

COMMITTENTE:

COMUNE DI USSEGLIO

OGGETTO:

INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI
MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE
SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS



Città metropolitana di Torino



LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI USSEGLIO

CODICE AREA:

GEN

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

N° ELABORATO:

J

ARCHIVIO:

6576

661

GEN

J

ESE

00

SCALA:

-

TITOLO ELABORATO:

PIANO DI MANUTENZIONE

DATA:

Loranzè,
Giugno 2026

CONTROLLO QUALITA' ELABORATI

			REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	APPROVATO	REV	DATA	NOTE
CODICE	AMBITO PROGETTUALE	RESPONSABILE D'AREA		RESP. AREA	COORDINATORE	RESP. PROG.	0	06/2026	EMISSIONE
ARC	ARCHITETTURA ED EDILIZIA	Arch. M. DI PERNA	.	.	G.B.	G.N.	1	.	.
GEO	AMBIENTE E TERRITORIO	Geol. P. CAMBULI	.	.			2	.	.
DLS	DIREZIONE LAVORI E SICUREZZA	Ing. C. PACE	.	.			3	.	.
ENE	ENERGETICA	Ing. A. BREGOLIN	.	.			4	.	.
IDR	IDRAULICA	Ing. G. BERTOLA	S.S.	G.B.			5	.	.
IEL	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	Dott. Ing. E. MERCADO	.	.			6	.	.
TFM	IMPIANTI TERMOFLUIDOMECCANICI	Ing. A. BREGOLIN	.	.			7	.	.
INF	INFRASTRUTTURE	Ing. A. VACCARONE	.	.			8	.	.
STR	STRUTTURE	Ing. D. KOETTING	.	.			9	.	.
VVF	PREVENZIONE INCENDI	Ing. K. ALDBAISSY	.	.			10	.	.
EXT	COLLABORATORI ESTERNI	.	.	.			11	.	.

PROGETTISTA:

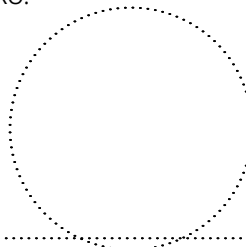
Ing. Gianluca NOASCONO
N° 8292 Y ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:



ALTRA FIGURA:

TIMBRO:



Azienda con sistema
qualità certificato ISO 9001



PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS
COMMITTENTE: Comune di Usseglio

Giugno, Loranze

IL TECNICO

(Ing. Gianluca NOASCONO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Usseglio**

Provincia di: **Città Metropolitana di Torino**

OGGETTO: **INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS**

L'obiettivo degli interventi è quello di limitare l'avanzamento del fenomeno erosivo che si è verificato lungo il Rio Venaus nei pressi del ponte sulla S.P. 32, movimentando il materiale litoide in esubero, sistemando le opere esistenti danneggiate e implementando le opere presenti nel tratto. Gli interventi garantiranno quindi migliori condizioni di sicurezza idraulica per le aree e per i beni presenti lungo il Rio Venaus nel tratto oggetto di intervento e anche nelle aree che si trovano a valle di quest'ultimo.

Nel dettaglio i lavori in progetto si rendono necessari per ripristinare alcune platee danneggiate localmente a valle di alcune delle briglie esistenti lungo il tratto. Alcune di dette platee sono realizzate in massi a secco ed altre in massi cementati, ed ognuna di esse verrà ripristinata per riportarla nella condizione originaria precedente al danno riportato.

Per evitare un trasporto solido eccessivo durante le piene e un conseguente progressivo avanzamento del fenomeno erosivo delle sponde verrà movimentato ed allontanato dall'alveo del materiale litoide dove si trova in esubero e verranno realizzate delle scogliere sia in sponda idrografica sinistra sia in sponda idrografica destra per dare continuità alle opere esistenti ed intervenire per quanto possibile nei tratti maggiormente soggetti al fenomeno erosivo.

Nello specifico il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione della scogliera verrà utilizzato per l'imbottimento delle opere in progetto a protezione delle medesime e per eventuali riporti, mentre la quantità in esubero verrà allontanata dal corso d'acqua ad onere e cura dell'impresa appaltatrice, anche al fine di non occludere la sezione idraulica e non depositare materiale facilmente mobilizzabile a valle, con le conseguenti problematiche di sovralluvionamento.

Si stima che la quantità massima che verrà allontanata dal corso d'acqua a seguito degli scavi per la realizzazione delle nuove scogliere sia circa pari a 1500 m3.

