corso d'acqua dismessi (di concerto con il Servizio del Genio Civile e il Servizio Centrale Demanio e Patrimonio dell'Assessorato agli Enti Locali Finanze ed Urbanistica);
- devono subordinare il rilascio delle autorizzazioni alla verifica che estrazioni e sdemanializzazioni non incidano sulle condizioni di pericolosità idraulica o di rischio idraulico e geologico esistenti, anche secondo la presente direttiva.

Le nuove domande di autorizzazione e le esistenti concessioni devono essere:

- a. corredate da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto secondo le modalità dettate dall'art. 24, art. 25 e art. 27 comma 1, lettera c, delle N.A del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- b. in linea con la gestione dei sedimenti della presente direttiva.

2.12 Definizione degli interventi

Nel presente piano di manutenzione, sempre riferito alle "manutenzioni fluviali" si indicano oltre all'insieme delle misure di prevenzione, non strutturali, da attuare in modo programmato e ciclico nel tempo, anche ai sensi del DPR 14/4/1993, ai fini della riduzione del rischio idraulico, anche gli interventi necessari per definire la più ampia riduzione della pericolosità idraulica.

Flumini Mannu

L'intervento si riferisce a un corso d'acqua regimato mediante arginature; queste essendo realizzate a distanze comprese tra 300/400m non rappresentano di per se un carattere classificativo specifico per cui si può trattare il F.M. come un corso non regimato.

Gli interventi sono i seguenti:

- a) rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo**
- b) rinaturazione delle sponde**
- c) ripristino della sezione di deflusso**
- d) sistemazione e protezione spondale**

alla fase a) sono riconducibili:

1. la rimozione di masse terrose e/o rocciose poco stabili (As_2);
2. il recupero di rifiuti classificabili, secondo l'origine, in urbani e speciali e, secondo la pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi, eventualmente presenti nelle aree



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

interessate dalla pulizia ed il loro raggruppamento per categorie omogenee in idoneo luogo di deposito temporaneo all'interno dell'area di cantiere (As₃, As₄);

la fase b) comprende la **rinaturazione delle sponde** in seguito alla fase d) per un migliore ripresa dell'impianto vegetativo fluviale, ovvero la messa in campo di un'idrosemia potenziata in unico passaggio, eseguita con idonea macchina idrosemiatrice, costituita da miscela di acqua, sementi, concimi e sostanza organica con miscela di fibre vegetali "Mulches".

Il **ripristino della sezione di deflusso** (fase c) avviene attraverso azioni artificiali di movimentazione di sedimenti; nello specifico le aree in scavo (rif. Tav. 13) e in volumi asportati sono:

As₁ (m²)= 48896; Vs₁ (m³) = 122240;

As₂ (m²)=1074; Vs₂ (m³) = 2685;

As₃ (m²)= 6974; Vs₃ (m³) = 17435;

As₄ (m²)=1614; Vs₄ (m³) = 4035;

As₅ (m²)= 10311; Vs₅ (m³) = 25778;

As₆ (m²)= 13001; Vs₆ (m³) = 32503.

la fase d) comprende la **sistemazione e protezione spondale** di una porzione in sx idraulica della arginature per una superficie totale di 7500mq (1050+5650+800mq) attraverso posa in opera di Materassi Rinverdibili metallici a scatola tipo MATECO. Questi hanno la funzione di proteggere la porzione delle arginature dall'erosione del corso d'acqua in piena e da interazioni antropiche.

Canali a sud dell'Abitato (9, 12, 13, 14, 15)

L'intervento si riferisce a **corsi d'acqua regimati (rif. tavola 6 – 9c, 15b; 12b, 12c, 12d, 12e, 12f; 13a, 13b, 13c; 14a, 14b, 14c; 15c, 15d)** presenti a sud dell'abitato di Decimomannu.

Lo sviluppo è riportato nella tavola 14. Si prevede principalmente di attuare la fase **b)** del piano previsto per corsi arginati ovvero la **rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature**.

Si prevede di intervenire con le seguenti fasi:

a) manutenzione delle arginature;

b) rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature;

Lo sviluppo del reticolo oggetto della manutenzione è di ~10km (9937.2822m) e l'intervento si sviluppa nell'area di rispetto di 10m dei canali come indicato nel RD 523/1904 per una area di ~ 80 Ha (79498.2576mq).

Nel reticolo si interverrà con la:

1. eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione o al riutilizzo a discarica autorizzata;
2. rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Sono presenti dei tratti artificialmente canalizzati che si sviluppano per 607.0938 m di cui (9c=114.0466m, 15b=493.0472m) in cui il deflusso viene definito da regimazione artificiale canalizzata del rio Concias. In questi tratti si prevede oltre alle principali fasi anche la fase **m) monitoraggio e controllo**.

Canali a est dell'Abitato 8, 16

L'intervento si riferisce ai due **corsi d'acqua regimati** presenti a est dell'abitato di Decimomannu.

Il primo si sviluppa per 878.3364m ed è attraversato da due ponti. Si prevede principalmente di attuare la fase **b)** del piano previsto per corsi arginati ovvero la **rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature**.

Il secondo si sviluppa per 1491.4898m di cui 217.2404m definita da regimazione artificiale canalizzata. I canali saranno oggetto di manutenzione per l'intera lunghezza e per una superficie pari a 2500mq.

Si prevede di intervenire con le seguenti fasi:

- a) manutenzione delle arginature;**
- b) rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature;**
- m) monitoraggio e controllo.**

Nel reticolo canalizzato e nei tratti tombati si interverrà con la:

1. eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione o al riutilizzo a discarica autorizzata;
2. rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti.

La programmazione degli interventi strutturali per la difesa delle piene prevede inoltre di intervenire con la realizzazione di una cassa di espansione in linea, della superficie di 1000mq come indicato nella tavola 15.

Rio Concias

L'intervento si riferisce a un corso d'acqua nella parte a monte della SS 130 non regimato mentre nella parte a valle risulta oggetto di regimazione artificiale canalizzata. Il corso d'acqua durante l'alluvione del 11/12/13-11-1999 (si veda tavola 9) risulta aver esondato verso la SS 130.

Gli interventi sono i seguenti:

- a) rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo**
- b) formazione di tre casse di espansione**
- c) realizzazione di un canale di guardia a monte dell'Abitato e della SS130.**

La rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo avverrà secondo le modalità previste e meglio definite nel computo (D.0006.0001.0001); il taglio della vegetazione si riferisce principalmente a canneti presenti in alveo.

Nel reticolo a monte della SS130 si interverrà con la:



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

1. eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione o al riutilizzo a discarica autorizzata;
2. rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat riparii e le zone di deposito alluvionale adiacenti.

La programmazione degli interventi strutturali per la difesa delle piene indica la previsione della realizzazione:

1. di casse di espansione in linea, della superficie di 5000mq come indicato nella tavola 16 è dovuta proprio alle osservazioni dell'evento alluvionale del 1999.
2. del canale a monte della SS 130, della lunghezza di 1750m, prevede di raccogliere le acque ruscellante di tutto il bacino a monte della SS e recapitarle attraverso un canale esistente direttamente sul Flumini Mannu.

Canali a nord dell'Abitato (3, 7, 18)

L'intervento si riferisce a **corsi d'acqua regimati (rif. tavola 17 – 3, 7, 18a, 18b)** presenti a nord dell'abitato di Decimomannu ai confini settentrionali del territorio comunale.

Lo sviluppo è riportato nelle tavole 6, 10, 11, 12, 17. Si prevede principalmente di attuare la rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature.

La previsione del piano è prevede di intervenire con le seguenti fasi:

- a) manutenzione delle arginature;**
- b) rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature;**
- c) ripristino della sezione di deflusso**

Lo sviluppo del reticolo oggetto della manutenzione è di ~10km (8079.7880) e l'intervento si sviluppa nell'area di rispetto di 10m dei canali come indicato nel RD 523/1904, in definitiva si dovrà intervenire con interventi di tipologia a) su :

1. rio Flumineddu (lunghezza:1550m; Area =23250mq);
2. canale 3 (lunghezza:4431m; Area =75500mq);
3. canali 18a, 18b (lunghezza:2950m; Area =49600mq);

Nel reticolo si interverrà con la tipologia d'intervento b) che prevede interventi totali su ~150Ha e oltre 10km di reticolo fluviale naturale e canalizzato. In sintesi si provvederà alla

1. eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione o al riutilizzo a discarica autorizzata;
2. rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti.

La tipologia di intervento c) vede interventi volti al ripristino della sezione di deflusso del rio Flumineddu ne tratto che dal confine comunale con San Sperate (1498988;4354161) arriva al tratto canalizzato in comune di Decimomannu (1498913;4353885). Si adeguerà la sezione di deflusso a quella esistente a monte (l=20m) e comunque con area non inferiore a quella necessaria per smaltire la piena Qtr200anni. L'intervento pertanto prevede anche l'eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare deflusso delle acque.

Nel tratto del canale 3 (1497326;4353269) risulta, probabilmente a causa dell'eccessiva velocità di deflusso e/o per non meglio identificate cause antropiche, oggetto di erosione laterale in sx; il fenomeno interessa una porzione di ~50m dell'arginatura in dx del F.M.. in questo tratto pertanto si provvederà alla **manutenzione delle arginature**.

Il canale 18a nel settore (1497279;4353269) presenta un interruzione della sezione per azioni antropiche che hanno annullato la sezione di deflusso per circa 50m. detta sezione in detto tratto saranno ripristinate onde evitare deflussi e tracimazioni in sx verso i terreni limitrofi.

Canali a nordovest dell'Abitato (1, 2, 4, 6, 11, 17)

L'intervento si riferisce a **corsi d'acqua regimati e canalizzati (rif. tavola 18)** presenti a nordovest dell'abitato di Decimomannu ai confini del territorio comunale con Decimoputzu.

Lo sviluppo è riportato nelle tavole 6, 10, 11, 12, 18. Si prevede principalmente di attuare la rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature.

Le intenzioni del piano di manutenzione attengono ad interventi come da tabella con le seguenti fasi:

b) rimozione di rifiuti solidi e taglio delle alberature;

c) ripristino della sezione di deflusso

Lo sviluppo del reticolo oggetto della manutenzione è di ~km (8791.0258m) e l'intervento si sviluppa nell'area di rispetto di 10m dei canali come indicato nel RD 523/1904, in definitiva si dovrà intervenire con interventi di tipologia b) su :

- 1. canale 01 (lunghezza: 484.8094m; Area = 5817.713mq);**
- 2. canale 02 (lunghezza: 1091.1552m; Area = 13093.86mq);**
- 3. canale 04 (lunghezza: 1373.8094m; Area = 27317.6124mq);**
- 4. canale 06 (lunghezza: 1234.4670m; Area = 14813.6mq);**
- 5. canale 11 (lunghezza: 1681.8418m; Area = 20182.1016mq);**
- 6. canale 17 (lunghezza: 2022.2847m; Area = 24267.42mq);**

In totale gli interventi afferenti alla tipologia b) interessano 8791.0258m di canalizzazione per una superficie di ~ 100 Ha. In sintesi si provvederà alla

3. eliminazione dalle sponde e dagli alvei dei corsi d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti da attività antropiche e collocazione o al riutilizzo a discarica autorizzata;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

4. rimozione dalle sponde e dagli alvei attivi delle alberature che sono causa di ostacolo al regolare deflusso delle piene ricorrenti, con periodo di ritorno orientativamente trentennale, sulla base di misurazioni e/o valutazioni di carattere idraulico e idrologico, tenuto conto dell'influenza delle alberature sul regolare deflusso delle acque, nonché delle alberature pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat riparii e le zone di deposito alluvionale adiacenti.

La tipologia di intervento c) vede interventi volti al ripristino della sezione di deflusso del canale 4 dalla confluenza del canali 1 fino alla strada provinciale Decimomannu-Decimoputzu.

