

PROGRAMMA REGIONALE PIEMONTE FESR 2021 - 2027

BANDO

Interventi di sistemazione idrogeologica
di situazioni di dissesto in ambito montano,
collinare e ripariale, finalizzati anche alla
resilienza dei territori

Interventi di riqualificazione del sentiero da “Fontana della Gerpula al rifugio Amprimo” – Comune di Bussoleno

Elaborato

14

PROGETTO DI FATTIBILITÀ
TECNICO-ECONOMICA

Revisione

Data

0

1 agosto 2025

1

2

3

4

Titolo elaborato:

DISCIPLINARE PRESTAZIONALE PER LE OPERE E LE LAVORAZIONI PREVISTE

I Tecnici:

Dott. For. Francesco Ciasca

Dott. For. J. Simone Martin

Dott. For. Roberta Bigando

Committente



Aree Protette
Alpi Cozie

**Ente di gestione delle aree
protette delle Alpi Cozie**

Via Fransuà Fontan, 1
10050 Salbertrand (TO)



Direttore Tecnico:

Dott. For. Francesco Ciasca



PQ2011 Società Cooperativa

P.IVA e C.F. 10687630011

Sede legale: via Monte Cimone, 9 – 10142 Torino

Sede operativa: Via Pio VII, 26 – 10135 Torino

Tel: 011/19865088 Fax 011/19824148

e-mail: info@pq2011.it – PEC. pq2011@legalmail.it

SOMMARIO

1	OPERE IN PROGETTO	1
2	QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	1
2.1	Norme generali - impiego ed accettazione dei materiali.....	1
2.2	Provvista dei materiali	2
2.3	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto.....	2
2.4	Acqua d'impasto	3
2.5	Cementi e agglomerati cementizi	3
2.6	Ghiaia, pietrisco e sabbia	4
2.7	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	4
2.8	Legname per le opere di ingegneria naturalistica.....	5
2.9	Ancoraggi rigidi di tipo Gewi/Diwidag	5
2.10	Materiali ferrosi	6
2.11	Barre in acciaio.....	6
2.12	Talee	6
2.13	Piante	7
2.14	Sementi per l'inerbimento	7
2.15	Opere provvisorie per la sicurezza.....	7
3	MODALITA' DI ESECUZIONE PER CATEGORIA DI LAVORO	9
3.1	Scavi.....	9
3.2	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	11
3.3	Terre e rocce da scavo	11
3.4	Reinterri, riporti, regolarizzazione del terreno.....	11
3.1	Formazione dei rilevati	12
3.2	Demolizioni.....	13
3.3	Prescrizioni generali in merito agli interventi di abbattimento alberi.....	14
4	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	15
4.1	Abbattimento e allestimento delle piante lungo il tracciato.....	15
4.2	Riprofilature superficiali e allargamento della sezione del sentiero	15
4.3	Sbancamento per la realizzazione di sezioni in trincea o a mezza costa.....	16
4.4	Realizzazione canalette taglia-acqua	17
4.5	Murature in pietrame a secco	17
4.6	Sistemazione del fondo e sistemazione del fondo con misto frantumato.....	17
4.7	Opere di ingegneria naturalistica.....	18
4.8	Talee e piantine da impiegarsi nelle opere di ingegneria naturalistica	20
4.9	Realizzazione del guado in pietrame e scogliera in massi cementati	21
4.10	Realizzazione della scogliera in massi cementati	22
4.11	Inerbimento con semina a spaglio.....	22
4.12	Fornitura e posa di bacheche in legno	23
4.13	Trasporto del materiale con elicottero	23
4.14	Restringimento del sentiero (tratto iniziale di valle e finale di monte).....	23
4.15	Allontanamento degli attrezzi e dei macchinari usati.....	24
4.16	Ripristino dei luoghi	24

1 OPERE IN PROGETTO

Il presente documento contiene le indicazioni tecniche relative ai materiali e alle modalità di esecuzione delle opere previste nel progetto di riqualificazione di un ramo della rete escursionistica che permette la fruizione delle aree site nel Parco Naturale Orsiera Rocciavré e nel contempo consente l'agevole raggiungimento del rifugio Amprimo. Al fine di assicurare la funzionalità del sentiero si ritiene necessario intervenire attraverso interventi di sistemazione idrogeologica consistenti sia nella risistemazione dei dissesti in essere, sia nella realizzazione di opere funzionali a garantire un'efficiente regimazione delle acque piovane. In particolare, si prevede l'allargamento puntuale del tracciato esistente, la realizzazione di opere per la messa in sicurezza dei versanti, quali palificate semplici e palificate a doppia parete, sistemazione del piano di calpestio, risistemazione dei muri a secco ammalorati e il rifacimento di un guado così da ripristinarne la funzione e garantire un efficiente regimazione delle acque superficiali. In particolare si prevedono:

- *Operazioni di abbattimento e allestimento delle piante lungo il tracciato;*
- *Riprofilature superficiali e allargamento della sezione del sentiero;*
- *Regolarizzazione del piano di calpestio del sentiero, con operazioni di scavo e riporto;*
- *Realizzazione di canalette taglia-acqua in legno;*
- *Rifacimento e/o ripristino dei muretti a secco;*
- *Rifacimento di un guado in pietrame cementato e scogliera in massi cementati;*
- *Realizzazione di palificate semplici e palificate a doppia parete.*

