

**Città Metropolitana di Torino
Comune di Pragelato**

PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL TORRENTE
CHISONE NEI COMUNI DI USSEAUX E PRAGELATO
LOTTO I COMUNE DI PRAGELATO**

CUP: I21D24000030004

Denominazione

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO DEL PE

Oggetto

PIANO DI MANUTENZIONE

Rev.	Data		eseguito da	controllato da
0	06/2025	1° emissione	FZ	SS

Progettista



Dott. Ing. Silvia Simoni
(sottoscritto con firma digitale)

Responsabile
Sicurezza



Dott. Ing. Fabrizio Zanotti
(sottoscritto con firma digitale)



Mountain-eering Srl
via Ipazia 2
39100 Bolzano (BZ)
Telefono: (+39) 0471.1727094
pec: mountain-eering@pec.it

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Luca Marello
(sottoscritto con firma digitale)

Tavola

PE.R.500.55.0

Scala

File PE.R.500.55.0

Città metropolitana di Torino
Corso Inghilterra, 7
10138 Torino (TO) - Italy
Telefono: (+39) 011.8612111
pec: protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it



Comune di Pragelato
Piazza Municipio, 10
10060 Pragelato (TO) - Italy
Telefono: (+39) 0122.78904
pec: comunepragelato@legalmail.it

Committente:

Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Cozie
Via Fransuà Fontan, 1
10050 Salbertrand (TO) - Italy
Telefono: (+39) 0122.854720
pec: alpicozie@cert.ruparpiemonte.it



Ente di gestione delle aree protette
delle Alpi Cozie



Unione Montana Comuni Olimpici Via Lattea
Piazza Vittorio Amedeo, 1
10054 Cesana Torinese (TO) - Italy
Telefono: (+39) 0122.89114
pec: unionevialettea@legalmail.it

	MOUNTAIN-EERING s.r.l. Sede: via Ipazia, 2, I-39100 Bolzano c/o NOI - Techpark Tel: 0471-094781 Web: http://www.mountain-eering.com e-Mail: info@mountain-eering.com	
---	---	---

Progetto esecutivo
Intervento di riqualificazione ambientale del torrente Chisone nei
comuni di Usseaux e Pragelato - Lotto I Comune di Pragelato
CUP: I21D24000030004

PIANO DI MANUTENZIONE

Committente / Antragsteller:	Descrizione / Beschreibung:
Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie Via Fransuà Fontan, 1 10050 Salbertrand (TO)	Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), redatto secondo il Decreto Legislativo 81/2008 e successive modifiche e integrazioni

Documento n. / Dokument Nr.	Data / Datum	Autori / Autoren
23-41P	Giugno 2025	Dott. Ing. Fabrizio Zanotti
Responsabile / Betreuer		Dott. Ing. Fabrizio Zanotti <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO dott. ing. FABRIZIO ZANOTTI ISCRIZIONE ALBO N° 2578 </div>

Indice

1	PREMESSA	1
2	Descrizione degli interventi di progetto	3
3	PROGRAMMA DELLA MANUTENZIONE	7
3.1	STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE	7
3.2	SISTEMAZIONI SPONDALI E DEL FONDO ALVEO IN MASSI NATURALI . .	7
3.2.1	MANUALE D'USO	7
3.2.2	MANUALE DI MANUTENZIONE	10
3.2.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	11
3.3	RILEVATI ARGINALI E MASCHERAMENTO ALI BRIGLIE	12
3.3.1	MANUALE D'USO	12
3.3.2	MANUALE DI MANUTENZIONE	13
3.3.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	13

1 PREMESSA

Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti viene redatto, in attuazione alle disposizioni di cui all'art.27 del D.Lgs. 36/2023 ed in conformità dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii..

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

La norma di riferimento che disciplina l'ispezione, il monitoraggio, la manutenzione e il ruolo dei Gestori è la UNI 11211 parte 5.

Il presente Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:

1. **Manuale d'uso:** nel caso specifico del progetto in esame il "Manuale d'Uso" non trova utilizzo nelle modalità di fruizione del bene dell'utente, dato che non sono presenti nell'opera elementi tecnologici o meccanici utilizzati dal personale addetto, ma è utile a 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.
2. **Manuale di manutenzione:** in questa sezione sono riportate le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione dell'opera progettata, con l'individuazione dei soggetti atti ad eseguirle, fornendo le caratteristiche dei materiali e dei componenti interessati.
3. **Programma di manutenzione:** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate al fine di una corretta gestione del bene nel corso degli anni.

In questa sezione saranno pertanto definiti:

- il livello delle prestazioni che comunque devono essere garantite dall'opera realizzata durante la sua vita;
- una serie di controlli e di interventi finalizzati ad una corretta gestione dell'opera;
- le scadenze alle quali devono essere eseguiti gli interventi.

Il Programma di Manutenzione si articola in:

- a) Sottoprogramma delle prestazioni: vi sono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;

- b)** Sottoprogramma dei controlli: vi è indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare durante gli anni la rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è quello di avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;
- c)** Sottoprogramma degli interventi di manutenzione: riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

2 Descrizione degli interventi di progetto

Il progetto realizza il primo lotto di una serie di interventi che si prefiggono di sostituire alcune briglie di consolidamento lungo il torrente Chisone, con una sistemazione caratterizzata da una morfologia step-pool e di ricollocare il materiale asportato, in parte a monte della confluenza con il torrente Chisonetto, in località Pattemouche, in parte a valle dell'invaso di Pourrieres, dove il torrente presenta diversi tratti in erosione. Il progetto è basato sull'omonimo studio di fattibilità, svolto nel 2022 dal CIRF¹ (Dan e altri, 2022).

Nel primo lotto erano inizialmente previsti i seguenti interventi: 1. la demolizione parziale di quattro briglie di consolidamento nel tratto alto del torrente (denominate nel seguito B08, B07, B06, B05), 2. la demolizione parziale di tre briglie di consolidamento nel tratto intermedio del corso d'acqua, denominate B04, B03, B02, (entrambi i tratti si trovano a monte della località Laval) e 3. una riprofilatura della pendenza dell'alveo tra il bacino di Pattemouche e la confluenza con il torrente Chisonetto in orografica sinistra.

L'intervento risponde alla necessità di risolvere criticità gestionali, legate alla manutenzione di una serie di briglie, che si trovano in avanzato stato di degrado e pongono problemi di natura statica, coordinandola con l'obiettivo di migliorare la naturalità dell'ambiente acquatico nell'area protetta della Val Troncea. In particolare il progetto si pone l'obiettivo di ridurre le l'artificialità dell'alveo del torrente Chisone e delle sue sponde, recuperando caratteristiche di naturalità, attraverso la rimozione parziale di opere trasversali non più funzionali, che ostacolano la continuità longitudinale del trasporto di sedimenti e la risalita della fauna ittica. Ciò permette altresì di prevenire il depauperamento degli ecosistemi, ripristinandone la funzionalità e i relativi servizi ecosistemici.

Nel corso dell'elaborazione del PE si è riscontrato un aumento dei costi che ha determinato la necessità di cercare finanziamenti integrativi e redigere una **VARIANTE** progettuale. Le motivazioni relative all'aumento dei costi sono illustrate nel seguito, premesso che nell'ambito della redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica, svolta del 2023 (consegnato il 31.12.23), la stima dei costi relativi ai lavori secondo l'elenco prezzi del 2023, ammontava a Euro 838'501,55 e ulteriori Euro 25'155,05 di costi per la sicurezza.

1. **Aumento dei prezzi unitari** - dal 2023 al 2025

Il solo aumento delle voci dell'elenco prezzi della Regione Piemonte ha determinato un aumento di Euro 51'705,43 pari al 6.17% rispetto alla stima del 2023.

2. **Analisi geognostiche**

Nel corso del mese di ottobre 2024 sono state svolte le indagini geognostiche che non era stato possibile eseguire in fase di redazione del PFTE, a causa del manto nevoso presente nei siti di indagine. Le valutazioni svolte in tale fase erano pertanto basate

¹ Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale

sui dati di letteratura disponibili per la zona. In particolare non si avevano dati certi sul grande movimento gravitativo di versante, che caratterizza le pendici occidentali del monte Pelato e che costituisce il fianco vallivo in orografia destra del torrente Chisone. Le indagini hanno rivelato che questa frana ha uno spessore di oltre 25 m presso il tratto compreso tra monte della briglia B08 fino alla briglia B05. Le caratteristiche meccaniche di questo ammasso roccioso (calcescisti alterati), fortemente degradato e alterato, sono molto scadenti; per questo motivo è stato necessario modificare le scelte progettuali concepite in fase di PFTE per stabilizzare il sistema step pool che sostituisce le briglie demolite. La scelta sviluppata per il progetto esecutivo prevede, oltre agli ancoraggi dei blocchi lapidei al fondo dell'alveo, più lunghi rispetto a quanto previsto in PFTE (6 m vs 4 m), un sistema di fissaggio degli stessi blocchi mediante funi metalliche e calcestruzzo gettato sul retro degli step, in modo che non sia visibile esternamente.