A protezione della sponda sinistra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi cementati per una lunghezza di circa 27 m e un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 70 m.

A protezione della sponda destra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 71 m.

Le scogliere presenteranno due sezioni tipo, al variare della morfologia dell'alveo, delle seguenti dimensioni:

Scogliera TIPO 1:

- massi cementati;
- fondazione: base di 2,35 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,50 m, base minore di 1,00 m, altezza di 3,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

Scogliera TIPO 2:

- massi posati a secco;
- fondazione: base di 2,35 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,35 m, base minore di 1,00 m, altezza di 3,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

Scogliera TIPO 3:

- massi posati a secco;
- fondazione: base di 2,15 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,15 m, base minore di 1,00 m, altezza di 2,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

CORPI D'OPERA:

° 01 INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS

INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS

I lavori in progetto si rendono necessari per ripristinare alcune platee danneggiate localmente a valle di alcune delle briglie esistenti lungo il tratto. Alcune di dette platee sono realizzate in massi a secco ed altre in massi cementati, ed ognuna di esse verrà ripristinata per riportarla nella condizione originaria precedente al danno riportato.

Per evitare un trasporto solido eccessivo durante le piene e un conseguente progressivo avanzamento del fenomeno erosivo delle sponde verrà movimentato ed allontanato dall'alveo del materiale litoide dove si trova in esubero e verranno realizzate delle scogliere sia in sponda idrografica sinistra sia in sponda idrografica destra per dare continuità alla opere esistenti ed intervenire per quanto possibile nei tratti maggiormente soggetti al fenomeno erosivo.

A protezione della sponda sinistra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi cementati per una lunghezza di circa 27 m e un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 70 m.

A protezione della sponda destra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 71 m.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere spondali di sostegno
- 01.02 Strutture di intercettazione
- 01.03 Opere di sistemazione a gradinata

Opere spondali di sostegno

Sono opere che svolgono la funzione di stabilizzare le sponde dei corsi d'acqua sia rispetto a fenomeni di instabilità gravitativa sia nei confronti dell'azione idrodinamica della corrente.

Le opere di sostegno spondali possono essere realizzate con vari tipi di materiali ed essere di conseguenza flessibili o rigide, permeabili o impermeabili all'acqua ed alla vegetazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati
- 01.01.02 Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco

Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati

Unità Tecnologica: 01.01

Opere spondali di sostegno

Questa tecnica consente di stabilizzare, mediante la posa in opera di massi ciclopici, basi di sponde, piede di palificate spondali e coperture diffuse (armate). I massi vengono legati tra loro con un getto in calcestruzzo. Possono essere utilizzate anche per la realizzazione di soglie armate trasversali al corso d'acqua o stramazzi a copertura di intere sezioni del fondo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Una corretta esecuzione prevede le seguenti operazioni:

- scavo di fondazione;
- posa in opera dei massi ciclopici disposti a file singole o doppie;
- inserimento, nei massi, di calcestruzzo per legare i massi l'uno con l'altro;

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei blocchi dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

01.01.01.A02 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i blocchi.

01.01.01.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei blocchi.

01.01.01.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

01.01.01.A05 Errata miscela

Errata composizione della miscela da iniettare.

01.01.01.A06 Perdita della miscela

Perdita del materiale costituente la miscela.

Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco

Unità Tecnologica: 01.01

Opere spondali di sostegno

Questa tecnica consente di stabilizzare, mediante la posa in opera di massi ciclopici, basi di sponde, piede di palificate spondali e coperture diffuse (armate). I massi vengono incastrati tra loro nel miglior modo possibile. Possono essere utilizzate anche per la realizzazione di soglie armate trasversali al corso d'acqua o stramazzi a copertura di intere sezioni del fondo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Una corretta esecuzione prevede le seguenti operazioni:

- scavo di fondazione;
- posa in opera dei massi ciclopici disposti a file singole o doppie;

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei blocchi dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

01.01.02.A02 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i blocchi.

01.01.02.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei blocchi.

01.01.02.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

Strutture di intercettazione

Le strutture di intercettazione sono posizionate in maniera trasversale lungo il percorso della colata e possono essere di tipo aperto o di tipo chiuso.