2 QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

2.1 Norme generali - impiego ed accettazione dei materiali

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto e nella descrizione delle singole voci contenute nello stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale

d'appalto. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

3. Qualora la Direzione Lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).
5. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
6. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
7. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione, la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

2.2 Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

2.3 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può

prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

2.4 Acqua d'impasto

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

2.5 Cementi e agglomerati cementizi

Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

1. A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego. La sabbia per il calcestruzzo sarà di natura silicea, scevra di terra di materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego dovrà essere vagliata a richiesta della Direzione Lavori, con setaccio avente maglia di 5 mm di lato. Tali oneri si considerano già remunerati dall'importo a corpo delle opere in calcestruzzo. Il calcestruzzo è realizzato con l'impiego di cemento Rck 20 N/mm² (dosi per 1 m cubo di impasto: cemento 250 kg, sabbia 0,4 m cubi, pietrisco 0,8 m cubi, acqua 150 litri) e potrà essere fornito già pronto per la gettata solo dietro specifica autorizzazione della Direzione lavori. Il calcestruzzo dovrà essere rispondente alle norme vigenti, e approvvigionato con un anticipo tale da consentire l'effettuazione delle prove prescritte, e ciò indipendentemente dalle prove riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che le leggi prescrivono. L'Appaltatore non può richiedere alcun compenso né avanzare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che possano subire i lavori in attesa ed in conseguenza dei risultati delle prove.

2.6 Ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi del D.M. 9/1/1996 - Allegato 1, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature. La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5. L'Impresa dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori. Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione dei Lavori i vagli di controllo (stacci). La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All.1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.i.. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

2.7 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.8 Legname per le opere di ingegneria naturalistica

I pali utilizzati per le opere di ingegneria naturalistica e per eventuali opere accessorie dovranno essere in legno durevole, di larice o castagno, scelto di intesa con la Direzione Lavori, dritti e completamente scortecciati. Non si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili, anche se non tossiche per le piante e rispondenti alla normativa vigente in materia di riutilizzo di materiali non pericolosi ai sensi del DM Ambiente 5 aprile 2006 n. 186 ed allegati e DLgs 03/04/2006 n° 152 (Codice dell'Ambiente).

2.9 Ancoraggi rigidi di tipo Gewi/Diwidag

Barra d'ancoraggio rigida di tipo Gewi/Diwidag con diametro da 32 mm con resistenza allo snervamento di 500 N/mm², resistenza a trazione di 300 kN e resistenza al taglio di 170 kN, opportunamente iniettata con malta cementizia secondo le direttive della D.L., eventuale

predisposizione della testa, onde a cogliere il golfaro passacavo, compreso ogni onere per eseguire il lavoro a regola d'arte. I materiali devono essere nuovi di fabbrica ed accompagnati da certificazione di provenienza che, complete di campionature, devono essere preventivamente sottoposte per approvazione alla D.L.

Per ogni metro lineare di barra rigida d'ancoraggio, fino ad una lunghezza di perforazione massima di 3 m, eseguita con perforatrice manuale. Gli ancoraggi sono infissi meccanicamente e ancorati in aderenza alla parete posteriore (controterra) della palificata, e reso solidale ad essa con il posizionamento di un corrente supplementare in testa alla struttura.

2.10 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. In particolare per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996. La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

2.11 Barre in acciaio

Barre ad aderenza migliorata di acciaio saldabile per cemento armato secondo D.M. 17/01/2018 classe B450C ottenute con processo Thermex. Questi materiali devono rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE). L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione. Le proprietà meccaniche, saldabilità e composizione chimica, le prove di piega e raddrizzamento, l'aderenza e la geometria superficiale devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008. La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo le norme UNI EN 15630. In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati e controllati secondo le procedure indicate nel D.M. 14 gennaio 2008. Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore LL. PP. – Servizio Tecnico Centrale.

2.12 Talee

Il materiale vegetale costituito da astoni e talee dovrà essere recuperato nei siti idonei, previa autorizzazione. Dovrà essere di specie idonea alla tipologia realizzativa dell'opera nella quale deve essere messo a dimora, secondo il progetto e la D.L. Il sito di approvvigionamento dev'essere il più vicino possibile al luogo della messa in opera. È opportuno che la messa a dimora avvenga in un periodo di tempo prossimo al prelievo, in modo da conservare le caratteristiche vitali. In ogni caso per preservare la talea integra o con buone possibilità vegetative anche a distanza temporale dal prelievo e per la conservazione per periodi prolungati prima del reimpiego, è necessario che venga conservata in acqua fredda possibilmente corrente o eventualmente in frigorifero, nella forma di fascina e priva dell'apparato fogliare. Il trasporto in cantiere a piè d'opera dev'essere fatto in modo da non esporre gli astoni e talee all'aria e al sole. Gli spezzoni, da non meno di 80-100cm, con taglio netto e perpendicolare, dovranno essere di diametro minimo di 1-2cm. Nella messa a dimora dovrà essere rispettato il verso naturale vegetativo (polarità) e posizionato preferibilmente in orizzontale, in modo da poter mettere radici su tutto il fusto interrato. Nella sua quasi totalità la talea o l'astone dovrà essere interrato, in modo che non prenda aria e non si dissecchi. Occorre prevedere il giusto grado di umidità dell'ambiente che lo ospita proprio per garantire la propagazione vegetativa. La parte epigea fuori terra dovrà essere inferiore a 10cm.

2.13 Piante

Per piante in senso generale si intende tutto il materiale vegetale vivo di pronta utilizzazione, proveniente da vivaai appositamente autorizzati. Tutte le piante scelte e impiegate dovranno essere esenti da difetti e imperfezioni, nonché, prive di manifestazioni di attacchi di insetti, funghi, virus ed altri agenti patogeni. Dovranno inoltre soddisfare pienamente i requisiti di progetto: a questo proposito la Direzione dei Lavori dovrà effettuare un controllo delle piante prima della loro messa in opera, con facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche generali elencate ed a quelle specifiche di successiva elencazione.

2.14 Sementi per l'inerbimento

Le sementi fornite dovranno essere in confezioni originali, sigillate e munite di certificato d'identità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza. Si deve utilizzare una miscela della composizione indicata in progetto, o in alternativa, un altro miscuglio commerciale di composizione simile, approvato dalla D.L. La mescolanza delle sementi di diverse specie, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere certificata dal preparatore.

2.15 Opere provvisorie per la sicurezza

Tutte le opere relative alla sicurezza ed alla segnaletica dovranno essere conformi alle indicazioni del

piano di sicurezza e coordinamento ed alle norme vigenti. Sarà cura dell'impresa provvedere alla chiusura degli accessi al cantiere, alle eventuali recinzioni ed alla segnaletica ed alla loro rimozione a fine lavori.

Prima di iniziare le eventuali opere di movimento terra e gli abbattimenti degli alberi, l'impresa allestirà le opere provvisorie per la sicurezza.

Le interdizioni all'accesso sono realizzate mediante apposita cartellonistica con indicazione dei pericoli presenti.

3 MODALITA' DI ESECUZIONE PER CATEGORIA DI LAVORO

3.1 Scavi

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario, finalizzata all'impianto di opere.

Gli scavi si distinguono in:

- *scavi di sbancamento;*
- *scavi in roccia*
- *scavi a sezione obbligata o ristretta.*

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano o con mezzi meccanici.

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni, assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

- Profilare le scarpate degli scavi con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico dell'Impresa.
- Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. Se negli scavi si superano i limiti assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.
- Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'impresa).
- Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.
- Provvedere, a proprie cure e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancolate, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi, in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi relativi (sicurezza).
- Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.
- Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L., prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti. In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

- Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento. Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Nell'esecuzione di scavi profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, secondo le prescrizioni dell'art. 119 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm rispetto al livello del terreno o stradale.

È vietato, secondo le prescrizioni dell'art. 120 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Prima di dare inizio agli scavi di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Rimane stabilito e ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte che si rendessero necessari.

3.2 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 31 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

3.3 Terre e rocce da scavo

Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

È altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

- a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;
- b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

3.4 Reinterri, riporti, regolarizzazione del terreno

Per la formazione di reinterri in genere, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione, dovranno essere impiegate tutte le materie provenienti dagli scavi di qualunque genere eseguiti nell'ambito del cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione. Qualora venissero a mancare in tutto o in parte le materie per la formazione dei rilevati o per reinterri in genere, l'Appaltatore dovrà provvedere le materie necessarie prelevandole ovunque crederà opportuno, in siti autorizzati, purché le materie

stesse siano riconosciute idonee dalla Direzione. Le materie trasportate in rilevato od a reinterro con mezzi meccanici non potranno essere scaricate direttamente contro eventuali murature. Per rilevati o riempimenti da addossare alle murature si dovranno impiegare materie sciolte e non materie argillose o tali che con l'assorbimento dell'acqua si rammoliscano e si gonfino generando spinte, e delle altre non ritenute idonee dalla Direzione. Il primo strato dei reinterri delle condotte, dovrà essere costituito da materiale minuto, terra vagliata, di preferenza arido, senza erbe, radici, frasche, ecc.. Il reinterro dovrà essere battuto con mazzaranghe e bagnato, se del caso, per ottenere un buon e rapido costipamento. Lungo le strade, provvisoriamente, il reinterro dovrà avvenire fino al piano della pavimentazione stradale, con una leggera colmatura. L'Impresa dovrà provvedere ai successivi inevitabili riempimenti e livellamenti.

3.1 Formazione dei rilevati

Predisposizione del piano di posa.

Il rilevato deve poggiare su una superficie adeguatamente preparata per garantirne la stabilità ed evitare lo scivolamento dell'ammasso terroso che lo costituisce. Il piano di posa, pertanto, deve essere a sua volta costituito da materiale con adeguate caratteristiche portanti, per evitare che insorgano cedimenti dovuti al sovraccarico del rilevato. A tal riguardo, deve essere adeguatamente costipato con mezzi di caratteristiche e massa idonee (sono da utilizzarsi preferibilmente rulli lisci vibranti) e regolarizzato, in modo da ottenere una superficie priva di avvallamenti.

Per evitare che il terreno denudato sia esposto all'acqua piovana, è buona regola che tale lavorazione sia immediatamente precedente alla formazione del rilevato.

Le verifiche relative alla regolarità del piano di posa, alla contropendenza e alle dimensioni dell'eventuale gradonatura, potranno essere svolte con sopralluoghi in situ in fase esecutiva dalla D.L.. In ogni caso, l'esecutore deve produrre idonea documentazione (anche per mezzo di immagini fotografiche georeferenziate) per dimostrare in ogni momento, anche successivamente al completamento dei lavori, il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente paragrafo.

Costruzione del rilevato

Il rilevato è costituito da materiale di riporto, steso a strati e adeguatamente compattato, con funzione di sollevare il tracciato rispetto al piano campagna.

Nelle sezioni a mezzacosta, la costruzione del rilevato (come già puntualizzato all'art. 72.1) si effettua direttamente riportando a valle il materiale sbancato a monte, mentre nelle sezioni interamente in rilevato, il materiale di riporto deve provenire dalle sezioni di scavo, previo trasporto al sito di stesa dalle zone di accumulo dello stesso.

In entrambi i casi il materiale terroso di riporto deve essere steso e compattato in più strati, ciascuno di spessore non superiore a 40 cm. La superficie di ogni strato deve essere regolarizzata prima di

procedere con la compattazione, in modo da ottenere una superficie sufficientemente piana per la stesa di quello successivo.

La compattazione deve avvenire mediante idonei mezzi compattanti, come rulli lisci o gommati vibranti, per raggiungere un addensamento uniforme all'interno dello strato. Il numero di passate del rullo e l'umidità alla quale si deve effettuare la lavorazione di compattazione sono stabilite in base al tipo di mezzo a disposizione ed alle caratteristiche del materiale da compattare.

Al termine della compattazione la scarpata del rilevato deve presentare un profilo regolare e una pendenza trasversale di 2:3, salvo diverse indicazioni previste dal progetto e supportate da studi e/o verifiche di tipo geotecnico.

Potranno altresì essere effettuati, in fase esecutiva, controlli relativi alla formazione dei vari strati del rilevato con riferimento alla regolarità di stesa e alla uniformità di compattazione. In ogni caso, l'esecutore deve produrre idonea documentazione (anche per mezzo di immagini fotografiche georeferenziate) per dimostrare in ogni momento, anche successivamente al completamento dei lavori, il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente paragrafo.

3.2 Demolizioni

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare quelli non ritenuti più idonei.

In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 151 del D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., devono procedere con cautela e con ordine devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di

quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza. Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso discarica autorizzata ovvero su aree preventivamente acquisite ed autorizzate dalla Stazione Appaltante; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

I materiali provenienti da demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante; quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

3.3 Prescrizioni generali in merito agli interventi di abbattimento alberi

Tutte le operazioni selvicolturali (abbattimento, allestimento, concentramento ed esbosco, ecc.) dovranno essere svolte a regola d'arte, assicurando la massima scrupolosità al fine di evitare danni di ogni sorta al suolo, a manufatti e al popolamento forestale restante, compresa la rinnovazione. In generale dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

Taglio. L'altezza del taglio dovrà essere in generale il più vicino possibile al terreno. Tutte le piante abbattute e non esboscate dovranno essere sezionate in modo tale che sia scongiurato qualsiasi rischio di scivolamento o ribaltamento nell'alveo delle stesse.

Il taglio deve essere eventualmente regolato mediante funi in modo che non provochi danneggiamenti a piante o manufatti vicini

Sramatura. Le piante tagliate dovranno essere sramate a filo legno.

Ramaglia. La ramaglia dovrà essere sezionata in pezzi di lunghezza inferiore a 1 m e sparsa a contatto col terreno oppure accatastata in piccoli mucchi (comunque di volume non superiore a 1 metro stereo) possibilmente nelle zone in posizione stabile e sicura, al di sopra del livello di piena ordinaria. La ramaglia non dovrà essere in ogni caso accatastata all'interno dell'alveo.

Concentramento ed esbosco. Il concentramento degli assortimenti legnosi deve essere effettuato utilizzando, di norma e ovunque possibile, la viabilità esistente. Il legname esboscato deve essere accatastato agli imposti indicati dalla D.L. o dalla Stazione Appaltante. Ogni variazione relativa alla condotta delle operazioni selvicolturali rispetto a quanto sopra indicato dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L..

4 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

4.1 Abbattimento e allestimento delle piante lungo il tracciato

L'abbattimento dovrà interessare esclusivamente le piante assegnate al taglio dalla D.L., che interferiscono con la traccia del sentiero e con lo svolgimento dei lavori.

Le operazioni di abbattimento ed allestimento piante dovranno essere effettuate prima dei movimenti di terra, e dovranno essere condotte in modo da evitare danni al soprassuolo residuo, a monte e a valle. Il legname dovrà essere allontanato dalle aree di scavo e deposito. In caso di allestimento a 1 m di lunghezza, con successivo deposito momentaneo in catasta (delle dimensioni massime di 1m³), queste dovranno essere stabili, per prevenire il rotolamento dei topi. Resta inteso che le cataste devono essere temporanee e sgomberate prima dell'inizio dei lavori di adeguamento del sentiero.

Qualora risultasse necessaria l'estirpazione di qualche ceppaia, questa operazione dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L., potrà essere eseguita con l'ausilio di un escavatore, allontanate e correttamente smaltite a carico della Ditta Appaltatrice. Successivamente il terreno dovrà essere livellato perfettamente e il materiale vegetale o litoide eliminato.

È comunque sempre vietato l'interramento dei ceppi sotto la viabilità di transito o nelle scarpate.

Il legname abbattuto e deprezzato dovrà essere lasciato a disposizione del legittimo proprietario.

L'intervento consiste nel taglio e l'allestimento di alberi di 48 piante di differenti dimensioni.

L'intervento selvicolturale, incluso il concentramento e l'esbosco, nei periodi di nidificazione dell'avifauna: dal 1° aprile al 15 giugno fino a 1000 metri di quota e dal 1° maggio al 15 luglio per quote superiori.