3. Adempimento delle indicazioni ambientali

Al fine di limitare l'intorbidimento delle acque durante i lavori in alveo, è stato studiato un sistema di deviazioni acque che prevede una canalizzazione delle stesse per una lunghezza pari a quella del tratto di lavoro. Per contenere i costi elevati dell'acquisto di grandi quantità di tubi (600,00/m Euro, fornitura esclusa movimentazione), il tratto di intervento è stato suddiviso in sottotratti; soluzione che però richiede un maggior numero di deviazione delle acque (fasi di lavoro), che incide sui tempi di lavorazione e sui costi di movimentazione del materiale da una parte all'altra dell'alveo. Sempre al fine di ridurre i costi derivanti da questa operazione, sono stati scelti mezzi tubi corrugati in quanto meno costosi dei tubi a sezione circolare (133,00 Euro/m).

L'aumento include anche il rinverdimento del mascheramento delle spalle delle briglie, che rimangono in posto, mediante piantumazione di talee.

Alla luce di queste considerazioni e a fronte dell'aumento dei costi, è stata decisa una suddivisione del progetto in lotti funzionali che mantengono la finalità ecologico-ambientale, inizialmente prevista, e salvaguardano da un lato la completezza delle lavorazioni connesse a una fase, dall'altro il completamento delle fasi di lavoro, al fine di lasciare l'alveo al termine dei lavori in una condizione idraulicamente stabile.

Da un punto di vista funzionale sono stati individuati 2 lotti:

Lotto A: tratto 1 nella parte alta della Val Troncea, che si estende da monte della briglia B08 fino alla briglia B05 e tratto 3 nella parte bassa della Val Troncea, che si estende da monte dell'invaso di Pattemouche, (briglia B0) fino a valle della confluenza con il torrente Chisonetto;

Lotto B: tratto 2 nella parte mediana della Val Troncea, che si estende da monte della briglia B04 fino alla briglia B02.

Ai fini dell'**autorizzazione idraulica** il progetto mantiene la sua struttura originaria, mentre ai fini del finanziamento viene presentata una **VARIANTE**, che non altera in alcun modo né la finalità, né l'integrità dell'intervento di riqualificazione ecologica.

La VARIANTE al progetto finanziato con fondi FESR consiste nello stralcio del Lotto B, come sopra descritto. Questo intervento sarà comunque realizzato con un altro finanziamento. Per questo motivo il presente piano di manutenzione tratta nella sua interezza il progetto originario.

Nel tratto 1 le briglie di consolidamento B08-B05 sono in un avanzato stato di degrado, per cui non svolgono più pienamente la loro funzione strutturale e idraulica e determinano un incremento del pericolo idraulico, in particolare per la strada silvo-pastorale. Allo scopo di mitigare il pericolo idraulico a valle e per ridurre i costi di manutenzione delle briglie e della strada stessa, si è valutato di rimuovere interamente o parzialmente le briglie e stabilizzare il fondo del corso d'acqua con una sistemazione simil-naturale per migliorare l'inserimento paesaggistico del torrente nel parco naturale. Data la pendenza dell'alveo in questo tratto, una sistemazione a step-pool pare l'unica soluzione tecnicamente fattibile, che permetta di stabilizzare il fondo del torrente Chisone, e nel contempo di proteggere la strada adiacente e ripristinare le connessioni ecologiche per dare maggiore naturalità al corso d'acqua rispetto alla configurazione attuale.

La sistemazione step-pool, consiste in una serie longitudinale di unità formate da strutture a gradoni (step), realizzate con massi di grandi dimensioni, e pozze per la dissipazione dell'energia della corrente (pool). Tale struttura sarà resa maggiormente stabile mediante la legatura dei massi mediante funi d'acciaio annegate nel calcestruzzo e l'ancoraggio di alcuni massi mediante barre autoperforanti.

Nel tratto 2 la briglia di consolidamento B02 presenta lo stesso stato di ammaloramento evidenziato nelle briglie B08-B05, mentre le briglie B03-B04 appaiono di più recente realizzazione e non mostrano particolari fenomeni di degrado, a parte lo scavo localizzato a valle delle stesse. In questo tratto si è pertanto previsto di rimuovere le briglie e stabilizzare il fondo mediante un raccordo con una pendenza prossima alla pendenza di equilibrio. Affinché la rimozione delle briglie non determini l'instabilità del versante in destra orografica dove si trova la strada silvo-pastorale, è prevista la realizzazione di una difesa spondale in massi ciclopici. Il raccordo con il versante in sinistra orografica è previsto con una pendenza pari alla pendenza naturale del pendio, al fine di ridurre al minimo potenziali fenomeni di instabilità e di erosione regressiva.

Nel tratto 3 è presente la soglia in massi B0, a valle della quale è in corso un significativo processo di erosione dell'alveo, che sta portando alla sottoescavazione dei massi che compongono la soglia stessa. Allo scopo sia di stabilizzare il fondo a valle della soglia in massi che di migliorare le condizioni idromorfologiche e di transitabilità ittica si prevede il ripristino del profilo longitudinale originario del torrente Chisone. Questo intervento verrà realizzato mediante l'allargamento del corso d'acqua e il riporto di sedimenti dalla soglia in massi fino alla confluenza con il torrente Chisonetto. Inoltre, per impedire futuri fenomeni di erosione, si prevede la realizzazione di quattro soglie in massi ciclopici legati con funi di acciaio e cementati, immerse nel sedime di progetto ed equidistanti tra loro.

3 PROGRAMMA DELLA MANUTENZIONE

3.1 STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE

Per le opere in progetto è previsto l'uso di materiale e tecniche realizzative che rispondono ad elevati livelli qualitativi; si stabilisce che lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere sia di livello ALTO e quindi nel presente Piano si prevede che:

1. controlli e verifiche dello stato di conservazione delle opere siano effettuati in caso di eventi meteorici violenti;
2. gli interventi di manutenzione siano effettuati subito dopo la segnalazione di necessità di intervento.

3.2 SISTEMAZIONI SPONDALI E DEL FONDO ALVEO IN MASSI NATURALI

3.2.1 MANUALE D'USO

Ubicazione delle opere

Torrente Chisone:

- tratto compreso tra le briglie B08-B05
- tratto compreso tra le briglie B04-B02
- tratto a monte della confluenza con il Chisonetto

Riferimento agli elaborati del progetto esecutivo

- PE.R.110.5.0-RELAZIONE GENERALE E TECNICA
- PE.R.110.10.0-RELAZIONE IDRAULICA
- PE.R.110.15.0-RELAZIONE GEOTECNICA
- PE.R.110.20.0-RELAZIONE GEOLOGICA
- PE.T.220.5.0-PLANIMETRIA CATASTALE – TRATTI B08-B05 + B04-B02 + B0
- PE.T.220.10.0-PIANO PARTICELLARE OCCUPAZIONI TEMPORANEE – TRATTI B08-B05 + B04-B02 + B0

- PE.T.220.15.0-PLANIMETRIA CATASTALE – AREE DEPOSITO MATERIALE DI SCAVO
- PE.T.220.20.0-PIANO PARTICELLARE OCCUPAZIONI TEMPORANEE – AREE DEPOSITO MATERIALE DI SCAVO
- PE.T.230.5.0-PLANIMETRIA INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI – TRATTI B08-B05 + B04-B02 + B0
- PE.T.230.10.0-PLANIMETRIA INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI PROGETTO – B08-B05 + B04-B02 + B0
- PE.T.310.5.0-PLANIMETRIA DI RILIEVO SU CURVE DI LIVELLO TRATTO B08-B05
- PE.T.310.10.0-PLANIMETRIA DI RILIEVO SU CURVE DI LIVELLO TRATTO B04-B02
- PE.T.310.15.0-PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CURVE DI LIVELLO TRATTO B08-B05
- PE.T.310.20.0-PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CURVE DI LIVELLO TRATTO B04-B02
- PE.T.310.25.0-PROFILO ALVEO, STATO ATTUALE TRATTO B08-B05
- PE.T.310.30.0-PROFILO ALVEO, STATO ATTUALE TRATTO B04-B02
- PE.T.310.35.0-PROFILO ALVEO, STATO PROGETTO TRATTO B08-B05
- PE.T.310.40.0-PROFILO ALVEO, STATO PROGETTO TRATTO B04-B02
- PE.T.310.45.0-SEZIONI BRIGLIE ESISTENTI TRATTO B08-B05
- PE.T.310.50.0-SEZIONI BRIGLIE ESISTENTI TRATTO B04-B02
- PE.T.310.55.0-SEZIONI STATO DI PROGETTO TRATTO B08-B05
- PE.T.310.60.0-SEZIONI STATO DI PROGETTO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI TRATTO B04-B02
- PE.T.310.65.0-PARTICOLARI COSTRUTTIVI – ANCORAGGI UNITÀ STEP-POOL
- PE.T.320.5.0-PLANIMETRIA DI RILIEVO SU CURVE DI LIVELLO
- PE.T.320.10.0-PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CURVE DI LIVELLO
- PE.T.320.15.0-PROFILO ALVEO, STATO ATTUALE
- PE.T.320.20.0-PROFILO ALVEO, STATO DI PROGETTO
- PE.T.320.25.0-SEZIONI, OPERE ESISTENTI
- PE.T.320.30.0-SEZIONI STATO DI PROGETTO

