COMUNE DI ANCONA

“OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA - INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO- MESSA IN SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO”

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Titolo Tav.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

ing. Sandro D'Agostini - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 547
ing. Lara Stefani - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 683
ing. Osvaldo Cargnel - Studio associato Osvaldo Cargnel - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 780
ing. Giorgio Cavallet - Dolomiti Vertical Service - Ordine degli Ingegneri di Belluno, n. 684
geom. Sergio Albanello - Dolomiti Vertical Service - Ordine dei Geometri di Belluno, n. 814
dott. for. Dimitri De Gol - Dolomiti Vertical Service - Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali di Belluno, n. 190
dott. geol. Luca Salti - Ordine dei Geologi della Regione Veneto num. 628

COLLABORATORI:

ing. Elisa Fregona - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 1369
dott. geol. Cosimo Martinelli - Ordine dei geologi della Toscana num. 1866

DATA:	RUP:	
Marzo 2022	dott. geol. Luca Amico	

2.01

Codice				Liv.	WBS			Disciplina			Ambito				Rev.
2	1	1	2	U	G	0	0	G	E	N	R	E	0	1	A

Nome file: **2.01-2112UG00GENRE01_A - Relazione Tecnica Generale**

A	EMISSIONE	MAR 22		**LS**	**SDA**
Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato

CAPOGRUPPO:

L&S engineering

MANDANTI:

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL
GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service società cooperativa



dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

SOMMARIO

1. PREMESSA 2
2. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO 2
3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 3
   3.1.1 Lavori Pubblici 3
   3.1.2 Progettazione strutturale 3
   3.1.3 Espropri 3
   3.1.4 Urbanistica ed edilizia 3
   3.1.5 Ambiente e paesaggio 3
   3.1.6 Terre e rocce da scavo 4
   3.1.7 Sicurezza 4
4. QUADRO DEI VINCOLI 4
5. STATO DI FATTO 8
6. ILLUSTRAZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO 9
   6.1 Criteri generali di progettazione 10
   6.2 Tipologie di interventi di protezione 10
   6.3 Strategia di applicazione degli interventi di protezione 14
      6.3.1 Reti semplici 14
      6.3.2 Reti chiodate 15
      6.3.3 Chiodature puntuali 16
      6.3.4 Barriere paramassi 16
      6.3.5 Impianto di monitoraggio 16
7. ILLUSTRAZIONE DELLE OPERE PREVISTE 17
8. MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI 23
   8.1 Le opere in progetto 23
   8.2 Le modalità esecutive 24
9. MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE 25
10. PROPRIETÀ DELLE AREE DI INTERVENTO 26
11. GESTIONE DEL CANTIERE 27
12. FORMAZIONE DEI PREZZI D'APPALTO 29
13. COSTI PER LA MANUTENZIONE 31
14. ARTICOLAZIONE DELLO SVILUPPO PROGETTUALE 32

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI:
STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

1. PREMESSA

Con contratto in data 30/12/2021, num. 14963 di Rep., il Comune di Ancona ha affidato al RTP “L&S engineering S.r.l. (capogruppo) / dott. geol. Luca Salti / Studio Associato Cargnel / Dolomiti Vertical Service Società Cooperativa” l’incarico di servizi tecnici di architettura e ingegneria per la progettazione definitiva, esecutiva, la direzione e contabilità dei lavori e il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per la realizzazione di “ OPERE DI TUTELA AMBIENTALE DELLA FALESIA DI ANCONA - INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MESSA IN SICUREZZA TRATTO ZONA CARDETO” - CUP: E33H19000110001 CIG: 85109355BE.

Il presente elaborato illustra il progetto definitivo-esecutivo, rimandando agli specifici elaborati costituenti il medesimo progetto per approfondimenti puntuali su quanto trattato nel seguito.

2. OBIETTIVI DELL’INTERVENTO

Il Progetto sviluppa gli obiettivi contenuti nel Documento Preliminare alla Progettazione (DPI).

L’Amministrazione Comunale di Ancona ha da tempo messo in atto interventi per ricondurre in sicurezza le ripide scarpate che caratterizzano la falesia di Ancona dal Passetto al Duomo.

Questa porzione di territorio, sovrastante la costa orientale del Comune, è costituita da un litotipo calcareo marnoso appartenente alla formazione geologica dello Schlier ed è da sempre interessata da pericolosi distacchi di materiale litoide a causa dei naturali processi erosivi e tettonici in atto.

Il materiale litoide, precipitando sulla battigia, costituisce un serio pericolo per le persone che fruiscono della spiaggia, ma è anche la causa principale del l'arretramento del ciglio della falesia.

Quest' ultimo fenomeno in particolare fenomeno mette a serio rischio la stabilità degli edifici pubblici (complesso della Marina Militare) e privati ivi presenti.

Gli obiettivi dell'intervento possono essere così sintetizzati:

1) arrestare l'arretramento del ciglio della falesia dove viene messa a rischio la stabilità degli edifici ivi presenti, in particolare modo quelli di un‘area della Marina Militare a monte della falesia diversi dei quali sono adibiti ad abitazioni
2) salvaguardare l’incolumità dei fruitori della battigia
3) salvaguardare i manufatti e le strutture presenti sulla battigia
4) ridurre il rischio della zona di falesia che in questa zona è classificato dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino della Regione Marche come R4 (grado massimo) e P4 (massima pericolosità geologica)

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

5) restituire l'area sottostante, ad oggi oggetto di ordinanze interdittive da parte della Capitaneria di Porto e del Sindaco di Ancona, all'accesso degli utenti, alla balneazione ed alla navigazione.

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Si riportano nel seguito i riferimenti normativi principali applicati per la redazione progetto definitivo.
Le norme richiamate si intendono nel loro testo vigente alla data attuale.
Se durante lo sviluppo dei livelli successivi di progettazione dell'intervento dovessero subentrare modifiche alle norme vigenti, sarà compito del progettista valutare congiuntamente con il RUP necessità, opportunità, forma e modalità del recepimento di tali modifiche nel processo progettuale in atto.

3.1.1 Lavori Pubblici

- D. Lgs. 50/2016 (Codice)
- D.P.R. 207/2010 (Regolamento) per le parti ancora vigenti

3.1.2 Progettazione strutturale

- D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»"
- Circolare Ministero C.S.LL.PP. del 21/01/2019, num. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018"
- UNI 11211:2018 "Opere di difesa dalla caduta massi"
- AICAP "Raccomandazioni ancoraggi nei terreni e nelle rocce" - 2012

3.1.3 Espropri

- D.P.R. 327/2001 "Espropriazioni per pubblica utilità"

3.1.4 Urbanistica ed edilizia

- D.P.R. 380/2001 "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- Norme regionali in materia di pianificazione territoriale ed urbanistica

3.1.5 Ambiente e paesaggio

- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- D. Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio , ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"
- D.P.R. 31/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata"
- Circolare MIBACT 21/04/2017 num. 15 "Interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica - prime indicazioni relative all'applicazione del D.P.R. 31/2017"

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

- Circolare num. 42/2017 DG-ABAP: Circolare applicativa del D.P.R. 31/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata"

3.1.6 Terre e rocce da scavo

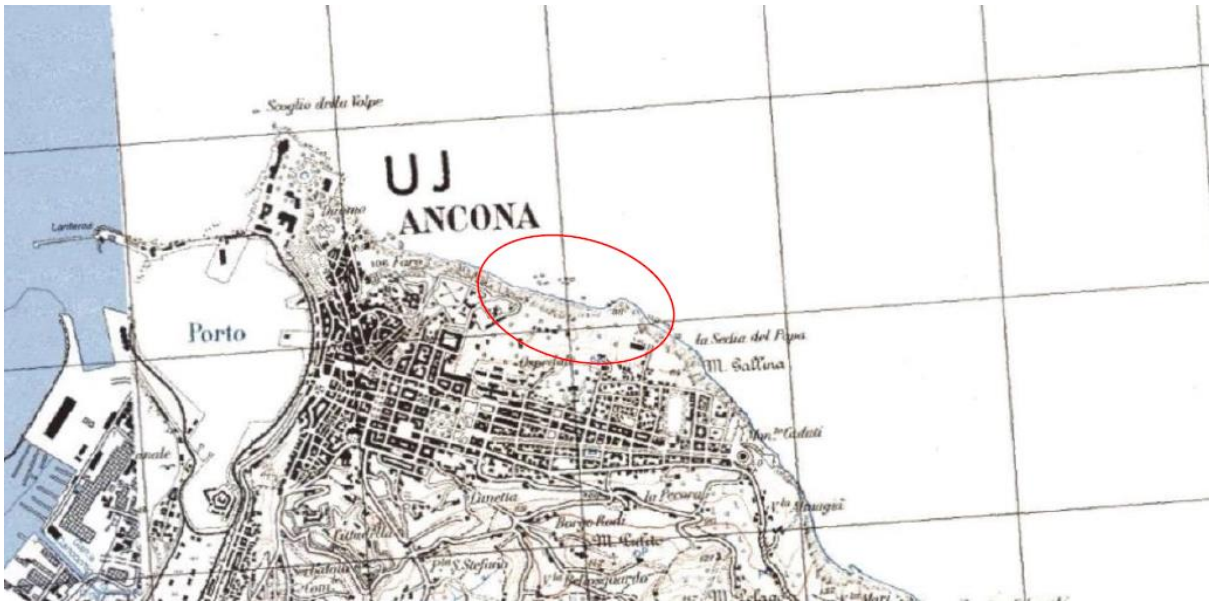
- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"
- D.P.R. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-Legge 12 settembre 2014, num. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, num. 164"

3.1.7 Sicurezza

- D. Lgs. 81/2008
- D. M. 10/07/2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

4. QUADRO DEI VINCOLI

L'area di intervento si colloca nella zona orientale del territorio comunale di Ancona in località Cardeto, al di sotto dell'area della Marina Militare - presidio di Via Friuli.



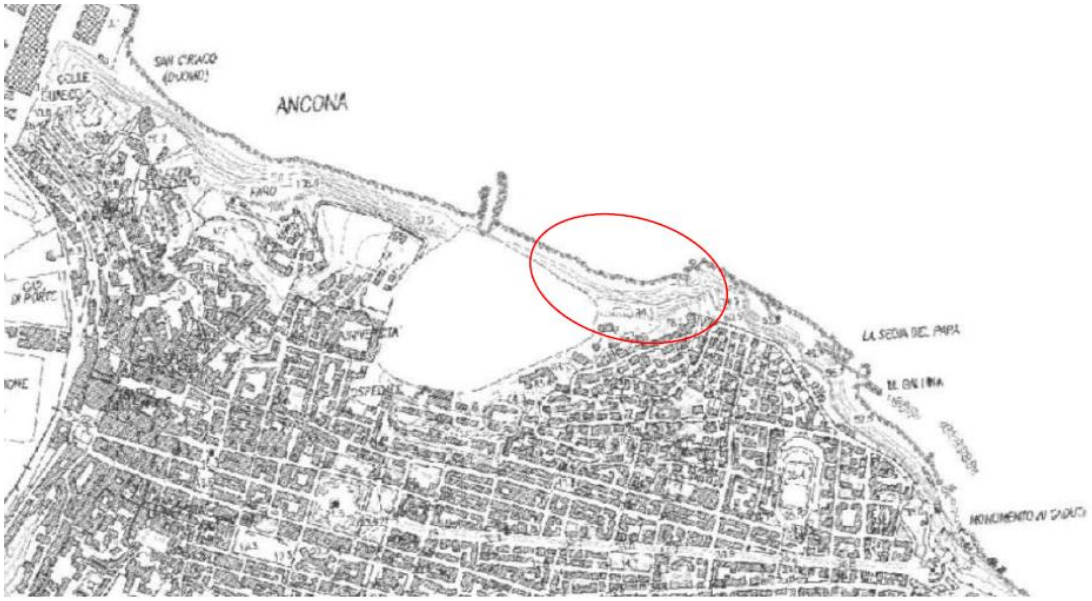
Carta I.G.M. (scala 1:25.000)

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



C.T.R scala 1:5.000



Inquadramento su ortofoto

CAPOGRUPPO:

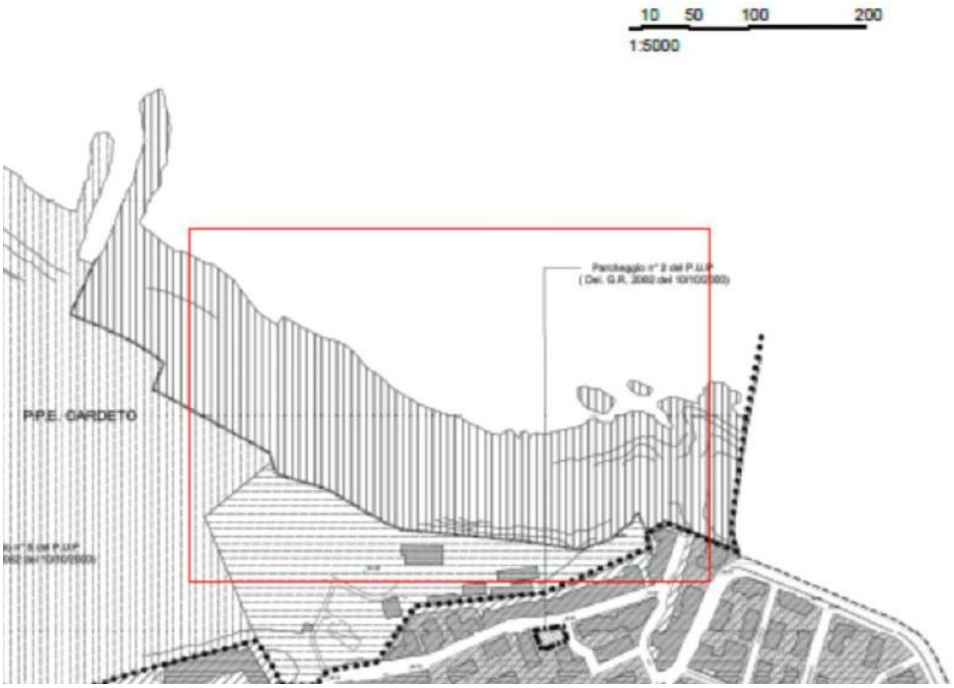
L&S engineering

MANDANTI:

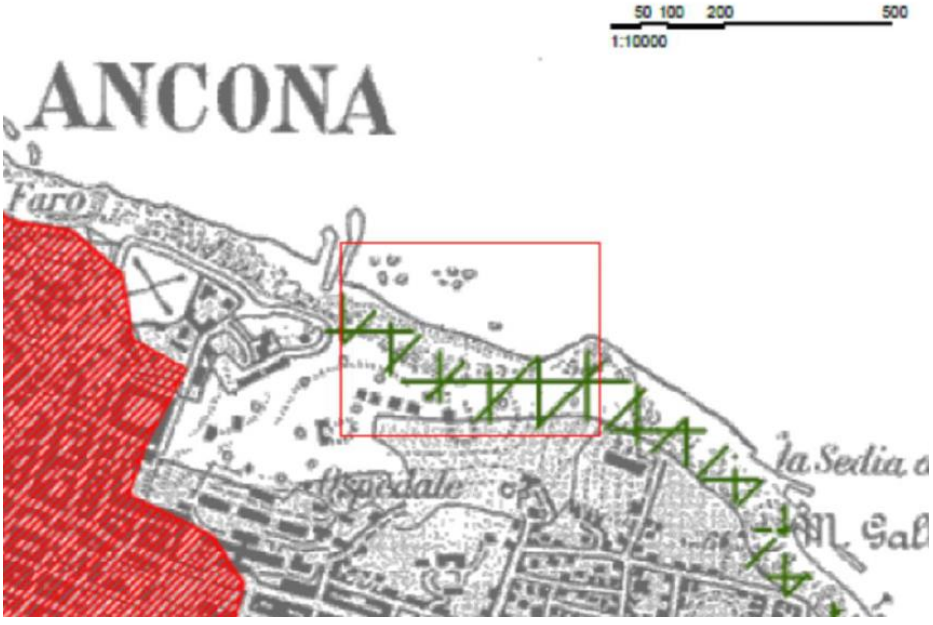
STUDIO ASSOCIATO CARGNEL
GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



Inquadramento su P.R.G. Comune di Ancona



Inquadramento su Piano Territoriale di Coordinamento

CAPOGRUPPO:

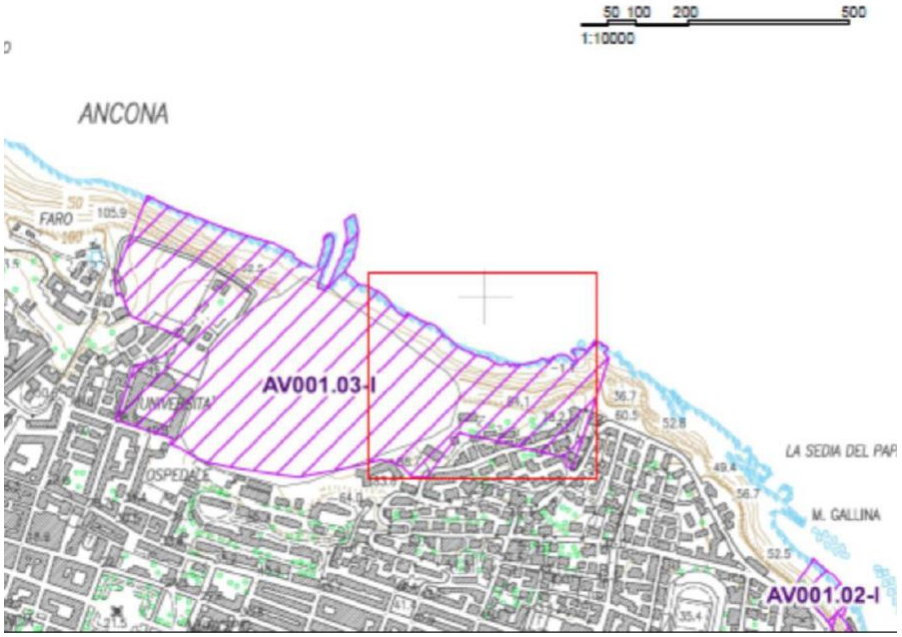
L&S engineering

MANDANTI:

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL
GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



Delimitazione di notevole interesse pubblico



Ente Parco Naturale Regionale del Conero

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

L'area è soggetta ai seguenti vincoli:

- D. Lgs. 42/2004 e successive modificazioni ed integrazioni, art. 42 (bellezze panoramiche)
- D. Lgs. 42/2004 e successive modificazioni ed integrazioni, art. 142 lett. a) (territori costieri)

5. STATO DI FATTO

Il promontorio del Conero, a cui appartiene l'area oggetto di intervento, è costituito di rocce di tipo calcareo e il suo rilievo è considerato una anticlinale asimmetrica a vergenza appenninica (Montanari e Sandroni, 1995), mentre i bassi rilievi adiacenti possono essere considerati a livello di sinclinale. L'età dei differenti substrati presenti varia dal Cretaceo per i calcari dell'anticlinale del Conero al Quaternario dei sedimenti detritici ed alluvionali situati nella sinclinale; sono rappresentati differenti strato tipi eocenici, oligocenici, miocenici e pliocenici. Gli affioramenti rocciosi della zona sono costituiti da rocce sedimentarie di tipo calcareo, marnoso, argilloso o detritico.

La falesia, in generale, è soggetta a franamenti episodici di tipo rotazionale e complesso per i terreni erodibili del cenozoico , e crolli per le formazioni calcaree litificate del Cretacico. I processi erosivi agenti sulle tenere strutture della falesia riforniscono localmente di sedimento i compartimenti litorali, separati tra loro da pennelli naturali o promontori rocciosi, in parte emergenti ma in larga misura sommersi e insormontabili da parte dei sedimenti grossolani. I promontori racchiudono ampie baie arcuate (pocket beach) sviluppatesi in conseguenza dell'arretramento dei terreni neogenici maggiormente erodibili della falesia (e.g. le argille plioceniche di Mezzavalle) e sono generati ora dalla struttura tettonica della falesia medesima, ora dalla particolare giacitura degli strati o ancora, da corpi di frana che, in epoche più o meno remote, si sono staccate dal Monte Conero ed hanno modificato significativamente il profilo della costa. La presenza di platee rocciose sommerse testimonia un rapido e vistoso arretramento della falesia stimato essere di 40 metri al secolo sulla base dati storici che vedevano nel XIV secolo gli scogli del Volpe e di San Clemente saldati a costa ed oggi situati a circa 250 metri dal porto di Ancona.

L'area dove è prevista l'esecuzione delle opere, si trova sulla porzione di falesia che va dalla linea di battigia al parco del Cardeto di proprietà della Marina Militare.

A valle della falesia, vi è la caratteristica battigia con le grotte dei pescatori ed i relativi manufatti variopinti che la rendono unica per codesta specificità in tutta la riviera del Conero.

Il tratto di falesia oggetto di intervento è stato interessato in passato da numerosi fenomeni di instabilità e di eventi di crollo dalla parete che comportano gravi rischi per l'incolumità pubblica.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



6. ILLUSTRAZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento nel suo complesso si pone l'obiettivo di migliorare la sicurezza pubblica sia a monte (fenomeno dell'arretramento del ciglio di monte) sia a valle (fenomeni di caduta massi) in un tratto di falesia dello sviluppo di circa 120,00 ml a partire dal limite dell'intervento realizzato precedentemente e che ha interessato l'area della Grotta Azzurra.
Rimandando per una trattazione di dettaglio agli elaborati specialistici, è stata avviata una prima fase di rilievo topografico e geologico-geomeccanico; quest'ultimo si è articolato in
Si è articolato in varie fasi distribuite progressivamente come segue:

- analisi storica e bibliografica
- analisi geologica di dettaglio con rilievi specialistici anche mediante manovre in fune
- analisi sismica con tecnica HVSR
- elaborazione geomeccanica delle litologie, discontinuità e ammasso roccioso
- definizione dei gradi di pericolosità degli ammassi con il metodo RHRS-RIR
- identificazione puntuale dei cinematismi attesi
- analisi all'equilibrio limite dei cinematismi e verifica dei parametri geotecnici
- identificazione puntuale lungo la parete delle aree a maggiore propensione al dissesto e definizione delle tipologie attese di movimento.

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

L'analisi ha permesso di definire uno scenario di pericolosità legato al possibile distacco per scivolamento traslativo e a cuneo, delle masse rocciose costituenti i diedri. La forte propensione al dissesto non è definibile in termini di sviluppo temporale, in quanto non ci sono metodi di previsione delle tempistiche sulle dinamiche che possono coinvolgere il pendio.
Vista la presenza di alcuni segni morfologici relativamente recenti, e vista l'elevata velocità di alterazione della roccia molto erodibile, si possono stimare tempi ragionevolmente molto brevi.
Gli interventi sono stati poi sviluppati secondo un processo metodologico che ha quindi condotto all'elaborazione di una strategia di organizzazione delle opere di difesa.

6.1 Criteri generali di progettazione

Allo scopo di ottenere una completa ed accurata caratterizzazione geomeccanica e strutturale sono stati eseguiti in ogni area ulteriori rilievi di dettaglio.
Tali rilievi sono stati integrati con i dati pregressi ed in particolare con quelli riportati nello studio geologico geotecnico per il tratto di falesia CARDETO DUOMO commissionato dal Comune di Ancona e pubblicato il 28/09/2007.
Sulla base dei dati acquisti e confermati, sono quindi state effettuate tutte di tipo geologico, geomeccanico e geotecnico che hanno poi portato all'individuazione degli interventi in progetto.
La strategia adottata è stata quella di introdurre, visto lo spazio disponibile ai piedi della parete, delle opere di difesa passiva (barriere paramassi) in grado di arrestare la caduta di elementi lapidei in crollo dalla parete medesima con assorbimento delle energie determinate da analisi con specifico modello di calcolo per il quale si rimanda alla relazione geologica.
In questo modo è stato possibili dimensionare gli interventi in parete con modalità che tengano conto anche delle specifiche peculiarità paesaggistiche ed ambientali dell'area di intervento.
Inoltre, in ottica di esercizio risulta meno complesso il controllo manutentivo di tali opere rispetto a quelle ubicate in parete.

6.2 Tipologie di interventi di protezione

Le opere di protezione da realizzare nell'intervento in oggetto sono classificabili come opere attive e passive.
Tra le prime, nel caso in esame, si possono citare i rivestimenti di parete (in rete metallica a maglia esagonale o in pannelli in fune metallica) semplici o armati con reticolo di funi, le chiodature in barre in acciaio B450C o di tipo speciale.
Le seconde, invece, fanno riferimento a barriere paramassi o ad una loro evoluzione come struttura di intercettazione all'interno di canali o gole denominate "vele".

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Nel seguito sono riportate in via speditiva le diverse tipologie di lavorazioni attive previste nell'intervento in oggetto:

- la perlustrazione ed il disgaggio delle superfici interessate con verifica delle condizioni della porzione di versante, l'eventuale distacco di elementi lapidei instabili e il taglio della vegetazione presente
- il rivestimento del versante con rete metallica zincata plastificata filo 3 mm a maglia esagonale 8x10 cm
- il rinforzo della rete posata con reticolo di funi Ø 16 AMZ maglia 3,00x3,00 ml ancorata su chiodi zincati B450C Ø 24 della lunghezza di 2,00 ml o di 3,00 ml
- la chiodatura di consolidamento di elementi lapidei instabili con barre in acciaio in acciaio di resistenza 500/550 MPa con diametro minimo di 26 mm e lunghezza di 6,00 ml
- la formazione di un cordolo in calcestruzzo armato sul ciglio superiore ancorato all'ammasso mediante elementi in barra 950/1050 della lunghezza di 18,00 ml.

Per quanto riguarda le opere passive viene previsto l'impiego di barriere paramassi che sono composte da moduli funzionali disposti in sequenza; il sistema di difesa - qualunque sia la tipologia commerciale proposta - è costituito dai seguenti elementi caratteristici:

- montanti in profilato metallico con cerniera alla base
- pannelli di rete che fungono da struttura di intercettazione primaria
- rete esagonale a doppia torsione come strato accessorio di intercettazione
- funi longitudinali superiori e inferiori
- controventi laterali
- funi di collegamento di estremità
- controventi di monte
- dissipatori di energia
- elementi di giunzione quali morsetti per funi e grilli.

Tutti gli elementi sono provvisti di protezione contro la corrosione.

Le forze derivanti dall'urto vengono trasmesse al terreno attraverso elementi di fondazione (micropali e/o tirafondi nel caso di roccia affiorante) e di ancoraggio (cavallotti in doppia fune spiroidale).

I montanti - posti ad un'interdistanza usualmente di 10,00 ml - dovranno essere posizionati secondo modalità tali da permettere all'opera di adattarsi alle esigenze specifiche ed alla conformazione morfologica del sito da proteggere.

Le barriere individuate hanno diversi valori di MEL (Massimo Livello di Energia) e diverse altezze di intercettazione definiti nei singoli interventi progettuali.

Infine, va evidenziato che le tipologie di barriera individuate negli elaborati grafici sono necessariamente solo indicative.

Le barriere paramassi sono infatti strutture concepite in kit certificati secondo una norma specifica europea (ETAG 27): a fronte di precisi requisiti prestazionali richiesti, il mercato

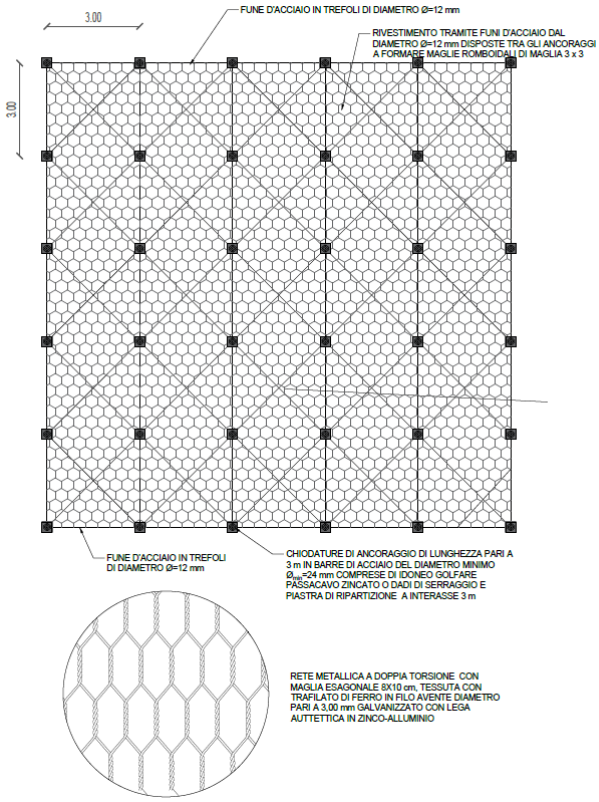
CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

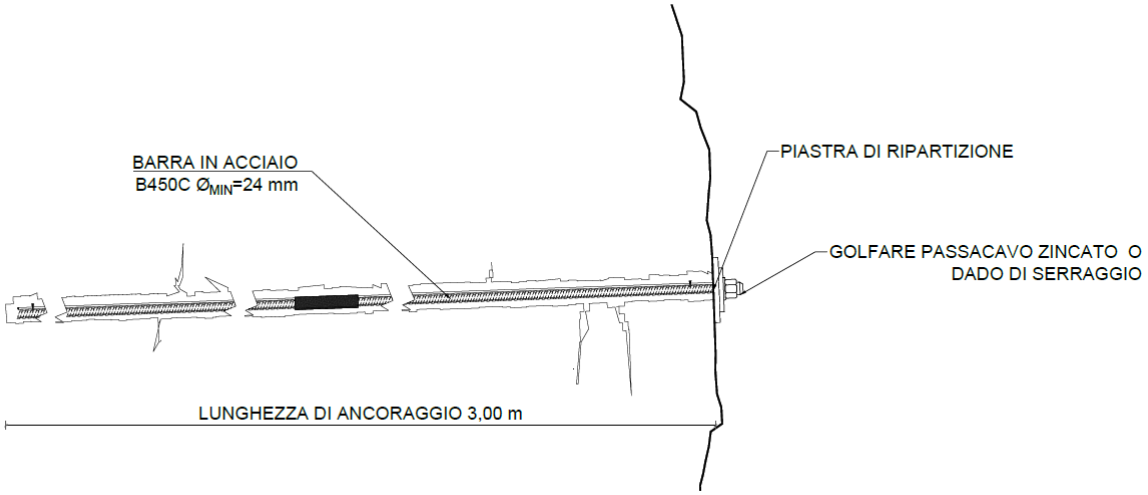
dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

risponde attraverso un numero elevato di sistemi con principi di funzionamento propri e tutti coperti da diritti di privativa industriale (brevetto).
Pertanto, anche in conformità a quanto stabilito dalla vigente normativa, non risulta possibile indicare “la” barriera paramassi prescelta, ma una serie di requisiti che tale barriera dovrà possedere.
Da un punto di vista operativo il progetto ha pertanto individuato tipologie commerciali specifiche, ma va quindi tenuto conto che l’Impresa esecutrice potrebbe proporre un diverso sistema che può presentare anche differenze.
L’Impresa esecutrice dovrà quindi provvedere alla verifica e all’eventuale adeguamento delle caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi di fondazione ed ancoraggio - rispetto a quelle previste nel progetto - per tener conto delle peculiarità della barriera proposta dall’Impresa esecutrice stessa e che sarà approvata dalla Direzione Lavori sulla base della documentazione fornita che dimostri la rispondenza del sistema alle specifiche di progetto.
Di seguito si riportano alcuni esempi delle tipologie di lavorazione brevemente descritte in precedenza, rimandando agli elaborati di progetto per una loro articolazione più puntuale.

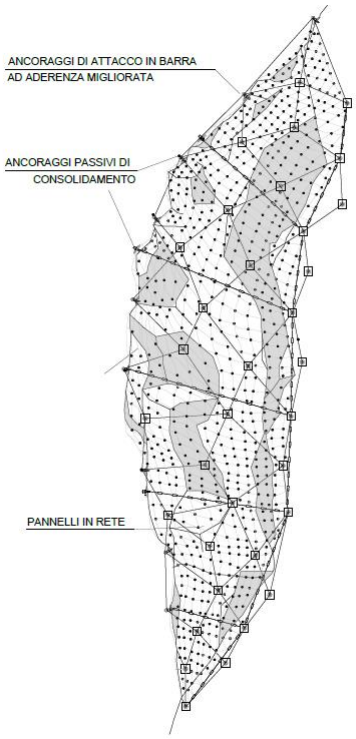


Esempio di rivestimento di porzione di parete con rete metallica e di reticolo di rinforzo in funi metalliche

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



Esempio di chiodo di ancoraggio del reticolo di rinforzo



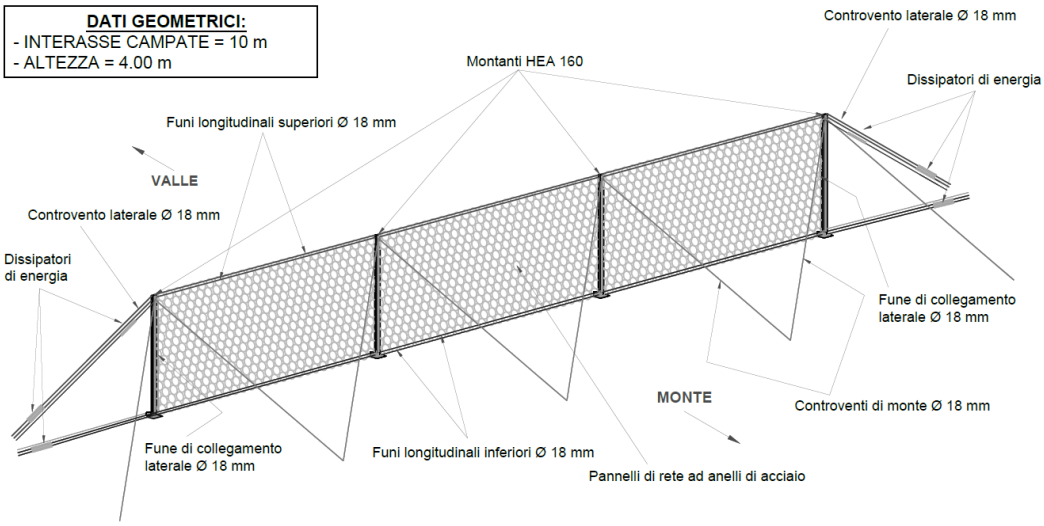
Esempio di intervento di consolidamento su un diedro (pannello in fune metallica, funi e chiodature)

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



Esempio di barriera MEL 3000 kJ

6.3 Strategia di applicazione degli interventi di protezione

Le diverse tipologie di interventi di protezione sono state impiegate nella risposta alle situazioni di criticità individuate secondo i criteri strategici di seguito riportati.
Di fondamentale importanza, visto l'ambiente fortemente aggressivo in cui le opere in progetto devo esplicitare la loro funzione, è la protezione dei singoli elementi.
Per tale motivo è previsto l'impiego di reti di rivestimento della parete con rivestimento del filo metallico - già zincato - con bagno plastico e di elementi di chiodatura in barre B450C zincate come zincate sono pure le piastre di contrasto dei singoli chiodi.
In generale, tutti gli elementi metallici - anche quelli componenti le barriere paramassi in progetto - saranno pertanto protetti mediante zincatura.
Il calcestruzzo impiegato per la formazione del cordolo sarà invece caratterizzato da classe di esposizione XF4.

6.3.1 Reti semplici

Le reti semplici (terminologia UNI 11211-1: reti a cortina) sono state previste solamente per le situazioni dove esiste il minimo pericolo di distacco sia in termini di volumi che di frequenza. Esse, infatti, possono solo guidare i corpi rocciosi verso il piede della parete, dove vanno accumulandosi, o formare delle sacche lungo la parete. Di lì essi potranno essere rimossi con interventi di manutenzione anche senza l'ausilio di maestranze specializzate (rocciatori).

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Per questi interventi oltre alla fune di sostegno sommitale e di contenimento basale, è stata prevista anche una fune corrente orizzontale ausiliaria per impedire alla rete di discostarsi eccessivamente dalla parete stessa qualora si formassero sacche di detrito o la vegetazione crescendo allontanasse la rete dalla superficie. In questo modo, viene ridotto il pericolo che mezzi di passaggio accidentalmente aggancino e strappino la rete stessa.
A questo tipo d'intervento è quasi sempre assegnata una priorità di intervento bassa, essendo sostanzialmente correlate a condizioni di pericolo con intensità e frequenze basse.
Nel caso presente sono state sempre adottate reti a maglia esagonale 8x10 cm, filo zincato 3,00 mm.
Le reti a cortina sono calcolate affinché sostengano il peso di una sacca di detrito con volume attorno a 0.5 mc/ml che potrebbe formarsi al piede della parete.
La manutenzione di questo rivestimento in rete dovrà essere attuata quando detta sacca detritica raggiungesse il massimo volume teorico, oppure quando la rete tendesse a deformarsi ed invadere il margine stradale.

6.3.2 Reti chiodate

La rete chiodata (terminologia UNI 11211-1: reti in aderenza) nel presente caso è costituita da una rete fissata al pendio mediante una maglia di ancoraggi, con sovrapposto un reticolo in fune di acciaio.
Le reti chiodate sono state previste sugli affioramenti rocciosi caratterizzati da fitta suddivisione e degradati con possibile rilascio di corpi rocciosi con dimensione pluridecimetrica, talora metrica.
Tali situazioni sono tipicamente osservabili sulle pareti rocciose che affiancano la strada, dove la roccia appare disturbata sia da fattori tettonici (per lo più lineazioni e giunti), sia dallo scasso stradale mediante esplosivo; proprio le pareti rocciose a ridosso della strada determinano condizioni di elevato pericolo con massi che potrebbero impattare direttamente sul piano stradale.
A tutti gli interventi con rete chiodata che insistono direttamente sul piano stradale è stata assegnata priorità di intervento alta, mentre a quelli ubicati in pendio, lontano dalla sede viaria è stata assegnata priorità bassa in considerazione del fatto che spesso a valle di tali situazioni sono già presenti (o è prevista l'installazione con il presente progetto) opere di difesa di tipo passivo (barriere paramassi).
Nel caso presente sono state sempre adottate reti a maglia esagonale 8x10 cm, filo zincato 3,00 mm e ancoraggi disposti con una maglia quadrata (3,00 ml x 3,00 ml - orizzontale x verticale) di lunghezza variabile tra 2,00 e 3,00 ml in ragione del grado di suddivisione dell'ammasso roccioso.
Il reticolo è sempre costituito da una maglia romboidale in fune di acciaio 1770 N/mmq ad anima metallica di diametro 12 mm passante per le teste dei chiodi attraverso appositi golfari.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

La densità del reticolo di chiodi è progettata per contenere uno spessore medio instabile di ordine decimetrico; la rete è invece progettata per contenere il detrito che si stacca dalla superficie formando rigonfiamenti detritici di volume attorno 0,30 - 1,00 mc.
La manutenzione delle reti in aderenza è, in linea generale prevista quando il detrito punzona la rete spingendola per 0,40 - 0,50 ml lontano dalla sua posizione originale.
Con tale deformazione, infatti, la rete si avvicina al suo limite di resistenza e vi sono concreti pericoli di collasso.

6.3.3 Chiodature puntuali

Le chiodature sono realizzate con ancoraggi in barra d'acciaio a filettatura continua di lunghezza 6,00 ml, in acciaio di resistenza 500/550 MPa con diametro minimo di 26 mm.
Sono destinate a consolidare singoli volumi rocciosi di grande dimensione che non potrebbero essere altrimenti contenuti da reti chiodate o da barriere paramassi.
In ragione della geometria e dell'inclinazione del piano di scivolamento, ciascun chiodo è in grado di consolidare volumi rocciosi monolitici di dimensione maggiore o uguale a 3,00 mc.
Questo tipo di intervento è previsto sia su corpi rocciosi instabili collocati sia lontano dalla strada sia sulle scarpate verticali a ridosso della strada. In quest'ultimo caso ad essi è stata assegnata priorità di intervento alta perché il loro distacco potrebbe tradursi in una condizione di pericolo non sopportabile per la sicurezza.

6.3.4 Barriere paramassi

Le barriere paramassi costituiscono la soluzione più efficace per arrestare la caduta di massi da pendii molto estesi senza dover effettuare interventi di disbosco e disgaggio, e minimizzando le successive fasi di monitoraggio e manutenzione dell'opera.
In accorso alle UNI 11211-4, la progettazione è stata sviluppata considerando la capacità delle barriere in termini di energia di massima (MEL - Maximum Energy Level come definito da EAD 340059-00-0106 / 2018), dove l'energia è posta per definizione al massimo livello energetico cui la barriera è stata sottoposta nei test di rottura in scala vera.

6.3.5 Impianto di monitoraggio

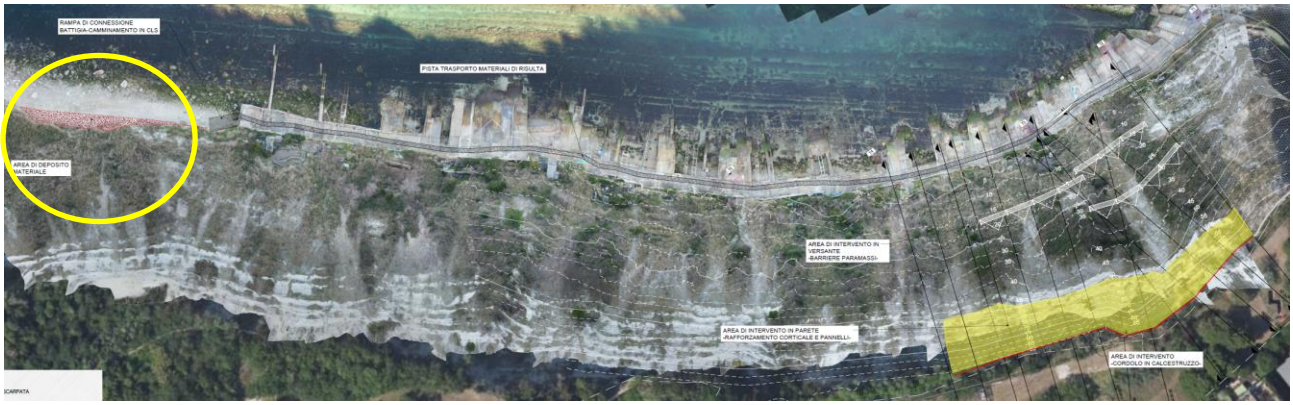
E' prevista anche l'installazione di un impianto di monitoraggio sia in fase di cantiere sia nel successivo esercizio.
Tale impianto è diffusamente descritto nella relazione specifica.
In questa sede va evidenziato che il sistema di monitoraggio è previsto con gli scopi di verifica, controllo e allertamento e, quindi, con reale funzione di prevenzione, oltre che come verifica dell'efficacia degli interventi in ottemperanza alle indicazioni di norma NTC 2018 (paragrafo §6.10.4: *"il controllo dell'efficacia del consolidamento geotecnico è obbligatorio quando agli interventi consegue una ridistribuzione delle sollecitazioni al contatto terreno-manufatto. I controlli assumono diversa ampiezza e si eseguono con strumentazioni e modalità diverse in relazione all'importanza dell'opera, al tipo di difetto del manufatto e ai possibili danni per le persone e le cose. Il monitoraggio degli interventi di consolidamento*

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

deve essere previsto in progetto e descritto in dettaglio – indicando le grandezze da misurare, gli strumenti impiegati e la cadenza temporale delle misure – nel caso di ricorso al metodo osservazionale").
Per la fase di cantiere il sistema consentirà, invece, di garantire la sicurezza delle maestranze impegnate nei lavori.

7. ILLUSTRAZIONE DELLE OPERE PREVISTE

Si riportano gli interventi previsti nel progetto in modo sintetico, rimandando agli elaborati di progetto per un maggior dettaglio.
Si evidenzia innanzitutto che lo sviluppo dell'intervento di progetto lungo il versante è di circa 125,00 ml e ha inizio dal termine di quello realizzato negli anni precedenti nell'area della Grotta Azzurra.
Nella zona dell'arenile, invece, viene inserita nell'intervento un'area in prossimità dei frangiflutti in direzione Duomo.

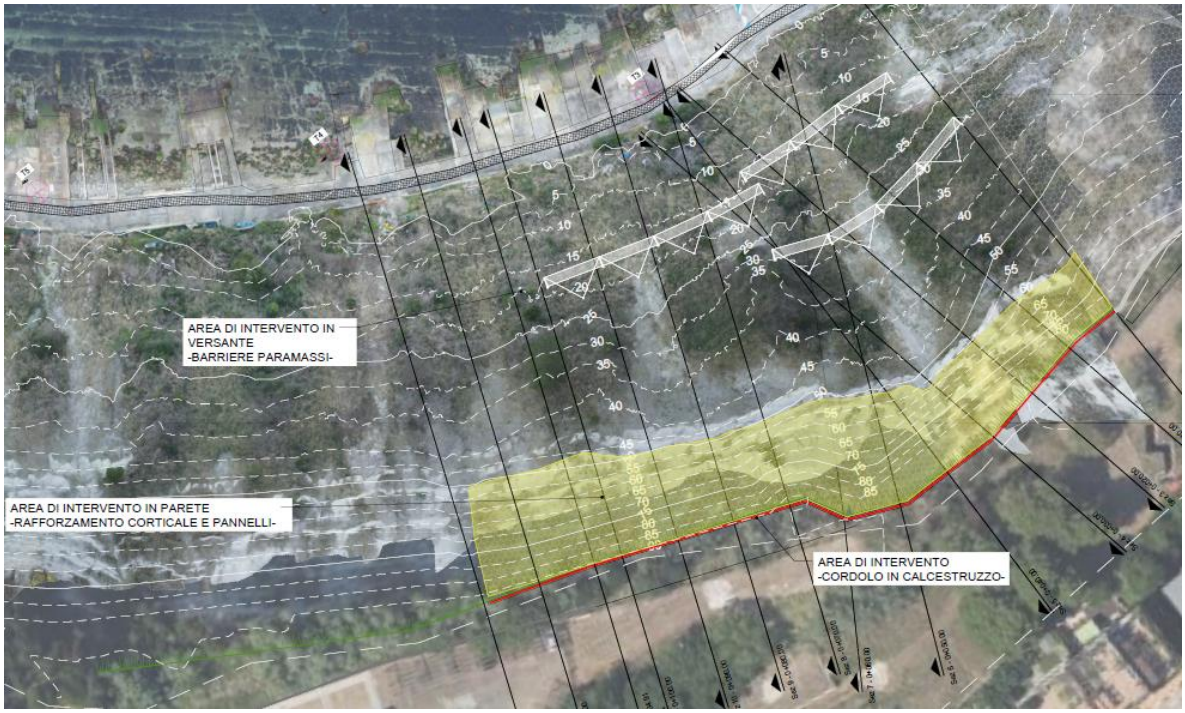


L'intervento si compone di cinque parti:

- <u>sommità della parete</u> in cui viene realizzato un cordolo in calcestruzzo armato tirantato in continuità di quello presente nello stralcio precedente previo taglio della vegetazione esistente
  Il cordolo ha dimensioni di un pentagono non regolare con basi inferiori e superiori rispettivamente di 50 e 33 cm ed altezza di 55 cm ed è armato con barre B450C Ø 12 e Ø 16 correnti e staffe Ø 8 a passi variabili.
  Il cordolo - realizzato in calcestruzzo C32/40 con classe di esposizione XF4 - viene connesso all'ammasso mediante dei tiranti di ancoraggio in barra in acciaio 950/1050 MPa Ø 26,50 della lunghezza di 18,00 ml posti ad interasse di 3,50 ml in perforazioni di diametro minimo di 90 mm.

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

I tiranti hanno lunghezza libera di 12,00 ml e di fondazione di 6,00 ml. con pretesatura di progetto di 150,00 kN



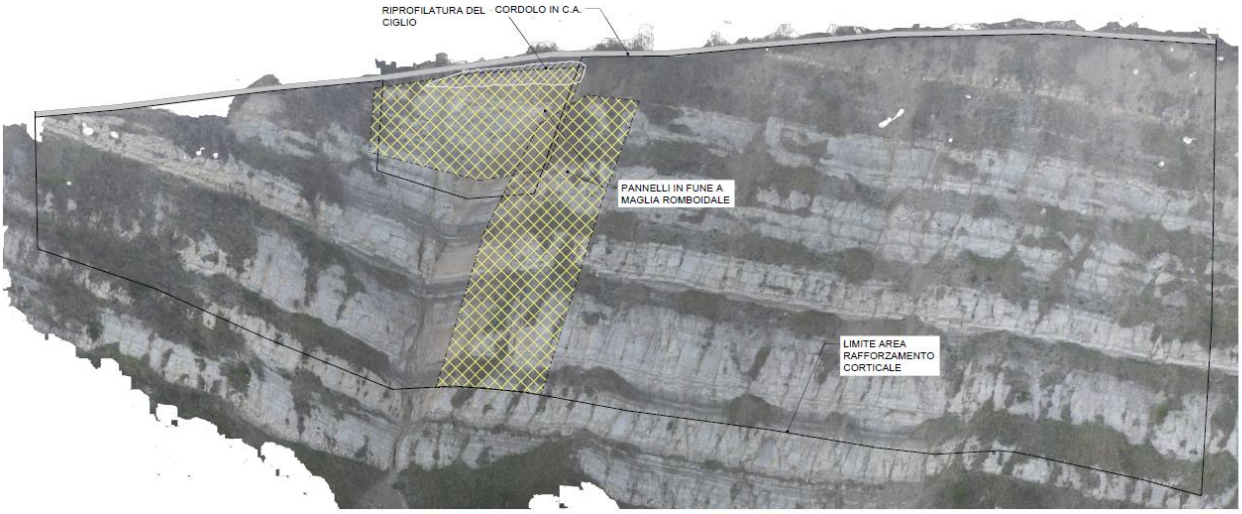
- <u>parete</u> in cui si procede a
  - attività di perlustrazione e disgaggio
  - demolizione controllata di alcune masse instabili
  - realizzazione di rivestimento dell'intera area di intervento con rete esagonale plastificata maglia 8x10 cm armata con reticolo in fune ad anima metallica Ø 16 stesa su chiodi in barra B450C zincati della lunghezza di 3,50 ml e disposti con interasse orizzontale e verticale di 3,00 ml
  - consolidamento puntuale di due subaree in parete (indicate con 1 e 2) con pannelli in fune Ø 8 maglia 250x250 mm sostenuti da barre in acciaio 500/550 della lunghezza di 6,00 ml; all'interno di una delle due aree (la 1) sono presenti chiodi di cucitura con le stesse caratteristiche, mentre nell'altra sono presenti funi aggiuntive per garantire l'aderenza dei pannelli alla parete

CAPOGRUPPO: L&S engineering

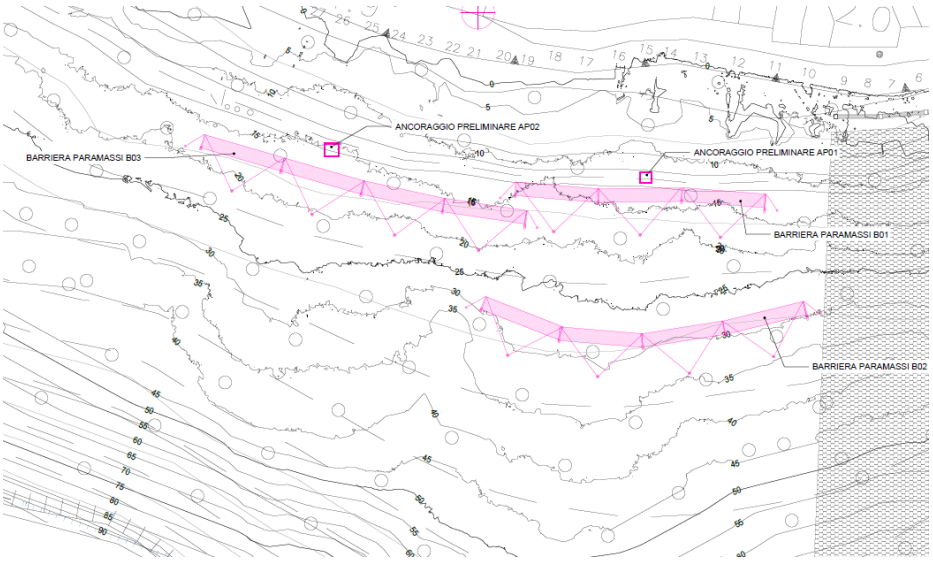
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



- <u>versante al piede della parete</u>
  Si prevede una prima attività di perlustrazione e disgaggio su tutta la superficie, per verificare che non vi siano blocchi provenienti dalle demolizioni in parete eseguite nel corso dell'intervento o preesistenti che possano risultare in equilibrio instabile.
  Nel caso si identifichino criticità di questo tipo si procederà alla demolizione in sito degli elementi.
  Successivamente, si procederà al taglio della vegetazione lungo le fasce sulle quali è prevista la realizzazione delle opere di difesa passiva e quindi all'installazione dei tre filari di barriera paramassi (due da 5000 kJ ed uno da 3000 kJ).



CAPOGRUPPO: **MANDANTI:**

L&S engineering

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

La barriera da 3000 kJ ha estensione di 40,00 ml ed altezza di 5,00 ml, mentre quella da 5000 kJ viene divisa in due filari - entrambi di altezza di 6,00 ml - di sviluppo di 30,00 e 40,00 ml.

Le fondazioni dei montanti sono realizzate con micropali, mentre quelle dei controventi di monte e laterali con ancoraggi in fune spiroidale

- installazione dell'impianto di monitoraggio

  L'impianto interesserà sia situazioni geomeccaniche ritenute meritevoli di osservazione sia opere per verificarne l'efficacia nel tempo.

  La strumentazione impiegata sarà la seguente:

  - fessurimetri in numero tale da riuscire a prendere atto di potenziali instabilità sui vari settori di intervento, sia di blocchi all'apparenza maggiormente disarticolati, facenti parte dell'ambito delle lavorazioni e individuati nella Relazione Geologica allegata al progetto: in questa maniera sarà possibile tenere sotto controllo gli affioramenti rocciosi alle quote più elevate dalle quali si possono distaccare porzioni litici di volumetria molto elevata (al limite individuandone altresì i meccanismi di mobilizzazione), sia gli ammassi rocciosi in cui si interviene con chiodature e reti paramassi, anche al fine di prendere atto dell'eventuale pregiudizio della stabilità indotto dalle lavorazioni in corso. In fase di esercizio, il controllo di eventuali mobilizzazioni sarà un indicatore dell'efficacia degli interventi di consolidamento
  - celle di carico su alcuni tiranti facenti parte del cordolo sommitale e su alcune barre tipo 500/550 di cucitura
  - estensimetri a base lunga all'interno di perfori predisposti appositamente
  - tiltmetri e deformometri da installare su barriere paramassi.

  Il sistema di monitoraggio connetterà la strumentazione posata ai sistemi di
  - acquisizione dati
  - trasferimento dei dati dal punto di acquisizione a quello di utilizzo
  - elaborazione ed archiviazione dei dati

  L'efficacia del sistema di monitoraggio sarà legata - oltre che al continuo mantenimento in efficienza delle singole parti del sistema - anche alla definizione e alla puntuale attuazione del protocollo di gestione di tale sistema.

- <u>sistemazione dell'area dell'arenile</u>

  In questa fase il materiale proveniente dalle attività di demolizione e disgaggio in parete ed in versante eventualmente giunto sino al camminamento verrà portato nell'area individuata.

  Si prevede un volume massimo di circa 1.000 mc da destinare all'area dedicata di stoccaggio finale.

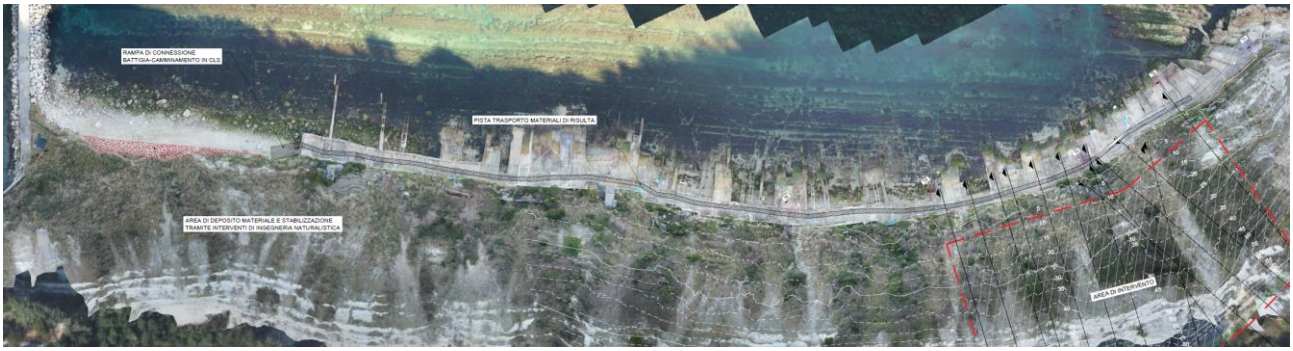
  Il trasporto e la sistemazione avviene con mezzi di limitate dimensioni e con alcune opere provvisionali di demolizione di opere esistenti e realizzazione di una rampa provvisoria che verranno poi ripristinate al termine dei lavori.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

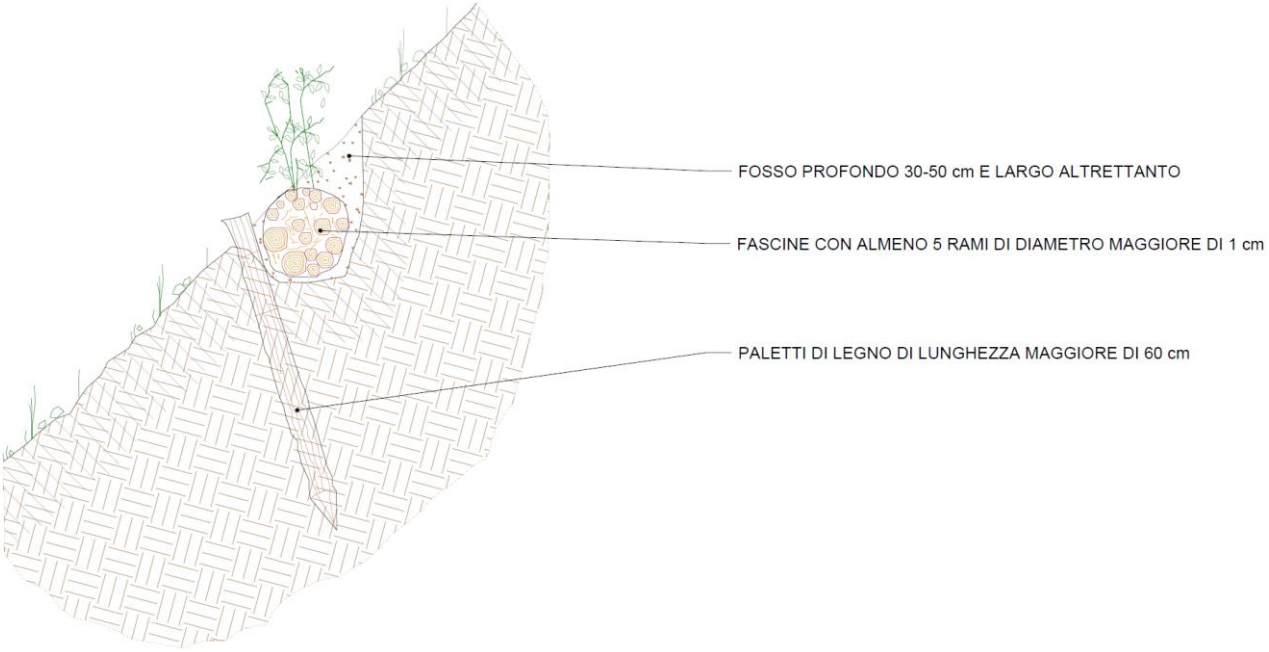
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno



Si prevede l'idrosemina finale per l'area di stoccaggio e la realizzazione di una serie di viminate che consolideranno il rilevato ottenuto lasciandogli un aspetto "naturale".



Infine, sono previsti interventi di ripristino (muri in mattoni o in calcestruzzo, tratti del camminamento in calcestruzzo) di manufatti esistenti che potrebbero essere danneggiati durante i lavori.

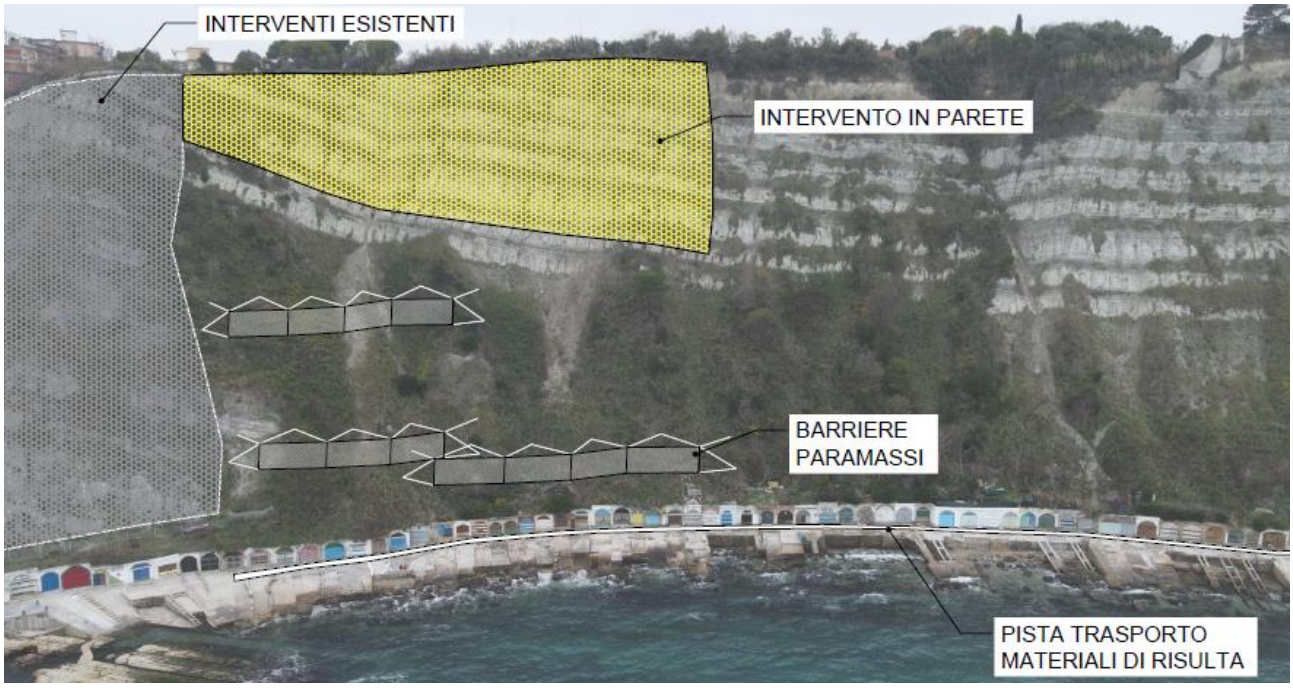
Di seguito si riportano gli inserimenti prospettici delle opere sopra descritte.

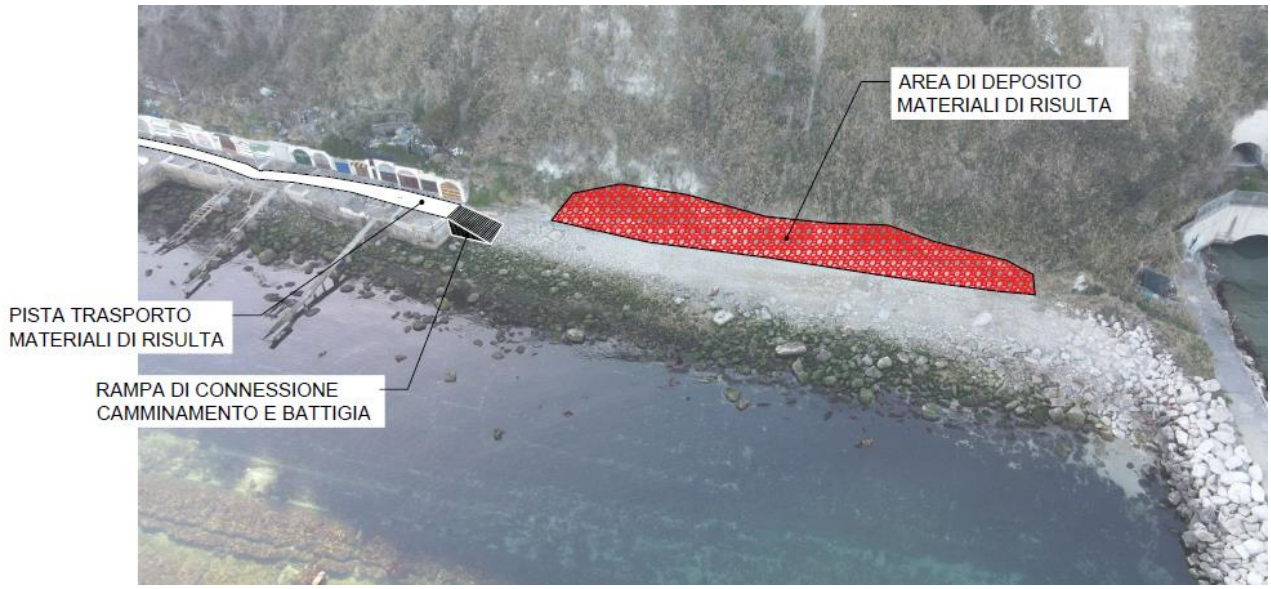
CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno





CAPOGRUPPO:

L&S engineering

MANDANTI:

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL
GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

8. MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

8.1 Le opere in progetto

Le opere in progetto risultano di invasività limitata, simili ad altre analoghe realizzate in passato in aree prossime in contiguità a quella di intervento.
Va precisato che gli interventi proposti per la messa in sicurezza della parete sono quelli di minor impatto possibile sotto l'aspetto paesaggistico ed ambientale.
Tutte le opere previste in parete, possibile habitat di specie nidificanti, saranno svolte lontano dal periodo di riproduzione delle specie maggiormente a rischio, evitando quindi il periodo primaverile e inizio estate.
Le operazioni preliminari di pulizia del versante, tramite disgaggio manuale e, eventualmente, con microcariche, vengono effettuate per eliminare tutte le situazioni individuate come critiche (massi instabili e/o disarticolati dalla parete retrostante) per la sicurezza del personale addetto ai lavori.
Sempre nell'obiettivo della sicurezza delle maestranze impiegate in cantiere è stata predisposta la riprofilatura di una parte del ciglio della scarpata, in corrispondenza dell'area di intervento 02, per un totale di circa 80 mc.
La percezione della presenza delle opere previste in progetto, da quanto si riscontra in interventi analoghi (per quanto riguarda sia le barriere paramassi sia gli interventi in parete), risulta modesta, minimizzando il loro impatto sul territorio.
Le barriere e i rivestimenti di parete proposti rientrano infatti tra i prodotti che si possono definire "trasparenti", nel senso che sono in grado di mantenere a vista le forme e i colori del sottostante terreno; questi interventi sono distinguibili solo a distanza ravvicinata, mentre per un osservatore posto a media o grande distanza la parete appare pressoché integre.
Si evidenzia inoltre che la particolare protezione anticorrosiva prevista per le strutture proposte conferisce alle funi, ai pannelli e alle carpenterie il colore caratteristico del metallo zincato (grigio metallico opaco) che tende, nel breve tempo, a perdere la debole lucentezza metallica ed assumere, per effetto di una naturale brunitura, la tonalità del grigio intenso che può facilmente mimetizzarsi soprattutto con un pendio roccioso.
Si rileva inoltre che le fondazioni dei montanti delle barriere proposte sono realizzate con micropali collegati alla piastra di base in acciaio e inserite interamente in perforazioni nel terreno; allo stesso modo gli elementi di ancoraggio sono costituiti da cavallotti in fune d'acciaio inseriti in perforazioni nel terreno. Non risulta necessaria, quindi, la realizzazione di ingombranti plinti in calcestruzzo armato: ciò rappresenta un'importantissima mitigazione dell' impatto visivo, dal momento che non si hanno alla vista volumi di cemento emergenti dal terreno né risultano necessari scavi e/o demolizioni per l'alloggiamento degli elementi di fondazione o di ancoraggio.
Dall'esperienza del Gruppo di Progettazione, si ritiene invece maggiormente significativo nel contesto l'impatto del cantiere se non correttamente organizzato; si rimanda allo

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

specifico successivo paragrafo per la definizione delle misure ritenute sufficienti per limitare al minimo l'impatto della fase esecutiva.

8.2 Le modalità esecutive

Le modalità esecutive dei lavori risultano di fondamentale importanza riguardo alla qualità e alla compatibilità paesaggistica e ambientale degli interventi, ma anche per quanto riguarda la conservazione di elevati standard qualitativi nel corso dell'intera vita utile delle opere realizzate.
Si prevede pertanto di operare secondo un piano di cantierizzazione a bassa invasività che verrà sviluppato in sede di progettazione esecutiva ed avrà l'obiettivo di ridurre al minimo i disagi sull'ambiente circostante.
Di seguito si identificano alcune delle azioni significative in questo ambito:

- limitazione delle aree di lavoro
  Nel caso in cui fosse necessario realizzare percorsi e postazioni di lavoro e deposito in versante che determinino la necessità di operare mediante movimenti terra, nella loro esecuzione dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le metodologie costruttive per evitare l'innesco di fenomeni di instabilità ed erosione superficiale.
  Una volta ultimati i lavori si dovrà procedere all'immediata e corretta attività di ripristino dello stato dei luoghi, garantendo il repentino rinverdimento delle superfici interessate e la corretta regimentazione delle acque di ruscellamento, impiegando il terreno di scotico per il rivestimento finale delle scarpate
- protezione dal percolamento
  Dovranno essere impiegati teli impermeabili a protezione del suolo sottostante nelle zone di deposito e stazionamento dei mezzi di lavoro.
  L'azione è volta all'assorbimento di eventuali percolati che potessero formarsi al di sotto dei mezzi di lavoro: i compressori e le altre attrezzature fisse posizionati nelle aree tecniche saranno in questo modo costantemente isolati dal suolo.
  Per una migliore efficacia del sistema, sopra i teli verrà posto uno strato di sabbia con funzione assorbente dell' eventuale materiale percolato
- recupero dei materiali prodotti nell' attività di cantiere
  Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà prestare particolare attenzione alla produzione e gestione dei materiali di risulta per contenerne le quantità e di conseguenza limitare le superfici occupate dagli stoccaggi temporanei
- recupero dei materiali vegetali
  Le parti vegetali di risulta - se di modeste proporzioni - dovranno essere trattate in loco mediante piccolo biotrituratore/cippatore manuale, il cui prodotto finale è costituito da materiale che può essere impiegato, per esempio, come pacciame per la ricomposizione ambientale nelle sistemazioni a verde oppure lasciato sul terreno per formare compost

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

- utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale
  Per l'esecuzione dei lavori dovranno essere impiegati mezzi ed attrezzature di adeguata potenza e di piccole dimensioni, ma estremamente specialistici per ottenere un basso impatto ambientale ed una elevata efficienza operativa, in modo da poter agevolmente operare anche in zona particolarmente operativamente ostili.
  Tutti i mezzi e le attrezzature che saranno impiegati nelle lavorazioni saranno soggetti a periodici controlli al fine di assicurare il perfetto funzionamento degli stessi con livelli di rumorosità e di emissioni in atmosfera entro i limiti previsti dalle leggi vigenti.
  Tutti i mezzi impiegati saranno dotati di filtri antiparticolato per abbattere le emissioni inquinanti in atmosfera ed i mezzi che trasportano i materiali saranno dotati di telo di copertura per evitare spargimenti e diffusione di polvere.
  La normale produzione di polveri durante le operazioni di perforazione (perforazione a distruzione di nucleo con martello di fondo foro) dovrà essere abbattuta mediante l'inumidimento dell'aria di perforazione con acqua immessa nella linea di perforazione e raccolta per mezzo di idonee tubazioni su una vasca di decantazione per non disperdere nell'ambiente le acque sature di polvere.
  Per limitare il rumore in fase di perforazione, l'utensile impiegato dovrà essere dotato di apposita cuffia atta a mitigare il disturbo sonoro
- gestione dei rifiuti
  L'Impresa esecutrice dovrà farsi carico di eseguire un'accurata attività di raccolta differenziata dei rifiuti generati dall'attività di cantiere.
  I rifiuti saranno raccolti in appositi sacchi e conferiti presso discariche autorizzate, oppure, se necessario, in funzione della tipologia di rifiuto, smaltiti presso specifici centri specializzati per il recupero, secondo quanto descritto nel Piano di Gestione dei Rifiuti (PGR) che la stessa Impresa avrà l'onere di predisporre

9. MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

Il materiale proveniente dallo scavo del cordolo sommitale sarà conferito a discarica autorizzata, mentre quello eventualmente rotolato sull'arenile a seguito delle operazioni di disgaggio e pulizia della parete sarà depositato in area stabile in prossimità dei frangiflutti in direzione Duomo.
Per tutti i materiali movimentati si provvederà alla loro preventiva caratterizzazione secondo normativa vigente.
Un aspetto particolare è legato alla gestione dei residui dei tagli delle parti vegetali principalmente di tipo arbustivo che verranno operati nella parte sommitale per l'esecuzione del cordolo tirantato e nel corso delle attività preliminari per la successiva posa dei filari di barriera paramassi.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

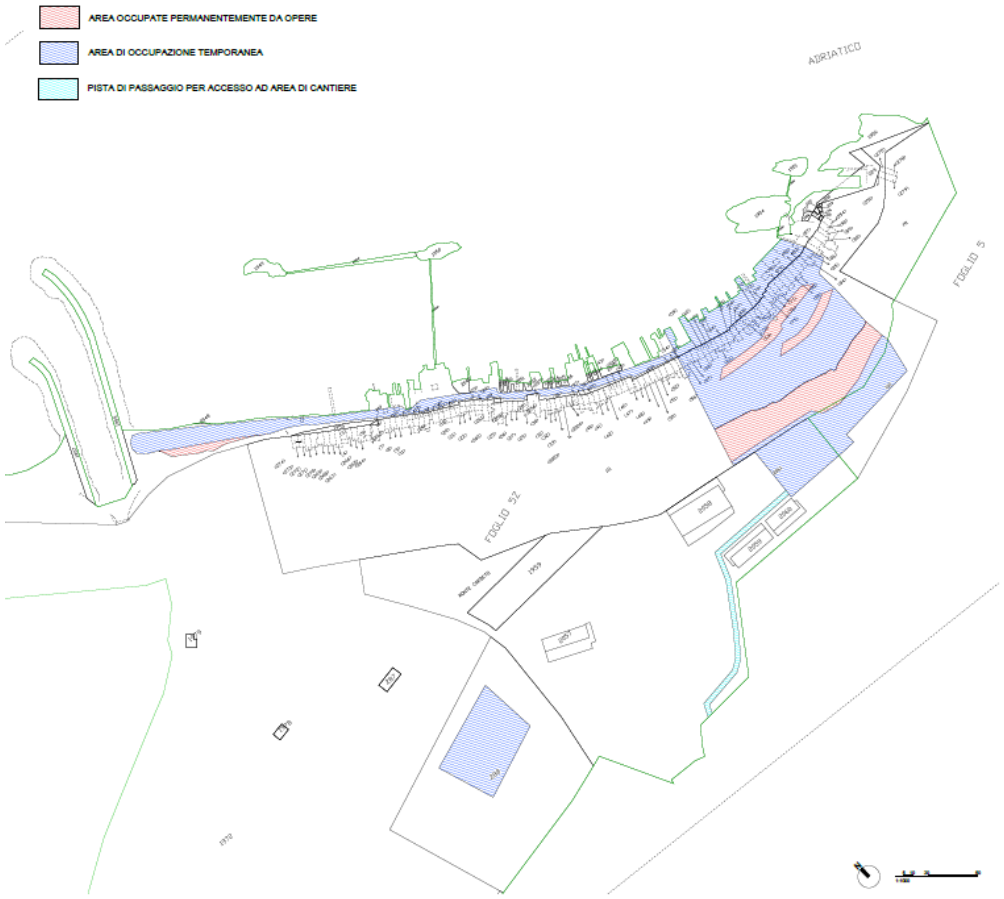
Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Nel computo si prevede la loro cippatura e trasporto a sito di conferimento autorizzato, ma - se possibile ed in accordo con gli Enti preposti - per la componente derivante dalle aree di pulizia al di sotto della parete (zona di esecuzione delle barriere paramassi) il prodotto di risulta verrà sparso sulle aree interessate dall'intervento al fine di favorire la formazione di ambiente idoneo alla successiva rivegetazione spontanea.

10. PROPRIETÀ DELLE AREE DI INTERVENTO

Le opere risultano tutte in proprietà comunale o demaniale per un estensione complessiva di circa 21.500,00 mq.



Le aree di cantiere - sia quelle effettivamente destinate all'organizzazione dei lavori sia quelle necessarie per l'esecuzione delle lavorazioni specifiche - risultano anche esse per lo più di proprietà di terzi e saranno soggette ad occupazione temporanea.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Va precisato che vi sono una serie di proprietà poste a livello dell'arenile, le grotte antropiche, che non sono direttamente interessate dall'intervento, ma che potenzialmente possono essere interessate dai danni provocati da proiezioni accidentali di materiale durante i lavori.
Rimandando allo specifico elaborato, si evidenzia che, vista la proprietà demaniale delle aree interessate, sarà necessario definire un accordo con l'Ente preposto alla loro gestione per acquisire l'autorizzazione all'ubicazione di opere permanenti all'interno di dette aree.
Si ritiene che - trattandosi di opere aventi ad oggetto la sicurezza delle aree interessate sia a valle a causa del fenomeno di caduta massi sia a monte a causa del progressivo arretramento del ciglio superiore della falesia - si possa ragionevolmente avanzare e far accogliere agli Enti interessati una proposta di indennità di occupazione permanente e temporanea nulla.
Per quanto riguarda invece le proprietà private delle grotte antropiche, come detto in precedenza il loro possibile interessamento è legato all'eventualità di danni provocati da proiezioni accidentali di elementi lapidei nel corso dei lavori.
Il progetto prevede alcune misure di preventive di protezione ed una serie di accorgimenti atti alla limitazione di tale possibilità che però non si può escludere.
Nel progetto sono pertanto previsti interventi di ripristino localizzato di opere private eventualmente danneggiate durante i lavori.
Preventivamente all'avvio degli stessi lavori, dovrà essere effettuata una puntuale definizione della situazione di ciascuna delle proprietà potenzialmente interessate attraverso la redazione di una perizia giurata in contraddittorio tra un tecnico abilitato nominato dall'Appaltatore ed un tecnico della Stazione Appaltante che attesti e certifichi compiutamente lo stato di consistenza dei manufatti prima dell'esecuzione dei lavori.
Tale onere si intende a carico esclusivo dell'Appaltatore e sarà interamente compensato nei prezzi di appalto.

11. GESTIONE DEL CANTIERE

L'esecuzione dell'intervento è stato suddiviso, secondo il metodo delle WBS, nelle seguenti parti:
1 - Attività preliminari 1 (sommità e lungo parete)
2 - Formazione cordolo in c.a.
3 - Rivestimento parete
4 - Intervento area 1
5 - Intervento area 2
6 - Attività preliminari 2 (al piede della parete)
7 - Realizzazione barriere
8 - Monitoraggio

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

9 - Sistemazioni finali.
Le opere di difesa verranno realizzate sulla falesia di Ancona in zona Cardeto, in una zona di cui parte a monte si trova all'interno di una zona militare sorvegliata.
Gli interventi in progetto, saranno eseguiti lungo i verticali versanti costieri, caratterizzati da un litotipo calcareo marnoso che subisce pericolosi distacchi di materiale litoide che precipita sulla battigia generando pericolo per le persone e danno per le infrastrutture sottostanti.



Il tipo di lavorazioni specialistiche previste, la natura del terreno e il contesto ambientale sono tali da prescrivere l'intervento di imprese ben organizzata con squadre di operatori specializzati e formati sui lavori in quota e con accesso e posizionamento mediante funi e nell'utilizzo di macchine operatrici in zone con criticità, supportati nelle manovre non specifiche e nella predisposizione dei materiali da operatori qualificati.
Le imprese esecutrici dovranno pertanto essere Operatori Economici specializzati nell'esecuzione di lavorazioni di tipo alpinistico per la realizzazione di opere di prevenzione dalla caduta massi (Categoria SOA OS12-B) con personale, attrezzature e mezzi adeguati per questo tipo di attività.
Si prevede che per la movimentazione di materiale verrà utilizzato l'elicottero.
All'interno del Parco del Cardeto, vi è un area libera idonea all'atterraggio dell'elicottero che potrà essere utilizzato anche per il montaggio delle opere di protezione. Tutte le attività aeree dovranno essere preventivamente pianificate sia con gli Enti preposti sia con le autorità locali.

CAPOGRUPPO: L&S engineering
MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO tel. 0437.943194 fax 0437.944610
Dolomiti vertical service
dott. geologo Luca Salti via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Il documento sulle prime indicazioni di sicurezza analizza più in dettaglio le diverse problematiche di attuazione dell'intervento in progetto
Il medesimo documento individua in **210 giorni naturali e consecutivi** il tempo utile per l'esecuzione dell'intervento.
Va inoltre ricordato che per tutta l'esecuzione dei lavori le aree poste a valle della parete (versante inferiore, grotte antropiche, tratto di arenile e porzione di mare antistante) dovranno essere **interdette permanentemente alla presenza e alla circolazione** per ovvi motivi di sicurezza.

12. FORMAZIONE DEI PREZZI D'APPALTO

L'individuazione dei prezzi che meglio potevano rappresentare le lavorazioni in progetto è stata oggetto di un ampio confronto all'interno del Gruppo di Progettazione, ed in particolare con il Coordinatore per l'Esecuzione, ed è stato condiviso nelle sue conclusioni finali con il Responsabile Unico del Procedimento.
Le difficoltà di accesso alle aree, la necessità di dover provvedere a tutta l'alimentazione del cantiere - ad eccezione della sua parte sommitale - mediante elicottero e di dover operare con mezzi di ridotte dimensioni e di caratteristiche specifiche, hanno fatto orientare il processo di scelta dei prezzi su un percorso specifico illustrato nel seguito.
I 51 prezzi utilizzati per la formazione del computo sono stati quindi scelti secondo il seguente criterio:

- per tutte le lavorazioni di tipo specialistico (in parete ed in generale di esecuzione di opere di protezione dalla caduta massi) è stato adottato il Prezziario della Provincia Autonoma di Trento 2021 (PAT 2021), per un totale di num. 20 prezzi identificati dal carattere iniziale "M" nel codice
  La scelta di questo prezziario è motivata dal fatto che si riferisce ad un ambiente montano in cui un intervento quale quello in progetto presenta spesso caratteristiche di difficoltà di accesso e di approvvigionamento e per i quali l'impiego dell'elicottero è usuale (si pensi ad esempio i cantieri in alta quota)
- per tutte le lavorazioni di tipo non specialistico, quali ad esempio movimenti terra, calcestruzzi, etc., è stato adottato il Prezziario della Regione Marche 2021, per un totale di num. 25 prezzi identificati da codice con caratteri solo numerici
- per le lavorazioni delle quali non si è trovata rappresentatività rispetto alle previsioni di progetto sono stati introdotti num. 6 nuovi prezzi identificati dal carattere iniziale "Z" nel codice.
  I nuovi prezzi introdotti son stati formati con le seguenti modalità:

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Codice	Descrizione	Formazione
Z.001	SOVRAPPREZZO PER AREE DISAGIATE - ESECUZIONE DI LAVORAZIONE IN AREE PARTICOLARMENTE DISAGIATE	Applicazione percentuale di incremento individuata per analogia con cantieri di difficoltà similari
Z.002	FPO BARRIERA PARAMASSI CON ASSORBIMENTO DI ENERGIA CLASSE 6 (MEL NON INFERIORE A 3000 kJ)	Costruita con applicazione di voci di PAT 2021 applicate alle lavorazioni e componenti specifiche previste per la realizzazione della barriera
Z.003	FPO BARRIERA PARAMASSI CON ASSORBIMENTO DI ENERGIA CLASSE 8 (MEL NON INFERIORE A 5000 kJ)	Costruita con applicazione di voci di PAT 2021 applicate alle lavorazioni e componenti specifiche previste per la realizzazione della barriera
Z.004	MONITORAGGIO OPERE	Deriva da computo specifico con impiego di voci specifiche da ANAS 2021; il computo è riportato all'interno della relazione specifica sui monitoraggi
Z.005	CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA E/O AD IMPIANTO DI RECUPERO DI MATERIALI - COD. CER 17 04 05	Corrisponde al prezzo codice "E.08.005.17.04.05" da ANAS 2021
Z.006	SISTEMAZIONE MATERIALE IN AREA DEDICATA	Formato con analisi prezzi secondo normativa vigente con utilizzo di voci elementari prevenienti dal Prezziario Regione Marche 2021 ed applicazione di Spese Generali al 15% ed Utile di Impresa al 10%

I prezzi sopra individuati si ritengono al momento ancora rispondenti all'attuale periodo di anomalo andamento dei prezzi, riscontrabile già a partire dall'inizio 2021 e di cui risulta oggettivamente non prevedibile l'evoluzione a medio termine in questo particolare momento storico; proprio l'attuale complessità della situazione geopolitica ed economica globale e l'impossibilità di valutarne gli sviluppi imporrà di procedere ad un'attenta valutazione della congruità dei prezzi individuati al momento dell'emissione della versione finale del progetto definitivo-esecutivo e dell'esperimento della gara d'appalto per l'affidamento dei lavori.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

13. COSTI PER LA MANUTENZIONE

I costi di manutenzione non possono avere determinazioni specifiche a priori: essi, infatti, dipendono dalla specifica tipologia di struttura installata, ma anche dall'entità e frequenza degli eventuali fenomeni franosi e/o di caduta massi la cui entità, ad oggi, non può essere puntualmente prevedibile.
Inoltre, i costi possono dipendere in modo significativo dall'andamento stagionale e/o dal verificarsi di eventi meteorologici eccezionali.
Nel progetto esecutivo verrà sviluppato il Piano di Manutenzione che definirà in modo puntuale le azioni necessarie per il corretto controllo dell'efficienza nel tempo delle opere di difesa realizzate.
In questa sede si forniscono alcuni elementi indicativi per un corretto inquadramento dell'argomento.
I costi di manutenzione, in generale, sono costituiti da:

a) manutenzioni ordinarie
   1) i costi per il controllo e la verifica a cadenza prefissata nei manuali e nei piani di manutenzione delle opere da parte di una squadra di tecnici esperti in strutture analoghe a quelle installate
   2) il controllo dell'integrità delle strutture, della tesatura degli elementi componenti le strutture e della coppia di serraggio dei morsetti e, più in generale, delle bullonerie
   3) il controllo di eventuali impatti e/o distacchi
   4) la redazione di apposito rapporto tecnico con individuazione dei controlli fatti, delle anomalie riscontrate, delle riparazioni immediatamente eseguite (tesatura, ripristino morsetti, etc.) e delle soluzioni tecniche per il ripristino funzionale dell'efficienza delle opere in caso di difetti rilevati di maggior rilievo.

   Indicativamente l'impegno dei tecnici esperti può richiedere un tempo effettivo da alcuni minuti ad alcune ore per struttura in funzione del tipo di controllo o dell'entità del danno rilevabile.
b) manutenzioni straordinarie

   In queste situazioni, legate ad eventi imprevisti, la quantificazione economica dei costi dell'intervento manutentivo a seguito di impatti e/o cedimenti della struttura o di parti di essa assume la più ampia variabilità e non può che essere valutata di volta in volta in funzione della magnitudo dell'evento e degli effettivi danni rilevati.

In funzione delle varie opere installate nello specifico intervento, una prima stima a valori medi dei costi per la manutenzione ordinaria può essere desunta per analogia da situazioni similari secondo quanto riportato nella tabella riportata nel seguito utilizzando come parametro la caratterizzazione quantitativa dell'opera di difesa.
Va precisato che i valori sono ovviamente indicativi in quanto solamente con il progetto esecutivo potrà essere determinato con sufficiente precisione l'onere delle manutenzioni.

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

Viste le tipologie di opere da eseguire, la presenza di un impianto di monitoraggio e la situazione al contorno, si stima in questa fase un costo annuo per oneri di manutenzione ordinaria di circa **€ 2.500,00.***.

14. ARTICOLAZIONE DELLO SVILUPPO PROGETTUALE

Il progetto viene redatto, in accordo con il RUP, in unico livello definitivo-esecutivo con una prima emissione relativa al complesso degli elaborati necessari per l'ottenimento dei pareri di rito e una successiva di aggiornamento ed integrazione al fine di completare l'insieme progettuale di livello esecutivo necessario per l'affidamento dei lavori e la loro successiva esecuzione; di seguito si individua l'insieme degli elaborati di prima emissione rispetto a quella finale e definitiva.

num.	codice commessa				livello	progr.			disciplina			tipo elaborato				revisione	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	1^ cons.	2^ cons.
																	ELENCO ELABORATI		
1	2	1	1	2	U	G	0	0	G	E	N	E	E	0	1	A	Elenco elaborati	**X**	**X**
A																	***ELABORATI GENERALI***		
2.01	2	1	1	2	U	G	0	0	G	E	N	R	E	0	1	A	Relazione tecnica generale	**X**	**X**
2.02	2	1	1	2	U	G	0	0	C	R	T	C	O	0	1	A	Corografia	**X**	**X**
2.03	2	1	1	2	U	G	0	0	C	R	T	C	T	0	1	A	Carta dei vincoli	**X**	**X**
B																	***AMBIENTE E TERRITORIO***		
3.01	2	1	1	2	U	G	0	0	A	M	B	R	E	0	1	A	Relazione Paesaggistica Semplificata	**X**	**X**
3.02	2	1	1	2	U	G	0	0	A	M	B	R	E	0	2	A	Valutazione di Incidenza Ambientale	**X**	**X**
C																	***GEOLOGIA E GEOTECNICA***		
4.01	2	1	1	2	U	G	0	0	G	E	O	R	E	0	1	A	Relazione geologica geotecnica e analisi caduta massi	**X**	**X**
4.02	2	1	1	2	U	G	0	0	G	E	O	R	E	0	2	A	Relazione sui monitoraggi geotecnici	**X**	**X**
D																	***ELABORATI TECNICO AMMINISTRATIVI***		
5.01	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	P	0	1	A	Elenco prezzi	**X**	**X**
5.02	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	P	0	2	A	Analisi Nuovi Prezzi		**X**
5.03	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	C	0	1	A	Computo metrico estimativo	**X**	**X**
5.04	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	C	0	2	A	Stima lavori	**X**	**X**
5.05	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	Q	E	0	1	A	Incidenza manodopera	**X**	**X**
5.06	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	Q	E	0	2	A	Quadro economico	**X**	**X**

CAPOGRUPPO: **MANDANTI:**

L&S engineering

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

num.	codice commessa				livello	progr.			disciplina			tipo elaborato				revisione	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	1^ cons.	2^ cons.
5.07	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	T	0	1	A	Capitolato Speciale d'Appalto		**X**
5.08	2	1	1	2	U	G	0	0	T	A	M	E	T	0	2	A	Schema di contratto		**X**
E																	***ELABORATI GRAFICI***		
6.01	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	V	0	1	A	Stato di fatto - Inquadramento fotografico	**X**	**X**
6.02	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	V	0	2	A	Stato di fatto - Planimetria area di intervento	**X**	**X**
6.03	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	V	0	3	A	Stato di fatto - Prospetto area di intervento in parete	**X**	**X**
6.04.01	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	S	V	0	1	A	Stato di fatto - Sezioni 1 - 6	**X**	**X**
6.04.02	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	S	V	0	2	A	Stato di fatto - Sezioni 7 - 14	**X**	**X**
6.05	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	P	0	1	A	Stato di progetto - Planimetria generale	**X**	**X**
6.06	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	P	0	2	A	Stato di progetto - Planimetria tracciamento cordoli		**X**
6.07	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	P	0	3	A	Stato di progetto - Planimetria posizionamento barriere paramassi su ortofoto	**X**	**X**
6.08	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	P	0	4	A	Stato di progetto - Planimetria posizionamento barriere paramassi su CTR	**X**	**X**
6.09	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	S	0	1	A	Stato di progetto - Prospetto interventi in parete	**X**	**X**
6.10	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	S	0	2	A	Stato di progetto - Inserimento prospettico degli interventi	**X**	**X**
6.11.01	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	S	E	0	1	A	Stato di progetto - Sezioni 1 - 6	**X**	**X**
6.11.02	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	S	E	0	2	A	Stato di progetto - Sezioni 7 - 14	**X**	**X**
6.12	2	1	1	2	U	G	0	0	V	E	R	P	P	0	5	A	Stato di progetto - Planimetria sistemazione materiale di risulta	**X**	**X**
F																	***STRUTTURE***		
7.01	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	R	E	0	1	A	Relazione di calcolo barriere	**X**	**X**
7.02	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	R	E	0	2	A	Relazione di calcolo cordolo	**X**	**X**
7.03	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	C	A	0	1	A	Particolari costruttivi: barriera paramassi 3000 kJ	**X**	**X**
7.04	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	C	A	0	2	A	Particolari costruttivi: barriera paramassi 5000 kJ	**X**	**X**
7.05	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	C	A	0	3	A	Particolari costruttivi: interventi in parete	**X**	**X**
7.06	2	1	1	2	U	G	0	0	S	T	R	C	A	0	4	A	Particolari costruttivi: cordoli	**X**	**X**
G																	***SICUREZZA***		
8.01	2	1	1	2	U	G	0	0	S	I	C	R	E	0	1	A	Prime indicazione e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	**X**	
8.02	2	1	1	2	U	G	0	0	S	I	C	R	E	0	2	A	Piano di Sicurezza e Coordinamento		**X**
8.03	2	1	1	2	U	G	0	0	S	I	C	R	E	0	3	A	Fascicolo dell'Opera		**X**

CAPOGRUPPO: L&S engineering

MANDANTI: STUDIO ASSOCIATO CARGNEL GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno

num.	codice commessa				livello	progr.			disciplina			tipo elaborato				revisione	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	1^ cons.	2^ cons.
8.04	2	1	1	2	U	G	0	0	S	I	C	R	E	0	4	A	Piano di Manutenzione		**X**
H																	***ESPROPRI***		
9.01	2	1	1	2	U	G	0	0	E	S	P	R	E	0	1	A	Relazione giustificativa delle indennità di occupazione temporanea e/o di esproprio	**X**	**X**
9.02	2	1	1	2	U	G	0	0	E	S	P	P	C	0	1	A	Planimetria di progetto su base catastale	**X**	**X**
9.03	2	1	1	2	U	G	0	0	E	S	P	R	E	0	2	A	Elenco Ditte e fascicolo delle visure degli immobili interessati	**X**	**X**

CAPOGRUPPO:

L&S engineering

MANDANTI:

STUDIO ASSOCIATO CARGNEL
GEOLOGIA & INGEGNERIA
viale Fantuzzi 8 – 32100 BELLUNO
tel. 0437.943194 fax 0437.944610

Dolomiti vertical service

dott. geologo Luca Salti
via Col Fiorito, 7 - 32100 Belluno