



REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI PEDEROBBA

PROVINCIA DI TREVISO

PROGETTO DEFINITIVO RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI CAVA FAGARE' E MESSA IN SICUREZZA DELLA FRANA SULLA DORSALE DEI RONCHI

con
Interventi urgenti di messa in sicurezza per le strutture murarie a rischio crollo
di Bastia di Onigo e del sentiero delle Trincee della Prima Guerra Mondiale



R11

RELAZIONE OPERE DI MESSA IN SICUREZZA Terre Armate e Frana

SCALA

PROGETTISTA
Ing. LUCA BOLZAN

COORDINAMENTO GENERALE:
TERRE srl: Dott. R. ROSSETTO

ATTIVITA' SPECIALISTICHE

Dott. VITTORIO FENTI

Geom. GIANLUIGI DE MARTIN

Ing. ENRICO CHIMENTI

Ing. LUCA GIUSEPPE LUCHETTA

TERRE srl: Dott.ssa A. GATTO, Arch. A. ROSSETTO

TERRA srl: Arch. M. STEVANIN, Dott. For. M. ABORDI

Visto da: Per.Ind.Min. ALBINO ROMANEL

PROGETTISTA OPERE
COMPLESSO ARCHEOLOGICO

Arch. FIORENZO BERNARDI

Arch. MICHELE POTOČNIK

DATA

Dicembre 2019

MARCO TURATO
Sindaco
Pederobba

DANIELE CHRISTIAN
Amministratore delegato
E.MA.PRI.CE.



Piazza Case Rosse 14 - 31040 Onigo di Pederobba
Tel. 0423 680911- fax 0423 64185
Codice Fiscale 83001210265 - Partita IVA 01199310267

E.MA.PRI.CE. S.p.A.

Sede Legale: Piazza Walther, 22 - 39100 Bolzano (BZ)
Sede Amministrativa: Via Strade Nuove, 3 - 31054 Possagno (TV)
Tel. +39 0423 544823 - Fax +39 0423 922077
www.emaprice.com - info@emaprice.com

PROCEDURE DI DISGAGGIO, DEMOLIZIONE E BONIFICA DI PARETI IN ROCCIA

Tali procedure dovranno ottenere una diminuzione oppure la temporanea eliminazione del rischio potenziale di crolli o distacco di masse di roccia e predisporre la pendice all'accoglimento in sicurezza degli interventi di consolidamento quali reti, rafforzamenti corticali ecc.

Al fine di procedere alla demolizione di porzioni di elementi di roccia in equilibrio precario si potranno utilizzare le seguenti modalità:

- **Disgaggio manuale,**
- **Demolizione tramite attrezzature idrauliche;**
- **Demolizione tramite impiego di agenti chimici non esplodenti;**

Tutte le attività dovranno essere precedute da una fase di ispezione puntuale del versante atta a identificare la natura e posizione delle masse da abbattere e la migliore tecnica esecutiva.

Tali lavorazioni, eseguite da personale specializzato rocciatore provvisto di attrezzatura adeguata, provvederanno all'abbattimento sistematico dei volumi rocciosi pericolanti e/o in equilibrio precario ed all'eventuale taglio delle piante e delle ceppaie, ove presenti, nonché l'eventuale asportazione di coltri di detrito sciolto.

Gli operatori dovranno essere dotati di tutte le attrezzature alpinistiche di progressione (discensore, bloccanti, etc.) e le procedure operative dovranno rispondere ad adeguati standard di sicurezza secondo i disposti legislativi (81/08 e successive modifiche ed integrazioni).

ISPEZIONE PUNTUALE

L'ispezione puntuale deve consentire di acquisire l'esatta immagine della pendice rocciosa a rischio, verrà eseguita da personale specializzato che possiede le tecniche e l'attrezzatura alpinistica per muoversi su terreni difficili. Nel limite del possibile l'ispezione sarà condotta per "calate" successive, dall'alto verso il basso: durante questa fase sarà cura delle maestranze rimuovere il pietrame ed i volumi rocciosi che si trovassero in condizioni di distacco imminente e che potrebbero costituire un pericolo nel corso delle successive fasi di lavoro; si procederà contemporaneamente inoltre all'abbattimento delle piante di alto fusto.

ATTIVITÀ DI RIMOZIONE DI VOLUMI IN EQUILIBRIO PRECARIO

Ultimata l'ispezione ed individuati i volumi rocciosi si provvede alla demolizione ed al successivo abbattimento delle masse che si presenteranno in equilibrio precario e comunque non rimosse durante la fase di ispezione. Il lavoro deve essere eseguito con l'impiego di leve e, nei casi più difficili, di attrezzature idrauliche quali martinetti ed allargatori.

In particolare tutte le fasi di lavoro saranno svolte da personale altamente specializzato rocciatore nel modo e con le precauzioni che seguono:

1. localizzazione dei punti di attacco e fissaggio dell'attrezzatura alpinistica a disposizione degli operatori in corrispondenza di elementi naturali (piante o massi) in grado di sopportare le tensioni indotte dall'operatore stesso (peso proprio della persona, sforzo dovuto all'uso di leve, martinetti ecc., peso proprio degli attrezzi di lavoro) sulle funi statiche in nylon certificate durante il lavoro. In particolare qualora non fossero presenti elementi in grado di sopportare, da soli, gli sforzi necessari si provvederà ad eseguire ancoraggi multipli, ovvero utilizzando

più elementi d'attacco. In quest'ultimo caso l'angolo formato dalle funi d'attacco dovrà sempre essere inferiore a 30° in modo da distribuire in maniera ottimale gli sforzi su tutta la "catena" di sicurezza alpinistica e come peraltro previsto dalla tecnica alpinistica stessa.

Qualora, infine, non fossero presenti elementi naturali d'attacco, gli stessi verranno creati attraverso la formazione di chiodi passivi in barre d'acciaio.

2. Si inizia quindi l'operazione di disgaggio e/o demolizione e/o la cui natura è descritta in seguito. Il disgaggio si effettua mediante leve metalliche oppure martinetti idraulici allargatori a mano. Si può operare, a seconda delle necessità nei due modi che seguono:

- 2.a sistema di calata attrezzata per un operatore singolo: in questo caso l'operatore utilizza un dispositivo "discensore" (certificato) che permette la discesa autonoma in sicurezza ed inoltre conserva tutta la fune all'interno dello zaino alpinistico in dotazione ed utilizza solo la parte necessaria alla calata. In questo modo si protegge, in ogni momento, l'integrità della fune stessa in quanto non vi sono mai tratti di fune libera a valle dell'operatore.

- 2.b sistema di calata attrezzata in coppia: in questo caso la calata dell'operatore viene eseguita da un assistente che staziona nelle vicinanze del punto d'attacco dell'attrezzatura e che provvede direttamente alla calata dell'operatore in parete provvedendo a passare la necessaria fune. L'assistente avrà inoltre cura di seguire il collega in parete, anche quando quest'ultimo non è più visibile, attraverso apparecchi radio rice-trasmittenti. Questo sistema consente all'operatore in parete di avere una maggiore agilità in quanto quest'ultimo non deve trasportare carichi aggiuntivi (fune di calata) ma solo quelli necessari ad eseguire il lavoro in sicurezza.

Disgaggio Manuale

Nel caso di disgaggio manuale le lavorazioni verranno svolte essenzialmente con attrezzi a mano, da un operatore in parete che provvederà, durante la calata, alla rimozione di tutti gli elementi instabili, individuati in precedenza. Dopo la rimozione della porzione di roccia, la nicchia dovrà essere accuratamente ripulita dagli elementi lapidei più piccoli eventualmente presenti.

Durante la fase di discesa si dovranno rimuovere tutti gli elementi instabili che potrebbero essere mobilitati dalle oscillazioni della corda.

Demolizione con allargatori idraulici

Nel caso invece di demolizioni eseguite tramite allargatori idraulici si intende la demolizione e l'abbattimento di porzioni di roccia in equilibrio precario mediante l'impiego di attrezzature idrauliche ad alta pressione, quali martinetti ed allargatori.

Tali martinetti verranno azionati da pompa manuale, dotata di deviatori, al fine di poter azionare il martinetto successivo senza asportare il precedente.

L'attrezzatura sarà installata in corrispondenza di fratture naturali nell'ammasso roccioso oppure in aperture appositamente create ad agirà "aprendo" la frattura ed ottenendo così il progressivo distacco della massa da abbattere.

Anche in questo caso dopo l'asportazione del masso la nicchia di distacco verrà ripulita accuratamente.

I martinetti così come gli utensili impiegati verranno assicurati all'operatore con cordini di sicurezza.

Le modalità di calata, le modalità di lavoro e le attrezzature impiegate saranno le stesse di quelle già viste in precedenza.





RELAZIONE DI DETTAGLIO RELATIVA ALLE
MODALITÀ E FASI DI LAVORO E DI
SICUREZZA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

I lavori oggetto consistono in:

- **IMPIANTO DEL CANTIERE**
- **ISPEZIONE PUNTUALE E SUCCESSIVO DISGAGGIO DI PARETI ROCCIOSE**
- **DISBOSCO**
- **RIPROFILATURA CIGLIO PENDIO**
- **REGOLARIZZAZIONE PENDIO**
- **POSA GEOCOMPOSITO E RETE**
- **POSA PANNELLI DI RETE IN FUNE**
- **REALIZZAZIONE DI MICROPALI E CHIODI**
- **REALIZZAZIONE DEL RETICOLO DI CONTENIMENTO IN FUNE**

FASI E SPECIFICHE DELL'OPERA

Fase 01. Impianto di cantiere

L'impianto di cantiere non prevede l'installazione di un campo per mensa o dormitori, si risolve quindi nelle pure installazioni tecniche di cantiere.

Fase 02. Ispezione puntuale e successivo disgaggio e bonifica dei volumi rocciosi

L'ispezione puntuale deve consentire di acquisire l'esatta immagine della pendice rocciosa a rischio, verrà eseguita da personale specializzato che possiede le tecniche e l'attrezzatura alpinistica per muoversi su terreni difficili. Nel limite del possibile l'ispezione sarà condotta per "calate" successive, dall'alto verso il basso: durante questa fase sarà cura delle maestranze rimuovere il pietrame ed i volumi rocciosi che si trovassero in condizioni di distacco imminente e che potrebbero costituire un pericolo nel corso delle successive fasi di lavoro, si procederà inoltre all'abbattimento delle piante di alto fusto.

Ultimata l'ispezione ed individuati i volumi rocciosi si provvede alla demolizione ed al successivo abbattimento dei volumi rocciosi che si presenteranno in equilibrio precario e comunque non abbattuti durante la fase di ispezione. Il lavoro deve essere eseguito con l'impiego di leve e, nei casi più difficili, di attrezzature idrauliche quali martinetti ed allargatori.

In particolare tutte le fasi di lavoro saranno svolte da personale altamente specializzato rocciatore nel modo e con le precauzioni che seguono:

1. localizzazione dei punti di attacco e fissaggio dell'attrezzatura alpinistica a disposizione degli operatori in corrispondenza di elementi naturali (piante o massi) in grado di sopportare le tensioni indotte dall'operatore stesso (peso proprio della persona, sforzo dovuto all'uso di leve, martinetti ecc., peso proprio degli attrezzi di lavoro) sulle funi statiche in nylon (certificate U.I.A. con carico di rottura pari a 2000kg) durante il lavoro. In particolare qualora non fossero presenti elementi in grado di sopportare, da soli, gli sforzi necessari si provvederà ad eseguire ancoraggi multipli, ovvero utilizzando più elementi d'attacco. In quest'ultimo caso l'angolo formato dalle funi d'attacco dovrà sempre essere inferiore a 30° in modo da

distribuire in maniera ottimale gli sforzi su tutta la “catena” di sicurezza alpinistica e come peraltro previsto dalla tecnica alpinistica stessa.

Qualora, infine, non fossero presenti elementi naturali d'attacco, gli stessi verranno creati attraverso la formazione di chiodi passivi in barre d'acciaio.

2. Si inizia quindi l'operazione di disgaggio e/o ispezione delle pendici rocciose. Il disgaggio si effettua mediante leve metalliche oppure martinetti idraulici allargatori a mano. Si può operare, a seconda delle necessità nei due modi che seguono:

- 2.a sistema di calata attrezzata per un operatore singolo: in questo caso l'operatore utilizza un dispositivo “discensore” (certificato U.I.A.) che permette la discesa autonoma in sicurezza ed inoltre conserva tutta la fune all'interno dello zaino alpinistico in dotazione ed utilizza solo la parte necessaria alla calata. In questo modo si protegge, in ogni momento, l'integrità della fune stessa in quanto non vi sono mai tratti di fune libera a valle dell'operatore.

- 2.b sistema di calata attrezzata in coppia: in questo caso la calata dell'operatore viene eseguita da un assistente che staziona nelle vicinanze del punto d'attacco dell'attrezzatura e che provvede direttamente alla calata dell'operatore in parete provvedendo a passare la necessaria fune. L'assistente avrà inoltre cura di seguire il collega in parete, anche quando quest'ultimo non è più visibile, attraverso apparecchi radio rice-trasmittenti. Questo sistema consente all'operatore in parete di avere una maggiore agilità in quanto quest'ultimo non deve trasportare carichi aggiuntivi (fune di calata) ma solo quelli necessari ad eseguire il lavoro in sicurezza.

Fase 03. Disbosco

Consiste nel taglio delle piante d'alto fusto e delle ramaglie presenti nell'area di cantiere.

Il personale, qualora sia necessario operare in parete, utilizza gli stessi criteri di lavoro visti ai punti precedenti. In questo caso lo strumento di lavoro è costituito da una motosega leggera con motore a scoppio. E' necessario quindi che il personale sia munito di un dispositivo a protezione della fune di calata in modo che la stessa non sia accidentalmente danneggiata nelle operazioni di taglio piante.

Fase 06. Posa geocomposito e rete metallica

L'intervento comporta la distesa in aderenza alla pendice, di rete metallica assemblata al geocomposito fissata alla sommità ed al piede ad una fune orizzontale vincolata rispettivamente agli ancoraggi di sostegno o di contenimento provvisori naturali o artificiali (il lavoro procederà dal basso verso l'alto tramite l'utilizzo di un verricello tipo KBF omologato debitamente ancorato e di un rullo stendirete).

I pannelli di rete sono uniti tra loro mediante cuciture in filo di ferro zincato.

Tutti gli accorgimenti di sicurezza relativi all'impiego di personale rocciatore ed ancoraggi di sicurezza sono descritti nella fase di lavoro relativa al disgaggio ed ispezione di pendici rocciose.

Fase 07. Posa pannelli di rete in fune .

L'intervento comporta la distesa in aderenza alla pendice, di pannelli di rete in fune preformati in stabilimento. Le modalità di posa sono le medesime utilizzate per la distesa della rete metallica. I pannelli sono ancorati provvisoriamente al suolo mediante ancoraggi naturali od artificiali in attesa della successiva fase di realizzazione dei chiodi definitivi.

Tutti gli accorgimenti di sicurezza relativi all'impiego di personale rocciatore ed ancoraggi di sicurezza sono descritti nella fase di lavoro relativa al disgaggio ed ispezione di pendici rocciose. Per quanto riguarda l'ancoraggio dei verricelli si rimanda ai metodi utilizzati per l'escavatore Ragno.

Fase 08. Perforazioni su pendici montane, uso di equipaggiamento di perforazione idraulico leggero tipo FRASTE montato su slitta mobile.

L'intervento comporta l'esecuzione di perforazioni su pendici montane a qualunque inclinazione mediante un gruppo di perforazione idraulico leggero tipo FRASTE montato su una slitta d'acciaio mobile munita di elementi per fissare funi di sicurezza e funi collegate a verricelli tipo KBF (già in precedenza descritti).

In particolare la slitta è dotata di un sistema d'ancoraggio ad un verricello, quest'ultimo posto in sommità della parete da trattare (o al piede, se necessario, nel qual caso il lavoro si esegue "di rinvio") . Il verricello garantisce la possibilità di spostare in salita o discesa tutto il sistema di perforazione e, per il suo utilizzo, si rimanda alla descrizione precedente.

La slitta è assicurata ad una fune di sicurezza in corda statica di nylon (da roccia, carico 2000kg) la quale compone una catena di sicurezza del tipo di quella descritta per il lavoro in parete da parte del personale rocciatore.

La perforazione, che si esegue solo una volta messo in posizione definitiva il sistema perforatrice+slitta, avviene a rotopercussione (martello fondo foro) e rivestimento del foro ove necessario.

Le operazioni sono eseguite dal personale rocciatore il quale è dotato di attrezzatura alpinistica assicurata con una catena di sicurezza indipendente da quella del sistema perforatrice + slitta anche se realizzata con le medesime tecniche alpinistiche.

Fase 10. Formazione del reticolo di contenimento.

L'intervento comporta la formazione di un'orditura di funi distese in aderenza alla pendice, le quali vengono fatte passare all'interno dei golfari degli ancoraggi con modalità di posa dall'alto verso il basso.

Al termine dell'orditura le funi vengono messe in leggera tensione (1/5 del carico di rottura) mediante l'accoppiamento del Tirfot con morse rapide. Infine si realizza il bloccaggio delle asole con appositi morsetti .

Il lavoro deve essere eseguito dal personale specializzato rocciatore il quale deve essere assicurato con le modalità descritte al paragrafo relativo ai disgaggi e/o ispezione di pareti montane.

















RIVESTIMENTO VEGETATIVO A TASCHE IN RETE ZINCATA E STUOIA SINTETICA

Rivestimento di scarpate vegetativo a tasche, costituite ognuna da un supporto scatolare (dimensioni massime 2,00 x 1,00 x 0,30 di spessore), a rete metallica doppia torsione con maglia esagonale 80 x 100 mm (conforme alle norme UNI EN 10223-3), tessuta con trafilato di ferro (conforme alle UNI EN 10218), di diametro 2,7 protetto con lega Zn-Al 5% (conforme alle UNI En 10244-2 Classe A tab. 2, min. 255 gr/mq) e ricoperta da un rivestimento plastico in pvc grigio, di spessore min. 0,4 mm ; rivestito internamente da una stuoia sintetica tridimensionale in fibre di poliestere , debitamente tesa e fissata con legature alla rete metallica .

L' interno della tasca vegetativa così realizzata, verrà riempito con idoneo terreno vegetale , con operazioni di confezionamento a piazzale, sarà eseguito l'inerbimento della tasca con idrosemina di semi specie arboree e arbustive autoctone, nonché la piantumazione di talee di specie arbustive autoctone , in ragione di due piantine ogni mq di tasca realizzata predisponendone il trasporto in parete con singolo tiro di elicottero per ogni tasca vegetativa . Verranno predisposti preliminarmente in parete, in corrispondenza della zona di alloggiamento di ogni tasca vegetativa, n. tre ancoraggi, secondo schema prestabilito , in barra d'acciaio tipo B450C diam. 24 mm , aventi lunghezza infissa nel substrato per almeno 1,00 ml e sporgenza di almeno 20 cm, debitamente inghisati nei prefori con iniezioni di miscela cementizia, con punta sagomata a fetta di salame , atti ad agganciare e sostenere la tasca stessa lungo la parete, a guisa di mensola, penetrando nel corpo della tasca ; potranno, nel caso , essere eseguite altre legature di stabilità, in filo di ferro zincato, tra la tasca vegetativa e i suddetti ancoraggi, nonché con il sottostante geocomposito precedentemente posto in opera..