- PE.T.320.35.0-DETTAGLI COSTRUTTIVI
- PE.R.400.5.0-CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - NORME AMMINISTRATIVE
- PE.R.400.10.0-CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
- PE.R.400.15.0-SCHEMA DI CONTRATTO
- PE.R.500.5.0-PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- PE.T.500.10.0-PLANIMETRIA DI CANTIERE – TRATTO 1: BRIGLIE B08 – B05
- PE.T.500.15.0-PLANIMETRIA DI CANTIERE – TRATTO 2: BRIGLIE B04 – B02
- PE.T.500.20.0-PLANIMETRIA DI CANTIERE – TRATTO 3: BRIGLIA B0 – CONFLUENZA CHISONETTO
- PE.T.500.25.0-VIABILITA' DI CANTIERE
- PE.T.500.30.0-PLANIMETRIA, SEZIONI E PROFILI DEVIAZIONE ACQUE TRATTO B08-B05
- PE.T.500.35.0-PLANIMETRIA, SEZIONI E PROFILO DEVIAZIONE ACQUE TRATTO B0
- PE.R.500.40.0-FASCICOLO DELL'OPERA
- PE.R.500.45.0-STIMA ONERI DELLA SICUREZZA – TRATTO B08-B05 E B0
- PE.R.500.50.0-STIMA ONERI DELLA SICUREZZA – TRATTO B04-B02
- PE.R.600.5.0-ELENCO PREZZI UNITARI 2025
- PE.R.600.10.0-COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- PE.R.600.15.0-STIMA DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA
- PE.R.610.5.0-QUADRO ECONOMICO
- PE.R.610.10.0-CRONOPROGRAMMA

Manufatti e materiali

Opere in pietra naturale - Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 1.2 m (fino a 2 m) recuperati in loco per la realizzazione degli step e della sistemazione a cascade nel tratto compreso tra le briglie B08-B05 .

- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 1.1 m recuperati in loco per la scogliera in destra orografica nel tratto tra le briglie B08-B05 e nel tratto compreso tra le briglie B04-B03 e per il mascheramento e la stabilizzazione delle briglie.

- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 1.5 m recuperati in loco per la scogliera in destra orografica nel tratto che comprende la briglia B02.

- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 1.2 m recuperati in loco per le soglie nel tratto a valle della soglia B0 e per la stabilizzazione della rampa nel tratto B04-B02.
- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 1 m recuperati in loco per le scogliere di sostegno dei fronti di scavo, laddove l'altezza di scavo è maggiore di 4 m e la pendenza del fronte è di 50°.
- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 0.7 m recuperati in loco da utilizzare come materiale di base per la realizzazione degli step e delle cascade.
- Massi di diametro equivalente compreso tra 0.4 m e 0.7 m recuperati in loco da utilizzare per stabilizzare la pool a fine lavori.
- Massi ciclopici di diametro equivalente minimo di 0.85 m recuperati in loco da utilizzare come materiale di base per la realizzazione delle soglie.
- Materiale di rinterro a valle della soglia B0 per lo strato di corazzamento superficiale con le seguenti classi granulometriche o più grossolane equamente distribuite: 118 mm, 178 mm e 244 mm. Nello strato sub-superficiale, la granulometria può essere più eterogenea, dalla ghiaia fino ai ciottoli.
- Materiale di rinterro di granulometria eterogenea recuperato dalle attività di scavo.
- Materiale drenante con fuso granulometrico (mm) 35/70 recuperato dalla vagliatura del materiale di scavo.

- Elementi in acciaio**
- Funi d'ancoraggio per i massi ciclopici in acciaio zincato di diametro 22 mm (6x19 + FC), tensione caratteristica di snervamento pari a 1770 MPa, carico di rottura minimo di 280 MPa.
 - Barre filettate in acciaio da inserire nei massi ciclopici in acciaio zincato di diametro minimo 32 mm, tensione caratteristica di snervamento minima pari a 460 MPa, carico di rottura minimo di 280 MPa.
 - Golfari per l'ancoraggio ai massi ciclopici degli step e delle soglie: golfari M33 zincati DIN 582 in acciaio C15E con resistenza a trazione pari a 830 MPa e portata minima di 4 tonnellate.
 - Barra d'ancoraggio autoperforante di diametro esterno 32 mm, diametro interno 15 mm, spessore di 8.5 mm in acciaio con carico di snervamento minimo di 320 kN, lunghezza totale di 6 m, munita di golfare.
 - Morsetti per il fissaggio delle funi perimetrali: morsetto in acciaio zincato M22 con coppia di serraggio minima di 42 Nm.

3.2.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Regolarizzazione dell'allineamento dei massi: Sistemazione della scogliera con l'utilizzo di mezzi appropriati, da eseguire tramite personale specializzato.

Ricostruzione della parte di alveo: Fornitura e posa di materiale per la risagomatura dell'alveo, da eseguire tramite personale specializzato.

Asportazione del materiale: Eliminazione e trasporto del materiale a valle o sistemazione nell'ambito dell'opera. Da eseguire tramite personale generico.

3.2.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Sottoprogramma delle prestazioni

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità.

Sottoprogramma dei controlli

Tipo di verifica	Cadenza	Report
Ispezione visiva sullo stato generale della struttura	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione dello stato dei luoghi
Controllo a vista del grado di allineamento dei massi cardine e dei massi costituenti la scogliera	Annuale	Descrizione, quantificazione e localizzazione delle anomalie
Individuazione di fenomeni di scalzamento dei massi cardine e di scalzamento ai piedi delle scogliere e delle soglie	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione, quantificazione e localizzazione delle anomalie
Individuazione di fenomeni di erosione sui lati delle scogliere	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione, quantificazione e localizzazione delle anomalie
Ispezione visiva sul deposito di materiale in eccesso tra gli interstizi dei massi, nelle pool e sulle soglie	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione, quantificazione e localizzazione
Controllo sullo stato dell'ancoraggio del collegamento elastico dei massi cardine	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione, quantificazione e localizzazione delle anomalie
Ispezione visiva sul deposito di materiale in eccesso in vicinanza della scogliera	Annuale In caso di eventi meteorici violenti	Descrizione, quantificazione e localizzazione
Rilievo topografico della posizione e delle quote degli step e delle soglie	Quinquennale In caso di eventi alluvionali	Rilievo topografico

Monitoraggi della popolazione di Trota Fario di ceppo Mediterraneo (Salmo trutta complex Linnaeus, 1758) mediante campagne mirate di elettropesca	annuale	Classificazione per taglia delle trote pescate ed immediatamente rilasciate in acqua, presenza di trote alloctone
---	---------	---

Sottoprogramma degli interventi

Tipo di verifica	Tipo di intervento
Disallineamento dei massi costituenti gli step e dei massi costituenti le scogliere	Regolarizzazione dell'allineamento dei massi
Individuazione di fenomeni di scalzamento ai piedi dei massi cardine, delle scogliere e delle soglie	Ricostruzione della parte di alveo
Individuazione di fenomeni di erosione sui lati dei massi cardine, delle scogliere e delle soglie	Ricostruzione della parte di alveo
Individuazione di deposito di materiale in eccesso tra gli interstizi dei massi e sulle soglie	Asportazione del materiale
Anomalie dello stato del cavo in acciaio e dei serraggi dei morsetti del collegamento elastico	Sostituzione cavo e serraggio morsetti
Individuazione di deposito di materiale in eccesso in vicinanza della scogliera	Asportazione del materiale

3.3 RILEVATI ARGINALI E MASCHERAMENTO ALI BRIGLIE

3.3.1 MANUALE D'USO

Ubicazione delle opere

Torrente Chisone:

- tratto compreso tra le briglie B08-B05
- tratto compreso tra le briglie B04-B02
- tratto a monte della confluenza con il Chisonetto

Riferimento agli elaborati del progetto esecutivo

- PE.T.310.70.0-PARTICOLARI COSTRUTTIVI – STABILIZZAZIONE ALI BRIGLIE

Manufatti e materiali

Opere naturali - Terreno di riempimento a monte e valle delle ali delle briglie per neutralizzare le spinte delle terre e per minimizzare l'impatto paesaggistico.

Elementi in acciaio - Lamiera di protezione delle ali delle briglie: lamiera piegata a "L" e lastra da saldare di lunghezza unitaria, di acciaio resistente all'erosione, Hardox-equivalente (durezza ≥ 370 HB, spessore min 8 mm), precedentemente forata in officina con fori di diametro 14 mm, posti ad una distanza di 0.5 m tra loro (distanza minima secondo il produttore di 55 mm) e ad una distanza minima dai bordi di 0.2 m (distanza minima secondo il produttore di 45 mm).

- Elementi in acciaio S235JR di dimensione 10 cm x 10 cm e spessore 8 mm con foro centrale di diametro 22 mm per l'aggancio e la movimentazione della lamiera Hardox-equivalente
- Barre filettate M12 in acciaio zincato di classe 8.8, lunghezza 240 mm e massima coppia di serraggio di 40 Nm.
- Bullone esagonale in acciaio zincato di classe 8 e rondella in acciaio zincato.

3.3.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Nella realizzazione delle scarpate delle arginature e del mascheramento delle ali delle briglie oltre alla costipazione del terreno, un ruolo importante è demandato all'attecchimento delle talee che su di esse viene seminato.

Il buono stato degli argini e del mascheramento delle ali delle briglie deve essere mantenuto nel tempo.

3.3.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**Sottoprogramma delle prestazioni**

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità.

Sottoprogramma dei controlli

Tipo di verifica	Cadenza	Report
Rilievo alla ripresa vegetativa per verificare fallanze successive alla stagione invernale ed ai mesi freddi, dovute possibilmente a gelate tardive o precoci;	semestrale	Descrizione dello stato dei luoghi e documentazione fotografica

Rilievo tra fine agosto e settembre per verificare sopravvivenza estiva ed eventualmente prevedere rimpiazzo autunnale se le fallanze dovessero superare oltre il 60% degli individui posti a dimora.	semestrale	Descrizione dello stato dei luoghi e documentazione fotografica
Rilievo tardo-estivo/autunnale per monitorare l'andamento della vegetazione e verificare la risposta ad eventuali situazioni emergenziali di piena e siccità;	annuale	Descrizione dello stato dei luoghi e documentazione fotografica
Controllo de visu della presenza di eventuali tane di topi o animali selvatici, fenditure, sorgive o polle d'acqua. Controllo de visu dell'integrità della viabilità arginale in modo che l'acqua percolante all'interno della stessa non vada ad inficiare la stabilità dei rilevati.	Annuale	Descrizione, quantificazione e localizzazione delle anomalie, documentazione fotografica

Sottoprogramma degli interventi

Tipo di verifica	Tipo di intervento
Talee	Sostituzione delle fallanze nei primi due anni di impianto, cadenza semestrale. Non saranno oggetto di sostituzione le fallanze dovute ad eventi di piena, in quanto si ritiene che la mortalità delle specie ripariali durante questi eventi sia intimamente connessa alla dinamica fluviale naturale. Sarà invece prevista la sostituzione delle fallanze in caso di siccità prolungata o mortalità legata a fenomeni non associabili alle dinamiche fluviali (es. brucamento).
Stabilità degli argini	Reinterro delle tane, stabilizzazione degli argini a mezzo costipamento del corpo centrale e rinfilanco delle scarpate. Ripristino a mezzo di misto cava della stabilità della viabilità arginale, in modo che l'acqua piovana non percoli all'interno della stessa. Cadenza annuale - in caso di eventi alluvionali.

Bibliografia

Dan E.; Goltara A.; Varese P.; Comiti F.; Holzner J.; Vezza P. (2022). Studio di fattibilità volto alla riqualificazione di un tratto del torrente chisone, dalla val troncea fino all'invaso di pourrieres, per il ripristino delle connessioni ecologiche. Relazione tecnica, CIRF - Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale.