EL. A

COMUNE DI CERVO

PAOLO
GAGGERO

STUDIO E PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI DIFESA DELLE STRUTTURE ED INFRASTRUTTURE URBANE, DELLE SPIAGGE E DELL'AMBIENTE SUL ALCUNI TRATTI DEL LITORALE COMUNALE DI CERVO
PRIMI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO
PFTE

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

N.P. 2398

Novembre 2026

FILE: archivio/np 2398_Cervo

RTP Capogruppo Dott. ing. Paolo GAGGERO
UBICA s.r.l.
GeoScape coop.



NP 2398

COMUNE DI CERVO



STUDIO E PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI DIFESA DELLE STRUTTURE ED INFRASTRUTTURE URBANE, DELLE SPIAGGE E DELL'AMBIENTE SUL ALCUNI TRATTI DEL LITORALE COMUNALE DI CERVO
PRIMI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO
PFTE

EL. A – RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Novembre 2026

RTP Capogruppo Dott. Ing. Paolo Gaggero

UBICA s.r.l

GeoScape coop.

INDICE

1. PREMESSE....4
2. INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO COSTIERO....6
3. INTERVENTI OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO....8
4. ALTERNATIVE PROGETTUALI....16
5. SUDDIVISIONE IN LOTTI....17
6. TEMPI ESCUTIVI E FASI DI CANTIERE....18
7. COSTO DELL'OPERA....21

ELENCO ELABORATI

SCRITTI

A Relazione generale e tecnica
B Computo estimativo dell'opera
C Analisi pressi
D Elenco prezzi
E Cronoprogramma
F Quadro economico
G Relazione paesaggistica
H Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico
I Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti
L Piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale
M Relazione di sostenibilità dell'opera
N Studio di prefattibilità ambientale
O Piano di sicurezza e coordinamento
P Piani di monitoraggio ambientali Levante e Ponente
Q Relazione Naturalistica del settore costiero di Cervo
R Indagine Speditiva nelle aree interessate dalle nuove opere
S Relazione modellistica
T Modulo S
U Format screening di V.INC.A
Valutazione di impatto acustico
Copia studio IGS citato nel testo

GRAFICI

Tav. 1 Inquadramento cartografico con indicazione zona di intervento
Tav. 2 Evoluzione storica linea di riva su fotogramma satellitare 2025 su tutto il litorale comunale
Tav. 3 Raffronto evoluzione storica linea di riva su fotogramma satellitare 2025 su tutto il litorale comunale
Tav. 4 Progetto: zona di ponente
Tav. 5 Progetto: zona di levante

1. PREMESSE

L’ Amministrazione del Comune di Cervo ha incaricato il raggruppamento temporaneo di professionisti costituito da Ing. Paolo Gaggero, capogruppo, UBICA s.r.l. e GeoScape soc. coop., per lo studio e la redazione di un progetto generale di interventi di difesa delle strutture ed infrastrutture urbane, delle spiagge e dell'ambiente sul litorale comunale.

La costa di Cervo si estende per circa 3.4 km, dall’argine sinistro del torrente Steria sino al confine con Andora, suddivisa in tre principali aree differenziate:

A) caratterizzata da spiagge non molto ampie difese da opere fisse in massi; le opere sono trasversali e longitudinali e queste ultime emerse e sommerse. Lo sviluppo è pari a 975 m;

B) costa alta stabile con affioramenti di rocce compatte, levigate dall'azione del mare e del vento. Lo sviluppo è pari a 1000 m;

C) costa alta molto instabile, densa di fratture e molto lavorata alla base dall'azione del mare. Lo sviluppo è pari a 1425 m.



Tutto il litorale, tranne il primo tratto occidentale, è percorso dalla originaria sede ferroviaria Genova Ventimiglia (attualmente traslocata a monte), che si insinua nei movimenti collinari con gallerie e rilevati sostenuti da muri di grossi massi impilati: oggi il percorso è diventato pista ciclabile.

Il presente progetto riguarda due zone del litorale nelle quali sono stati individuati interventi prioritari di difesa del suolo.

La presente relazione e gli elaborati che accompagna riguardano due interventi di cui si è rilevata la importanza in merito alla stabilità delle aree e delle strutture locate sulle stesse. Per correttezza professionale segnaliamo che Ubica s.r.l. non ha partecipato alla redazione degli atti essendosi invece dedicato alla verifiche ambientali della parte più occidentale della zona A per la quale non sono ancora maturate proposte di intervento collegate alla conclusione del procedimento di approvazione del P.U.D.

2. INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO COSTIERO

Il tema generale del litorale di Cervo sviluppa differenti temi con riferimento ai diversi scenari suddivisi, come già indicato al paragrafo 1, in tre principali aree, A B C:

A) Area di Ponente

La costa di ponente è caratterizzata da un primo tratto (in riva sinistra del torrente Steria) pianeggiante di fronte al quale, con processi storicamente evolutisi, sono presenti pennelli e dighe emerse che hanno scomposto il litorale in zone caratterizzate da spiagge (dal torrente Steria al Pilone) e da strutture urbane derivate dallo spostamento della linea ferroviaria, sostituita dalla pista ciclabile. La zona di intervento riguarda la parte di quest'ultima esposta all'azione del mare da cui ha protezione tramite una scogliera, soggetta a frequenti crolli locali.

B) Costa Alta Stabile

Il tratto intermedio del litorale è caratterizzato da rocce compatte, levigate dalle azioni del mare e del vento. Il versante demaniale è stabile, e a parere di studio Gaggero, non necessita di interventi che potrebbero modificare l'equilibrio perfetto tra stabilità e bellezza del sito.

C) Costa Alta generalmente instabile

Su questa parte del litorale la dividente demaniale è generalmente affiancata alla sede della linea ferroviaria GE-XXMIGLIA che oggi ospita la ciclovia Tirrenica. Il percorso è costituito da alternanza di rilevati e gallerie. I rilevati sono ricavati da dislivelli artificiali tagliati nel profilo inclinato dei versanti; in molti tratti il terreno più alto e/o quello più basso del piano della pista, in esito al taglio, hanno perso in stabilità e necessitano tutt'ora di interventi di contenimento.

Quelli superiori sono talvolta trattenuti in sito con chiodature e reti, mentre per quelli inferiori la soluzione abituale della azienda ferroviaria è stata il versamento di massi a protezione e rinforzo di scarpate di sostegno. Con il passaggio dai treni della linea ferroviaria alle piste ciclabili, si è cercato di intervenire con prevenzione rispetto alla instabilità dei versanti, che peraltro già necessitano e necessiteranno di operazioni di manutenzione statica.

L'instabilità ha riguardato e riguarda anche i versanti dove sono state forate le gallerie; ciò non in

esito alla realizzazione dei percorsi, ma per condizioni naturali del terreno (e delle rocce costitutive), sollecitato alla base anche dall'azione delle onde del mare particolarmente violente sui versanti dei promontori.

Pertanto sia nella area A di ponente sia nella C sono necessari interventi di difesa del suolo e della costa, con particolare riguardo anche per la Ciclovia Tirrenica di recente realizzazione.

3. INTERVENTI OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO

Nel corso delle analisi del territorio è stata identificata necessità su situazioni che col tempo si sono aggravate e si aggravano con crescente pericolo, coinvolgendo anche la Ciclovia Tirrenica.

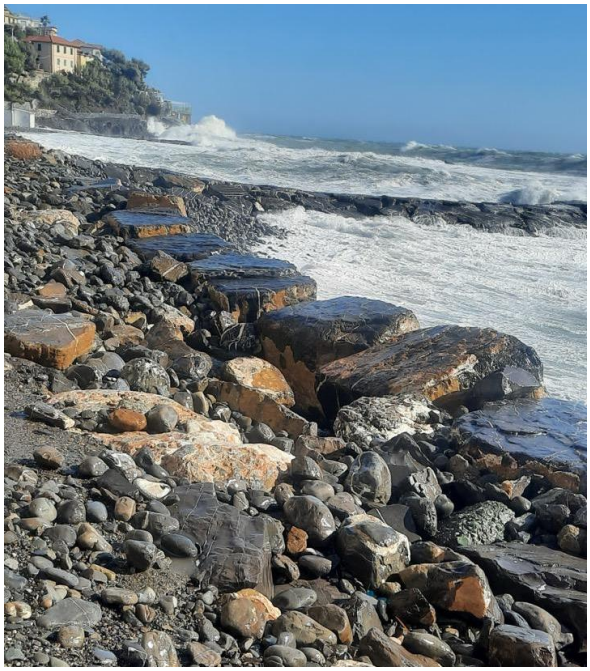
I tratti di costa interessati sono:

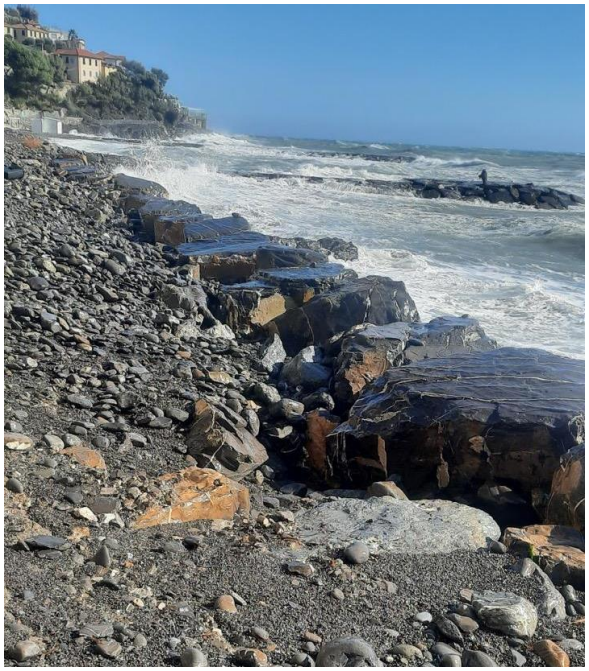
- tratto compreso tra la zona denominata il Pilone e la foce del rio Schenassi;
- tratto di versante costiero a confine con il Comune di Andora (Capo Mimosa di levante).

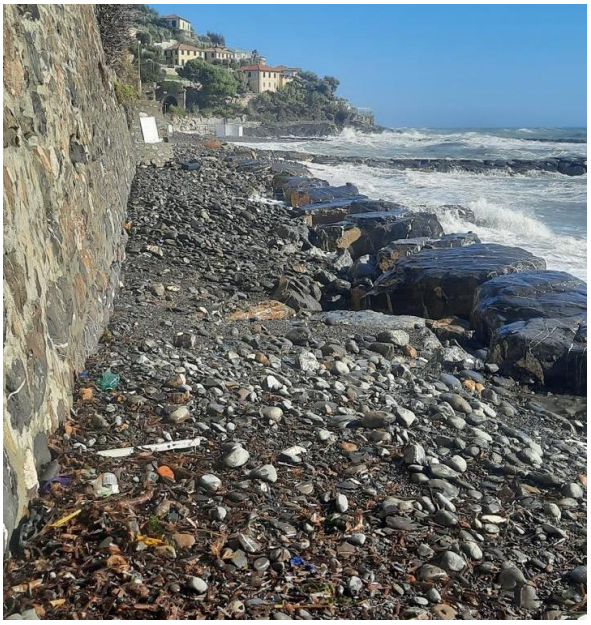


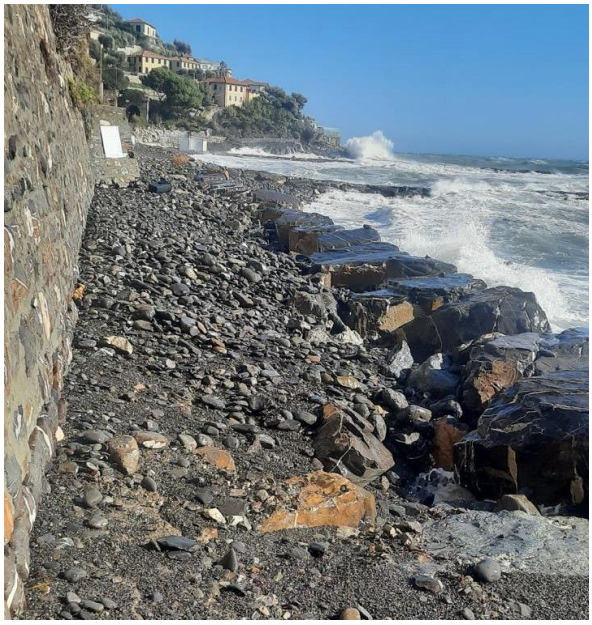
Nel primo tratto, in esito ad eventi meteomarini di ordinaria importanza, la scogliera che difende la struttura urbana subisce gravi danni con creazione di pericolosissime voragini dovute anche al materiale medio/minuto dello strato superficiale che cade tra i massi sottostanti in esito a movimenti di questi ultimi sollecitati dall'onda incidente: si formano così veri e propri trabocchetti con pericolo di caduta per le persone che vi camminano sopra e di incidente per i mezzi che vi transitano.

Il corpo della scogliera (verticale) deve pertanto esser molto spesso riparato, con riguardo al sostegno basale offerto al muro che regge la ciclovia soprastante.









E’ pertanto previsto un congruo rinforzo della struttura difensiva, costituito da una scogliera a profilo inclinato, posta davanti in aderenza a quella esistente. La quota di berma della nuova scogliera è di m 2.0 e la sua ampiezza media di m 3.0. La pendenza è 3/2. I massi previsti per la sua realizzazione sono di III categoria, posati su uno strato di tout venant di spessore medio 50 cm.

Il dimensionamento dei massi dell’opera è effettuato con onda m 2.0 come da modellistica; il peso singolo dei massi di mantellata della scarpata può essere determinato mediante algoritmo di Hudson.

La formulazione risulta la seguente:

$$W = \frac{\gamma \cdot H^3}{K_D \cdot (\gamma/\gamma_w - 1)^3 \cdot \cot\theta}$$

In cui :

γ = densità del materiale costituente la mantellata (2 600 kg/mc)

γ_W = densità dell'acqua di mare (1 030 kg/mc)

H = Altezza dell'onda di calcolo (2 m)

K_D = E' un coefficiente di stabilità in funzione della forma dei massi, della scabrezza superficiale della mantellata, del grado di ammorsamento dei massi, dell'ubicazione della sezione allo studio (2).

θ = Angolo che la scarpata forma con l'orizzontale

Risulta pertanto

	altezza d' onda incidente														
pendenza	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
1/1	1.24	1.97	2.94	4.18	5.74	7.63	9.91	12.60	15.74	19.36	23.49	28.18	33.45	39.34	45.88
1.5/1	0.83	1.31	1.96	2.79	3.82	5.09	6.61	8.40	10.49	12.91	15.66	18.79	22.30	26.23	30.59
2/1	0.62	0.98	1.47	2.09	2.87	3.82	4.96	6.30	7.87	9.68	11.75	14.09	16.72	19.67	22.94
2.5/1	0.50	0.79	1.17	1.67	2.29	3.05	3.96	5.04	6.30	7.74	9.40	11.27	13.38	15.74	18.35
3/1	0.41	0.66	0.98	1.39	1.91	2.54	3.30	4.20	5.25	6.45	7.83	9.39	11.15	13.11	15.29
3.5/1	0.35	0.56	0.84	1.19	1.64	2.18	2.83	3.60	4.50	5.53	6.71	8.05	9.56	11.24	13.11
4/1	0.31	0.49	0.73	1.05	1.43	1.91	2.48	3.15	3.93	4.84	5.87	7.04	8.36	9.84	11.47
4.5/1	0.28	0.44	0.65	0.93	1.27	1.70	2.20	2.80	3.50	4.30	5.22	6.26	7.43	8.74	10.20
5/1	0.25	0.39	0.59	0.84	1.15	1.53	1.98	2.52	3.15	3.87	4.70	5.64	6.69	7.87	9.18

A favore di sicurezza sono stati previsti massi di III categoria (3-7 ton).

Per incrementare ancora la capacità difensiva si prevede di versare davanti alla nuova opera circa 2850 mc di materiale da ripascimento con granulometria D_{50}=8/16 mm (pelite < 5%), che potrà distribuirsi su tutto il profilo delle opere difensive sino a raggiungere le spiagge esistenti ai lati dell'intervento.

La parte superficiale della scogliera esistente verrà sottoposta ad un ciclo di lavorazione che prevedono il selettivo prelievo di materiale lapideo minuto sciolto esistente attualmente costituente la berma, efficace desalinizzazione mediante lavaggio, trasporto in corrispondenza dell'area di cantiere adibita a zona di miscelazione (area fronte Pilone, previa copertura della stessa con telo), miscelazione con calcestruzzo XS3, finitura superficiale migliorata, fluidità S5, posizionamento rinforzo in rete metallica elettrosaldata sulla impronta dell'opera in acciaio INOX AISI 316 (diam 6/10 posata sul livello residuo), casseratura e getto. Spessore medio 40 cm. Realizzazione di giunti di dilatazione con interasse 20 m. Esecuzione per tratti finiti e funzionali con andamento da levante verso ponente.

Tutti i materiali da impiegare per la presente lavorazione devono esser rispondenti ai relativi, ed applicabili, criteri CAM.

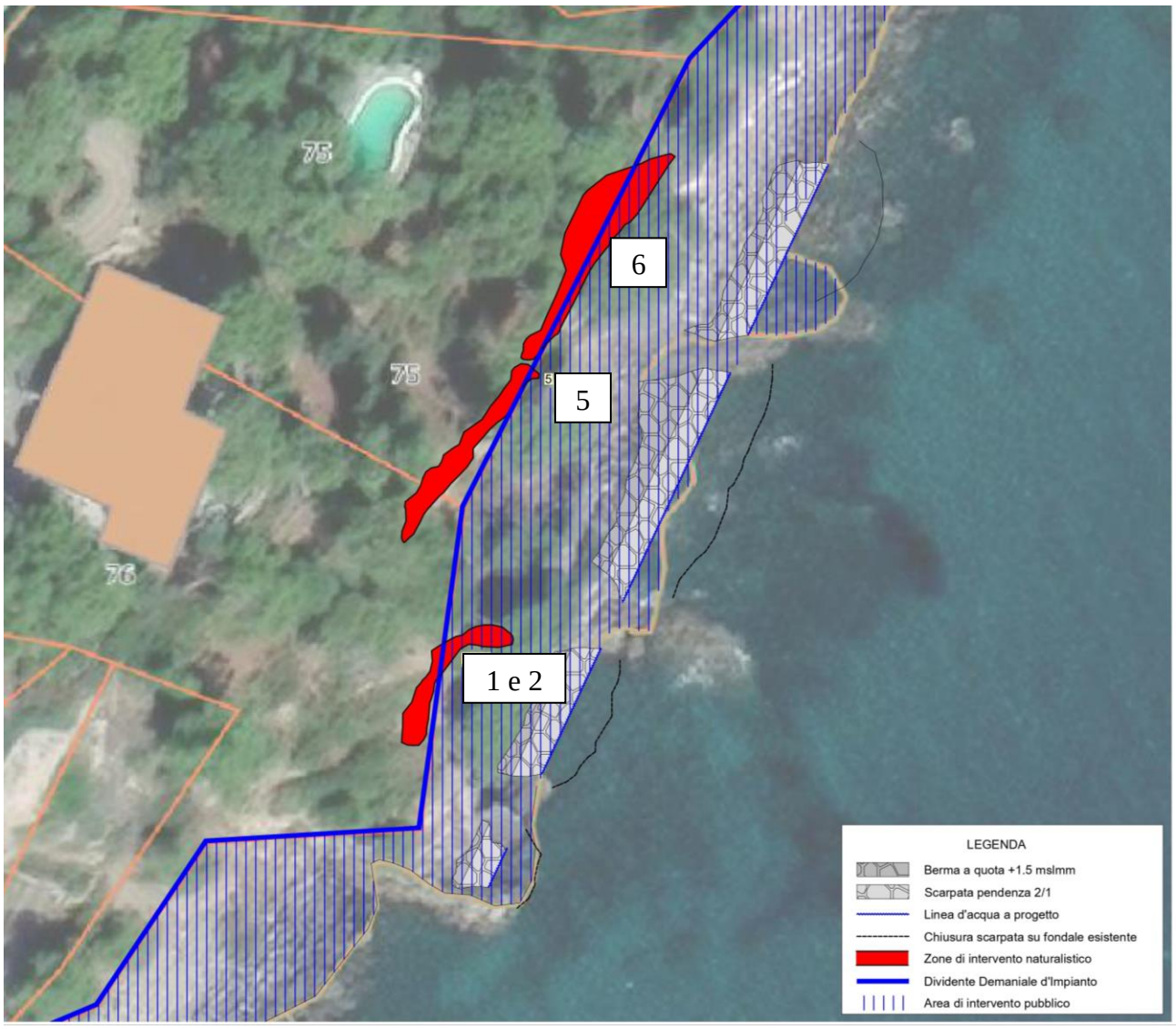


Nel secondo tratto Il frastagliamento della parte più bassa dei versanti, di proprietà demaniale, induce scivolamenti della parte più alta, anche di proprietà privata. Quest'ultima, riunita in condominio, ha fatto pervenire all'Amministrazione Comunale con PEC in data 27.05.2025 un documento tecnico, elaborato dallo studio IGS S.r.l. di Trieste, nel quale vengono evidenziate le criticità del versante nella parte demaniale e in quello privato, ed indicate le soluzioni tecniche per restituire al contesto un equilibrio statico.

La zona interessata è assai vicina a quella nella quale, nel 17 gennaio 2014, lo scivolamento del versante collinare ha provocato il deragliamento del treno passante sui binari della linea ferroviaria oggi spostata in zona arretrata del territorio; è quindi evidente l’esigenza prioritaria di interventi.

L'osservazione diretta del sito ha messo in evidenza movimenti franosi già avvenuti indotti dall'urto delle onde sulla superficie sub-verticale collinare; sono giunte notizie che legano i primi importanti franamenti alla mareggiata dell'ottobre 2018.

È stato avviato lo studio delle zone di intervento sulla parte più bassa del versante, danneggiata dalle onde, con quelli sulla parte più alta segnalati dallo studio IGS srl al quale si fa riferimento ed i cui contenuti sono condivisi, avendo cura di separare quelli ricadenti in area pubblica (demaniale) da quelli di competenza di area esclusivamente privata, come illustrato nella seguente figura:



Il progetto prende in esame ed analizza il tema solo nelle parti che interessano anche la proprietà pubblica. La scarpata in massi può essere realizzata con impiego di mezzo marittimo diversamente dagli interventi nella parte sovrastante, complementari di cui almeno quelli più bassi devono essere realizzati contemporaneamente. Gli eventuali movimenti dello strato superficiale possono, come in passato, trascinare altre zone laterali, che a loro volta possono coinvolgere la pista ciclabile, di interesse evidentemente pubblico.

Pertanto la stima dei lavori compresi nel presente progetto riguarda la sommatoria di:

- opere in massi per realizzazione scogliera;
- opere di ingegneria naturalistica (zona bassa limitata alla dividente demaniale).

A) Scarpata in massi alla base del sistema collinare: sulla base dell'onda cinquantennale trasportata sotto costa (H≤ 3.0 m) può essere valutato il peso singolo dei massi di mantellata della scarpata, secondo l'algoritmo di Hudson

La formulazione risulta la seguente:

$$W = \frac{\gamma \cdot H^3}{K_D \cdot (\gamma/\gamma_w - 1)^3 \cdot \cot\theta}$$

In cui :

γ = densità del materiale costituente la mantellata (2 600 kg/mc)

γ_W = densità dell'acqua di mare (1 030 kg/mc)

H = Altezza dell'onda di calcolo (3 m)

K_D = E' un coefficiente di stabilità in funzione della forma dei massi, della scabrezza superficiale della mantellata, del grado di ammorsamento dei massi, dell'ubicazione della sezione allo studio (2).

θ = Angolo che la scarpata forma con l'orizzontale

Risulta pertanto

	altezza d' onda incidente														
pendenza	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
1/1	1.24	1.97	2.94	4.18	5.74	7.63	9.91	12.60	15.74	19.36	23.49	28.18	33.45	39.34	45.88
1.5/1	0.83	1.31	1.96	2.79	3.82	5.09	6.61	8.40	10.49	12.91	15.66	18.79	22.30	26.23	30.59
2/1	0.62	0.98	1.47	2.09	2.87	3.82	4.96	6.30	7.87	9.68	11.75	14.09	16.72	19.67	22.94
2.5/1	0.50	0.79	1.17	1.67	2.29	3.05	3.96	5.04	6.30	7.74	9.40	11.27	13.38	15.74	18.35
3/1	0.41	0.66	0.98	1.39	1.91	2.54	3.30	4.20	5.25	6.45	7.83	9.39	11.15	13.11	15.29
3.5/1	0.35	0.56	0.84	1.19	1.64	2.18	2.83	3.60	4.50	5.53	6.71	8.05	9.56	11.24	13.11
4/1	0.31	0.49	0.73	1.05	1.43	1.91	2.48	3.15	3.93	4.84	5.87	7.04	8.36	9.84	11.47
4.5/1	0.28	0.44	0.65	0.93	1.27	1.70	2.20	2.80	3.50	4.30	5.22	6.26	7.43	8.74	10.20
5/1	0.25	0.39	0.59	0.84	1.15	1.53	1.98	2.52	3.15	3.87	4.70	5.64	6.69	7.87	9.18

Sono stati previsti massi di III e IV categoria.

B) Stabilizzazione del pendio roccioso, nelle parti a cavallo della dividente demaniale: le previsioni tecniche di intervento sono derivate dalle analisi sviluppate dal citato studio di IGS, condiviso nella parte analitica molto approfondita e negli indirizzi progettuali sui quali studioGaggero si è soffermato.

In particolare gli interventi interessati dal presente progetto sono quelli denominati 1_2_5_6, intersecati dalla dividente demaniale.

I lavori previsti sono:

Impianto di cantiere

Posizionamento in prossimità delle aree di intervento dei materiali e delle attrezzature necessarie alla esecuzione dei lavori, compresa andata e ritorno di tutti i macchinari, nonché mob-demob impianti di cantiere. Previsione di utilizzo di elicottero.

Intervento 1 - pulizia e disgaggio

Ispezione e pulizia della parete rocciosa oggetto dell'intervento compreso: il taglio della vegetazione arborea, il disgaggio delle parti rocciose instabili in modo controllato, l'allontanamento del materiale di risulta e gli eventuali oneri di discarica.

Per un volume di circa 50 mc

Intervento 2 - rafforzamento corticale, chiodature

Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza del tipo non vincolante TECCO® G45/2 formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 6,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia.

E' compreso l'onere del lavoro eseguito fino a qualsiasi altezza dal piano stradale e per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessari e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per circa 80 chiodi da 6.0 m

Intervento 2 - rafforzamento corticale, rete

Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza del tipo non vincolante TECCO® G45/2 formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 6,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia. E' compreso l'onere del lavoro eseguito fino a qualsiasi altezza dal piano stradale e per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessari e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per circa 370 mq di rete

Intervento 5 e 6 - rafforzamento corticale, chiodature

Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza del tipo non vincolante TECCO® G45/2 formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 3,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia. E' compreso l'onere del lavoro eseguito fino a qualsiasi altezza dal piano stradale e per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessari e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per circa 100 chiodi da 3.0 m

Intervento 5 e 6 - rafforzamento corticale, rete

Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza del tipo non vincolante TECCO® G45/2 formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 3,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia. E' compreso l'onere del lavoro eseguito fino a qualsiasi altezza dal piano stradale e per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessari e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per circa 440 mq di rete

4. ALTERNATIVE PROGETTUALI

Le due zone di intervento hanno evidenziato problematiche similari collegate con scivolamenti e collassi di aree naturali e strutture, con necessità di realizzare una opera in massi al piede del sistema esistente. In un primo tempo si era pensato ad una soluzione più rigida, costituita da palificate in acciaio/conglomerato cementizio infisse in aderenza alla preesistenza a contatto con il mare. E' peraltro evidente che il paramento continuo e piatto della palificata avrebbe sì ridotto la capacità di risalita delle onde, ma con una conseguente riflessione di energia ed erosione al piede. Le valutazioni di carattere ambientale e la normativa introdotta dal Regolamento Regionale 1/2025 hanno sconsigliato tale approccio.

Per l'intervento di ponente non si era previsto in prima istanza il ripascimento; le valutazioni derivanti dallo studio modellistico hanno peraltro suggerito un intervento in tal senso, con conseguenti favorevoli effetti sia di tipo tecnico che paesistico. Pertanto, dopo una analisi delle caratteristiche locali, si è proposto l'intervento di tenore strutturale, pari a circa 15mc/ml di materiale D50 = 8/16 mm, più stabile del nativo.

5. SUDDIVISIONE IN LOTTI

Il progetto presenta un intervento unitario in zone diverse dello sviluppo costiero di Cervo. Pur a distanza le problematiche e le esigenze delle due zone di intervento sono molto simili e derivano dall'instabilità del territorio di fronte alla energia dei moti marini con pericolo per le strutture ed infrastrutture urbane (pista ciclabile/abitazioni).

Le esigenze sono sorte in fasi contemporanee che hanno raccolto la consapevolezza della fragilità di due situazioni molto simili e, almeno per ora, singolari lungo tutto il percorso litoraneo. Pertanto non se ne è prevista la frammentazione in lotti, né con la separazione dell'intervento in ciascuna zona, né tanto meno all'interno della stessa zona.

6. TEMPI ESCUTIVI E FASI DI CANTIERE

LAVORAZIONE	GIORNI											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Preparazione cantiere levante e ponente												
Realizzazione opere a mare ponente (via terra)												
Realizzazione opere a mare levante (via mare)												
Rinforzo scogliera ponente												
Opere a terra levante												
Ripascimento ponente												
Sicurezza												

Nota: il presente cronoprogramma tiene conto di un 20% di giornate con clima meteo avverso

Preparazione cantiere levante e ponente	
Lavorazioni:	Posizionamento di recinzione di cantiere ad efficace delimitazione dell'area oggetto di intervento nonché delle aree necessarie per la corretta preparazione ed esecuzione delle lavorazioni. Posizionamento di baraccamenti di cantiere.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	Ponente: autocarro, autocarro con gruetta. Levante: piccolo elicottero o droni

Realizzazione opere a mare ponente e levante	
Lavorazioni	Provvista e posa in opera di massi naturali di categoria, in corrispondenza dell'area di intervento. Levante: massi naturali IV categoria, posa con mezzo marittimo; Ponente: massi naturali III categoria, posa con mezzo terrestre. Provvista e posa in opera di materiale da ripascimento, area di ponente
Mano d'opera	Ponente: operai Levante: operai - Equipaggio motopontone / pontone + rimorchiatore
Mezzi d'opera	Ponente: escavatore e pala meccanica Levante: Motopontone / Pontone + rimorchiatore

Rinforzo scogliera ponente	
Lavorazioni	Rinforzo di parte superficiale di scogliera esistente mediante realizzazione di soletta in calcestruzzo rinforzato: le lavorazioni prevedono il selettivo prelievo di materiale lapideo minuto sciolto esistente attualmente a tergo dell'opera di difesa, efficace desalinizzazione mediante lavaggio, trasporto in corrispondenza dell'area di cantiere adibita a zona di miscelazione (area fronte Pilone, previa copertura della stessa con telo), miscelazione con calcestruzzo XS3, finitura superficiale migliorata, fluidità S5, posizionamento rinforzo in rete metallica elettrosaldata sulla impronta dell'opera in acciaio INOX AISI 316 (diam 6/10 posata sul livello residuo), casseratura e getto. Spessore medio 40 cm. Realizzazione di giunti di dilatazione con interasse 20 m. Esecuzione per tratti finiti e funzionali con andamento da levante verso ponente. Tutti i materiali da impiegare per la presente lavorazione devono esser rispondenti ai relativi, ed applicabili, criteri CAM. Compreso ogni onere, nessuno escluso, per dare l'opera completamente finita a perfetta regola d'arte.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	Escavatore, pala meccanica, autocarro con gruetta

Opere a terra levante	
Pulizia e disgaggio – intervento 1	
Lavorazioni	Ispezione e pulizia della parete rocciosa oggetto dell'intervento compreso: il taglio della vegetazione arborea, il disgaggio delle parti rocciose instabili in modo controllato, l'allontanamento del materiale di risulta e gli eventuali oneri di discarica.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	motosega
Rafforzamento corticale – intervento 2 - chiodatura	
Lavorazioni	Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 6,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	motosega
Rafforzamento corticale – intervento 2 - rete	
Lavorazioni	Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 6,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	trapano
Rafforzamento corticale – intervento 5 e intervento 6 - chiodatura	
Lavorazioni	Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza formata con rete

	metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 3,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	trapano
Rafforzamento corticale – intervento 5 e intervento 6 - rete	
Lavorazioni:	Fornitura e posa in opera di Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza formata con rete metallica di contenimento ad aderenza con maglia esagonale a doppia torsione, in filo metallico zincato del diametro di mm. 2,00. La rete, in teli di larghezza di ml. 3,9 sarà fissata alla sommità e al piede delle pareti rocciose con una fune in trefoli d'acciaio corrente del diametro di mm. 12 sostenuta da ancoraggi in chiodi del tipo non vincolante DYWIDAG muniti di gancio in acciaio diametro mm. 32 e della lunghezza di ml 3,00 inseriti e inghisati nei fori praticati nella roccia.
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	trapano

Ripascimento ponente	
Lavorazioni:	Fornitura e posa in opera di materiale da ripascimento secondo le sagome progettuali
Mano d'opera	Operai
Mezzi d'opera	Autocarro, pala meccanica, escavatore

7. COSTO DELL'OPERA

A) LAVORI			
A	Lavori soggetti a ribasso	€	1 317 475.25
	Sicurezza	€	33 524.75
	TOTALE LAVORI A)	**€**	**1 350 000.00**
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	-
B2	Rilievi, accertamenti ed indagini	€	85 000.00
B3	Allacciamento ai pubblici servizi	€	-
B4	Imprevisti	€	42 712.00
B5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni	€	-
B6	Accantonamenti	€	-
B7	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità (10% importo lavori)	€	135 000.00
B8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (compresi oneri previdenziali ed IVA)	€	15 000.00
B9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	-
B10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	-
B11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (compresi oneri previdenziali ed IVA)	€	10 000.00
B12	IVA sui lavori (22% di A)	€	297 000.00
B13	Cassa previdenziale (4% di B7)	€	5 400.00
B14	IVA sui spese tecniche e CNPAIA (22% di B7+B13)	€	30 888.00
B15	Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 45 del 36/2023 nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	27 000.00
B16	Spese CUC per bando di gara	€	2 000.00
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE B)	**€**	**650 000.00**
A) LAVORI		€	1 350 000.00
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€	650 000.00
	TOTALE INTERVENTO	**€**	**2 000 000.00**