anas
GRUPPO FS ITALIANE

Struttura Territoriale Liguria

SS1– "Aurelia"

Lavori di costruzione di scogliere a protezione della sede stradale dal km 578+400 al km 644+000

AREA "A1" - LOCALITA' VARIGOTTI-FINALE LIGURE

Cod. SILWEB: NOMSGE00497

PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA

ITALIANA PROGETTI – I.PRO srl – ING. Antonio De Maria
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Benevento n.394

GRUPPO DI LAVORO I.PRO srl

Arch. Grazia Maria De Maria
Ing. Angelo Viscusi
Arch. Valentino Ferraro
Geom. Luigi Maio

DOTT. ING. DE MARIA ANTONIO – ALBO INGEGNERI Provincia di BENEVENTO n. 394 – VITULANO (BN)

I.PRO S.r.l.

Piazza San Bernardo 101 00187 ROMA
Web: www.iprosrl.it - Mail: info@iprosrl.it - pec: iprosrl@pec.it

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Salvatore Frasca

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

ITALIANA PROGETTI – I.PRO srl – ING. Antonio De Maria
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Benevento n.394

PROTOCOLLO

DATA OTTOBRE 2024

ELABORATI GENERALI:

Relazione illustrativa

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
	E		CODICE ELAB. T00EG00GENRE01	0	

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO 2
1.2 DESCRIZIONE AREE OGGETTO DI INTERVENTO 4
1.3 ESPOSIZIONE DEL PARAGGIO 6
1.4 CRITICITÀ ESISTENTI 7
2 LE OPERE DI PROGETTO 12

DESCRIZIONE DEI LUOGHI

1.1 Inquadramento geografico e descrizione dell'area di studio

Le opere in progetto saranno realizzate lungo la fascia costiera del Comune di Finale Ligure (SV) e precisamente alla località Varigotti (Area A1). Il tratto di litorale oggetto di interventi in località Varigotti è delimitato ad Ovest dalla spiaggia a sottoflutto del porto turistico di Finale Ligure e ad Est dal costone in corrispondenza del quale il tracciato stradale della SS1 “Via Aurelia” presenta un flesso (Vedi Figura 2). L’estensione del tratto di litorale oggetto di interventi è pari a 1000m.