Le strutture di tipo aperto sono adatte all'impiego lungo corsi d'acqua veri e propri; la loro funzione è garantire il deflusso continuo delle acque e allo stesso tempo impedire il transito di eventuali colate in occasione di eventi eccezionali.

Le strutture di intercettazione di tipo chiuso invece si usano nel caso di aste fluviali che normalmente non sono interessate dal deflusso delle acque e che si attivano solo in occasione di eventi meteorologici estremi.

Possono essere realizzati in diversi materiali anche combinati tra di loro quali legno, acciaio, pietrame, calcestruzzo.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Strutture di ritenuta in pietrame

Strutture di ritenuta in pietrame

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture di intercettazione

Per ridurre l'energia della colata e separare il materiale grossolano della colata dall'acqua e dal materiale fine favorendone la deposizione si realizzano le strutture di ritenuta (in pietrame) che possono essere a pettine, griglie o altro. Generalmente sono posizionate lungo il canale della colata oppure essere associate a bacini di deposito nella parte terminale della colata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nella realizzazione di questi sistemi di protezione devono essere considerati alcuni aspetti quali:

- la massima intensità prevista della colata;
- il probabile percorso della colata nel tratto di interesse;
- la potenziale forza di impatto della colata;
- le dimensioni e la granulometria del materiale detritico della colata;
- il probabile angolo di accumulo del materiale trasportato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la struttura di ritenuta.

01.02.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura in seguito ad eventi straordinari.

01.02.01.A04 Scalzamento

Fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento della struttura.

01.02.01.A05 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

01.02.01.A06 Errata miscela

Errata composizione della miscela da iniettare.

Opere di sistemazione a gradinata

Quando la velocità della corrente sia sufficientemente elevata e tale da asportare materiale dal fondo e dalle sponde dei sistemi fluviali si rendono necessarie opere di difesa dall'erosione; tale protezione può realizzarsi secondo due differenti strategie:

- diminuzione della velocità della corrente ottenuta mediante sistemazioni a gradinata, realizzazione di briglie di consolidamento e repellenti;

- protezione meccanica delle sponde e del fondo con materiali artificiali, naturali o con la combinazione di materiali vivi ed inerti (muri di sponda, rivestimenti e presidi al piede).

Nella progettazione di questi interventi è importante considerare le condizioni di equilibrio delle sponde che sono diverse da quelle del fondo; inoltre verificare la stabilità delle protezioni attraverso la stima delle azioni di trascinamento della corrente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Briglia in pietrame con gaveta

Briglia in pietrame con gaveta

Unità Tecnologica: 01.03

Opere di sistemazione a gradinata

La briglia in pietrame è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco eventualmente su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

Essa può essere realizzata con gaveta. La gaveta è una depressione del coronamento della briglia che ha il compito di allontanare la corrente dalle sponde mantenendola lungo l'alveo attivo; per questo la larghezza della gaveta non deve superare quella dell'alveo solitamente occupato dalla corrente in modo che la vena stramazante dalla briglia non intacchi il piede delle sponde provocandone il franamento. In alcuni casi la gaveta può essere inserita in posizione eccentrica rispetto alla mezzera della briglia.

La configurazione classica della gaveta è a forma trapezia (con lati inclinati di 45 sull'orizzontale) oppure a catenaria ed è raccordata alle sponde dalle ali della briglia; queste ultime presentano un profilo inclinato (rapporto di 1:10) allo scopo di mantenere la corrente lontana dalle sponde (soprattutto nei casi in cui la gaveta risulti insufficiente al convogliamento della portata o perché parzialmente ostruita da grossi massi).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione di 50 cm di altezza;
- elevazione della briglia con un'altezza massima di 1,50 m che serva a fissare la quota di fondo dell'alveo;
- realizzazione di un taglione di ammorsamento della platea di fondazione;
- realizzazione di una difesa di sponda con massi (sia a monte sia a valle).

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.03.01.A02 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

01.03.01.A03 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.03.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

01.03.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

01.03.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.03.01.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A09 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

01.03.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.03.01.A12 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.01.A13 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

01.03.01.A14 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS	pag.	<u>3</u>
" 1) Opere spondali di sostegno	pag.	<u>4</u>
" 1) Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati	pag.	<u>5</u>
" 2) Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco	pag.	<u>5</u>
" 2) Strutture di intercettazione	pag.	<u>7</u>
" 1) Strutture di ritenuta in pietrame	pag.	<u>8</u>
" 3) Opere di sistemazione a gradinata	pag.	<u>9</u>
" 1) Briglia in pietrame con gaveta	pag.	<u>10</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A
MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS
COMMITTENTE: Comune di Usseglio

12/06/2026, Loranze

IL TECNICO

(Ing. Gianluca NOASCONO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Usseglio**

Provincia di: **Città Metropolitana di Torino**

OGGETTO: **INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS**

L'obiettivo degli interventi è quello di limitare l'avanzamento del fenomeno erosivo che si è verificato lungo il Rio Venaus nei pressi del ponte sulla S.P. 32, movimentando il materiale litoide in esubero, sistemando le opere esistenti danneggiate e implementando le opere presenti nel tratto. Gli interventi garantiranno quindi migliori condizioni di sicurezza idraulica per le aree e per i beni presenti lungo il Rio Venaus nel tratto oggetto di intervento e anche nelle aree che si trovano a valle di quest'ultimo.

Nel dettaglio i lavori in progetto si rendono necessari per ripristinare alcune platee danneggiate localmente a valle di alcune delle briglie esistenti lungo il tratto. Alcune di dette platee sono realizzate in massi a secco ed altre in massi cementati, ed ognuna di esse verrà ripristinata per riportarla nella condizione originaria precedente al danno riportato.

Per evitare un trasporto solido eccessivo durante le piene e un conseguente progressivo avanzamento del fenomeno erosivo delle sponde verrà movimentato ed allontanato dall'alveo del materiale litoide dove si trova in esubero e verranno realizzate delle scogliere sia in sponda idrografica sinistra sia in sponda idrografica destra per dare continuità alle opere esistenti ed intervenire per quanto possibile nei tratti maggiormente soggetti al fenomeno erosivo.

Nello specifico il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione della scogliera verrà utilizzato per l'imbottimento delle opere in progetto a protezione delle medesime e per eventuali riporti, mentre la quantità in esubero verrà allontanata dal corso d'acqua ad onere e cura dell'impresa appaltatrice, anche al fine di non occludere la sezione idraulica e non depositare materiale facilmente mobilizzabile a valle, con le conseguenti problematiche di sovralluvionamento.

Si stima che la quantità massima che verrà allontanata dal corso d'acqua a seguito degli scavi per la realizzazione delle nuove scogliere sia circa pari a 1500 m3.

A protezione della sponda sinistra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi cementati per una lunghezza di circa 27 m e un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 70 m.

A protezione della sponda destra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 71 m.

Le scogliere presenteranno due sezioni tipo, al variare della morfologia dell'alveo, delle seguenti dimensioni:

Scogliera TIPO 1:

- massi cementati;
- fondazione: base di 2,35 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,50 m, base minore di 1,00 m, altezza di 3,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

Scogliera TIPO 2:

- massi posati a secco;
- fondazione: base di 2,35 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,35 m, base minore di 1,00 m, altezza di 3,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

Scogliera TIPO 3:

- massi posati a secco;
- fondazione: base di 2,15 m e altezza di 1,00 m;
- Elevazione: base maggiore di 1,15 m, base minore di 1,00 m, altezza di 2,00 m;
- profondità di posa della fondazione: almeno 1,20 m al di sotto del talweg.

CORPI D'OPERA:

° 01 INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS

INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS

I lavori in progetto si rendono necessari per ripristinare alcune platee danneggiate localmente a valle di alcune delle briglie esistenti lungo il tratto. Alcune di dette platee sono realizzate in massi a secco ed altre in massi cementati, ed ognuna di esse verrà ripristinata per riportarla nella condizione originaria precedente al danno riportato.

Per evitare un trasporto solido eccessivo durante le piene e un conseguente progressivo avanzamento del fenomeno erosivo delle sponde verrà movimentato ed allontanato dall'alveo del materiale litoide dove si trova in esubero e verranno realizzate delle scogliere sia in sponda idrografica sinistra sia in sponda idrografica destra per dare continuità alla opere esistenti ed intervenire per quanto possibile nei tratti maggiormente soggetti al fenomeno erosivo.

A protezione della sponda sinistra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi cementati per una lunghezza di circa 27 m e un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 70 m.

A protezione della sponda destra verrà realizzato un nuovo tratto di scogliera in massi a secco per una lunghezza di circa 71 m.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere spondali di sostegno
- 01.02 Strutture di intercettazione
- 01.03 Opere di sistemazione a gradinata

Opere spondali di sostegno

Sono opere che svolgono la funzione di stabilizzare le sponde dei corsi d'acqua sia rispetto a fenomeni di instabilità gravitativa sia nei confronti dell'azione idrodinamica della corrente.

Le opere di sostegno spondali possono essere realizzate con vari tipi di materiali ed essere di conseguenza flessibili o rigide, permeabili o impermeabili all'acqua ed alla vegetazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

Prestazioni:

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

01.01.R02 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

01.01.R03 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

01.01.R04 Recupero delle tradizioni costruttive locali

Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale

Classe di Esigenza: Aspetto

Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:

- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;
- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

01.01.R05 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati
- ° 01.01.02 Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco

Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati

Unità Tecnologica: 01.01

Opere spondali di sostegno

Questa tecnica consente di stabilizzare, mediante la posa in opera di massi ciclopici, basi di sponde, piede di palificate spondali e coperture diffuse (armate). I massi vengono legati tra loro con un getto in calcestruzzo. Possono essere utilizzate anche per la realizzazione di soglie armate trasversali al corso d'acqua o stramazzi a copertura di intere sezioni del fondo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei blocchi dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

01.01.01.A02 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i blocchi.

01.01.01.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei blocchi.

01.01.01.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

01.01.01.A05 Errata miscela

Errata composizione della miscela da iniettare.

01.01.01.A06 Perdita della miscela

Perdita del materiale costituente la miscela.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione

Verificare la stabilità dei blocchi controllando che il calcestruzzo sia in buone condizioni. Controllare che non ci sia perdita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Perdita di materiale*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

01.01.01.C02 Controllo generale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che le iniezioni siano eseguite correttamente e che non ci sia fuoriuscita di materiale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita della miscela*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.01.C03 Controllo materiali

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano fenomeni di smottamento in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Recupero delle tradizioni costruttive locali*; 3) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scalzamento*; 2) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Sistemazione blocchi

Cadenza: quando occorre

Sistemare i massi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.01.I02 Ripristino iniezione

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle iniezioni quando necessario.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco

Unità Tecnologica: 01.01

Opere spondali di sostegno

Questa tecnica consente di stabilizzare, mediante la posa in opera di massi ciclopici, basi di sponde, piede di palificate spondali e coperture diffuse (armate). I massi vengono incastrati tra loro nel miglior modo possibile. Possono essere utilizzate anche per la realizzazione di soglie armate trasversali al corso d'acqua o stramazzi a copertura di intere sezioni del fondo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei blocchi dovuti ad errnea posa in opera degli stessi.

01.01.02.A02 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i blocchi.

01.01.02.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei blocchi.

01.01.02.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione

Verificare la stabilità dei blocchi. Controllare che non ci sia perdita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Perdita di materiale*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

01.01.02.C02 Controllo materiali

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano fenomeni di smottamento in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Recupero delle tradizioni costruttive locali*; 3) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scalzamento*; 2) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Sistemazione blocchi

Cadenza: quando occorre

Sistemare i gabbioni e le funi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Strutture di intercettazione

Le strutture di intercettazione sono posizionate in maniera trasversale lungo il percorso della colata e possono essere di tipo aperto o di tipo chiuso.

Le strutture di tipo aperto sono adatte all'impiego lungo corsi d'acqua veri e propri; la loro funzione è garantire il deflusso continuo delle acque e allo stesso tempo impedire il transito di eventuali colate in occasione di eventi eccezionali.

Le strutture di intercettazione di tipo chiuso invece si usano nel caso di aste fluviali che normalmente non sono interessate dal deflusso delle acque e che si attivano solo in occasione di eventi meteorologici estremi.

Possono essere realizzati in diversi materiali anche combinati tra di loro quali legno, acciaio, pietrame, calcestruzzo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Strutture di ritenuta in pietrame

Strutture di ritenuta in pietrame

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture di intercettazione

Per ridurre l'energia della colata e separare il materiale grossolano della colata dall'acqua e dal materiale fine favorendone la deposizione si realizzano le strutture di ritenuta (in pietrame) che possono essere a pettine, griglie o altro. Generalmente sono posizionate lungo il canale della colata oppure essere associate a bacini di deposito nella parte terminale della colata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la struttura di ritenuta.

01.02.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura in seguito ad eventi straordinari.

01.02.01.A04 Scalzamento

Fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento della struttura.

01.02.01.A05 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

01.02.01.A06 Errata miscela

Errata composizione della miscela da iniettare.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Principi di ribaltamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C02 Controllo materiali

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano fenomeni di smottamento in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scalzamento*; 2) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri*.

01.02.01.C03 Verifica miscela

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta composizione della miscela anche in relazione al tipo di terreno da trattare.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata miscela*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino della funzionalità delle strutture di ritenuta con interventi riparativi da attuarsi rispetto al tipo di anomalia riscontrata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.02.01.I02 Ripristino iniezione

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle iniezioni quando necessario.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Opere di sistemazione a gradinata

Quando la velocità della corrente sia sufficientemente elevata e tale da asportare materiale dal fondo e dalle sponde dei sistemi fluviali si rendono necessarie opere di difesa dall'erosione; tale protezione può realizzarsi secondo due differenti strategie:

- diminuzione della velocità della corrente ottenuta mediante sistemazioni a gradinata, realizzazione di briglie di consolidamento e repellenti;

- protezione meccanica delle sponde e del fondo con materiali artificiali, naturali o con la combinazione di materiali vivi ed inerti (muri di sponda, rivestimenti e presidi al piede).

Nella progettazione di questi interventi è importante considerare le condizioni di equilibrio delle sponde che sono diverse da quelle del fondo; inoltre verificare la stabilità delle protezioni attraverso la stima delle azioni di trascinamento della corrente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

Prestazioni:

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

01.03.R02 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Briglia in pietrame con gaveta

Briglia in pietrame con gaveta

Unità Tecnologica: 01.03

Opere di sistemazione a gradinata

La briglia in pietrame è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco eventualmente su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

Essa può essere realizzata con gaveta. La gaveta è una depressione del coronamento della briglia che ha il compito di allontanare la corrente dalle sponde mantenendola lungo l'alveo attivo; per questo la larghezza della gaveta non deve superare quella dell'alveo solitamente occupato dalla corrente in modo che la vena stramazzone dalla briglia non intacchi il piede delle sponde provocandone il franamento. In alcuni casi la gaveta può essere inserita in posizione eccentrica rispetto alla mezzera della briglia.

La configurazione classica della gaveta è a forma trapezia (con lati inclinati di 45 sull'orizzontale) oppure a catenaria ed è raccordata alle sponde dalle ali della briglia; queste ultime presentano un profilo inclinato (rapporto di 1:10) allo scopo di mantenere la corrente lontana dalle sponde (soprattutto nei casi in cui la gaveta risulti insufficiente al convogliamento della portata o perché parzialmente ostruita da grossi massi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.03.01.A02 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

01.03.01.A03 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.03.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

01.03.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

01.03.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.03.01.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A09 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

01.03.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.03.01.A12 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.03.01.A13 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

01.03.01.A14 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica;* 2) *Alveolizzazione;* 3) *Degrado sigillante;* 4) *Disgregazione;* 5) *Distacco;* 6) *Erosione superficiale;* 7) *Fessurazioni;* 8) *Mancanza;* 9) *Patina biologica;* 10) *Penetrazione di umidità;* 11) *Perdita di elementi;* 12) *Presenza di vegetazione;* 13) *Rigonfiamento;* 14) *Scalzamento.*
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

01.03.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta stabilità della briglia e che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento con conseguente impatto sul paesaggio circostante.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguate inserimento paesaggistico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di elementi;* 2) *Scalzamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Ceduzione

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

01.03.01.I02 Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

01.03.01.I03 Piantumazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

01.03.01.I04 Revisione delle briglie

Cadenza: ogni anno

Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) INTERVENTI DI MOVIMENTAZIONE/DISALVEO DI MATERIALE LITOIDE A MONTE E A VALLE DEL PONTE SULLA S.P. 32 SUL RIO VENAUS	pag.	<u>3</u>
" 1) Opere spondali di sostegno	pag.	<u>4</u>
" 1) Intervento spondale di sostegno con blocchi cementati	pag.	<u>6</u>
" 2) Intervento spondale di sostegno con blocchi a secco	pag.	<u>7</u>
" 2) Strutture di intercettazione	pag.	<u>9</u>
" 1) Strutture di ritenuta in pietrame	pag.	<u>10</u>
" 3) Opere di sistemazione a gradinata	pag.	<u>12</u>
" 1) Briglia in pietrame con gaveta	pag.	<u>13</u>