4.2 Riprofilature superficiali e allargamento della sezione del sentiero

Le operazioni di scavo si rendono necessarie per riportare la sezione del sentiero ad una larghezza media di 1,60 metri, regolarizzare il piano di calpestio mediante operazioni di scavo e riporto e per creare lo spazio utile per il passaggio dei mezzi d'opera per la realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica. Lungo il sentiero sono localmente presenti rocce compatte, si prevedono dunque scavi in roccia eseguiti con o senza mina a seconda delle caratteristiche dei materiali presenti.

Le riprofilature e gli allargamenti devono avvenire tramite l'impiego di escavatore cingolato (o tipo ragno) a braccio. Il materiale scavato sarà sistemato in loco, secondo le prescrizioni di progetto e le indicazioni della D.L..

Il piano di calpestio dovrà essere regolarizzato e compattato. Le scarpate dovranno essere profilate secondo le sezioni di progetto.

4.3 Sbancamento per la realizzazione di sezioni in trincea o a mezza costa.

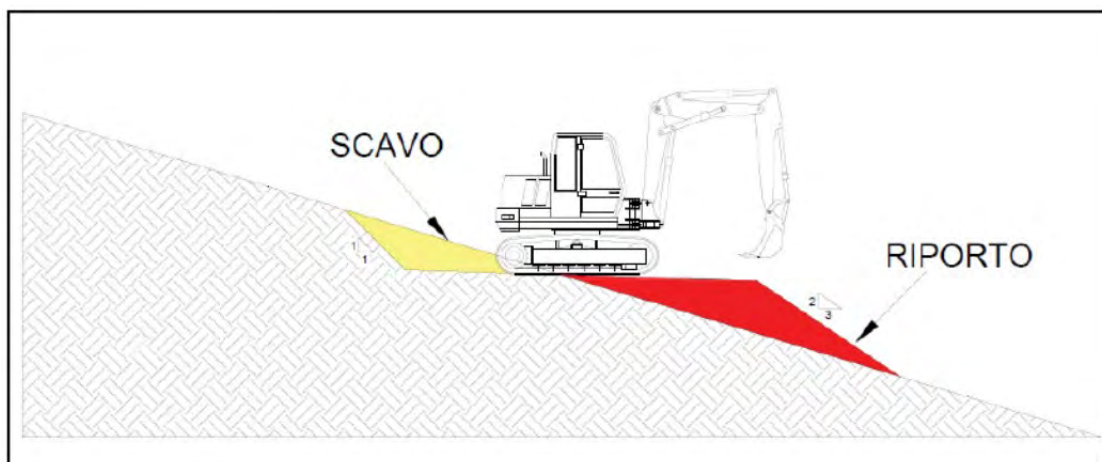
L'apertura totale o parziale della sede del sentiero, nei tratti in trincea o a mezza costa, si realizza mediante operazioni di scavo meccanizzato (sbancamento) condotte in modo da conferire alla sezione trasversale la geometria e le dimensioni definite in progetto. Le operazioni di scavo si rendono necessarie per riportare la sezione del sentiero ad una larghezza media di 1,60 metri e per la realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica

Il terreno scavato dalle sezioni in trincea deve essere utilizzato per la formazione di rilevati, riempimenti o reinterri. Il materiale eventualmente in eccesso deve essere comunque assorbito all'interno delle aree su cui ricade l'intervento infrastrutturale, anche mediante semplice spargimento sul terreno naturale.

Nelle sezioni a mezzacosta il materiale sbancato dalla scarpata a monte deve essere direttamente riportato a valle per gravità (secondo lo schema riportato nella figura sottostante) e successivamente sagomato e regolarizzato secondo la pendenza trasversale di progetto (generalmente pari a 2:3).

Già durante la fase di sbancamento entrambe le scarpate nelle sezioni in trincea o la scarpata di monte nei tratti a mezzacosta devono essere realizzate con il corretto angolo di inclinazione, sia per garantire la stabilità della scarpata stessa, sia per facilitare le successive fasi di rifinitura. La pendenza trasversale prevista per le scarpate di scavo è di norma posta pari a 1:1, fatte salve diverse indicazioni progettuali corredate da specifica relazione geotecnica.

Lo scavo di sbancamento deve essere effettuato tenendo conto dell'inclinazione che dovrà assumere la superficie viabile, con la duplice finalità di consentire lo smaltimento delle acque meteoriche nelle fasi di cantierizzazione e di facilitare le successive operazioni di regolarizzazione di detta superficie e di costruzione della eventuale sovrastruttura. Lungo il sentiero sono localmente presenti rocce compatte, si prevedono dunque scavi in roccia eseguiti con o senza mina a seconda delle caratteristiche dei materiali presenti.



4.4 Realizzazione canalette taglia-acqua

Lungo il tratto iniziale del percorso saranno poste in opera n. 11 canalette trasversali taglia-acqua per lo sgrondo delle acque dal piano viabile. Le canalette saranno realizzate con un tondone di legno idoneo e durabile di larice o castagno, opportunamente scortecciato, del diametro di almeno cm 15, fissato al terreno con 2 piloti in acciaio. Le canalette saranno disposte a 45° rispetto all'asse stradale e la lunghezza della singola canaletta dovrà essere stabilita in base alla larghezza della sezione della pista/strada. A valle delle canalette saranno disposte pietre reperite in loco per proteggere la scarpata dall'erosione nel punto di sbocco.

La realizzazione delle canalette trasversali è prevista quale ultima operazione, per evitare che i mezzi di cantiere possano danneggiarle.

Il tondame utilizzato per la realizzazione delle canalette dovrà essere privo di aperture o fessurazioni. Per il fissaggio dei tronchi non sono ammessi chiodi ma soltanto barre ad aderenza migliorata passanti, secondo il particolare costruttivo, del diametro minimo di 16mm e lunghezza 1.2m. Prima della infissione dovrà essere praticato nel tondone un foro di diametro pari alla dimensione del pezzo da infiggere.

In corrispondenza della canaletta n. 6 (sez. 14) deve essere realizzato un piccolo fosso per incanalare le acque di scorrimento di monte e allontanarle dal sentiero. Il fosso ha lunghezza di 8m circa con sezione 30cm x 30cm

4.5 Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte alla forma più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, recuperando quelle già presenti nei muretti oggetto di sistemazione e/o rifacimento. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra. La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati, su richiesta della Direzione Lavori, si dovranno eseguire eventualmente opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque. In totale si prevede il ripristino di 202m di muretti con sezioni e altezze variabili per un totale di 135m³.

4.6 Sistemazione del fondo e sistemazione del fondo con misto frantumato

La sistemazione del fondo prevede il ripristino e sistemazione del piano di calpestio del sentiero da Fontana della Gerpula al Rifugio Amprimo, per una larghezza media di 1,6m. La lavorazione prevede

operazioni di scavo per la sistemazione superficiale del piano viario e delle scarpate. Le lavorazioni prevedono l'utilizzo di escavatore con l'assistenza di un operaio.

Ove necessario la sistemazione del fondo consiste nella fornitura e stesa di misto frantumato e successiva compattazione fino ad ottenere un fondo regolare per una profondità media di 15 cm.

La lunghezza totale della sistemazione è complessivamente di circa 1500 metri.

4.7 Opere di ingegneria naturalistica

L'Impresa provvederà alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e dei terreni in pendio, secondo quanto previsto dal progetto e secondo le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

Nelle opere di consolidamento delle scarpate si dovrà intervenire in via prioritaria alla rimozione dei materiali instabili e dei massi che possano pregiudicare le condizioni di sicurezza del cantiere. L'impresa dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere drenanti necessarie al contenimento dei fenomeni erosivi che si potrebbero verificare durante tutta la permanenza del cantiere.

Nella realizzazione delle palificate gli interventi dovranno procedere a partire dalla base del fronte, salvo diverse disposizioni della D. L. e inoltre le opere dovranno essere iniziate e concluse per piccole "tranches" e per piani successivi, in modo da suddividere il fronte sul quale si deve intervenire e ridurre il tempo in cui gli scavi restano aperti.

I movimenti terra, particolarmente gli scavi, dovranno essere contenuti al minimo necessario e particolare cura dovrà essere posta nel riutilizzo o nell'accantonamento dei materiali di risulta, che comunque dovranno avere una allocazione specifica, concordata con la D. L.

Palificata doppia parete con ancoraggio Gewi/Diwidag

Realizzazione di una palificata di sostegno a due pareti ancorata con fondazione indiretta. La palificata è composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con micropali trivellati, pali a rapida infissione, profilati infissi meccanicamente etc. L'ancoraggio deve risultare ben aderente alla parete posteriore (controterra) della palificata, e reso solidale ad essa con il posizionamento di un corrente supplementare in testa alla struttura. L'opera si completa con l'inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piantine radicate di specie autoctone e idonee al sito, il riempimento a strati con materiale ghiaio - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione.

Le palificate sono da realizzarsi a monte del sentiero e sono ancorate al piano di base con ancoraggi tipo Gewi/Diwidag (G/D), della lunghezza di 4 metri e diametro minimo di 32 millimetri, ad una distanza di 1,5 metri uno dall'altro. Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali delle opere

OPERA	LATO	SEZ	H (m)	B (m)	LUNGHEZZA (m)	VOLUME (m³)	n.G/D (4m)	ml G/D (m)
Palificata doppia G/D	Monte	46 a 52	1,5	1,0	67	100,5	45	180
Palificata doppia G/D	Monte	52 a 54	1,5	1,0	21	31,5	14	56
Palificata doppia G/D	Monte	54 a 55	1,5	1,0	14	21,0	9	36
Palificata doppia G/D	Monte	55 a 63	1,5	1,0	77	115,5	51	204
Palificata doppia G/D	Monte	63 a 66	1,5	1,0	29	43,5	19	76
Palificata doppia G/D	Monte	66 a 67	1,5	1,0	16	24,0	11	44
					224	336,0	149	596

*G/D: Gewi/Diwiadag; n.G/D (numero ancoraggi in Gewi/Diwiadag); m n.G/D (lunghezza complessiva ancoraggi in Gewi/Diwiadag, in metri)

Palificate semplici con ancoraggio Gewi/Diwiadag

A valle del sentiero si realizzerà palificata semplice (palizzata) a pali sovrapposti, costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di latifoglia o conifera (larice, castagno o quercia, di diametro minimo 8 cm) disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza e sovrapposti a realizzare un'opera controterra di altezza almeno 40 - 50 cm, legati e fermata a valle con ancoraggi tipo Gewi/Diwiadag della lunghezza di 3 metri e diametro minimo di 32, posti ad una distanza di 2 metri uno dall'altro alternati ai più classici piloti in acciaio (Dmin=26mm) o in legname scortecciato (diametro minimo cm 8). Per completare l'opera è previsto inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree autoctone ed idonee al sito, ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto (diametro minimo 3 cm) disposte in numero di almeno 20 - 30 al ml e dalla successiva messa dimora a monte di almeno 2 piantine radicate di specie arboree e/o arbustive. Di seguito si riportano lo schema tipo e le caratteristiche dimensionali delle palizzate.

OPERA	LATO	SEZ	H (m)	B (m)	LUNGHEZZA (m)	n.G/D (3m)	ml G/D (m)
Palificata semp. G/D	Valle	52 a 54	0,4		21	11	33
Palificata semp G/D	Valle	55 a 63	0,4		77	8	24
Palificata semp. G/D	Valle	66 a 67	0,4		16	39	117
					114	58	174

*G/D: Gewi/Diwiadag; n.G/D (numero ancoraggi in Gewi/Diwiadag); m n.G/D (lunghezza complessiva ancoraggi in Gewi/Diwiadag, in metri)

Palificata doppia parete

A monte del sentiero si prevede la realizzazione di una palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 32); inserimento progressivo, durante la realizzazione dell'opera, di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piante, riempimento a strati con materiale ghiaio - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione. A valle si

prevede il rifacimento del muro in pietra a secco presente.

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali e lo schema tipo.

OPERA	LATO	SEZ	H (m)	B (m)	LUNGHEZZA (m)	VOLUME (m³)	n.G/D (4m)	ml G/D (m)
Palificata parete doppia	Monte	27 a 28	1,0	1,5	6	9		
Palificata parete doppia	Monte	28 a 34	1,5	1,5	32	72		
Palificata parete doppia	Monte	71 a 73	1,0	1,5	27	40,5		
SUBTOTALE					65	121,5		

Riguardo la palificata della sez. 27 – 34, per limitare l'impatto derivante dalla rimozione del muretto a secco, verranno utilizzate le pietre che costituivano quest'ultimo per il riempimento parziale della palificata, opportunamente sistemate sul fronte anteriore della stessa, in modo tale da ricreare l'effetto visivo del muretto in pietra.

Palificate semplici

A valle e a monte del sentiero si realizzerà palificata semplice (palizzata) a pali sovrapposti, costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di latifoglia o conifera (larice, castagno o quercia, di diametro minimo 8 cm) disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza e sovrapposti a realizzare un'opera controterra di altezza almeno 40 - 50 cm, legati e fermata a valle da piloti in acciaio (Dmin=26mm) o in legname scortecciato (diametro minimo cm 8). Per completare l'opera è previsto Per completare l'opera è previsto inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree autoctone ed idonee al sito, ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto (diametro minimo 3 cm) disposte in numero di almeno 20 - 30 al ml e dalla successiva messa dimora a monte di almeno 2 piantine radicate di specie arboree e/o arbustive. Di seguito si riportano lo schema tipo e le caratteristiche dimensionali delle palizzate.

OPERA	LATO	SEZ	H (m)	B (m)	LUNGHEZZA (m)
Palificata semp.	Valle	46 a 52	0,4		67
Palificata semp.	Valle	54 a 55	0,4		14
Palificata semp.	Monte	67 a 71	0,5		35
					116

4.8 Talee e piantine da impiegarsi nelle opere di ingegneria naturalistica

Per quanto riguarda il completamento delle opere di ingegneria naturalistica si prevede l'impiego di talee di salice e piantine di specie arboree e arbustive finalizzate al consolidamento delle strutture.

Per le palificate a doppia parete è previsto l'impianto di astoni di salice (*Salix* spp) di lunghezza pari a 1m cad. da alternare alle specie arboree e arbustive elencate nella tabella a seguire.

TALEE PER PALIFICATE DOPPIE (*Salix* spp):

- sviluppo palificate doppie: 289m
- n. talee/m di palificata (4 file x 9 talee/fila): 36 talee/m
- n. talee tot.: $289m \times 36 \text{ talee/m} = 10404 \text{ talee}$
- lunghezza talea: 1m

PIANTINE PER PALIFICATE DOPPIE:

- sviluppo palificate doppie: 289m
- n. piantine/m di palificata (4 file x 3piantine/fila): 12piantine/m
- n. piantine tot.: $289m \times 12 \text{ piantine/m} = 3468 \text{ piantine}$

SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE	PERCENTUALE
<i>Amelanchier ovalis</i>	20
<i>Hippophae rhamnoides</i>	20
<i>Laburnum alpinum</i>	10
<i>Rosa canina</i>	10
<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Rhamnus alpinus</i>	20
<i>Sambucus racemosa</i>	10

Riguardo le palizzate semplici si prevede l'inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree autoctone ed idonee al sito, ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto (diametro minimo 3 cm) disposte in numero di almeno 20 - 30 al ml e dalla successiva messa dimora a monte di almeno 2 piantine radicate di specie arboree e/o arbustive.

4.9 Realizzazione del guado in pietrame e scogliera in massi cementati

Il guado a corda molle dovrà essere realizzato tenendo presenti i seguenti dettami tecnici generali, cui seguiranno indicazioni di dettaglio fornite dalla Direzione Lavori:

A. Riprofilatura della sezione dell'alveo

Preventivamente alla relazione del guado si prevede la riprofilatura della sezione dell'alveo con escavatore tipo ragno per 10 metri a monte e 10 metri a valle dell'opera;

B. Scavo di sbancamento e posa della rete elettrosaldata.

Lo scavo di sbancamento dovrà essere eseguito alla profondità di 30 cm al fine di preparare il fondo per il getto del calcestruzzo. In seguito allo scavo sarà posata sul fondo la rete elettrosaldata in barre d'acciaio B450A o B450C con maglia di cm 20x20 filo 8mm.

C. Getto del calcestruzzo cementizio.

Il getto in opera avverrà direttamente da betoniera a bicchiere mediante l'ausilio di apposita canaletta.

D. Posa dei massi e intasamento dei giunti in cemento.

Contestualmente con il getto di calcestruzzo si procederà con la posa dei massi derivanti dal precedente scavo/smontaggio. Al termine del getto ogni giunto dovrà essere intasato con il calcestruzzo creando una superficie piana, senza discontinuità.

Il guado ultimato avrà dimensione 3m x 7m con spessore di circa 30cm.

4.10 Realizzazione della scogliera in massi cementati

Preventivamente alla posa dei massi l'escavatore (ragno) eseguirà uno scavo di fondazione realizzando un gradone della larghezza pari alla base dell'opera (circa 1,0m). Si costruisce l'opera sovrapponendo i massi in modo che siano stabili e combinandoli al fine di ottenere un paramento rispondente alle sezioni di progetto con il minimo volume di interstizi, che saranno comunque intasati con materiale terroso. La sequenza delle operazioni dovrà essere la seguente:

- sagomatura dello scavo e regolarizzazione del piano di appoggio;
- realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore variabile da circa 1m alla base fino alla sommità, inclinati e ben accostati; i massi devono avere volume medio non inferiore a m^3 0,30 e di peso superiore a kg 800; le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera;
- intasamento dei vuoti con calcestruzzo Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a 0,30 m³ per metro cubo di opera

Tale opera andrà in parte a immorsarsi alla gabbionata esistente e consentirà una miglior trattenuta del materiale di distacco della porzione superiore della scarpata.

La scogliera in progetto ha le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Lunghezza (L) = 10m
- Larghezza base (B) = 1m
- Altezza (H) = 1m

4.11 Inerbimento con semina a spaglio

Per il ripristino finale dell'area interessata dal rimaneggiamento del materiale di scavo è previsto l'inerbimento tramite semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee idonee al sito, in quantità pari a 30g/m². Di seguito si riporta la composizione del miscuglio di specie erbacee consigliato per l'intervento in progetto.

In prossimità delle palificate semplici e delle palificate a doppia parete si procederà con l'inerbimento

tramite semina a spaglio su una superficie complessiva di 1156 m².

Di seguito la tabella con l'indicazione delle specie e la relativa percentuale.

SPECIE	PERCENTUALE
<i>Lolium perenne</i>	20
<i>Festuca rubra</i>	20
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Bromus erectus</i>	20
<i>Medicago sativa</i>	10
<i>Onobrychis viciifolia</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	10

L'esecuzione di tale operazione consisterà in:

- preparazione del terreno mediante allontanamento del materiale più grossolano;
- spargimento in maniera omogenea della miscela di sementi;
- ricoprimento leggero con terreno del miscuglio di sementi distribuito sul terreno, mediante l'ausilio di rastrello.

4.12 Fornitura e posa di bacheche in legno

Le bacheche in legno saranno costruite in parte in loco e in parte prefabbricate, con paleria e tavolami di specie legnose durevoli (larice o castagno), trattati con impregnante. La struttura dovrà essere ancorata al terreno mediante 2 plinti (40 x 50 cm spessore 40 cm) in calcestruzzo confezionato in cantiere con kg 300 di cemento tipo 32,5 R, m³ 0,4 di sabbia e m³ 0,8 di ghiaietto, in cui sono annegate o tassellate 2 staffe in acciaio a cui vanno imbullonati i 2 piantoni della bachecca (2 barre filettate passanti per ogni piantone), in modo tale che il legno resti sollevato da terra di almeno 5 cm. Il tutto dovrà essere eseguito secondo gli schemi grafici di progetto. Dimensioni opera: altezza manufatto fuori terra m 2,10, sezione minima piantoni mm 120 x 120 e superficie pannello ligneo m 1,20 x 1,00 x 0,03. Le bacheche saranno posizionate agli imbocchi di monte e di valle del tratto di sentiero oggetto del presente progetto di sistemazione.

4.13 Trasporto del materiale con elicottero

Per il trasporto dei materiali non reperibili nell'area di cantiere si ricorrerà all'impiego di un elicottero, si prevede di effettuare il carico dei materiali presso il piazzale del cimitero di Bussoleno mentre le aree di scarico sono individuate in due punti distinti lungo la tratta del sentiero: uno nelle vicinanze del luogo di realizzazione del guado e il secondo nei pressi della borgata Critstetti.

4.14 Restringimento del sentiero (tratto iniziale di valle e finale di monte)

Al termine delle lavorazioni, in corrispondenza delle sezioni di valle e monte, si prevede la posa di massi reperiti in loco ai lati del sentiero per ridurre la larghezza del sentiero a 1,60m.

4.15 Allontanamento degli attrezzi e dei macchinari usati

L'Impresa è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti gli attrezzi e macchinari usati.

Alla fine dei singoli interventi tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

4.16 Ripristino dei luoghi

Tutte le modificazioni temporanee che si siano rese necessarie ai terreni ed ai manufatti ai fini dell'esecuzione delle opere dovranno essere ripristinate.

Sarà cura dell'impresa provvedere alla rimozione a fine lavori, delle recinzioni, della segnaletica e del cartello di cantiere.