Figura 1- Inquadramento geografico area oggetto di intervento

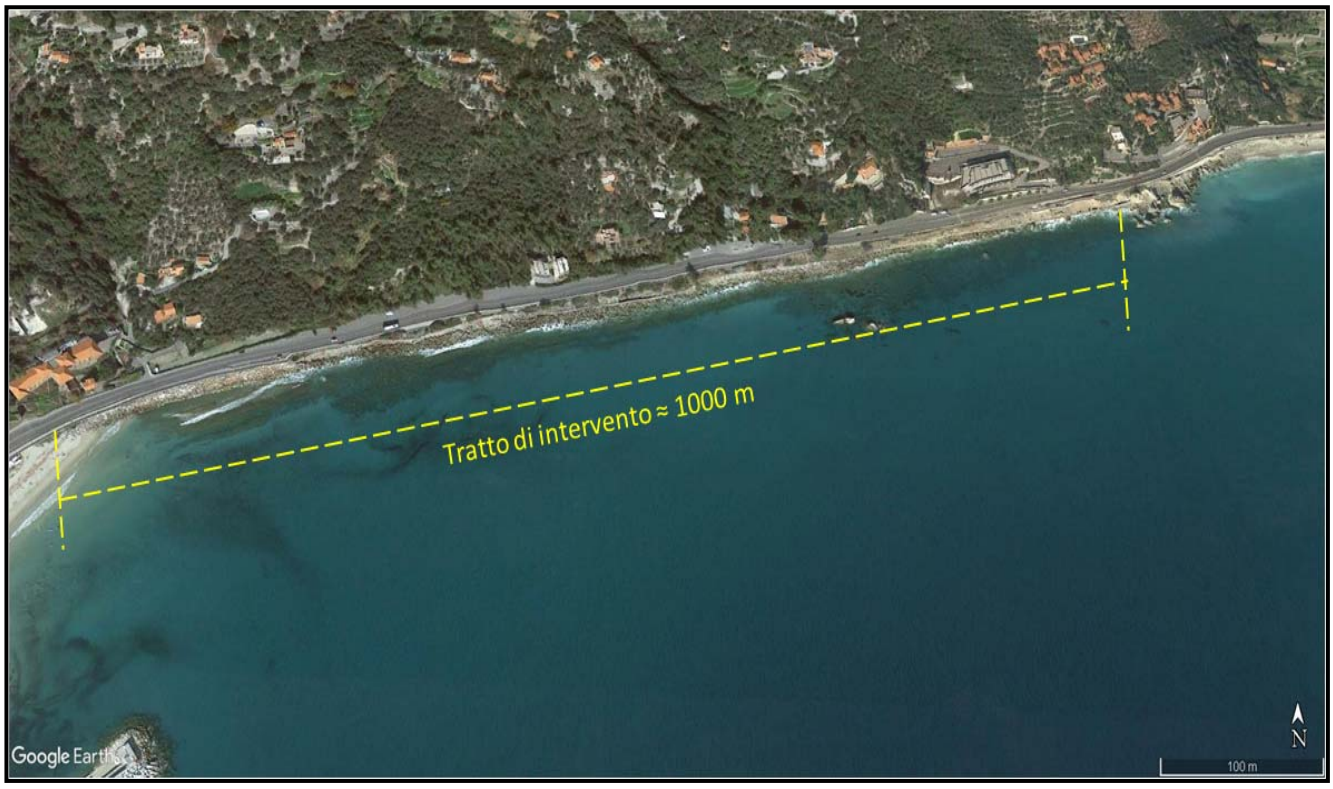


Figura 2 - Tratto di litorale oggetto di interventi in località Varigotti (A1)



Figura 3 - Vista prospettica del tratto orientale dell'area d'intervento A1 (Varigotti)

1.2 Descrizione aree oggetto di intervento

L’area oggetto di intervento, come già esposto, è ubicata lungo la fascia costiera del Comune di Finale Ligure lungo la quale si sviluppa la Strada Statale 1 "Via Aurelia" delimitata da un muro di sostegno posto a contenimento della stessa in virtù del dislivello presente tra la sede stradale e il litorale.

In località Varigotti, a protezione del muro di sostegno è presente una scogliera aderente in massi naturali che è stata realizzata negli anni 70. La foto in Figura 4 mostra la scogliera all’epoca della sua realizzazione. La sede stradale in detto tratto è mediamente a quota +6.0m slmm.

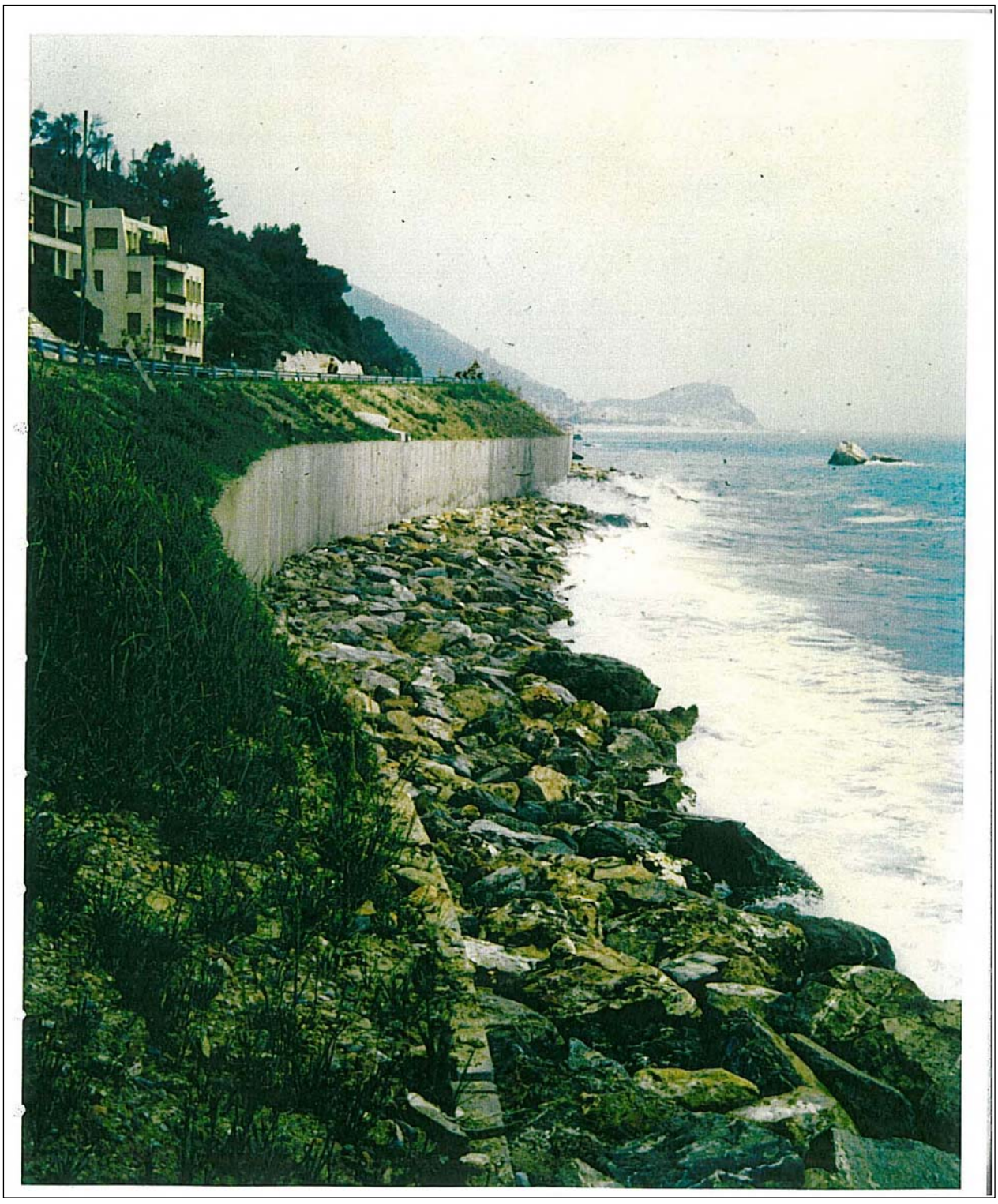


Figura 4 - Scogliera radente Area 1 (Varigotti) realizzata negli anni 70.

1.3 Esposizione del paraggio

Il paraggio in esame è collocato sulla costa di Finale Ligure in provincia di Savona, ed è parte del tratto della costa del Ponente Ligure che da Capo mele a Voltri si mantiene mediamente frontale alla direzione di provenienza del mare di Scirocco, ma con variazioni locali continue, determinate dai Capi, delle Punte e degli Estuari dei corsi d'acqua maggiori, che incidono notevolmente sull'influenza costiera del mare dominante di Libeccio, determinando così il senso dominante del trasporto di sedimenti verso Levante.

La definizione del settore di traversia geografico caratterizza in via preliminare l'esposizione "potenziale" al moto ondoso. A tale scopo, individuata una posizione al largo del paraggio in acque profonde (-50 m s.l.m.m.), vengono delimitati con un sistema di coordinate polari le distese di mare libero per distinti settori, limitando l'estensione delle stesse a non più di 500 km.

Il settore di traversia del paraggio esaminato risulta molto ampio, in quanto è esteso da 60°N (Punta di Portofino) fino a (Capo Mele) con direzione di (220°N).

Tale settore, raffigurato in Figura 5, è composto da un settore principale (Settore Occidentale), da cui provengono le mareggiate di maggiore frequenza ed intensità, che è delimitato a Nord dalla direzione 180°N (Capo dell'Argentiera) ed ad ovest (Capo Mele), dalla direzione 220°N e da un settore secondario (Settore Orientale) individuato dalle direzioni 180°N (Capo dell'Argentiera) e 60°N (Punta di Portofino).

I fetches geografici interni al settore di traversia (60°N-220°N) sono limitati a Nord-Est da Genova, ad Ovest dalle coste dell'Africa e infine a sud, dalle isole Corsica e Sardegna.

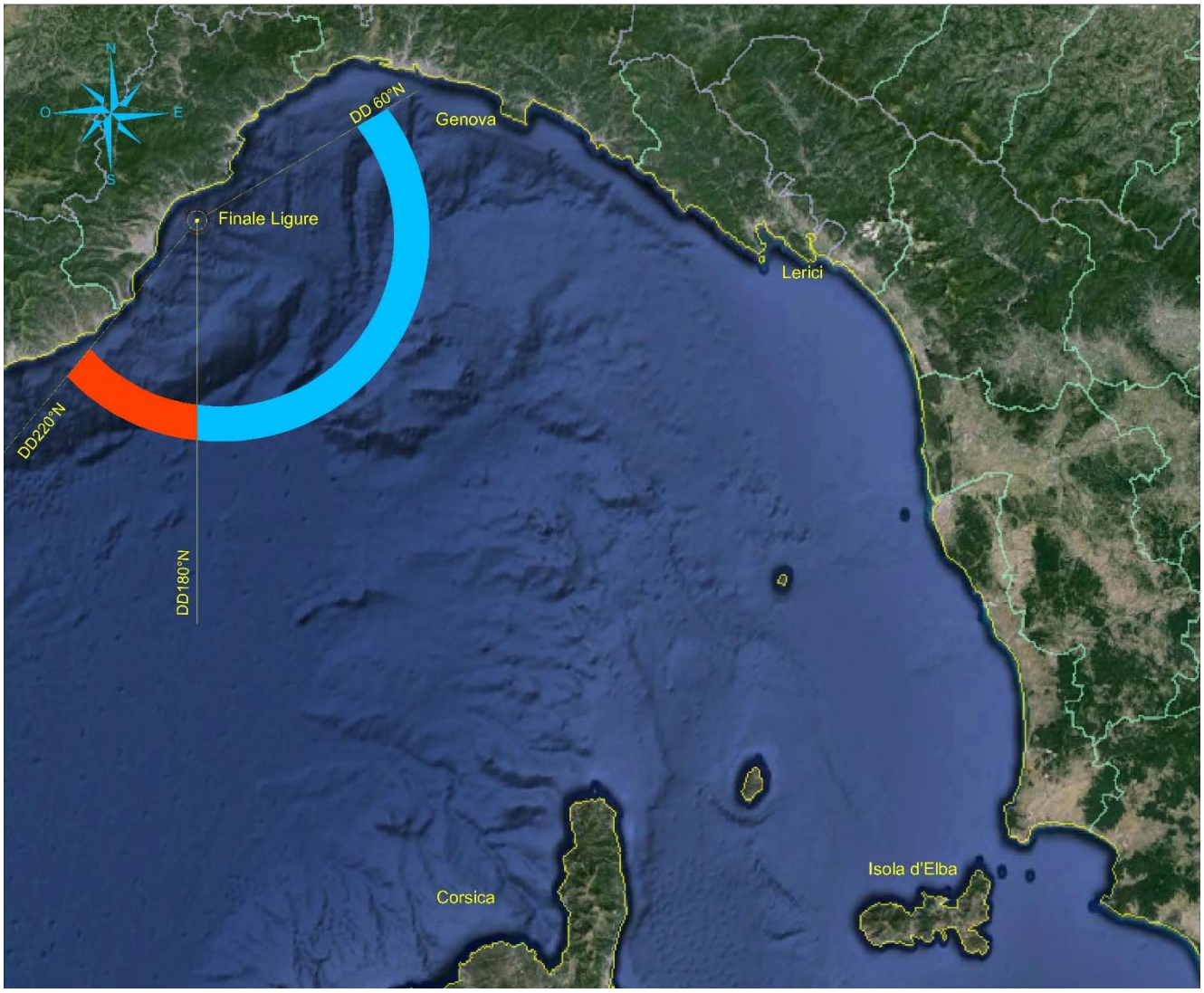


Figura 5 - Settore di traversia del paraggio di Finale Ligure (SV)

1.4 Criticità esistenti

Il tratto di litorale in esame, località Varigotti, è continuamente soggetti all'azione del moto ondoso, che negli anni, ha comportato un continuo processo di depotenziamento dell'esistente scogliera aderente, posta a protezione del muro di contenimento della SS1 e fenomeni di erosione costiera che hanno esposto, per gran parte del tratto oggetto di intervento, il muro di sostegno della SS1 direttamente all'azione del mare. Ciò ha reso estremamente vulnerabile i muri di sostegno nei due tratti e di conseguenza anche la strada SS1 "Via Aurelia" è diventata più vulnerabile. Infatti, la SS1 nel corso degli anni è stata oggetto di frane che hanno provocato diversi danni e interruzioni della circolazione dei veicoli. In particolare, in località Varigotti,

durante le mareggiate invernali si verifica la risalita del moto ondoso che supera la scogliera esistente fino ad investire la sede stradale con consistenti masse d'acqua. Le foto nelle figure che seguono documentano gli effetti delle mareggiate invernali avvenute nel Novembre del 2013 e nel Dicembre 2019.



Figura 6 - Mareggiata eccezionale di Finale Ligure (SV) Novembre 2013 (in giallo) Dicembre 2019 (in rosso).

Inoltre, come mostrato in Figura 7, il primo tratto posto a sud ovest risulta meno critico rispetto al secondo, probabilmente dovuto sia ad una acclività dolce del fondale sia perché protetto dal porto turistico di "Marina San Donato".

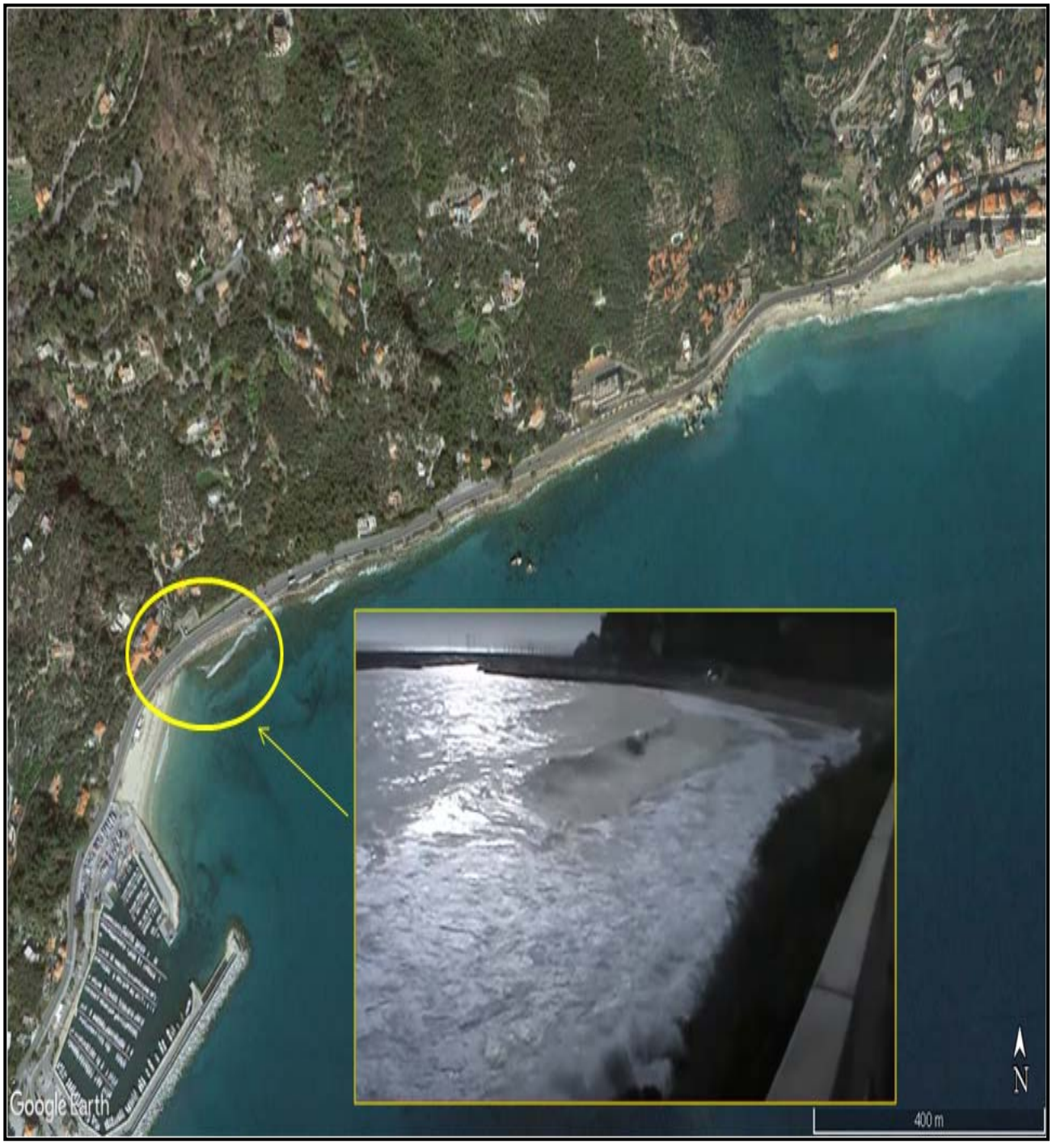


Figura 7 - Mareggiata eccezionale di Finale Ligure (SV) Novembre 2013.

A seguito delle forti mareggiate invernali appena documentate per l'area A1 (Varigotti), di seguito vi si mostrano alcune immagini relative ai danni provocati dalle stesse lungo la sede stradale SS1 "Via Aurelia" nelle quali le scogliere esistenti di

protezione presentano evidenti carenze, si veda (Figura 9), o la conformazione della scarpata in scogliera sottostante la strada favoriscono la concentrazione dell'energia ondosa e la conseguente risalita del moto ondoso.

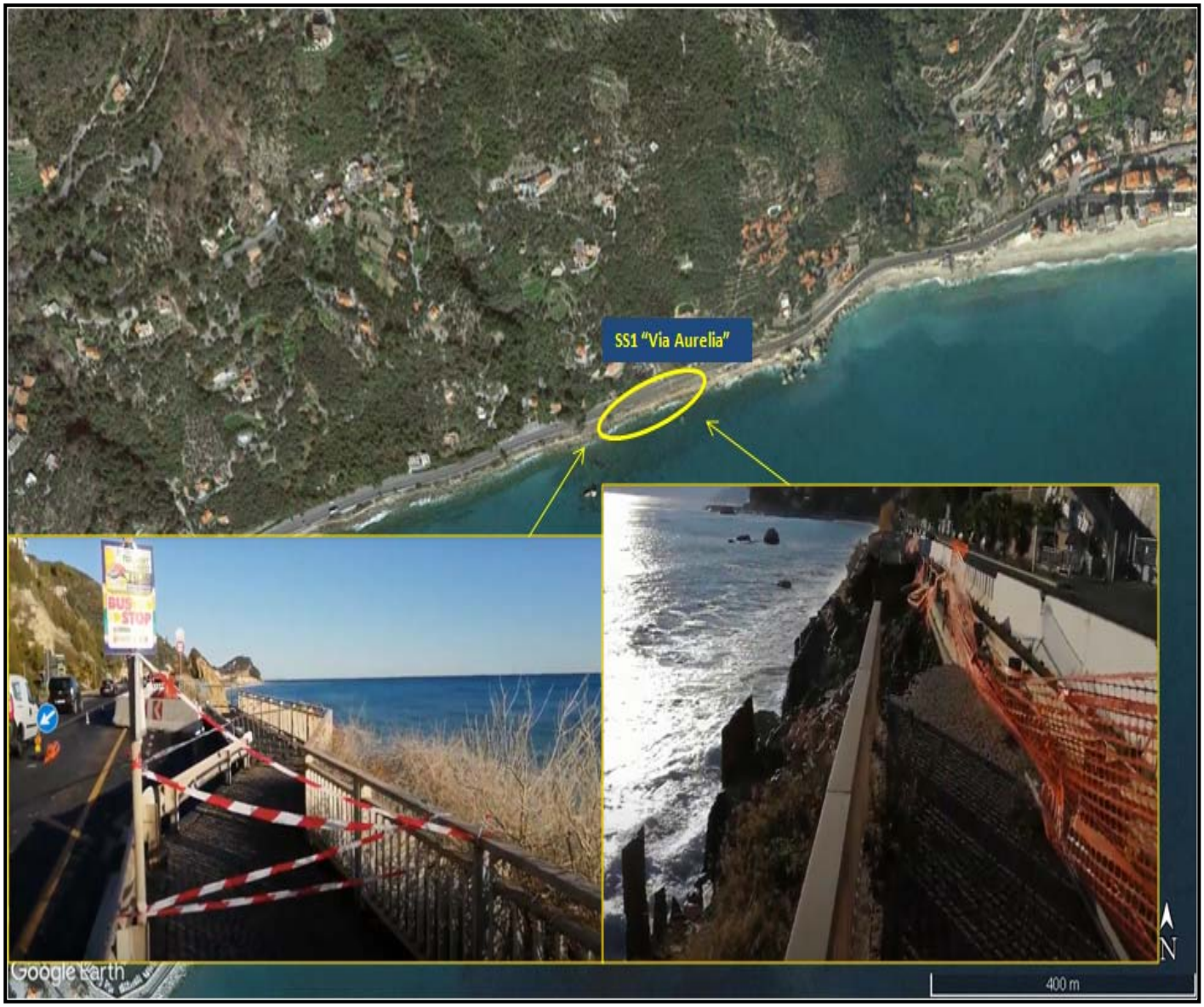


Figura 8 - Danni provocati alla SS1 "Via Aurelia" Area 1 (Varigotti) per effetto delle mareggiate invernali



Figura 9 - Erosione Area 1 (Varigotti) per effetto delle mareggiate invernali

Come già accennato in precedenza, sul tratto di litorale appartenente all'area (A1 Varigotti) è già presente una opera di difesa aderente a protezione delle retrostanti infrastrutture viarie, e di tale opera quelle in progetto non sono altro che il ripristino di preesistenti irreversibilmente danneggiate dalle mareggiate.

Le condizioni attuali di questo settore della costa come appena evidenziato, costituiscono una seria emergenza con fattore di rischio alto per le persone che circolano sulla sede stradale (SS1 Via Aurelia), proprio a causa delle forti mareggiate invernali che nel tempo hanno depotenziato la scogliera rendendola inefficace.

2 LE OPERE DI PROGETTO

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla protezione del muro di contenimento della strada statale SS1 “Via Aurelia” dall’azione del moto ondoso. A tale scopo il progetto prevede la riconfigurazione nonché il potenziamento della scogliera radente esistente per una lunghezza totale di intervento di circa 1000m.

Più nel dettaglio gli interventi in progetto riguardano:

- Riconfigurazione e potenziamento della scogliera esistente a mezzo salpamento dei massi esistenti e rifiorimento con massi naturali di III Categoria (Vedi Figura 10 e Figura 11). La configurazione di progetto finale prevede una berma di larghezza pari a 11m posta a quota +2.5m s.l.m.m. e paramento di mantellata sagomato con scarpa 2.5 a 1. Allo scopo di conferire alla scogliera una adeguata stabilità nel tempo, il progetto prevede il salpamento dei massi esistenti fino a quota -1m s.l.m.m. in corrispondenza della scarpa, in modo da poter ricostruire la mantellata in doppia fila di massi (spessore 2.5m). I salpamenti interesseranno solo i primi 600m - tra le Sez.1 e Sez.16 (Vedi Figura 10), infatti, nei successivi 400m, tra le Sez.17 e Sez.29 (Vedi Figura 11), sono presenti fondali più profondi e il piede dell’opera fonda mediamente sulla -3.4m s.l.m.m..
- Ripristino della funzionalità strutturale delle esistenti opere di presidio. Nello specifico procederà alla idrodemolizione del calcestruzzo, alla sostituzione delle barre di armatura ammalorate ed alla risagomatura e pulizia di quelle esistenti, il tutto nel quantitativo e diametro equivalente a quelle rimosse. Successivamente si procederà alla preparazione delle superfici da ripristinare ivi compresa la passivazione delle armature. Il volume di calcestruzzo da rimuovere in corrispondenza delle barre deve necessariamente consentire alla malta di ripristino di includere completamente le stesse al suo interno. Le armature danneggiate devono essere pulite, con la rimozione della parte ossidata, attraverso spazzolatura e/o sabbiatura. La ricostruzione corticale sarà realizzata mediante la posa in opera di malte tixotropiche, sia per le superfici verticali che quelle orizzontali (estradosso fondazioni). Per le caratteristiche prestazionali si rinvia all’elaborato T00OS00STRDC01 (Ripristini Corticali….). Tutte le superfici delle strutture saranno protette con rivestimento realizzato con malte preconfezionate additivate con polimeri.
- Ripristino del rivestimento delle opere in calcestruzzo nei punti riscontrati ammalorati; realizzazione del rivestimento nei tratti laddove non risulta presente, a mezzo impiego di lastre di pietrame della tradizione locale, dello spessore fino a 40 cm, precedentemente tagliati, sbozzati e lavorati a faccia vista. Posati in opera con malta di cemento a kg 600 per mc di sabbia e fissati alla struttura mediante zanche.

- Ripristino della funzionalità delle strutture prefabbricate esistenti (muri Tensiter), mediante una struttura di sostegno (gabbionata chiodata/tirantata) con paramento in pietrame realizzata in elementi marcati CE in rete metallica a doppia torsione, in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE) e con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione "approvate dal Consiglio Superiore LL.PP. (n.69/2013), ed in accordo con la UNI EN 10223-3:2013". La predetta gabbionata sarà fornita con struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato a caldo, avente funzione di ripartizione degli sforzi e rendere solidale la gabbionata. Detta struttura di sostegno sarà ancorata nel versane mediante tiranti di trefoli, trecce, fili o barre d'acciaio armonico stabilizzato o barre tipo Dywidag del tipo anche preiniettato, muniti di guaina protettiva anticorrosiva per l'intera lunghezza del tirante e corrugata per la parte di ancoraggio a fondo foro, completi di testate di ancoraggio.
  La struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato avrà forma ad "H" e sarà formata da una trave orizzontale ottenuta dall'unione di due profili ad U, a loro volta collegati mediante bullonatura, opportunamente distanziati per consentire il passaggio dell'elemento di chiodatura del terreno. La struttura sarà realizzata con profili ad "U" a lati uguali ed avranno dimensioni minime pari a 60x120x60mm e spessore minimo di 6mm; le ali montanti verticali avranno profilo sempre ad "L" a lati uguali di dimensioni minime 60x60 mm e spessore minimo di 5 mm. L'elemento di rinforzo ad H verrà inserito internamente alla gabbia metallica, avendo cura di lasciare uno spazio minimo compreso tra la struttura ad "H" e la parete posteriore del gabbione stesso, tale da consentire la movimentazione del pietrame. Il collegamento tra due strutture ad "H" consecutive avverrà mediante l'impiego di bulloni e dadi in numero di 3 lungo ciascuna ala montante, in modo da formare una struttura di ripartizione continua.
- Realizzazione delle piste a mare mediante: la stesa di geotessile non tessuto in fibre o poliestere o polipropliene da fiocco ecologico coesionato mediante eguagliatura meccanica, esente da collanti o leganti chimici e trattamenti di termosaldatura e calandratura, bianco o di colore chiaro dello spessore pari a 3-4 mm e di massa pari a 300-400 g/m^2, imputrescibile, permeabile all'acqua, resistente agli agenti chimici presenti nelle normali concentrazioni nel fondale; la posa in opera di materiali aridi aventi pezzatura fino a cm 20 e successivo strato in misto granulare stabilizzato a cemento.
- Interventi di ingegneria naturalistica sulla sottoscarpa stradale SS 1 Aurelia. Al fine di evitare fenomeni erosivi della scarpata è stato prevista la posa in opera di un rivestimento della stessa con "geocelle" con materiale sintetico a nido d'ape dello spessore di 10mm e diametro medio degli alveoli di 200 mm, aventi resistenze delle giunzioni a taglio non inferiore a 0,8 kN, riempito con terreno vegetale opportunamente compattato; la geocella sarà ancorata al terreno di scarpata con

picchetti di quantità e lunghezza sufficiente per assicurare la stabilità della struttura stessa ed in ogni caso con almeno n.2 ancoraggi al mq. La superficie di posa sarà preventivamente regolarizzata allontanando gli apparati radicali e il pietrame esistente. Il rivestimento comprende anche la fornitura del terreno vegetale e successiva semina di erbe da prato perenne.

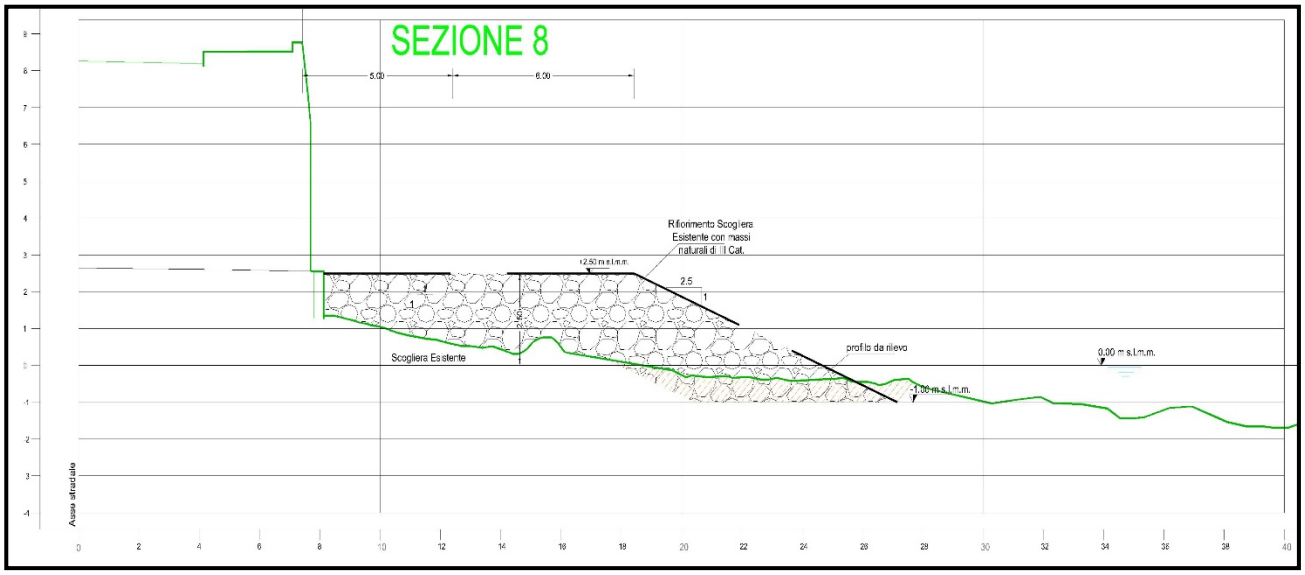


Figura 10 - Sezione di progetto rappresentativa del primo tratto dell'area A1 (Varigotti)

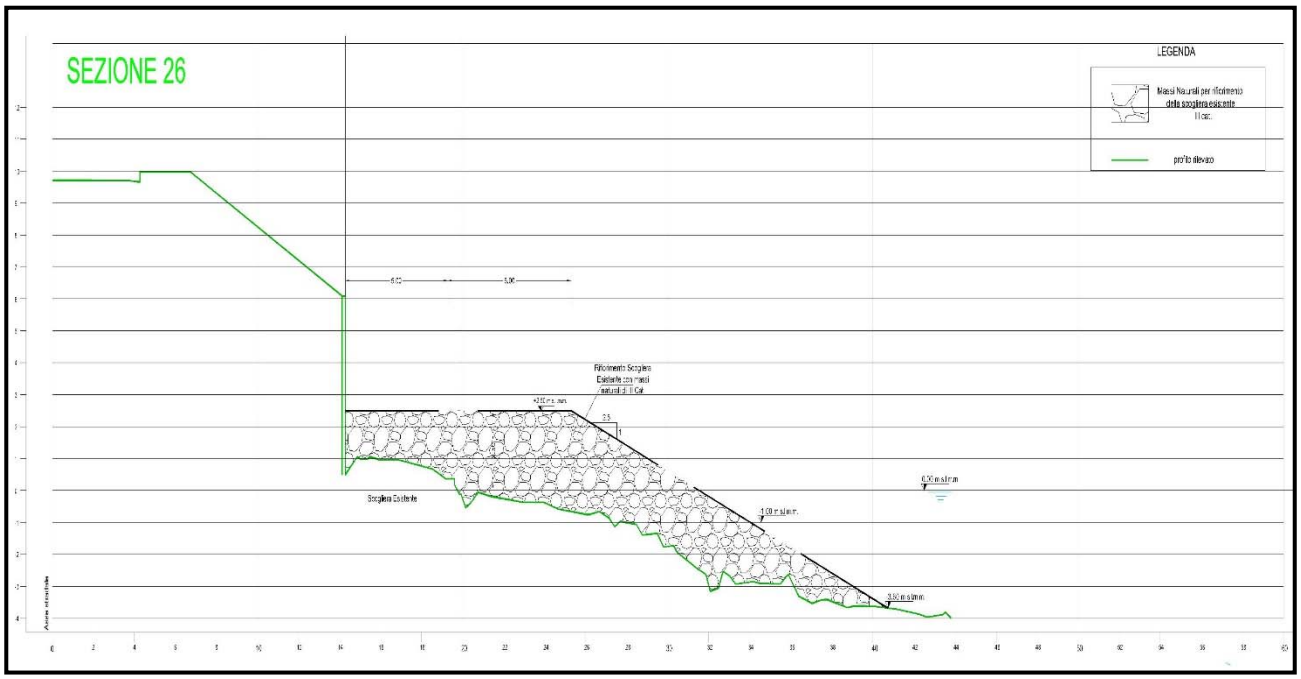


Figura 11 - Sezione di progetto rappresentativa del secondo tratto dell'area A1 (Varigotti)