



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero delle
Infrastrutture e dei
Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Comune di Volpiano

Provincia di Torino

Regione Piemonte



TORRENTE BENDOLA - VIA BANNA - BENDOLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA

CUP J77H22001170001

PROGETTO ESECUTIVO

01. ELABORATI DESCRITTIVI

PIANO DI MONITORAGGIO E DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI

Responsabile Unico di Progetto: arch. Monica VERONESE

SRIA
s.r.l.

STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

ing. Luca MAGNI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Posizione n.10941V

DESCRIZIONE	EMISSIONE	REVISIONE
DATA	APR/2024	APR/2024
COD. LAVORO	637/SR	637/SR
TIPOL. LAVORO	E	E
LOTTO	-	-
STRALCIO	-	-
SETTORE	1	1
TIPOL. ELAB.	PM	PM
TIPOL. DOC.	E	E
ID ELABORATO	17	17
VERSIONE	0	1

REDATTO

ing. Luca MAGNI

CONTROLLATO

ing. Chiara AMORE

APPROVATO

ing. Luca MAGNI

CONTROLLO QUALITA'

ELABORATO

E-1.17



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero delle
Infrastrutture e dei
Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Comune di Volpiano

Provincia di Torino

Regione Piemonte



TORRENTE BENDOLA - VIA BANNA - BENDOLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA

CUP J77H22001170001

PROGETTO ESECUTIVO

01. ELABORATI DESCRITTIVI

PIANO DI MONITORAGGIO E DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI

Responsabile Unico di Progetto: arch. Monica VERONESE

SRIA
s.r.l.

STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

ing. Luca MAGNI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Posizione n.10941V

DESCRIZIONE	EMISSIONE	
DATA	APR/2024	
COD. LAVORO	637/SR	
TIPOL. LAVORO	E	
LOTTO	-	
STRALCIO	-	
SETTORE	1	
TIPOL. ELAB.	PM	
TIPOL. DOC.	E	
ID ELABORATO	17	
VERSIONE	0	

REDATTO

ing. Luca MAGNI

CONTROLLATO

ing. Chiara AMORE

APPROVATO

ing. Luca MAGNI

CONTROLLO QUALITA'

ELABORATO

E-1.17



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



INDICE

1. INFORMAZIONI SUL PIANO DI MANUTENZIONE	2
2. PROCEDURA OPERATIVA DEL PIANO DI MANUTENZIONE.....	3
3. SOGGETTI COINVOLTI	4
4. MANUALE D'USO DELLE OPERE	7
4.1 ANAGRAFICA DI CANTIERE	7
4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	7
5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE OPERE	9
5.1 DISPOSIZIONE PER LA MANUTENZIONE	9
6. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	10
6.1 PREMessa	10
6.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	11
6.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	11
6.4 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	11
7. LAVORAZIONI PREVISTE PER L'INTERO CICLO DI VITA DELL'OPERA E STIMA DEI COSTI.....	12

ALLEGATI

- ALLEGATO 1 – Schede tecniche per il Manuale d'uso
- ALLEGATO 2 – Schede tecniche per il Manuale di manutenzione
- ALLEGATO 3 – Schede tecniche per il Programma di manutenzione



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



1. INFORMAZIONI SUL PIANO DI MANUTENZIONE

La redazione del “Piano di Manutenzione delle opere” è prevista dalla disciplina dei contratti pubblici.

In particolare all’art. 27 dell’ALLEGATO I.7 - *Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo (Articoli da 41 a 44 del Codice)* è stabilito che: “il piano di manutenzione dell’opera e delle sue parti è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi, l’attività di manutenzione dell’opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza e il valore economico. In allegato al piano di manutenzione sono riportate le misure volte ad assicurare la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologici rilevanti connessi all’opera, stabilite dalla soprintendenza competente ai sensi dell’articolo 41, comma 4, del codice, nei casi in cui, in relazione al tipo di intervento, tali disposizioni siano state emanate”.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione dell'amministrazione:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Oltre alla descrizione delle parti che compongono il documento, in calce allo stesso sono allegate le relative schede di utilizzo.



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



2. PROCEDURA OPERATIVA DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il Piano di Manutenzione ha differente procedura gestionale rispetto al Piano di Sicurezza e Coordinamento previsto in fase di progettazione dell'opera. Possono infatti essere considerate tre fasi:

- fase di progetto a cura del Coordinatore in fase di progetto (CSP): è definito compiutamente nella fase di pianificazione;
- fase esecutiva a cura del Coordinatore in fase esecutiva (CSE): è modificato nella fase esecutiva;
- dopo la “consegna chiavi in mano” a cura del committente: viene redatto in forma definitiva e aggiornato se avvengono modifiche nel corso dell'esistenza dell'opera.

Deve quindi essere ricordato, con la consegna alla Committenza, l'obbligo del controllo e aggiornamento nel tempo del piano di manutenzione in funzione delle caratteristiche dell'opera realizzata e di specifiche esigenze di manutenzione ordinaria e straordinaria che l'opera potrebbe richiedere in relazione ad una completa efficienza della stessa.

Il Piano di Manutenzione deve essere consultato ad ogni operazione lavorativa da effettuarsi sull'opera realizzata (di manutenzione ordinaria o straordinaria o di revisione dell'opera).

Il Piano di Manutenzione deve essere consultato per ogni ricerca di documentazione tecnica relativa all'opera e pertanto deve essere parte integrante della stessa documentazione.

Il Committente è l'ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo

3. SOGGETTI COINVOLTI

APPALTATORE	
• Legale rappresentante	
• Indirizzo (sede legale)	
• Telefono	
• Fax	
• C.C.I.A.	
• INPS n.	
• INAIL n.	
• Cassa Edile n.	
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
RESPONSABILE DEI LAVORI	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	Ing. Santo La Ferlita
• Indirizzo	Via Rosolino Pilo, 11
• Recapiti telefonici	0114377242
• Fax	0114831038
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	Ing. Santo La Ferlita
• Indirizzo	Via Rosolino Pilo, 11
• Recapiti telefonici	0114377242
• Fax	0114831038
DIRETTORE LAVORI	Ing. Luca Magni
• Indirizzo	Via Rosolino Pilo, 11
• Recapiti telefonici	0114377242
• Fax	0114831038

COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo

Altri Soggetti indicati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento:

CAPO CANTIERE	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
RESPONSABILE DEI SERVIZI DI PROTEZIONE E PREVENZIONE	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
MEDICO COMPETENTE	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
ADDETTO PRONTO SOCCORSO	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	
ADDETTO ANTINCENDIO	
• Indirizzo	
• Recapiti telefonici	
• Fax	

COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo

SUBAPPALTATORI	
1.	• Legale Rappresentante
	• Indirizzo (sede legale)
	• Telefono
	• Fax
	• C.C.I.A.
	• INPS n.
	• INAIL n.
	• Cassa Edile n.
2.	• Legale Rappresentante
	• Indirizzo (sede legale)
	• Telefono
	• Fax
	• C.C.I.A.
	• INPS n.
	• INAIL n.
	• Cassa Edile n.



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



4. MANUALE D'USO DELLE OPERE

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative dell'opera, e in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, 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 contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

Per quanto attiene alla collocazione nell'intervento delle parti menzionante, la rappresentazione grafica e i dettagli costruttivi si rimanda alla corografia e agli elaborati grafici facenti parte del presente progetto esecutivo. Le schede relative al Manuale d'uso sono riportate in ALLEGATO 1.

4.1 ANAGRAFICA DI CANTIERE

DATI DEL CANTIERE	
Opera da eseguire	Manutenzione straordinaria Torrente Bendola
Ubicazione	Torrente Banna-Bendola, Comune di Volpiano (TO)

Per le informazioni di dettaglio circa i singoli interventi si rimanda agli elaborati progettuali.

4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto comprende in sintesi i seguenti interventi e le seguenti opere:

- Manutenzione straordinaria di una soglia fissa in prossimità del limite comunale con il territorio di Leini), mediante ripristino e sistemazione dell'opera idraulica con contestuale realizzazione di un bacino di dissipazione delimitato da una controbriglia; il fine dell'intervento è quello di stabilizzare il fondo alveo e



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



consentire il futuro ripristino della derivazione in destra idrografica per i fini irrigui e per la sua potenziale utilizzazione come diversore delle portate in condizioni di piena.

- Manutenzione straordinaria delle difese spondali attraverso la parziale demolizione, il ripristino e l'estensione della difesa sponale in massi ciclopici presente in destra idrografica a valle della soglia, al fine di garantire la protezione e la riduzione del rischio idraulico e geologico per esondazione del torrente in un tratto caratterizzato da arginature in condizioni di parziale ammaloramento e soggette a erosione, il cui dissesto potrebbe portare a dinamiche di alluvionamento in grado di interessare ampie aree urbanizzate e produttive del concentrico comunale.
- Manutenzione straordinaria lungo alcuni tratti di scogliere esistenti soggette ad erosione al piede e battuta di sponda, mediante interventi di sottofondazione che si concretizzano con la fornitura e posa di massi ciclopici di cava opportunamente incastonati e immorsati in alveo.
- Riprofilatura dell'alveo del torrente Bendola nei tratti soggetti a deposito ed erosione localizzata (senza asportazione del materiale di alveo dal torrente), al fine di limitare i fenomeni erosivi concentrati all'estradosso dei tratti in curva e ampliare la sezione idraulica di deflusso in condizioni di piena.
- Manutenzione straordinaria mediante realizzazione di nuove scogliere a protezione degli stabilimenti Sparco e Sacrima in ripristino alle scogliere precedentemente esistenti e asportate o fortemente ammalorate per effetto delle dinamiche erosive del torrente Bendola.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnico-illustrativa e agli elaborati progettuali.



5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene, e in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

La manutenzione delle opere civili previste è eseguibile direttamente dagli operai incaricati dall'Amministrazione Appaltante; si prevedono invece interventi da parte di personale specializzato per il controllo e la manutenzione delle opere a verde.

Le schede relative al Manuale di manutenzione sono riportate in ALLEGATO 2.

5.1 DISPOSIZIONE PER LA MANUTENZIONE

Per quanto concerne le disposizioni per le unità tecnologiche e gli elementi manutenibili si rimanda alle schede in calce alla presente relazione.



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



6. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione si realizza a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche, fotogrammetriche, geotecniche, sismiche e ambientali, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

6.1 PREMESSA

Il presente documento fornisce informazioni sulla manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere previste nel presente progetto, al fine di una corretto esercizio delle stesse. Di seguito si riportano indicazioni di carattere generale sulla corretta gestione delle opere previste e le prescrizioni da seguire al fine di garantirne la corretta funzionalità.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Le schede relative al Programma di manutenzione sono riportate in ALLEGATO 3.



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



6.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

In questa sezione del Programma di Manutenzione sono annotati tutti i riferimenti progettuali ed il loro monitoraggio nel tempo finalizzati ad avere riscontri circa le eventuali modifiche introdotte ed i limiti fino ai quali tali modifiche possono essere spinte. Il livello minimo delle prestazioni delle varie sezioni dell'opera e dell'opera nel suo complesso sono riportate in dettaglio nella varie relazioni inerenti la specifica sezione allegati al presente progetto esecutivo, ai quali si rimanda.

6.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

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

Le verifiche e i controlli devono essere eseguiti da personale esperto, qualificato ed idoneamente attrezzato in relazione alla categoria di opera da mantenere in efficienza, in grado di eseguire i controlli previsti. Ogni operazione deve essere svolta nel rigoroso rispetto di fondamentali norme atte a tutelare l'incolumità degli operatori; per questo dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare incidenti sia in superficie, sia all'interno dei canali.

6.4 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Per le disposizioni per le unità tecnologiche e gli elementi manutenibili si rimanda alle schede in calce alla presente relazione.



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



7. LAVORAZIONI PREVISTE PER L'INTERO CICLO DI VITA DELL'OPERA E STIMA DEI COSTI

Ai sensi di quanto disciplinato dal Dlgs 36/2023 si riporta nel seguito il dettaglio dei lavori da realizzare per la manutenzione delle opere e dell'alveo, la stima dei loro costi, le frequenze e i tempi di realizzazione.

<u>LAVORI DA REALIZZARE</u>	<u>STIMA DEL COSTO DELL'INTERVENTO</u>	<u>STIMA DEL TEMPO DI REALIZZAZIONE</u>	<u>FREQUENZA</u>
Verifica dello stato di consistenza delle opere e delle strutture, secondo i controlli e le revisioni indicate nel Piano di manutenzione	1 500 €	1 MESE	1 VOLTA OGNI ANNO E A SEGUITO DI EVENTI METEORICI E IDRAULICI SIGNIFICATIVI
Interventi di diradamento. Interventi di manutenzione in alveo. Pulizia e taglio piante. Riprofilatura dell'alveo con rimozione delle isole di deposito e ribottimento delle buche erosive.	2 000 €	15 GIORNI	1 VOLTA OGNI DUE ANNI E A SEGUITO DI EVENTI METEORICI E IDRAULICI SIGNIFICATIVI
Manutenzione straordinaria soglia di derivazione in c.a. Ripristino eventuale cls ammalorato; verifica stabilità opera.	5 000 €	1 MESE	1 VOLTA OGNI 10 ANNI E A SEGUITO DI EVENTI METEORICI E IDRAULICI SIGNIFICATIVI
Manutenzione straordinaria della controbriglia e del bacino di dissipazione a valle della soglia. Ripristino del corazzamento in massi e del calcestruzzo ammalorato; eventuali interventi di sottofondazione con massi ciclopici.	5 000 €	1 MESE	1 VOLTA OGNI 5 ANNI E A SEGUITO DI EVENTI METEORICI E IDRAULICI SIGNIFICATIVI
Manutenzione straordinaria scogliere. Interventi di sottofondazione; manutenzione e ripristino della fondazione e del paramento. Ribottimento del piede delle scogliere	5 000 €	1 MESE	1 VOLTA OGNI 5 ANNI E A SEGUITO DI EVENTI METEORICI E IDRAULICI SIGNIFICATIVI



COMUNE DI VOLPIANO – Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

Progetto Esecutivo



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



SCHEDA ALLEGATA AL PIANO DI MANUTENZIONE

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola _ manutenzione straordinaria

COMMITTENTE:

IL TECNICO

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Volpiano**

Provincia di: **Torino**

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

CORPI D'OPERA:

- 01 Interventi di sistemazione

Corpo d'Opera: 01

Interventi di sistemazione

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Interventi combinati di consolidamento
- 01.02 Opere di sistemazione a gradinata
- 01.03 Strutture di intercettazione
- 01.04 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi combinati di consolidamento

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambienti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.

I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:

- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradonata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Scogliera

Scogliera

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi combinati di consolidamento

La scogliera rinverdità è un tipo di intervento di difesa di scarpate spondali e viene realizzata mediante:

- sagomatura dello scavo e regolarizzazione del piano di appoggio;
- eventuale stesa di geotessile sul fondo (di adeguato peso specifico in genere non inferiore a 400 g/mq) che ha la funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale sottostante all'azione erosiva;
- realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione in massi con lo scopo di evitare lo scalzamento da parte della corrente;
- realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore non inferiore a 1,50 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante oppure legati da fune d'acciaio.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I vuoti residui devono essere intasati con inerte terroso. Il dilavamento del terreno nelle fessure poste al di sotto della linea di portata media annuale può essere diminuito o anche eliminato con l'inserimento di stuoie vegetali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle canalette.

01.01.01.A02 Sottoerosione

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

Unità Tecnologica: 01.02

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:

- ° 01.02.01 Soglia in massi cementati

Soglia in massi cementati

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sistemazione a gradinata

La soglia in cemento armato rivestita in pietrame (spessore medio di 20 cm) è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in cemento armato su una platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m³. L'opera è costituita da una briglia in c.a. a cui si fa seguire, a valle, una platea con massi aventi la funzione di protezione della fondazione.

Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti pedemontani e fondovalle dei corsi d'acqua.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m³;
- realizzazione della soglia che serve a fissare la quota di fondo dell'alveo;
- realizzazione di un taglione di ammorsamento della platea di fondazione;
- realizzazione di una platea di difesa della fondazione della soglia (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

01.02.01.A01 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.

01.02.01.A02 Disgregazione

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

01.02.01.A03 Distacco

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

01.02.01.A04 Erosione superficiale

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

01.02.01.A05 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.02.01.A06 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.

01.02.01.A07 Perdita di elementi

Perdita di elementi del corazzamento di fondo.

01.02.01.A08 Presenza di vegetazione

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

01.02.01.A09 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento della soglia.

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:

- ° 01.03.01 Strutture di dissipazione in calcestruzzo

Strutture di dissipazione in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture di intercettazione

Per ridurre l'energia dell'acqua si realizzano le strutture di dissipazione (in calcestruzzo) che possono essere a pettine, griglie o altro. Generalmente sono posizionate lungo il canale o alveo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

- la massima intensità prevista della portata;
- il probabile percorso dell'acqua nel tratto di interesse;
- la potenziale forza di impatto dell'acqua.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, salsedine, ecc.).

01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.03.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura in seguito ad eventi straordinari.

01.03.01.A04 Scalzamento

Fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento della struttura.

01.03.01.A05 Sottoerosione

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

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Muro di controbriglia

Muro di controbriglia

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di controripa sono quelli addossati a pareti di trincee con forti inclinazioni. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:

- muratura di pietrame a secco;
- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con ricorsi in mattoni;
- c.a.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

Provvedere al ripristino degli elementi per le opere realizzate in pietrame (con o senza ricorsi), in particolare, dei giunti, dei riquadri, delle lesene, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.04.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.04.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.04.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.04.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.04.01.A09 Presenza di vegetazione

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

01.04.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.04.01.A13 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola _ manutenzione straordinaria

COMMITTENTE:

IL TECNICO

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Volpiano**

Provincia di: **Torino**

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola – manutenzione straordinaria

CORPI D'OPERA:

° 01 Interventi di sistemazione

Corpo d'Opera: 01

Interventi di sistemazione

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Interventi combinati di consolidamento
- ° 01.02 Opere di sistemazione a gradinata
- ° 01.03 Strutture di intercettazione
- ° 01.04 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi combinati di consolidamento

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambienti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.

I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:

- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradinata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.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.

01.01.R02 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.R03 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 Scogliera

Scogliera

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi combinati di consolidamento

La scogliera rinverdità è un tipo di intervento di difesa di scarpate spondali e viene realizzata mediante:

- sagomatura dello scavo e regolarizzazione del piano di appoggio;
- eventuale stesa di geotessile sul fondo (di adeguato peso specifico in genere non inferiore a 400 g/mq) che ha la funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale sottostante all'azione erosiva;
- realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione in massi con lo scopo di evitare lo scalzamento da parte della corrente;
- realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore non inferiore a 1,50 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante oppure legati da fune d'acciaio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle canalette.

01.01.01.A02 Sottoerosione

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

Unità Tecnologica: 01.02

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)

01.02.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.

01.02.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:

- ° 01.02.01 Soglia in massi cementati

Soglia in massi cementati

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sistemazione a gradinata

La soglia in cemento armato rivestita in pietrame (spessore medio di 20 cm) è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in cemento armato su una platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m3. L'opera è costituita da una briglia in c.a. a cui si fa seguire, a valle, una platea con massi aventi la funzione di protezione della fondazione.

Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti pedemontani e fondovalle dei corsi d'acqua.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 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.

01.02.01.A02 Disgregazione

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

01.02.01.A03 Distacco

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

01.02.01.A04 Erosione superficiale

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

01.02.01.A05 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.02.01.A06 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.

01.02.01.A07 Perdita di elementi

Perdita di elementi del corazzamento di fondo.

01.02.01.A08 Presenza di vegetazione

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

01.02.01.A09 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento della soglia.

Unità Tecnologica: 01.03

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)

01.03.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:

- ° 01.03.01 Strutture di dissipazione in calcestruzzo

Strutture di dissipazione in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture di intercettazione

Per ridurre l'energia dell'acqua si realizzano le strutture di dissipazione (in calcestruzzo) che possono essere a pettine, griglie o altro. Generalmente sono posizionate lungo il canale o alveo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, salsedine, ecc.).

01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.03.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura in seguito ad eventi straordinari.

01.03.01.A04 Scalzamento

Fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento della struttura.

01.03.01.A05 Sottoerosione

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

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terra-muro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

01.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Muro di controbriglia

Muro di controbriglia

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di controripa sono quelli addossati a pareti di trincee con forti inclinazioni. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:

- muratura di pietrame a secco;
- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con ricorsi in mattoni;
- c.a.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.04.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.04.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.04.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.04.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.04.01.A09 Presenza di vegetazione

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

01.04.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.04.01.A13 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola _ manutenzione straordinaria

COMMITTENTE:

IL TECNICO

Di stabilità

01 - Interventi di sistemazione

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Opere di sostegno e contenimento		
01.04.R01	Requisito: Stabilità <i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Durabilità tecnologica

01 - Interventi di sistemazione

01.02 - Opere di sistemazione a gradinata

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Opere di sistemazione a gradinata		
01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

Integrazione della cultura materiale

01 - Interventi di sistemazione

01.01 - Interventi combinati di consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Interventi combinati di consolidamento		
01.01.R02	Requisito: Recupero delle tradizioni costruttive locali <i>Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo materiali	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Integrazione Paesaggistica

01 - Interventi di sistemazione

01.01 - Interventi combinati di consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Interventi combinati di consolidamento		
01.01.R03	Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo <i>Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo materiali	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

01 - Interventi di sistemazione

01.01 - Interventi combinati di consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Interventi combinati di consolidamento		
01.01.R01	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico <i>Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo materiali	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.02 - Opere di sistemazione a gradinata

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Opere di sistemazione a gradinata		
01.02.R02	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico <i>Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno</i>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Controllo a vista	ogni mese

01.03 - Strutture di intercettazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Strutture di intercettazione		
01.03.R01	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico <i>Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno</i>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo materiali	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Interventi di sistemazione

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Opere di sostegno e contenimento		
01.04.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità</i>		
01.04.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola _ manutenzione straordinaria

COMMITTENTE:

IL TECNICO

Studio Rosso ingegneri Associati Srl

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01 - Interventi di sistemazione

01.01 - Interventi combinati di consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Scogliera		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posa in opera di massi e del terreno di riempimento</i>	Controllo a vista	quando occorre
01.01.01.C02	Controllo: Controllo materiali <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.02 - Opere di sistemazione a gradinata

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Soglia in massi cementati		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Verificare la corretta stabilità della briglia e che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento con conseguente impatto sul paesaggio circostante.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento.</i>	Controllo a vista	ogni anno

01.03 - Strutture di intercettazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Strutture di dissipazione in calcestruzzo		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo materiali <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (distacco, fessurazioni, ecc.). Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Muro di controbriglia		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.04.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Torrente Bendola - via Banna - Bendola _ manutenzione straordinaria

COMMITTENTE:

IL TECNICO

01 - Interventi di sistemazione**01.01 - Interventi combinati di consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Scogliera	
01.01.01.I01	Intervento: Revisione <i>Verificare la tenuta del sistema sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.</i>	ogni 6 mesi

01.02 - Opere di sistemazione a gradinata

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Soglia in massi cementati	
01.02.01.I02	Intervento: Revisione delle soglie <i>Verificare la tenuta delle soglie; sistemare i massi del corazzamento.</i>	ogni anno
01.02.01.I01	Intervento: Diradamento <i>Eeguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni 2 anni

01.03 - Strutture di intercettazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Strutture di dissipazione in calcestruzzo	
01.03.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino della funzionalità delle strutture di ritenuta con interventi riparativi da attuarsi rispetto al tipo di anomalia riscontrata.</i>	quando occorre

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Muro di controbriglia	
01.04.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre