

# ***INTERVENTI DI RICOMPOSIZIONE DELLA FALESIA COSTIERA NEL TRATTO LIMITROFO AL CIMITERO DI CAMOGLI***

***STUDIO GEOLOGICO-GEOMECCANICO  
&  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED  
ECONOMICA***

***Genova, 11 -12-2024***

*Pag.1 di 9*

**Strumenti a supporto dei Comuni per la prevenzione del rischio idrogeologico  
Segnala la frana e la Piattaforma nazionale IdroGEO per la conoscenza del territorio**

**11 dicembre 2024 – Palazzo Ducale, Sala “Enrico Piccardo”, Piazza Matteotti 9 - Genova**



## FASI DELLO STUDIO

- Raccolta e studio dei documenti relativi ai lavori pregressi realizzati nell'area della falesia
- Inquadramento dell'area di studio
- Studio dell'evoluzione della falesia e degli eventi pregressi di crollo lungo la parete
- Studio dell'evento di crollo del febbraio 2021
- Rilievo fotogrammetrico della parete
- Rilievo geologico e geomeccanico della parete
- Indagini e Prove in sito
- Modellazione numerica
- Valutazione preliminare alternative progettuali
- Studio di fattibilità tecnico ed economica

*Pag. 2 di 9*

# RILIEVO GEOMECCANICO E MAPPATURA MORFOLOGICO-STRUTTURALE

Al fine di ottimizzare la caratterizzazione delle pareti in ottica progettuale, l'area oggetto di studio è stata divisa in 3 settori, individuati in base a criteri di omogeneità morfologica, litologica e stratigrafica. Per ciascun settore sono stati realizzati:

- Rilievo geomeccanico in sito e su nuvola di punti (individuazione dei principali set di discontinuità, spazature,  $J_v$  e  $V_b$ , analisi di fattibilità cinematica, GSI)
- Mappatura morfologico-strutturale, in ciascun settore, prevalentemente basata sull'analisi di nuvole di punti e riprese fotografiche



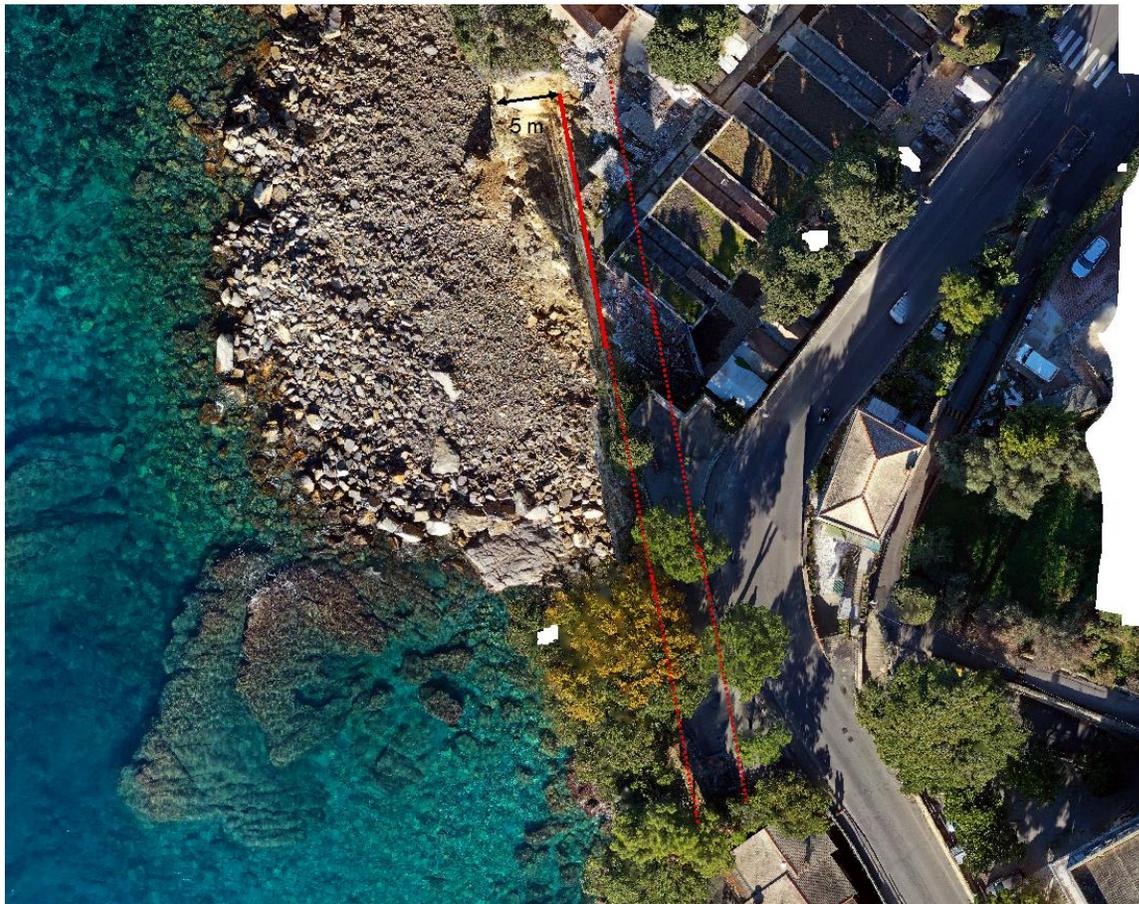
Pag. 3 di 9

Strumenti a supporto dei Comuni per la prevenzione del rischio idrogeologico  
Segnala la frana e la Piattaforma nazionale IdroGEO per la conoscenza del territorio

11 dicembre 2024 – Palazzo Ducale, Sala “Enrico Piccardo”, Piazza Matteotti 9 - Genova



# MODELLAZIONE GEOMETRICA E NUMERICA FEM



Pag. 4 di 9

Strumenti a supporto dei Comuni per la prevenzione del rischio idrogeologico  
Segnala la frana e la Piattaforma nazionale IdroGEO per la conoscenza del territorio

11 dicembre 2024 – Palazzo Ducale, Sala “Enrico Piccardo”, Piazza Matteotti 9 - Genova



# VALUTAZIONE PRELIMNARE SULLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

1. **Interventi di tipo attivo:** operazioni atte a stabilizzare in posto gli elementi lapidei in condizioni di precario equilibrio intervenendo direttamente sulle pareti;
2. **Interventi di tipo passivo:** operazioni atte ad intercettare o deviare i massi che si sono mobilizzati e che rotolano verso valle tramite interventi localizzati prevalentemente alla base dei pendii o delle pareti rocciose;
3. **Monitoraggi:** operazioni di controllo degli spostamenti di specifici elementi lapidei;
4. **Interventi di delocalizzazione degli elementi a rischio** in aree a bassa o nulla pericolosità ed a seguito di approfondite analisi costi-benefici.

L'iter progettuale deve necessariamente mettere a confronto varie soluzioni con un'analisi multicriterio così da consentire parametri di scelta oggettivi, realistici, ambientalmente e paesaggisticamente sostenibili, nonché nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie.

*Pag. 5 di 9*

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

## ALTERNATIVA 1A

La proposta di progetto si basa sul documento “*Studio geologico e geomeccanico*” redatto nell’agosto 2023, nel quale venivano introdotte diverse possibili tipologie di intervento:

- **Alternativa zero:** opzione zero riconducente allo scenario che prevede la NON realizzazione di alcuna opera di consolidamento, ma la parziale o totale delocalizzazione del Cimitero, l’implementazione del sistema di monitoraggio con definizione di soglie finalizzate alla gestione delle fasi di preallarme ed allarme, nonché la definizione di un apposito Piano di Emergenza per la viabilità e la fruibilità degli edifici residenziali;
- **Alternativa 1A:** ricomposizione della falesia mediante costolature e/o murature di contrasto in cemento armato, ancorate alla parete con bullonature, fondate su micropali e finalizzate ad offrire un contrasto ai potenziali movimenti;
- **Alternativa 1B:** ricomposizione della falesia mediante sistema di consolidamento costituito da bullonature passive o attive unitamente alla posa di una rete in acciaio inox ad alta resistenza finalizzata ad aumentare i coefficienti di sicurezza interagendo in profondità con i sistemi di fratture.

L’alternativa progettuale scelta da parte dell’Amministrazione Comunale di Camogli con Deliberazione della Giunta Comunale n. 69 del 22 aprile 2024 e comunicata agli Scriventi tramite comunicazione a mezzo PEC del 26 aprile 2024 a firma del Responsabile Area Lavori Pubblici – Ambiente – Urbanistica, nonché Responsabile Unico del Procedimento, Arch. Maurizio Canessa è quella indicata con l’**Alternativa 1A**.

Pag. 6 di 9

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA ALTERNATIVA 1A

Ricomposizione della falesia mediante costolature e/o murature di contrasto in cemento armato, ancorate alla parete con bullonature, fondate su micropali e finalizzate ad offrire un contrasto ai potenziali movimenti.

L'intervento ha l'obiettivo di stabilizzare in posto gli elementi lapidei in condizioni di precario equilibrio intervenendo direttamente sulle pareti ed al piede della falesia in modo da garantire fattori di sicurezza conformi alla normativa vigente.

L'opera proposta in progetto può essere suddivisa in n. 4 interventi principali:

- 1) Realizzazione interventi attivi preliminari in parete;
- 2) Realizzazione basamento di fondazione;
- 3) Realizzazione costolature ad arco e delle sottomurazioni in cemento armato;
- 4) Rivestimento in pietrame delle costolature ad arco e delle sottomurazioni in cemento armato.

I primi tre interventi sono necessari per garantire la sicurezza della ricomposizione della falesia, mentre il quarto, anche su richiesta dell'Amministrazione Comunale, permette un migliore inserimento nel contesto paesaggistico mitigando l'impatto dell'opera prevista in progetto.

*Pag. 7 di 9*

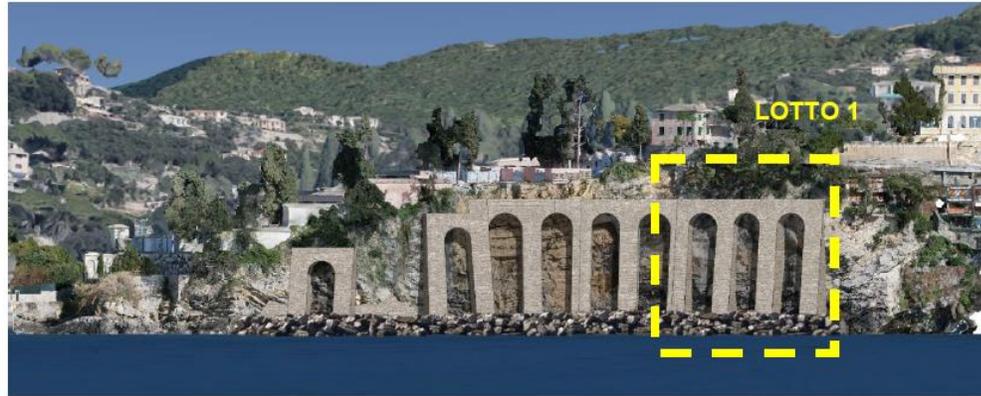
# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA ALTERNATIVA 1A

Questi interventi costituiranno un primo lotto funzionale (LOTTO 1) di importo inferiore la cui realizzazione sarà tale da assicurarne la funzionalità, fruibilità e fattibilità indipendentemente dalla realizzazione della restante parte.

Tutti gli altri interventi previsti nel progetto di fattibilità tecnico economica saranno finanziati in un secondo momento (LOTTO 2) ed afferenti alla porzione di falesia direttamente sottostante il cimitero e quindi in aree con esposizione al rischio inferiori rispetto al primo lotto.

*Pag. 8 di 9*

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA ALTERNATIVA 1A



*Fotoinserimento dell'intera opera prevista nel progetto del maggio 2024 vista mare con indicazione area Lotto 1.*



*Fotoinserimento delle sole opere previste nel Lotto 1 vista mare.*