Si adeguerà la sezione di deflusso, per un tratto di ~50m, a quella esistente a monte (l=7m) e comunque con area non inferiore a quella necessaria per smaltire la piena Qtr200anni. L'intervento pertanto prevede anche l'eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare deflusso delle acque.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - ✉dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Allegato 1 – DEFINIZIONI

La "manutenzione fluviale" indica l'insieme delle misure di prevenzioni, non strutturali, da attuare in modo programmato e ciclico nel tempo, anche ai sensi del DPR 14/4/1993, ai fini della riduzione del rischio idraulico. Tale azione si attua con progetti ed interventi atti a garantire: la funzionalità idraulica del corso d'acqua, le condizioni di stabilità dei versanti su esso direttamente gravanti, l'efficienza e stabilità delle esistenti opere idrauliche.

La manutenzione è concettualmente equiparabile ad un'opera idraulica perché agendo sull'area della sezione idraulica e sulle caratteristiche di resistenza al moto influenza i livelli idrici della corrente. La manutenzione fluviale si esercita attraverso interventi ordinari e straordinari previsti nei progetti di manutenzione del corso d'acqua.

L'intervento di manutenzione è un intervento non strutturale, che garantisce il mantenimento nel tempo e il ripristino delle caratteristiche di funzionalità idraulica di un corso d'acqua o di opere in esso localizzate. Questa sarà quella determinata nei progetti realizzati o da nuovi progetti di manutenzione. Costituiscono attività di supporto all'intervento: il monitoraggio e il controllo dei processi di dinamica fluviale, la gestione dei sedimenti, il controllo selettivo della vegetazione nonché la manutenzione delle opere esistenti se funzionali.

I progetti di manutenzione sono lo strumento tecnico operativo attraverso cui si definiscono gli interventi di manutenzione fluviale su un corso d'acqua, o su parte di esso, anche in base alle priorità definite dall'analisi di rischio idraulico.

I corsi d'acqua ai fini della presente direttiva sono quelli naturali compresi nel reticolo idrografico della Sardegna e quelli artificiali del bacino unico regionale.

I corsi d'acqua naturali sono quelli il cui corso non è stato creato per opera dell'uomo e sono a loro volta suddivisi in naturali "non regimati", se lungo il loro corso non sono presenti opere idrauliche e naturali "regimati", cioè quelli in cui sono presenti opere trasversali e longitudinali di protezione o difesa o di ri-inalveamento.

L'alveo del corso d'acqua naturale è quello definito nel R.D. 25 luglio 1904, n. 523 (Testo Unico intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie) ed anche, ai fini della applicabilità della presente direttiva, quello necessario a contenere nelle sue sezioni la portata significativa per i processi di dinamica del trasporto solido. Questa portata, per i corsi d'acqua del bacino unico regionale è circa pari alla media dei massimi annuali di portata.

I corsi d'acqua artificiali sono quelli creati dall'opera dell'uomo la cui sezione tipo è dimensionata rispetto agli obiettivi di funzionalità idraulica dell'opera.

Il reticolo idrografico significativo della Sardegna è stato individuato dall'Agenzia di Distretto Idrografico nell'ambito del Piano di Gestione e può essere desunto dalla base di dati topografica in scala 1:10000

I termini di pericolosità idraulica e rischio idraulico sono quelli del PAI definiti dal D.L. 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania, nel testo convertito con modifiche dalla L. 3 agosto 1998, n. 267.

Allegato 2 - MANUALE D'USO

Il manuale d'uso illustra in maniera netta e inequivocabile le regole basilari per il pieno utilizzo del bene e le procedure di corretta utilizzazione delle parti fondamentali e/o più importanti del bene.

In esso, pertanto, sono catalogati una serie di dati e contiene una raccolta di informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le corrette modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso nel caso di interazione con i corsi d'acqua o canali e di conseguenza le opere idrauliche collegate, anche oggetto dell'intervento di progetto di manutenzione, non costituiscono beni da consegnare in uso a terzi, ma esse appartengono al demanio idrico regionale la cui gestione nel caso di specie è espletata dalla stessa Stazione appaltante.

Per la gestione del demanio idrico, l'Ente appaltante si dovrà attenere alla disciplina delle norme vigenti in materia di opere idrauliche, con particolare riferimento a:

- Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie –
- Regio Decreto 9 dicembre 1937 n. 2669 – Regolamento sulla tutela delle opere idrauliche di prima e seconda categoria e delle opere di bonifica –
- D.P.R. 14 aprile 1993 – Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale –
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137 –
- Piano stralcio di assetto idrogeologico Interventi sulla rete idrografica e sui versanti Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni – D. ASS. LL.PP. 21 FEBBRAIO 2005 N. 3 - ESECUTIVITÀ DELLA DEL. DI G.R. N. 54/33 DEL 30.12.2004 (rif. tavola B7HI0426) –
- Regione Autonoma della Sardegna Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – norme di attuazione Aggiornate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.148 del 26.10.2012 –
- Piano stralcio delle fasce fluviali – DELIBERA DEL COMITATO ISTITUZIONALE N° 1 DEL 20.06.2013
- Decreto Legislativo aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale –
- Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Sardegna (PAI) – AUTORITA' DI BACINO REGIONALE - COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 22 DEL 01.08.2012
- Decreto-legge 12 Settembre 2014, n. 133 – Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive (GU n. 212 del 12 settembre 2014) convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 (G.U. n. 262 dell'11 novembre 2014 - S.O. n. 85) –
- Decreto-legge 24 Giugno 2014, n. 90 – Misure urgenti per la semplificazione e la trasparenza amministrativa e per l'efficienza degli uffici giudiziari (G.U. n. 144 del 24 giugno 2014) convertito, con modificazioni dalla legge 11 agosto 2014, n. 114 (G.U. n. 190 del 18 agosto 2014 - S.O. n. 70) –
- Decreto-legge 24 Giugno 2014, n. 91 – Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea (G.U. n. 144 del 24



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

giugno 2014) convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116 (G.U. n. 192 del 20 agosto 2014 - S.O. n. 72)

- Decreto-legge 15 Maggio 2012, n. 59 – Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile (G.U. n. 113 del 16 maggio 2012) - convertito, con modificazioni, dalla legge 12 luglio 2012, n. 100 (G.U. n. 162 del 13 luglio 2012) –
- Decreto legislativo 10 Dicembre 2010, n. 219 – Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque –
- Decreto legislativo 23 Febbraio 2010, n. 49 (recepimento Direttiva alluvioni) – Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (G.U. n. 77 del 2 aprile 2010) –
- Decreto legislativo 27 Gennaio 2010, n. 32 (recepimento direttiva INSPIRE) – Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE) (G.U. n. 56 del 9 marzo 2010 S.O. n. 47) –
- decreto legislativo 16 Marzo 2009, n. 30 – Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (G.U. n. 79 del 4 aprile 2009)
- NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008 e relativa Circolare 617/2009 –
- Decreto Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 16 Giugno 2008, n. 131 – Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto (G.U. n. 187 dell'11 agosto 2008 - S.O.) –
- Direttiva 23 Ottobre 2007, n. 2007/60/CE (direttiva alluvioni) – Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
- Direttiva 12 Dicembre 2006, n. 2006/118/CE – Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento –
- direttiva 23 Ottobre 2000, n. 60
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque –
- Decreto-legge 12 Ottobre 2000, n. 279 – Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 dicembre 2000, n. 365 –
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19 Aprile 2000, n. 145 – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5 della L. 109/94 e successive modificazioni –
- Legge 18 Novembre 1998, n. 415 – Merloni ter



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- Decreto-legge 11 Giugno 1998, n. 180 – Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 1998, n. 267) –
- Legge 24 Febbraio 1992, n. 225 – Istituzione del servizio nazionale della protezione civile
- Legge 18 Maggio 1989, n. 183 – Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (modificata dal DLgs 152/2006) –
- Regio Decreto 9 Dicembre 1937, n. 2669 – Regolamento sulla tutela delle opere idrauliche di prima e seconda categoria e delle opere di bonifica
- Regio Decreto 11 Dicembre 1933, n. 1775 – Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici –

Le norme sopra elencate elencano una serie di azioni di salvaguardia e tutela dei corpi idrici superficiali, in funzione anche della destinazione d'uso, riportando specifiche prescrizioni per le aree di pertinenza idraulica e per le fasce di rispetto (si veda art. 93 Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523 – art. 8 commi 8, 9, 10 delle NTA del PAI) ricadenti su proprietà privata.

Per quanto concerne la rappresentazione grafica e la descrizione dell'intervento previsto, si rimanda al relativo progetto definitivo, che verrà redatto ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

La relazione illustrativa di progetto viene redatta secondo l'Art. 25. Relazione generale del progetto definitivo (art. 26, D.P.R. n. 554/1999) e comprende i seguenti aspetti:

1. *La relazione fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.*

2. *In particolare la relazione salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento:*

- *descrive, con espresso riferimento ai singoli punti della relazione illustrativa del progetto preliminare, i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;*
- *riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica; riferisce, inoltre, in merito agli aspetti riguardanti le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico che sono stati esaminati e risolti in sede di progettazione attraverso lo studio di fattibilità ambientale, di cui all'articolo 27; in particolare riferisce di tutte le indagini e gli studi integrativi di quanto sviluppato in sede di progetto preliminare;*
- *indica le eventuali cave e discariche autorizzate e in esercizio, che possono essere utilizzate per la realizzazione dell'intervento con la specificazione della capacità complessiva;*
- *indica le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche;*
- *riferisce in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare;*
- *riferisce in merito alla verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime;*
- *attesta la rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso; contiene le motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni alle indicazioni contenute nel progetto preliminare;*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- *riferisce in merito alle eventuali opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica;*
- *riferisce in merito ai criteri ed agli elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo; riferisce inoltre in merito ai tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera eventualmente aggiornando i tempi indicati nel cronoprogramma del progetto preliminare.*

L'art. 26 "Relazioni tecniche e specialistiche del progetto definitivo" (artt. 27 e 28, D.P.R. n. 554/1999" stabilisce quali siano le relazioni specialistiche a corredo del progetto :

1. A completamento di quanto contenuto nella relazione generale, il progetto definitivo deve comprendere, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento, almeno le seguenti relazioni tecniche, sviluppate - anche sulla base di indagini integrative di quelle eseguite per il progetto preliminare - ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo:

a) relazione geologica: comprende, sulla base di specifiche indagini geologiche, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché il conseguente livello di pericolosità geologica;

b) relazioni idrologica e idraulica: riguardano lo studio delle acque meteoriche, superficiali e sotterranee. Illustra inoltre i calcoli preliminari relativi al dimensionamento dei manufatti idraulici. Gli studi devono indicare le fonti dalle quali provengono gli elementi elaborati ed i procedimenti usati nella elaborazione per dedurre le grandezze di interesse;

c) relazione sulle strutture: descrive le tipologie strutturali e gli schemi e modelli di calcolo. In zona sismica, definisce l'azione sismica tenendo anche conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche, coerentemente con i risultati delle indagini e delle elaborazioni riportate nella relazione geotecnica. Definisce i criteri di verifica da adottare per soddisfare i requisiti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica vigente, per la costruzione delle nuove opere o per gli interventi sulle opere esistenti. Per tali ultimi interventi la relazione sulle strutture è integrata da una specifica relazione inerente la valutazione dello stato di fatto dell'immobile, basata su adeguate indagini relative ai materiali ed alle strutture, che pervenga a valutare la sicurezza del manufatto anche in relazione allo stato di eventuali dissesti;

d) relazione geotecnica: definisce, alla luce di specifiche indagini, scelte in funzione del tipo di opera e delle modalità costruttive, il modello geotecnico del volume del terreno influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che a sua volta influenzerà il comportamento del manufatto stesso. Illustra inoltre i procedimenti impiegati per le verifiche geotecniche, per tutti gli stati limite previsti dalla normativa tecnica vigente, che si riferiscono al rapporto del manufatto con il terreno, e i relativi della risposta sismica locale, la relazione geotecnica deve comprendere l'illustrazione delle indagini effettuate a tal fine, dei procedimenti adottati e dei risultati ottenuti;

e) relazione archeologica: approfondisce e aggiorna i dati presenti nel progetto preliminare, anche sulla base di indagini dirette, per le aree ad elevato rischio archeologico, da concordare con gli enti preposti alla tutela;

f) relazione tecnica delle opere architettoniche: individua le principali criticità e le soluzioni adottate, descrive le tipologie e le soluzioni puntuali di progetto e le motivazioni delle scelte; descrive le caratteristiche funzionali delle opere;

g) relazione tecnica impianti: descrive i diversi impianti presenti nel progetto, motivando le soluzioni adottate; individua e descrive il funzionamento complessivo della componente impiantistica e gli elementi interrelazionali con le opere civili;

h) relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

i) relazione sulla gestione delle materie: descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte;

l) relazione sulle interferenze: prevede, ove necessario ed in particolare per le opere a rete, il controllo ed il completamento del censimento delle interferenze e degli enti gestori già fatto in sede di progetto preliminare. Il progetto definitivo prevede inoltre, per ogni interferenza, la specifica progettazione della risoluzione, con definizione dei relativi costi e tempi di esecuzione e deve, quindi, contenere almeno i seguenti elaborati:

1) planimetria con individuazione di tutte le interferenze (scala non inferiore a 1:2000), contenente i risultati della ricerca e censimento di tutte le interferenze.

2) relazione giustificativa della risoluzione delle singole interferenze;

3) progetto dell'intervento di risoluzione della singola interferenza: per ogni sottoservizio interferente dovranno essere redatti degli specifici progetti di risoluzione dell'interferenza stessa.

2. Ove la progettazione implichi la soluzione di ulteriori questioni specialistiche, queste formano oggetto di apposite relazioni che definiscono le problematiche e indicano le soluzioni da adottare in sede di progettazione esecutiva.

Il presente manuale d'uso preliminare sarà rimodulato alla luce del progetto definitivo e delle effettive azioni di progettazione messe in campo a seguito del finanziamento dei progetti di manutenzione ordinaria e straordinaria e/o di opere di sistemazione idrogeologica e ne costituirà parte integrante.

Qualora il progetto comprenda la messa in opera di materiali a specificità tecnico-costruttiva il manuale comprenderà e le schede tecniche e il disciplinare prestazionale dei materiali e dei prodotti impiegati, nonché la descrizione delle caratteristiche dei manufatti e opere progettate.

Le specifiche tecniche saranno contenute nel capitolato speciale di appalto allegato al progetto esecutivo.

Qualora sia previsto per ragioni tecniche l'utilizzo di tecniche naturalistiche afferenti all'ingegneria ambientale si riportano i riferimenti normativi nazionali riguardanti l'attuazione dei progetti d'ingegneria naturalistica.

Normativa :

L. 25 luglio 1904 n°523 "Testo unico sulle opere idrauliche"

D.M.20 agosto 1912 "Approvazione delle norme per la preparazione dei progetti di lavori di sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani"

L. 18 maggio 1989 n°183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"

L. 2 maggio 1990 n° 102 "Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina."

DPCM 23 marzo 1990 "Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" (G.U. n. 79 del 04.04.1990)

DPR 14 aprile 1993 "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale"

L. 8 ottobre 1997 n° 344 "Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale"



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

L. 2 ottobre 1997 n° 345 “Finanziamenti per opere e interventi di viabilità, infrastrutture, di difesa del suolo, nonché per la salvaguardia di Venezia”

L. 3 agosto 1998 n°267 (conversione con mod. del D.L. 11/06/1998 n°180) “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania”

Testo coordinato D.L. 11 febbraio 1994 n° 109 “Legge quadro coordinata con le modifiche introdotte dal Ddl A.S. 2288 in materia di lavori pubblici. (Merloni Ter 1998)

D.M. 4 febbraio 1999 “Attuazione dei programmi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, di cui gli articoli 1, comma 2, e 8, comma 2, del D.L. n°180, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 1998, n°267”

D.P.R. 2 settembre 1999 n° 348 “Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per alcune categorie di opere”

D. Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane” articolo 1, lettera d; articolo 3, comma 6; articolo 41, comma 1; Allegato 1

D.P.R. 21 dicembre 1999, n°554 “Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n°109, e successive modificazioni”

D.P.R. 25 gennaio 2000, n°34 Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell’articolo 8 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.

D.M. 4 ottobre 2000, n°175 Rideterminazione e aggiornamento dei settori scientifico-disciplinari e definizione delle relative declaratorie, ai sensi dell’art. 2 del decreto ministeriale 23 dicembre 1999

L. 23 marzo 2001, n°93 “Disposizioni in campo ambientale”

L. 1 agosto 2002, n° 166 “disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti”

D.M. 3 settembre 2002, Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000

Ordinanza P.C.M. dd 20 marzo 2003, n°3274 primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica

Testo unico in materia ambientale D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 14 aprile 2006, n. 88, S.O.

Allegato 3 - MANUALE DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione ordinaria e straordinaria è propedeutico al progetto definitivo che si attua con la qualificazione e quantificazione delle attività manutentive occorrenti per la perfetta funzionalità ed efficienza delle parti più importanti del bene FIUME ed in particolare delle strutture ad esse connesse (argini, colatori, ponti etc etc), nell’arco del loro normale tempo di vita.

Il manuale di manutenzione pertanto, in via generale, raccoglie un insieme di indicazioni e di protocolli da seguire per la corretta manutenzione e regolazione dei manufatti e degli impianti in relazione alle diverse unità tecnologiche e alle caratteristiche dei materiali o dei componenti impiegati.

Nel caso di specie di unità idrografiche superficiali le attività vengono considerati di tipo prestazionale.

Prestazioni

Si riportano di seguito le informazioni prestazionali delle principali opere e lavori progettati:



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

1. rimozione dei rifiuti solidi e taglio di alberature in alveo: è prevista in progetto è finalizzata ad eliminare gli ostacoli al deflusso della piena in alveo ed in golena, limitando gli abbattimenti alle piante di alto fusto morti, pericolanti o debolmente radicati che potrebbero essere facilmente scalzati ed asportati in caso di piena ovvero siano pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti. Tuttavia, è comunque rimossa tutta quella vegetazione, arbustiva e arborea, che sia di ostruzione al regolare deflusso dell'acqua o che interferisca con la sezione idraulica di portata del fiume in condizioni di piena ordinaria o che sia ostruttiva dell'intera o parziale luce di ponti e/o guadi. L'intervento di pulizia prevede altresì: la rimozione dei rifiuti solidi in genere e dei rifiuti speciali presenti in alveo e il loro riutilizzo, quando possibile provvedere al riutilizzo come previsto dall'art. 181. Riciclaggio e recupero dei rifiuti (articolo così sostituito dall'art. 7 del d.lgs. n. 205 del 2010) del DLgs 152/2006, o il loro conferimento ad impianti e/o discariche autorizzate. Il taglio di alberature, ramaglia ed altra vegetazione in genere sia spondale che in alveo, con eliminazione dalle sponde o dal letto del corso d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti dalle varie attività antropiche o da abbandoni incontrollati.
2. ripristino della sezione di deflusso: il ripristino della sezione di deflusso inteso come eliminazione, nei tronchi critici per il deflusso delle portate idriche (si veda indicazione del PAI, PSFF studio art. 8 c. 2, Piani di Protezione Civile), dei materiali litoidi e di sedime alluvionale, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare scorrimento delle acque, con sistemazione del materiale stesso nell'ambito dell'alveo, per quanto possibile, e, in caso di sovralluvionamento, con asportazione del materiale estratto e sistemazione dello stesso a protezione spondale o trasporto a rifiuto in discarica autorizzata;
3. gli interventi di manutenzione sono rivolti al mantenimento della piena funzionalità delle opere idrauliche esistenti in situ attraverso la riparazione, la parziale ricostruzione, la sostituzione o l'integrazione dei manufatti preesistenti degradati, scalzati o instabili, applicando, ove possibile, soluzioni tecniche conformi ai criteri di ingegneria naturalistica in luogo di quelle tradizionali, e, ove ciò non sia possibile, impiegando tecniche appropriate per la minimizzazione dell'impatto ambientale attraverso opportuni interventi di mitigazione. Il recupero o l'integrazione delle opere di difesa spondale interessano sia le sponde artificiali (argini, ponti e attraversamenti, gabbionate) che le ripe naturali. Gli interventi manutentivi prevedono essenzialmente il ripristino delle protezioni longitudinali e trasversali deteriorate per vetustà o per erosione o per cedimenti locali o franate in alveo (gabbioni, scogliere, briglie e soglie). Altresì, la manutenzione include anche il ripristino della stabilità delle ripe naturali del corso d'acqua, mediante tecniche di ingegneria naturalistica e il riutilizzo dei materiali provenienti da scavi di zone sovralluvionate dove sono presenti sedimenti fluviali ostruenti il deflusso.

Verifiche

L'accertamento della regolare funzionalità del corso d'acqua avviene a mezzo di periodiche ricognizioni (annuali/triennali) lungo le aste fluviali interessate dall'intervento, da espletare tramite il personale in servizio all'ente pubblico competente, soprattutto nei periodi stagionali critici.

La rete canalizzata cittadini verrà ispezionata mediante video ispezioni che dovranno identificare:

1. eventuali problemi strutturali;
2. ostruzioni della sezione di deflusso (condotte, materiali solidi in abbandono).

Se nella struttura dell'ente è operativo il servizio manutentivo o in collaborazione con la protezione civile locale in assenza di polizia idraulica regionale/provinciale, l'attività di vigilanza sul fiume è esercitata a mezzo dei sorveglianti ed operai comunali nell'ambito dell'esercizio delle proprie funzioni d'ufficio. Lo stato di usura e di dissesto riscontrabile nel periodo di vita delle opere idrauliche realizzate o mantenute, nonché le situazioni di dissesto idrogeologico del territorio attraversato dal fiume che possono evolversi nel tempo interessando non solo l'alveo fluviale, ma l'intera fascia di pertinenza fluviale, sono



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

essenzialmente correlate alle critiche condizioni di deflusso del corso d'acqua, particolarmente instabili nel tempo e strettamente legate alle precipitazioni atmosferiche stagionali; tale criticità è fortemente amplificata dalla particolare vulnerabilità del territorio a scala di bacino, anche in ragione del carattere mutato delle precipitazioni di breve durata (<24h) ma di forte intensità (250/450mm in 24 h) e dalla natura del deflusso della circolazione idrica superficiale che mostra un carattere prettamente torrentizio con periodi di secca pronunciati e piene improvvise.

Il prevalere del regime torrentizio contraddistinto da un brusco aumento della portata di massimo deflusso in un tempo relativamente breve, può ricondursi ad eventi con importanti fenomeni legati al trasporto solido con deciso aumento della velocità di corrente, che possono implicare l'instaurarsi di fenomeni critici quali l'erosione spondale, l'erosione di pile e fondazioni dei ponti, nonché la mutazione della geometria d'alveo, e conseguentemente l'accumulo dei materiali solidi trasportati della corrente nelle zone a minore pendenza; viceversa i lunghi periodi di magra tipici dei fiumi torrentizi favoriscono lo sviluppo di una folta vegetazione (**si veda analisi della vegetazione**) spontanea in alveo di ostacolo al regolare deflusso della piena che non avviene attraverso l'intera sezione idraulica del fiume bensì in uno spazio ridotto e seguendo percorsi obbligati lungo i meati lasciati liberi dal materiale accumulato. L'estremizzazione degli eventi precipitativi pone una serie e concreta probabilità del verificarsi di condizioni di massima piena del fiume, in conseguenza di eccezionali piogge di breve durata e forte intensità, soprattutto nella stagione estiva e autunnale (ottobre-novembre) quando i nubifragi sono statisticamente più probabili, accresce i meccanismi di erosione delle ripe e di scalzamento dei manufatti longitudinali e trasversali.

Interventi di Manutenzione

Le opere di manutenzione da eseguire nel tempo per garantire il regolare deflusso dell'acqua nell'alveo e nel letto del fiume si dividono in manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria. Gli interventi manutentivi sono finalizzati esclusivamente alla conservazione delle sezioni utili di deflusso, al mantenimento della officiosità delle opere e delle infrastrutture, nonché alla tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni attraversati nonché alla tutela e al recupero ambientale. Per loro natura, quindi, tali interventi hanno necessariamente carattere periodico e, pertanto, è stata stilata la tempistica di esecuzione indicata nel dettaglio nel § "INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA (a cadenza periodica)".

1). Le opere di manutenzione ordinaria oggetto del PIANO consistono nella pulizia periodica dell'alveo fluviale come già espresso nel precedente capo "prestazioni" ovvero esse prevedono: la rimozione di ostacoli naturali (piante, arbusti, ramaglia, canneti e altra vegetazione spontanea invasiva e pervasiva) e artificiali (rifiuti solidi e altro materiale proveniente dalle varie attività antropiche o da abbandoni incontrollati) che sono da classificarsi come ostruzioni del regolare deflusso dell'acqua o che interferiscono con la sezione idraulica che regola il deflusso della portata del fiume in condizioni di piena ordinaria, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat riparii e le zone di deposito alluvionale adiacenti; l'eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi e di sedime alluvionale, trasportati e accumulati in punti isolati dell'alveo (barre), pregiudizievoli al regolare scorrimento delle acque, con sistemazione del materiale stesso nell'ambito dell'alveo, per quanto possibile, e, in caso di sovralluvionamento, con asportazione del materiale estratto e sistemazione dello stesso a protezione spondale o a rifiuto in discarica autorizzata. Dovranno essere salvaguardati, quando individuati dalla D.L. gli intervalli a steps /pools.

Per quanto sopra, si elencano di seguito i principali lavori di manutenzione ordinaria da eseguire a cadenza periodica, indicando nello specifico le modalità delle relative lavorazioni:

1. pulizia dell'alveo con uso di mezzi meccanici (pala, escavatore, bobcat) per la riconfigurazione della sezione idraulica con rimozione del materiale terroso e ghiaioso accumulatosi nel greto, livellamento e spianamento del fondo con asporto totale di tutti i materiali di risulta e rinterro delle zone depresse, compensando le zone convesse con quelle concave, compreso la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, la movimentazione del terreno rimosso e



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

l'allontanamento del materiale di sovralluvionamento dovrà essere trattato come disciplinato dalla Direttiva Alvei, rispettando le piante e i manufatti esistenti sul posto;

2. taglio di vegetazione spontanea invasiva non radicata in alveo e sulle ripe, compreso l'abbattimento di piante pericolanti e l'onere di smaltimento del materiale di risulta, da eseguire a mano e con mezzi meccanici ove possibile;

3. scavo di scoticamento nelle zone di deposito alluvionale ove necessario, consistente nel taglio di cespugli, estirpazione di ceppaie e trasporto a rifiuto o a reimpiego delle materie di risulta;

4. potatura di macchie di cespugli e arbusti riparii consistente nel taglio della vegetazione non produttiva e priva di vigore e riduzione della chioma, taglio di piante pericolanti, pulizia dell'area e smaltimento a centro autorizzato del materiale di risulta, il tutto salvaguardando la rinnovazione arborea ed arbustiva naturale, con utilizzo di attrezzatura manuale o di piccoli mezzi meccanici.

II). L'individuazione delle opere di manutenzione straordinaria è conseguente ad una analisi che di per se impone per natura la non cadenzabilità ovvero le stesse non rivestono un carattere periodico, anche se si può individuare nel ciclo fluviale una certa ricorrenza; queste derivano dalla necessità del caso di specie ovvero sono determinate da condizioni particolari di assetto dell'asta fluviali individuabili nelle condizioni di degrado (argini, sponde, alveo e subalveo) o dissesto dei manufatti esistenti conseguenti a eventi naturali (piene millenarie, smottamenti riparii, sifonamenti degli argini, ecc.) o antropici (restringimento della sezione d'alveo). Gli interventi di manutenzione straordinaria comprendono, come già espresso nel precedente capo "prestazioni", essenzialmente il ripristino delle protezioni longitudinali e trasversali deteriorate per vetustà o per erosione o per cedimenti locali o franate in alveo (gabbioni, scogliere, briglie, soglie e pennelli), inteso come: risagomatura e sistemazione di materiale litoide collocato a protezione spondale – sostituzione di elementi di gabbionata metallica deteriorata o instabile e di altra difesa artificiale rovinata o in frana, utilizzando, ove possibile, tecnologie di ingegneria ambientale – sistemazione di briglie e salti di fondo con idonei interventi a salvaguardia di possibili fenomeni di aggiramento o scalzamento o erosione dell'opera da parte delle acque e interventi di mitigazione dell'impatto visivo. Altresì, la manutenzione include anche il ripristino della stabilità delle ripe naturali del corso d'acqua, mediante tecniche di ingegneria naturalistica.

Si elencano di seguito i principali lavori di manutenzione straordinaria da eseguire all'occorrenza, indicando nello specifico le modalità delle relative lavorazioni:

1. disfacimento di vecchi gabbioni danneggiati o dissestati o crollati in alveo e reintegrazione con nuovi gabbioni metallici a scatola riempiti meccanicamente e manualmente con pietrame o ghiaia;

2. recupero di vecchi gabbioni non integri attraverso:

a. integrazione del pietrame mancante;

b. cucitura della rete nei punti di apertura e aggiunta di nuovi pannelli di rete cucita ai gabbioni nei tratti di corrosione della rete preesistente;

c. posa in opera di gabbioni scatolari o cilindrici, cuciti tra essi, incassati al piede della gabbionata per una profondità media in fondazione di 50÷100 cm; l'intervento va eseguito con le dovute cautele senza approfondirsi eccessivamente nel vecchio gabbione ma nei limiti del possibile affinché si eviti di turbare il precario stato di equilibrio acquisito naturalmente dal manufatto, riducendo quindi al minimo il rischio di collasso del pietrame all'interno del gabbione;

3. ripristino di scogliere preesistenti attraverso:

a. recupero dei massi ciclopici calcarei caduti in alveo ed eventuale integrazione con nuovi massi;

b. legatura dei massi ciclopici di scogliere particolarmente sollecitate con tiranti in acciaio armonico in fili, trecce o trefoli di acciaio ad alto limite elastico;

4. rinverdimento con talee di salice vivo o altra specie legnosa di gabbioni o di scogliere;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

5. ripristino di vecchi muri in c.a. di difesa spondale mediante la rimozione delle parti friabili, incoerenti o ammalorate, la pulizia, il trattamento anticorrosivo e la protezione dei ferri di armatura e successivo ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia fibrorinforzata; in caso di scalzamento al piede, va rinterrata la zona erosa con ghiaia di fiume prelevata in loco adeguatamente costipata e quindi si procede all'inserimento in alveo di gabbioni fondali di h 100 cm in adiacenza alla suola di fondazione del muro;

6. stabilizzazione delle sponde in terra a rischio con interventi di ingegneria naturalistica;

7. realizzazione di rialzo, rinforzo e ringrosso arginale degli argini per tratti che determinano la diminuzione del franco di sicurezza delle arginature dei corsi d'acqua che attraversano il territorio interessato dai cedimenti localizzati o scalzamento dovuto a pascolo e transito;

III). Sia gli interventi di manutenzione ordinaria che straordinaria devono essere eseguiti esclusivamente dall'amministrazione comunale competente. Tuttavia si evidenzia che, il Flumini Mannu è oggetto di un piano di manutenzione in fase avanzata definito dal Servizio del Genio Civile e dal CBSM. Si rileva che lo stesso è interessato per un lungo tratto del suo corso da pericolosità idraulica di grado molto elevato (Hi4), derivante dal PSFF, che produce i suoi effetti nel territorio comunale di Decimomannu e pertanto il comune potrà avvalersi di specifica delega della RAS – servizio difesa del suolo -(LL.PP., Ambiente) per eseguire dei lavori di messa in sicurezza del territorio.

Nel contempo i disposti degli artt. 12, 58 e 95 del R.D. 25.7.1904 n. 523 e s.m.i., degli art. 14, 15 delle NTA del PAI, dei titoli I, II, III, IV della Direttiva alvei, evidenziano che qualora i proprietari frontisti al corso d'acqua volessero eseguire delle manutenzioni ordinarie e o straordinarie e/o opere di difesa spondale per la conservazione e protezione dei propri beni, potranno provvedervi a propria cura e spese previo inoltrare al Comune di idoneo progetto per il rilascio del preventivo titolo autorizzativo.

Particolare attenzione occorre prestare all'attività di rimozione di sedimenti negli interventi di manutenzione. Questa viene disciplinata dall'artt. 23, 24 della Direttiva.

I processi fluviali che sono in ogni caso riconducibili a un meccanismo primordiale del tipo EROSIONE ⇔ TRASORTO ⇔ SEDIMENTAZIONE, meccanismo essenziale per il funzionamento dell'idrosistema, definiscono forme evolutive note come barre (longitudinali e trasversali) che si originano lungo l'alveo determinando un mutamento della planimetria dell'alveo sino ad assumerne una natura meandreggiante.

Le attività di rimozione dei materiali litoidi per ridurre i fenomeni di sovralluvionamento dell'alveo, all'interno d'interventi di manutenzione non sono da considerarsi "attività estrattive".

In generale sono permesse attività di rimozione del materiale dagli alvei in caso di interventi di manutenzione quali:

1. interventi finalizzati alla conservazione della sezione utile di deflusso, alla eliminazione di sovralluvionamenti di alveo, al mantenimento o al recupero dell'efficienza delle opere idrauliche e delle infrastrutture;
2. interventi di difesa e sistemazione idraulica finalizzati alla riduzione delle condizioni di rischio idraulico;
3. interventi in bacini regolati da opere di sbarramento idraulico, al fine di ripristinare la continuità del flusso dei sedimenti verso valle, la capacità di invaso del bacino, di mantenere l'efficienza idraulica delle opere idrauliche e delle sezioni fluviali interferenti con lo sbarramento;

La rimozione dei sedimenti e gli effetti da essi causati su tratti idraulicamente significativi non devono pregiudicare la stabilità e la funzionalità delle opere idrauliche né delle infrastrutture presenti. Sono anche possibili interventi di movimentazione e ripascimento per rimuovere eccessi di barre focive e all'interno di foci fluviali.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

Allegato 4 - NORMATIVA SUI LL.PP.

La normativa che disciplina i LL.PP è il **Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163** noto come “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” (G.U. n. 100 del 2 maggio 2006).

Appare evidente che i capitoli di interesse disciplinano la redazione del progetto definitivo ed esecutivo nonché la D.L. come di seguito riassunto:

Capo IV - Servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (rubrica così modificata dall'art. 2, comma 1, lettera s), d.lgs. n. 113 del 2007) Sezione I - Progettazione interna ed esterna - livelli della progettazione

Art. 90. Progettazione interna ed esterna alle amministrazioni aggiudicatrici in materia di lavori pubblici

1. Le prestazioni relative alla progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva di lavori, nonché alla direzione dei lavori e agli incarichi di supporto tecnico-amministrativo alle attività del responsabile del procedimento e del dirigente competente alla formazione del programma triennale dei lavori pubblici sono espletate:

a) dagli uffici tecnici delle stazioni appaltanti;

b) dagli uffici consortili di progettazione e di direzione dei lavori che i comuni, i rispettivi consorzi e unioni, le comunità montane, le aziende unità sanitarie locali, i consorzi, gli enti di industrializzazione e gli enti di bonifica possono costituire con le modalità di cui agli articoli 30, 31 e 32 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267;

c) dagli organismi di altre pubbliche amministrazioni di cui le singole stazioni appaltanti possono avvalersi per legge;

d) da liberi professionisti singoli od associati nelle forme di cui alla legge 23 novembre 1939, n. 1815, e successive modificazioni (legge abrogata dall'art. 10, comma 11, legge n. 183 del 2011), ivi compresi, con riferimento agli interventi inerenti al restauro e alla manutenzione di beni mobili e delle superfici decorate di beni architettonici, i soggetti con qualifica di restauratore di beni culturali ai sensi della vigente normativa;

e) dalle società di professionisti;

f) dalle società di ingegneria;

f-bis) da prestatori di servizi di ingegneria ed architettura di cui alla categoria 12 dell'allegato II A stabiliti in altri Stati membri, costituiti conformemente alla legislazione vigente nei rispettivi Paesi;

(lettera aggiunta dall'art. 1, comma 1, lettera v), d.lgs. n. 152 del 2008)

g) da raggruppamenti temporanei costituiti dai soggetti di cui alle lettere d), e), f), f-bis) e h) ai quali si applicano le disposizioni di cui all'articolo 37 in quanto compatibili;

h) da consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria, anche in forma mista, formati da non meno di tre consorziati che abbiano operato nel settore dei servizi di ingegneria e architettura, per un periodo di tempo non inferiore a cinque anni, e che abbiano deciso di operare in modo congiunto secondo le previsioni del comma 1 dell'articolo 36. E' vietata la partecipazione a più di un consorzio stabile. Ai fini della partecipazione alle gare per l'affidamento di incarichi di progettazione e attività tecnico-amministrative ad essa connesse, il fatturato globale in servizi di ingegneria e architettura realizzato da ciascuna società consorziata nel quinquennio o nel decennio precedente è incrementato secondo quanto stabilito dall'articolo 36, comma 6, della presente legge; ai consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria si applicano altresì le disposizioni di cui all'articolo 36, commi 4 e 5 e di cui all'articolo 253, comma 8. (probabile errore di coordinamento: si suppone che il rinvio sia all'art. 253, comma 15)



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

2. Si intendono per:

a) società di professionisti le società costituite esclusivamente tra professionisti iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, nelle forme delle società di persone di cui ai capi II, III e IV del titolo V del libro quinto del codice civile ovvero nella forma di società cooperativa di cui al capo I del titolo VI del libro quinto del codice civile, che eseguono studi di fattibilità, ricerche, consulenze, progettazioni o direzioni dei lavori, valutazioni di congruità tecnico-economica o studi di impatto ambientale. I soci delle società agli effetti previdenziali sono assimilati ai professionisti che svolgono l'attività in forma associata ai sensi dell'articolo 1 della legge 23 novembre 1939, n. 1815 (legge abrogata dall'art. 10, comma 11, legge n. 183 del 2011, ora il riferimento è all'art. 10, commi 3 e seguenti, di quest'ultima legge). Ai corrispettivi delle società si applica il contributo integrativo previsto dalle norme che disciplinano le rispettive Casse di previdenza di categoria cui ciascun firmatario del progetto fa riferimento in forza della iscrizione obbligatoria al relativo albo professionale. Detto contributo dovrà essere versato pro quota alle rispettive Casse secondo gli ordinamenti statutari e i regolamenti vigenti;

b) società di ingegneria le società di capitali di cui ai capi V, VI e VII del titolo V del libro quinto del codice civile ovvero nella forma di società cooperative di cui al capo I del titolo VI del libro quinto del codice civile che non abbiano i requisiti di cui alla lettera a), che eseguono studi di fattibilità, ricerche, consulenze, progettazioni o direzioni dei lavori, valutazioni di congruità tecnico-economica o studi di impatto ambientale. Ai corrispettivi relativi alle predette attività professionali si applica il contributo integrativo qualora previsto dalle norme legislative che regolano la Cassa di previdenza di categoria cui ciascun firmatario del progetto fa riferimento in forza della iscrizione obbligatoria al relativo albo professionale. Detto contributo dovrà essere versato pro quota alle rispettive Casse secondo gli ordinamenti statutari e i regolamenti vigenti.

3. Il regolamento stabilisce i requisiti organizzativi e tecnici che devono possedere le società di cui al comma 2 del presente articolo.

4. I progetti redatti dai soggetti di cui al comma 1, lettere a), b) e c), sono firmati da dipendenti delle amministrazioni abilitati all'esercizio della professione. I pubblici dipendenti che abbiano un rapporto di lavoro a tempo parziale non possono espletare, nell'ambito territoriale dell'ufficio di appartenenza, incarichi professionali per conto di pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, e successive modificazioni, se non conseguenti ai rapporti d'impiego.

5. Il regolamento definisce i limiti e le modalità per la stipulazione per intero, a carico delle stazioni appaltanti, di polizze assicurative per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione. Nel caso di affidamento della progettazione a soggetti esterni, la stipulazione è a carico dei soggetti stessi.

6. Le amministrazioni aggiudicatrici possono affidare la redazione del progetto preliminare, definitivo ed esecutivo, nonché lo svolgimento di attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, ai soggetti di cui al comma 1, lettere d), e), f), f-bis), g) e h), in caso di carenza in organico di personale tecnico, ovvero di difficoltà di rispettare i tempi della programmazione dei lavori o di svolgere le funzioni di istituto, ovvero in caso di lavori di speciale complessità o di rilevanza architettonica o ambientale o in caso di necessità di predisporre progetti integrali, così come definiti dal regolamento, che richiedono l'apporto di una pluralità di competenze, casi che devono essere accertati e certificati dal responsabile del procedimento.

7. Indipendentemente dalla natura giuridica del soggetto affidatario dell'incarico di cui al comma 6, lo stesso deve essere espletato da professionisti iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, personalmente responsabili e nominativamente indicati già in sede di presentazione dell'offerta, con la specificazione delle rispettive qualificazioni professionali. Deve inoltre essere indicata, sempre nell'offerta, la persona fisica incaricata dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche. Il regolamento definisce le modalità per promuovere la presenza anche di giovani professionisti nei gruppi concorrenti ai bandi relativi a incarichi di progettazione, concorsi di progettazione, concorsi di idee. All'atto dell'affidamento dell'incarico deve essere dimostrata la regolarità contributiva del soggetto affidatario.



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porriano, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - ✉dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

8. *Gli affidatari di incarichi di progettazione non possono essere affidatari degli appalti o delle concessioni di lavori pubblici, nonché degli eventuali subappalti o cottimi, per i quali abbiano svolto la suddetta attività di progettazione; ai medesimi appalti, concessioni di lavori pubblici, subappalti e cottimi non può partecipare un soggetto controllato, controllante o collegato all'affidatario di incarichi di progettazione. Le situazioni di controllo e di collegamento si determinano con riferimento a quanto previsto dall'articolo 2359 del codice civile. I divieti di cui al presente comma sono estesi ai dipendenti dell'affidatario dell'incarico di progettazione, ai suoi collaboratori nello svolgimento dell'incarico e ai loro dipendenti, nonché agli affidatari di attività di supporto alla progettazione e ai loro dipendenti.*

(comma così modificato dall'art. 20, comma 1, lettera a), legge n. 161 del 2014)

8-bis. *I divieti di cui al comma 8 non si applicano laddove i soggetti ivi indicati dimostrino che l'esperienza acquisita nell'espletamento degli incarichi di progettazione non è tale da determinare un vantaggio che possa falsare la concorrenza con gli altri operatori.*

(comma aggiunto dall'art. 20, comma 1, lettera b), legge n. 161 del 2014)

La disciplina attuativa del DLgs 163 è il **D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** noto come “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010). Gli articoli d'interesse specifico sono di seguito riportati:

Art. 15. *Disposizioni preliminari per la progettazione dei lavori e norme tecniche (artt. 15 e 16, D.P.R. n. 554/1999)*

1. *La progettazione ha come fine fondamentale la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. La progettazione è informata a principi di sostenibilità ambientale nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.*

2. *Il progetto è redatto, salvo quanto previsto dall'articolo 93, comma 2, ultimo periodo, del codice e salvo quanto disposto dal responsabile del procedimento ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice, secondo tre progressivi livelli di definizione: preliminare, definitivo ed esecutivo. I tre livelli costituiscono una suddivisione di contenuti che tra loro interagiscono e si sviluppano senza soluzione di continuità.*

(comma così modificato dall'art. 52, comma 2, legge n. 27 del 2012)

3. *Per ogni intervento, il responsabile del procedimento, in conformità di quanto disposto dall'articolo 93, comma 2, del codice, valuta motivatamente la necessità di integrare o di ridurre, in rapporto alla specifica tipologia e alla dimensione dell'intervento, i livelli di definizione e i contenuti della progettazione, salvaguardandone la qualità.*

4. *Al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile, gli elaborati del progetto sono aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, a cura dell'esecutore e con l'approvazione del direttore dei lavori, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro.*

5. *Il responsabile del procedimento redige un documento preliminare all'avvio della progettazione, con allegato ogni atto necessario alla redazione del progetto e recante, in particolare, le seguenti precisazioni di natura procedurale:*

- a) *la tipologia di contratto individuata per la realizzazione dell'opera o del lavoro;*
- b) *se per l'appalto si seguirà una procedura aperta, ristretta o negoziata;*
- c) *se il contratto sarà stipulato a corpo o a misura, o parte a corpo e parte a misura;*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - ✉darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

d) se in relazione alle caratteristiche dell'oggetto del contratto, verrà adottato il criterio di aggiudicazione al prezzo più basso o dell'offerta economicamente più vantaggiosa;

6. Il documento preliminare, con approfondimenti tecnici e amministrativi graduati in rapporto all'entità, alla tipologia e categoria dell'intervento da realizzare, riporta fra l'altro l'indicazione:

a) della situazione iniziale e della possibilità di far ricorso alle tecniche di ingegneria naturalistica;

b) degli obiettivi generali da perseguire e delle strategie per raggiungerli;

c) delle esigenze e bisogni da soddisfare;

d) delle regole e norme tecniche da rispettare;

e) dei vincoli di legge relativi al contesto in cui l'intervento è previsto;

f) delle funzioni che dovrà svolgere l'intervento;

g) dei requisiti tecnici che dovrà rispettare;

h) degli impatti dell'opera sulle componenti ambientali e, nel caso degli organismi edilizi, delle attività ed unità ambientali;

i) delle fasi di progettazione da sviluppare e della loro sequenza logica nonché dei relativi tempi di svolgimento;

l) dei livelli di progettazione e degli elaborati grafici e descrittivi da redigere;

m) dei limiti finanziari da rispettare e della stima dei costi e delle fonti di finanziamento;

n) dei possibili sistemi di realizzazione da impiegare.

7. Nel caso di concorso di progettazione, il documento preliminare è integrato con i documenti preparatori del concorso stesso, predisposti a cura del responsabile del procedimento; questi propone all'amministrazione aggiudicatrice l'affidamento a soggetti esterni delle attività di supporto relative alla predisposizione di tali documenti in caso di carenza in organico di personale tecnico, accertata ai sensi dell'articolo 10, comma 7, del codice. I documenti preparatori sono redatti ai fini di una maggiore corrispondenza della progettazione del concorso all'identificazione e quantificazione dei bisogni dell'amministrazione aggiudicatrice secondo quanto previsto dall'articolo 128, comma 1, del codice. I documenti preparatori sono costituiti da approfondimenti degli studi di cui all'articolo 10, comma 1, lettere a) e b), e del documento preliminare di cui ai commi 5 e 6 del presente articolo e definiscono il contenuto del concorso.

8. I progetti, con le necessarie differenziazioni, in relazione alla loro specificità e dimensione, sono redatti nel rispetto degli standard dimensionali e di costo ed in modo da assicurare il massimo rispetto e la piena compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale in cui si colloca l'intervento, sia nella fase di costruzione che in sede di gestione.

9. Gli elaborati progettuali prevedono misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico ed archeologico in relazione all'attività di cantiere ed a tal fine comprendono:

a) uno studio della viabilità di accesso ai cantieri, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l'interferenza con il traffico locale ed il pericolo per le persone e l'ambiente;

b) l'indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici;

c) la localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione sia del tipo e quantità di materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

d) lo studio e la stima dei costi per la copertura finanziaria per la realizzazione degli interventi di conservazione, protezione e restauro volti alla tutela e salvaguardia del patrimonio di interesse artistico e storico e delle opere di sistemazione esterna.

10. I progetti sono redatti considerando anche il contesto in cui l'intervento si inserisce in modo che esso non pregiudichi l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti.

11. I progetti devono essere redatti secondo criteri diretti a salvaguardare i lavoratori nella fase di costruzione e in quella di esercizio, gli utenti nella fase di esercizio e nonché la popolazione delle zone interessate dai fattori di rischio per la sicurezza e la salute.

12. Tutti gli elaborati devono essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili degli stessi nonché dal progettista responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche.

13. La redazione dei progetti delle opere o dei lavori complessi ed in particolare di quelli di cui all'articolo 3, comma 1, lettere l) ed m), è svolta preferibilmente impiegando la tecnica dell' "analisi del valore" per l'ottimizzazione del costo globale dell'intervento. In tale caso le relazioni illustrano i risultati di tali analisi.

14. Qualora siano possibili più soluzioni progettuali, la scelta deve avvenire mediante l'impiego di una metodologia di valutazione qualitativa e quantitativa, multicriteri o multiobiettivi, tale da permettere di dedurre una graduatoria di priorità tra le soluzioni progettuali possibili.

15. I progetti sono predisposti in conformità delle regole e norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia al momento della loro redazione nonché nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 68 del codice. I materiali e i prodotti sono conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge, le norme armonizzate e le omologazioni tecniche ove esistenti. Le relazioni tecniche indicano la normativa applicata.

Art. 16. Quadri economici (art. 17, D.P.R. n. 554/1999)

1. I quadri economici degli interventi sono predisposti con progressivo approfondimento in rapporto al livello di progettazione al quale sono riferiti e con le necessarie variazioni in relazione alla specifica tipologia e categoria dell'intervento stesso e prevedono la seguente articolazione del costo complessivo:

a.1) lavori a misura, a corpo, in economia;

a.2) oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta;

b) somme a disposizione della stazione appaltante per:

1- lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;

2- rilievi, accertamenti e indagini;

3- allacciamenti ai pubblici servizi;

4- imprevisti;

5- acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi;

6- accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;

7- spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

8- spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione;

9- eventuali spese per commissioni giudicatrici;

10- spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche;

11- spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;

12- I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.

2. (abrogato dall'art. 4, comma 15, lettera a-bis), legge n. 106 del 2011)

Sezione III - Progetto definitivo

Art. 24. Documenti componenti il progetto definitivo (art. 25, D.P.R. n. 554/1999)

1. Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato e di quanto emerso in sede di eventuale conferenza di servizi, contiene tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abilitativi, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente; inoltre sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

2. Esso comprende i seguenti elaborati, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento ai sensi dell'articolo 15, comma 3, anche con riferimento alla loro articolazione:

a) relazione generale;

b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;

c) rilievi planoaltimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;

d) elaborati grafici;

e) studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;

f) calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all'articolo 28, comma 2, lettere h) ed i);

g) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;

h) censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;

i) piano particellare di esproprio;

l) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;

m) computo metrico estimativo;

n) aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;

o) quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera n).

3. Quando il progetto definitivo è posto a base di gara ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera b), del codice ferma restando la necessità della previa acquisizione della positiva valutazione di impatto ambientale se richiesta, in sostituzione del disciplinare di cui all'articolo 30, il progetto è corredato dello



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioici@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

schema di contratto e del capitolato speciale d'appalto redatti con le modalità indicate all'articolo 43 nonché del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sulla base del quale determinare il costo della sicurezza, nel rispetto dell'allegato XV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Lo schema di contratto prevede, inoltre, che il concorrente debba indicare, al momento dell'offerta, la sede di redazione del progetto esecutivo, nonché i tempi della progettazione esecutiva e le modalità di controllo, da parte del responsabile del procedimento, del rispetto delle indicazioni del progetto definitivo, anche ai fini di quanto disposto dall'articolo 112, comma 3, del codice.

Art. 25. Relazione generale del progetto definitivo (art. 26, D.P.R. n. 554/1999)

1. La relazione fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

2. In particolare la relazione salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento:

a) descrive, con espresso riferimento ai singoli punti della relazione illustrativa del progetto preliminare, i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;

b) riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica; riferisce, inoltre, in merito agli aspetti riguardanti le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico che sono stati esaminati e risolti in sede di progettazione attraverso lo studio di fattibilità ambientale, di cui all'articolo 27; in particolare riferisce di tutte le indagini e gli studi integrativi di quanto sviluppato in sede di progetto preliminare;

c) indica le eventuali cave e discariche autorizzate e in esercizio, che possono essere utilizzate per la realizzazione dell'intervento con la specificazione della capacità complessiva;

d) indica le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche;

e) riferisce in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare;

f) riferisce in merito alla verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime;

g) attesta la rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso; contiene le motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni alle indicazioni contenute nel progetto preliminare;

h) riferisce in merito alle eventuali opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica;

i) riferisce in merito ai criteri ed agli elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo; riferisce inoltre in merito ai tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera eventualmente aggiornando i tempi indicati nel cronoprogramma del progetto preliminare.

Art. 26. Relazioni tecniche e specialistiche del progetto definitivo (artt. 27 e 28, d.P.R. n. 554/1999)

1. A completamento di quanto contenuto nella relazione generale, il progetto definitivo deve comprendere, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento, almeno le



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - ✉dario@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

seguenti relazioni tecniche, sviluppate - anche sulla base di indagini integrative di quelle eseguite per il progetto preliminare - ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo:

a) relazione geologica: comprende, sulla base di specifiche indagini geologiche, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché il conseguente livello di pericolosità geologica;

b) relazioni idrologica e idraulica: riguardano lo studio delle acque meteoriche, superficiali e sotterranee. Illustra inoltre i calcoli preliminari relativi al dimensionamento dei manufatti idraulici. Gli studi devono indicare le fonti dalle quali provengono gli elementi elaborati ed i procedimenti usati nella elaborazione per dedurre le grandezze di interesse;

c) relazione sulle strutture: descrive le tipologie strutturali e gli schemi e modelli di calcolo. In zona sismica, definisce l'azione sismica tenendo anche conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche, coerentemente con i risultati delle indagini e delle elaborazioni riportate nella relazione geotecnica. Definisce i criteri di verifica da adottare per soddisfare i requisiti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica vigente, per la costruzione delle nuove opere o per gli interventi sulle opere esistenti. Per tali ultimi interventi la relazione sulle strutture è integrata da una specifica relazione inerente la valutazione dello stato di fatto dell'immobile, basata su adeguate indagini relative ai materiali ed alle strutture, che pervenga a valutare la sicurezza del manufatto anche in relazione allo stato di eventuali dissesti;

d) relazione geotecnica: definisce, alla luce di specifiche indagini, scelte in funzione del tipo di opera e delle modalità costruttive, il modello geotecnico del volume del terreno influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che a sua volta influenzerà il comportamento del manufatto stesso. Illustra inoltre i procedimenti impiegati per le verifiche geotecniche, per tutti gli stati limite previsti dalla normativa tecnica vigente, che si riferiscono al rapporto del manufatto con il terreno, e i relativi della risposta sismica locale, la relazione geotecnica deve comprendere l'illustrazione delle indagini effettuate a tal fine, dei procedimenti adottati e dei risultati ottenuti;

e) relazione archeologica: approfondisce e aggiorna i dati presenti nel progetto preliminare, anche sulla base di indagini dirette, per le aree ad elevato rischio archeologico, da concordare con gli enti preposti alla tutela;

f) relazione tecnica delle opere architettoniche: individua le principali criticità e le soluzioni adottate, descrive le tipologie e le soluzioni puntuali di progetto e le motivazioni delle scelte; descrive le caratteristiche funzionali delle opere;

g) relazione tecnica impianti: descrive i diversi impianti presenti nel progetto, motivando le soluzioni adottate; individua e descrive il funzionamento complessivo della componente impiantistica e gli elementi interrelazionali con le opere civili;

h) relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto;

i) relazione sulla gestione delle materie: descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte;

l) relazione sulle interferenze: prevede, ove necessario ed in particolare per le opere a rete, il controllo ed il completamento del censimento delle interferenze e degli enti gestori già fatto in sede di progetto preliminare. Il progetto definitivo prevede inoltre, per ogni interferenza, la specifica progettazione della risoluzione, con definizione dei relativi costi e tempi di esecuzione e deve, quindi, contenere almeno i seguenti elaborati:



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

1) *planimetria con individuazione di tutte le interferenze (scala non inferiore a 1:2000), contenente i risultati della ricerca e censimento di tutte le interferenze.*

2) *relazione giustificativa della risoluzione delle singole interferenze;*

3) *progetto dell'intervento di risoluzione della singola interferenza: per ogni sottoservizio interferente dovranno essere redatti degli specifici progetti di risoluzione dell'interferenza stessa.*

2. *Ove la progettazione implichi la soluzione di ulteriori questioni specialistiche, queste formano oggetto di apposite relazioni che definiscono le problematiche e indicano le soluzioni da adottare in sede di progettazione esecutiva.*

Art. 27. Studio di impatto ambientale e studio di fattibilità ambientale (art. 29, D.P.R. n. 554/1999)

1. *Lo studio di impatto ambientale, ove previsto dalla normativa vigente, è redatto secondo le norme tecniche che disciplinano la materia ed è predisposto contestualmente al progetto definitivo sulla base dei risultati della fase di selezione preliminare dello studio di impatto ambientale, nonché dei dati e delle informazioni raccolte nell'ambito del progetto stesso anche con riferimento alle cave e alle discariche.*

2. *Lo studio di fattibilità ambientale, tenendo conto delle elaborazioni a base del progetto definitivo, approfondisce e verifica le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare, ed analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso contiene tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale.*

Art. 28. Elaborati grafici del progetto definitivo (art. 30, D.P.R. n. 554/1999)

1. *Gli elaborati grafici descrivono le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Essi sono redatti nelle opportune scale in relazione al tipo di opera o di lavoro, puntuale o a rete, da realizzare, ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.*

2. *Per gli edifici, i grafici sono costituiti, salva diversa motivata indicazione del progetto preliminare e salva diversa determinazione del responsabile del procedimento, da:*

a) *stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dell'area interessata all'intervento;*

b) *planimetria d'insieme in scala non inferiore a 1:500, con le indicazioni delle curve di livello dell'area interessata all'intervento, con equidistanza non superiore a cinquanta centimetri, delle strade, della posizione, sagome e distacchi delle eventuali costruzioni confinanti e delle eventuali alberature esistenti con la specificazione delle varie essenze;*

c) *planimetria in scala non inferiore a 1:500 con l'ubicazione delle indagini geologiche; planimetria in scala non inferiore a 1:200, in relazione alla dimensione dell'intervento, con indicazione delle indagini geotecniche e sezioni, nella stessa scala, che riportano il modello geotecnico del sottosuolo;*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

d) *planimetria in scala non inferiore a 1:200, in relazione alla dimensione dell'intervento, corredata da due o più sezioni atte ad illustrare tutti i profili significativi dell'intervento, anche in relazione al terreno, alle strade ed agli edifici circostanti, prima e dopo la realizzazione, nella quale risultino precisati la superficie coperta di tutti i corpi di fabbrica. Tutte le quote altimetriche relative sia al piano di campagna originario sia alla sistemazione del terreno dopo la realizzazione dell'intervento, sono riferite ad un caposaldo fisso. La planimetria riporta la sistemazione degli spazi esterni indicando le recinzioni, le essenze arboree da porre a dimora e le eventuali superfici da destinare a parcheggio; è altresì integrata da una tabella riassuntiva di tutti gli elementi geometrici del progetto: superficie dell'area, volume dell'edificio, superficie coperta totale e dei singoli piani e ogni altro utile elemento;*

e) *le piante dei vari livelli, nella scala prescritta dai regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 con l'indicazione delle destinazioni d'uso, delle quote planimetriche e altimetriche e delle strutture portanti. Le quote altimetriche sono riferite al caposaldo di cui alla lettera d) ed in tutte le piante sono indicate le linee di sezione di cui alla lettera f);*

f) *un numero adeguato di sezioni, trasversali e longitudinali nella scala prescritta da regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100, con la misura delle altezze nette dei singoli piani, dello spessore dei solai e della altezza totale dell'edificio. In tali sezioni è altresì indicato l'andamento del terreno prima e dopo la realizzazione dell'intervento, lungo le sezioni stesse, fino al confine ed alle eventuali strade limitrofe. Tutte le quote altimetriche sono riferite allo stesso caposaldo di cui alla lettera d);*

g) *tutti i prospetti, a semplice contorno, nella scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 completi di riferimento alle altezze e ai distacchi degli edifici circostanti, alle quote del terreno e alle sue eventuali modifiche. Se l'edificio è adiacente ad altri fabbricati, i disegni dei prospetti comprendono anche quelli schematici delle facciate adiacenti;*

h) *elaborati grafici nella diversa scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 atti ad illustrare il progetto strutturale nei suoi aspetti fondamentali, in particolare per quanto riguarda le fondazioni;*

i) *schemi funzionali e dimensionamento di massima dei singoli impianti, sia interni che esterni;*

l) *planimetrie e sezioni in scala non inferiore a 1:100, in cui sono riportati i tracciati principali delle reti impiantistiche esterne e la localizzazione delle centrali dei diversi apparati, con l'indicazione del rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza, in modo da poterne determinare il relativo costo.*

3. *Le prescrizioni di cui al comma 2 valgono anche per gli altri lavori ed opere puntuali per quanto possibile e con gli opportuni adattamenti.*

4. *Per interventi su opere esistenti, gli elaborati indicano, con idonea rappresentazione grafica, le parti conservate, quelle da demolire e quelle nuove.*

5. *Per i lavori e le opere a rete gli elaborati grafici sono costituiti, salva diversa indicazione del progetto preliminare e salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento, da:*

elaborati generali – studi e indagini:

a) *stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dei tracciati dell'intervento. Se sono necessari più stralci è redatto anche un quadro d'insieme in scala non inferiore a 1:25.000;*

b) *corografia di inquadramento 1:25.000;*

c) *corografia generale in scala non inferiore a 1:10.000;*

d) *planimetria ubicazione indagini geologiche in scala non inferiore a 1:5.000. Planimetria con ubicazione delle indagini geotecniche e sezioni geotecniche nelle stesse scale indicate nelle successive lettere da o) a r);*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

- e) carta geologica in scala non inferiore a 1:5.000;
- f) carta geomorfologica in scala non inferiore a 1:5.000;
- g) carta idrogeologica in scala non inferiore a 1:5.000;
- h) profilo geologico in scala non inferiore a 1:5.000/500;
- i) profilo geotecnico in scala non inferiore a 1:5.000/500;
- l) corografia dei bacini in scala non inferiore a 1:25.000;
- m) planimetrie stato attuale in scala non inferiore a 1:5.000;
- n) planimetrie di insieme in scala non inferiore a 1:5.000;

o) planimetrie stradali, ferroviarie e idrauliche con le indicazioni delle curve di livello, in scala non inferiore a 1:2.000 (1:1000 per le tratte in area urbana). La planimetria dovrà contenere una rappresentazione del corpo stradale, ferroviario o idraulico. Il corpo stradale dovrà essere rappresentato in ogni sua parte (scarpate, opere di sostegno, fossi di guardia, opere idrauliche, reti di recinzione, fasce di rispetto), allo scopo di determinare esattamente l'ingombro dell'infrastruttura. Dovranno inoltre essere rappresentate le caratteristiche geometriche del tracciato e le opere d'arte;

p) profili longitudinali altimetrici delle opere e dei lavori da realizzare in scala non inferiore 1:200 per le altezze e 1:2.000 per le lunghezze, contenenti l'indicazione di tutte le opere d'arte previste, le intersezioni con reti di trasporto, di servizi e idrologiche, le caratteristiche geometriche del tracciato; per le tratte in area urbana la scala non dovrà essere inferiore a 1:100 per le altezze e 1:1000 per le lunghezze;

q) sezioni tipo stradali, ferroviarie, idriche e simili in scala non inferiore ad 1:100;

r) sezioni trasversali correnti, in numero e scala adeguati comunque non inferiori a 1:200 per una corretta valutazione delle quantità e dei costi;

opere d'arte:

a) planimetria, pianta, prospetto, sezioni longitudinale e trasversale, atte a descrivere l'opera nel complesso e in tutte le sue componenti strutturali;

b) profilo geotecnico in scala adeguata alle caratteristiche dell'opera;

c) carpenterie in scala non inferiore a 1:100;

d) disegni complessivi delle opere accessorie in scala adeguata;

interventi di inserimento paesaggistico e ambientale:

a) planimetria generale in scala non inferiore a 1:5.000;

b) elaborati tipologici per i diversi interventi di mitigazione;

impianti:

a) schemi funzionali e dimensionamento preliminare dei singoli impianti;

b) planimetrie e sezioni in scala adeguata, in cui sono riportati i tracciati principali delle reti impiantistiche e la localizzazione delle centrali dei diversi apparati, con l'indicazione del rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza, in modo da poterne determinare il relativo costo;

c) sezioni tipo stradali, ferroviarie o idrauliche con le differenti componenti impiantistiche;

siti di cava e di deposito:



DARIO CINUS - GEOLOGO
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

a) *planimetria rappresentativa dei siti di cave e di deposito in scala non inferiore a 1:5000 nelle situazioni anteriori e posteriori agli interventi;*

b) *sistemazione finale del singolo sito in scala adeguata.*

6. *Per ogni opera e lavoro, indipendentemente dalle tipologie e categorie, gli elaborati grafici del progetto definitivo comprendono le opere ed i lavori necessari per il rispetto delle esigenze di cui all'articolo 15, commi 9 e 11.*

7. *I valori minimi delle scale contenuti nel presente articolo possono essere variati su indicazione del responsabile del procedimento.*

Art. 29. Calcoli delle strutture e degli impianti (art. 31, D.P.R. n. 554/1999)

1. *I calcoli delle strutture e degli impianti devono consentire di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico ed impiantistico e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto. I calcoli delle strutture comprendono i criteri di impostazione del calcolo, le azioni, i criteri di verifica e la definizione degli elementi strutturali principali che interferiscono con l'aspetto architettonico e con le altre categorie di opere.*

2. *I calcoli degli impianti devono permettere, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.*

3. *I calcoli di dimensionamento e verifica delle strutture e degli impianti devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Nel caso di calcoli elaborati con l'impiego di programmi informatizzati, la relazione di calcolo specifica le ipotesi adottate e fornisce indicazioni atte a consentirne la piena leggibilità.*

Art. 30. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo (art. 32, D.P.R. n. 554/1999)

1. *Il disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.*

Art. 31. Piano particellare di esproprio (art. 33, D.P.R. n. 554/1999)

1. *Il piano particellare degli espropri, degli asservimenti e delle interferenze con i servizi è redatto in base alle mappe catastali aggiornate, e comprende anche le espropriazioni e gli asservimenti necessari per gli attraversamenti e le deviazioni di strade e di corsi d'acqua e le altre interferenze che richiedono espropriazioni.*

2. *Sulle mappe catastali sono altresì indicate le eventuali zone di rispetto o da sottoporre a vincolo in relazione a specifiche normative o ad esigenze connesse alla categoria dell'intervento.*

3. *Il piano è corredato dall'elenco delle ditte che in catasto risultano proprietarie dell'immobile da espropriare o asservire ed è corredato dell'indicazione di tutti i dati catastali nonché delle superfici interessate.*

4. *Per ogni ditta va inoltre indicata l'indennità di espropriazione determinata in base alle leggi e normative vigenti, previo apposito sopralluogo.*

5. *Se l'incarico di acquisire l'area su cui insiste l'intervento da realizzare è affidato ad un soggetto cui sono attribuiti, per legge o per delega, poteri espropriativi ai sensi dell'articolo 6, comma 8, del D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, questi ha diritto al rimborso di quanto corrisposto a titolo di indennizzo ai proprietari*



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepap.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

espropriati, nonché al pagamento delle spese legali sostenute se non sussistano ritardi o responsabilità a lui imputabili.

Art. 32. Elenco dei prezzi unitari, computo metrico estimativo e quadro economico del progetto definitivo (art. 34, D.P.R. n. 554/1999, art. 5, comma 1, D.M. LL.PP. n. 145/2000)

1. Il computo metrico estimativo viene redatto applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi unitari riportati nell'elaborato elenco dei prezzi unitari. Tali prezzi sono dedotti dai vigenti prezzari della stazione appaltante nel rispetto di quanto disposto dall'articolo 133, comma 8, del codice, o, in mancanza della corrispondente voce nei prezzari, dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata. Quando il progetto definitivo è posto a base di gara ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera b), del codice, le quantità totali delle singole lavorazioni sono ricavate da computi di quantità parziali, con indicazione puntuale dei corrispondenti elaborati grafici; le singole lavorazioni, risultanti dall'aggregazione delle rispettive voci dedotte dal computo metrico estimativo, sono poi raggruppate, in sede di redazione dello schema di contratto e del bando di gara, ai fini della definizione dei gruppi di categorie ritenute omogenee di cui all'articolo 3, comma 1, lettera s). Tale aggregazione avviene in forma tabellare con riferimento alle specifiche parti di opere cui le aliquote si riferiscono.

2. Per eventuali voci mancanti il relativo prezzo viene determinato mediante analisi:

a) applicando alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, i rispettivi prezzi elementari dedotti da listini ufficiali o dai listini delle locali camere di commercio ovvero, in difetto, dai prezzi correnti di mercato;

b) aggiungendo ulteriormente una percentuale variabile tra il tredici e diciassette per cento, a seconda della importanza, della natura, della durata e di particolari esigenze dei singoli lavori, per spese generali;

c) aggiungendo infine una percentuale del dieci per cento per utile dell'esecutore.

3. In relazione alle specifiche caratteristiche dell'intervento il computo metrico estimativo può prevedere le somme da accantonare per eventuali lavorazioni in economia, da prevedere nel contratto d'appalto o da inserire nel quadro economico tra quelle a disposizione della stazione appaltante.

4. Per spese generali comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'esecutore, si intendono:

a) le spese di contratto ed accessorie e l'imposta di registro;

b) gli oneri finanziari generali e particolari, ivi comprese la cauzione definitiva o la garanzia globale di esecuzione, ove prevista, e le polizze assicurative;

c) la quota delle spese di organizzazione e gestione tecnico-amministrativa di sede dell'esecutore;

d) la gestione amministrativa del personale di cantiere e la direzione tecnica di cantiere;

e) le spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione e il ripiegamento finale dei cantieri, ivi inclusi i costi per la utilizzazione di aree diverse da quelle poste a disposizione dal committente; sono escluse le spese relative alla sicurezza nei cantieri stessi non assoggettate a ribasso;

f) le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;

g) le spese per attrezzi e opere provvisoriale e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;

h) le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento o dell'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaepostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

i) le spese per le vie di accesso al cantiere, l'istallazione e l'esercizio delle attrezzature e dei mezzi d'opera di cantiere;

l) le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;

m) le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;

n) le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

o) le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, di cui è indicata la quota di incidenza sul totale delle spese generali, ai fini degli adempimenti previsti dall'articolo 86, comma 3-bis, del codice;

p) gli oneri generali e particolari previsti dal capitolato speciale di appalto.

5. L'elaborazione del computo metrico dell'intervento può essere effettuata anche attraverso programmi di gestione informatizzata; se la progettazione è affidata a progettisti esterni, i programmi devono essere preventivamente accettati dalla stazione appaltante.

6. Il risultato del computo metrico estimativo e delle espropriazioni confluisce in un quadro economico redatto secondo lo schema di cui all'articolo 16.

7. Le varie voci di lavoro del computo metrico estimativo vanno aggregate secondo le rispettive categorie di appartenenza, generali e specializzate, allo scopo di rilevare i rispettivi importi, in relazione ai quali individuare:

a) la categoria prevalente;

b) le categorie scorporabili di importo superiore al dieci per cento dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro e subappaltabili a scelta del concorrente;

c) nell'ambito delle categorie suddette, quelle di cui all'articolo 37, comma 11, del codice, definite strutture, impianti ed opere speciali;

d) quelle ricadenti nel sopra indicato comma 11 che superano il quindici per cento.

Il responsabile del procedimento trasmette l'elaborato riportante gli esiti dell'aggregazione, verificato dallo stesso responsabile del procedimento ai sensi di quanto disposto dall'articolo 53, comma 2, lettera f), punto 9, all'ufficio competente della stazione appaltante per la redazione del bando di gara.

Art. 93. Livelli della progettazione per gli appalti e per le concessioni di lavori

1. La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, nel rispetto dei vincoli esistenti, preventivamente accertati, laddove possibile fin dal documento preliminare, e dei limiti di spesa prestabiliti, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in preliminare, definitiva ed esecutiva, in modo da assicurare:

a) la qualità dell'opera e la rispondenza alle finalità relative;

b) la conformità alle norme ambientali e urbanistiche;

c) il soddisfacimento dei requisiti essenziali, definiti dal quadro normativo nazionale e comunitario.

2. Le prescrizioni relative agli elaborati descrittivi e grafici contenute nei commi 3, 4 e 5 sono di norma necessarie per ritenere i progetti adeguatamente sviluppati. Il responsabile del procedimento nella fase di progettazione qualora, in rapporto alla specifica tipologia e alla dimensione dei lavori da progettare, ritenga le prescrizioni di cui ai commi 3, 4 e 5 insufficienti o eccessive, provvede a integrarle ovvero a



DARIO CINUS - GEOLOGO
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
3478268709 - darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezza postale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

modificarle. E' consentita altresì l'omissione di uno dei primi due livelli di progettazione purché il livello successivo contenga tutti gli elementi previsti per il livello omissso e siano garantiti i requisiti di cui al comma 1, lettere a), b) e c).

(comma così modificato dall'art. 52, comma 1, lettera a), legge n. 27 del 2012)

3. Il progetto preliminare definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire e consiste in una relazione illustrativa delle ragioni della scelta della soluzione prospettata in base alla valutazione delle eventuali soluzioni possibili, anche con riferimento ai profili ambientali e all'utilizzo dei materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio, della sua fattibilità amministrativa e tecnica, accertata attraverso le indispensabili indagini di prima approssimazione, dei costi, da determinare in relazione ai benefici previsti, nonché in schemi grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare; il progetto preliminare dovrà inoltre consentire l'avvio della procedura espropriativa.

4. Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni. Esso consiste in una relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell'inserimento delle opere sul territorio; nello studio di impatto ambientale ove previsto; in disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere, e delle soluzioni architettoniche, delle superfici e dei volumi da realizzare, compresi quelli per l'individuazione del tipo di fondazione; negli studi e indagini preliminari occorrenti con riguardo alla natura e alle caratteristiche dell'opera; nei calcoli preliminari delle strutture e degli impianti; in un disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto nonché in un computo metrico estimativo. Gli studi e le indagini occorrenti, quali quelli di tipo geognostico, idrologico, sismico, agronomico, biologico, chimico, i rilievi e i sondaggi, sono condotti fino ad un livello tale da consentire i calcoli preliminari delle strutture e degli impianti e lo sviluppo del computo metrico estimativo.

5. Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo previsto e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. In particolare il progetto è costituito dall'insieme delle relazioni, dei calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti e degli elaborati grafici nelle scale adeguate, compresi gli eventuali particolari costruttivi, dal capitolato speciale di appalto, prestazionale o descrittivo, dal computo metrico estimativo e dall'elenco dei prezzi unitari. Esso è redatto sulla base degli studi e delle indagini compiuti nelle fasi precedenti e degli eventuali ulteriori studi e indagini, di dettaglio o di verifica delle ipotesi progettuali, che risultino necessari e sulla base di rilievi planoaltimetrici, di misurazioni e picchettazioni, di rilievi della rete dei servizi del sottosuolo. Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di cui all'articolo 5.

6. In relazione alle caratteristiche e all'importanza dell'opera, il regolamento, con riferimento alle categorie di lavori e alle tipologie di intervento e tenendo presenti le esigenze di gestione e di manutenzione, stabilisce criteri, contenuti e momenti di verifica tecnica dei vari livelli di progettazione.

7. Gli oneri inerenti alla progettazione, alla direzione dei lavori, alla vigilanza e ai collaudi, nonché agli studi e alle ricerche connessi, gli oneri relativi alla progettazione dei piani di sicurezza e di coordinamento [e dei piani generali di sicurezza] quando previsti ai sensi del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 (ora d.lgs. n. 81 del 2008), gli oneri relativi alle prestazioni professionali e specialistiche atte a definire gli elementi necessari a fornire il progetto esecutivo completo in ogni dettaglio, ivi compresi i rilievi e i costi riguardanti prove, sondaggi, analisi, collaudo di strutture e di impianti per gli edifici esistenti, fanno carico agli stanziamenti previsti per la realizzazione dei singoli lavori negli stati di previsione della spesa o nei bilanci delle stazioni appaltanti.



DARIO CINUS - GEOLOGO
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzaipostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

7-bis. A valere sugli stanziamenti di cui al comma 7, le amministrazioni pubbliche destinano ad un fondo per la progettazione e l'innovazione risorse finanziarie in misura non superiore al 2 per cento degli importi posti a base di gara di un'opera o di un lavoro; la percentuale effettiva è stabilita da un regolamento adottato dall'amministrazione, in rapporto all'entità e alla complessità dell'opera da realizzare.

(comma introdotto dall'art. 13-bis della legge n. 114 del 2014)

7-ter. L'80 per cento delle risorse finanziarie del fondo per la progettazione e l'innovazione è ripartito, per ciascuna opera o lavoro, con le modalità e i criteri previsti in sede di contrattazione decentrata integrativa del personale e adottati nel regolamento di cui al comma 7-bis, tra il responsabile del procedimento e gli incaricati della redazione del progetto, del piano della sicurezza, della direzione dei lavori, del collaudo, nonché tra i loro collaboratori; gli importi sono comprensivi anche degli oneri previdenziali e assistenziali a carico dell'amministrazione. Il regolamento definisce i criteri di riparto delle risorse del fondo, tenendo conto delle responsabilità connesse alle specifiche prestazioni da svolgere, con particolare riferimento a quelle effettivamente assunte e non rientranti nella qualifica funzionale ricoperta, della complessità delle opere, escludendo le attività manutentive, e dell'effettivo rispetto, in fase di realizzazione dell'opera, dei tempi e dei costi previsti dal quadro economico del progetto esecutivo. Il regolamento stabilisce altresì i criteri e le modalità per la riduzione delle risorse finanziarie connesse alla singola opera o lavoro a fronte di eventuali incrementi dei tempi o dei costi previsti dal quadro economico del progetto esecutivo, redatto nel rispetto dell'articolo 16 del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, depurato del ribasso d'asta offerto. Ai fini dell'applicazione del terzo periodo del presente comma, non sono computati nel termine di esecuzione dei lavori i tempi conseguenti a sospensioni per accadimenti elencati all'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d). La corresponsione dell'incentivo è disposta dal dirigente o dal responsabile di servizio preposto alla struttura competente, previo accertamento positivo delle specifiche attività svolte dai predetti dipendenti. Gli incentivi complessivamente corrisposti nel corso dell'anno al singolo dipendente, anche da diverse amministrazioni, non possono superare l'importo del 50 per cento del trattamento economico complessivo annuo lordo. Le quote parti dell'incentivo corrispondenti a prestazioni non svolte dai medesimi dipendenti, in quanto affidate a personale esterno all'organico dell'amministrazione medesima, ovvero prive del predetto accertamento, costituiscono economie. Il presente comma non si applica al personale con qualifica dirigenziale.

(comma introdotto dall'art. 13-bis della legge n. 114 del 2014)

7-quater. Il restante 20 per cento delle risorse finanziarie del fondo per la progettazione e l'innovazione è destinato all'acquisto da parte dell'ente di beni, strumentazioni e tecnologie funzionali a progetti di innovazione, di implementazione delle banche dati per il controllo e il miglioramento della capacità di spesa per centri di costo nonché all'ammodernamento e all'accrescimento dell'efficienza dell'ente e dei servizi ai cittadini. (comma introdotto dall'art. 13-bis della legge n. 114 del 2014)

7-quinquies. Gli organismi di diritto pubblico e i soggetti di cui all'articolo 32, comma 1, lettere b) e c), possono adottare con proprio provvedimento criteri analoghi a quelli di cui ai commi 7-bis, 7-ter e 7-quater del presente articolo.

(comma introdotto dall'art. 13-bis della legge n. 114 del 2014)

8. I progetti sono redatti in modo da assicurare il coordinamento dell'esecuzione dei lavori, tenendo conto del contesto in cui si inseriscono, con particolare attenzione, nel caso di interventi urbani, ai problemi della accessibilità e della manutenzione degli impianti e dei servizi a rete.

9. L'accesso per l'espletamento delle indagini e delle ricerche necessarie all'attività di progettazione è autorizzato ai sensi dell'articolo 15 del D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327.

Art. 130. Direzione dei lavori



DARIO CINUS - **GEOLOGO**
P. IVA 02861510929 – C.F. CNSDRA68T09B354R
Studio: Via E. Porrino, 1 – 09043, Muravera (Ca)
☎ 3478268709 - ✉ darioci@alice.it
PEC - dariocinus@epap.sicurezzapostale.it

Geologia Applicata – Geotecnica – Cartografia Tematica –
Cave – Discariche – Ricerche Idriche – V.I.A. – Bonifica e
Ripristino Ambientale – Pozzi per acqua – Petrografia
Applicata – Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001



«gutta cavat lapidem»

Comune di Decimomannu - Piano di manutenzione ai sensi della Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.A. del PAI

1. *Per l'esecuzione di lavori pubblici oggetto del presente codice affidati in appalto, le amministrazioni aggiudicatrici sono obbligate ad istituire un ufficio di direzione dei lavori costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente da assistenti.*

2. *Qualora le amministrazioni aggiudicatrici non possano espletare, nei casi di cui all'articolo 90, comma 6, l'attività di direzione dei lavori, essa è affidata nell'ordine ai seguenti soggetti:*

a) *altre amministrazioni pubbliche, previa apposita intesa o convenzione di cui all'articolo 30 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267;*

b) *il progettista incaricato ai sensi dell'articolo 90, comma 6;*

c) *altri soggetti scelti con le procedure previste dal presente codice per l'affidamento degli incarichi di progettazione.*