

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO MESSINA CATANIA LOTTO SUD

Mandataria

Mandante



PROGETTAZIONE: RTI - Rocksoil SpA, Proger SpA, Pini Swiss Engineers srl

PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)

RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO

Relazione generale

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio	Il responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	M. Sandrucci

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA :
RS5M	01	E	ZZ	RG	ID0102	001	D	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	G. Bernardo	Novembre 2022	M. Sandrucci	Novembre 2022	C. Listorti	Novembre 2022	G. Cassani Gennaio 2023	
B	Revisione	G. Bernardo	Novembre 2022	M. Sandrucci	Novembre 2022	C. Listorti	Novembre 2022		
C	A seguito di istruttoria Italferr	G. Bernardo	Dicembre 2022	M. Sandrucci	Dicembre 2022	C. Listorti	Dicembre 2022		
D	A seguito di istruttoria Italferr	G. Bernardo	Gennaio 2023	M. Sandrucci	Gennaio 2023	C. Listorti	Gennaio 2023		

File: RS5M01EZZRGID0102001D.doc	n. Elab.:
---------------------------------	-----------

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL Sp.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>2/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	2/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	2/46								

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	6
	2.1 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO.....	6
	2.2 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.).....	8
	2.3 RETE NATURA 2000	10
3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI	11
4	SINTESI DEI PROGETTI PREGRESSI AFFERENTI IL LITORALE DI S.ALESSIO SICULO E DELLE PRESCRIZIONI DA OTTEMPERARE NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO.....	15
	4.1 PROGETTO DEFINITIVO RFI.....	15
	4.2 PROGETTO DELLE OPERE DI SALVAGUARDIA DELLA COSTA E DELL'ABITATO – PROGETTO ESECUTIVO TERZO LOTTO FUNZIONALE – 2° STRALCIO DI COMPLETAMENTO.....	17
	4.3 PROGETTO ESECUTIVO DEGLI “INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI ESONDAZIONE – TORRENTE AGRÒ E SUOI AFFLUENTI BRISCI-LICASTRO CON RIPASCIMENTO DELL'ARENILE A SALVAGUARDIA DEL CENTRO ABITATO”.....	19
	4.4 RELAZIONE DI SINTESI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE PER IL RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI S.ALESSIO SICULO: PRESCRIZIONI DA OTTEMPERARE E ANALISI DELLE INTERFERENZE CON I LAVORI IN CORSO DI REALIZZAZIONE.....	21
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO.....	25
	5.1 PENNELLI INTERCETTATORI	27
	5.2 RIPASCIMENTO	28
	5.3 AREE FILTRO.....	30
	5.4 CONFRONTO TRA IL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO E IL PROGETTO DEFINITIVO RFI.....	32
6	CRITERI DI PROGETTAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI.....	33

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>3/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	3/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	3/46								

6.1	DEFINIZIONE DEL TEMPO DI RITORNO PER L'AZIONE MARITTIMA	33
6.2	DIMENSIONAMENTI IDRAULICI E GEOTECNICI PENNELLI	35
6.3	DIMENSIONAMENTI STRUTTURALI E GEOTECNICI MURO DI SOSTEGNO E PARAMETRI SISMICI	36
7	ULTERIORI INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	40
7.1	RILIEVI TOPO-BATIMETRICI	40
7.2	STUDI IDRAULICO MARITTIMI	41
7.3	INDAGINI SEDIMENTOLOGICHE E GRANULOMETRICHE	42
7.4	INDAGINI BIOLOGICHE	42
7.4.1	<i>MAPPATURA DELLE BIOCENOSI</i>	<i>43</i>
7.4.2	<i>CAMPIONAMENTO DELLE BIOCENOSI E INDAGINI BIOLOGICHE E AMBIENTALI</i>	<i>44</i>
7.4.3	<i>VIDEO ISPEZIONI SUBACQUE.....</i>	<i>44</i>
7.4.4	<i>CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DELL'ACQUA.....</i>	<i>45</i>
8	CONCLUSIONI.....	46

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>4/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	4/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	4/46								

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito del **progetto esecutivo dell'intervento di ripascimento del litorale di Sant'Alessio Siculo**, ricompreso tra le opere previste per i lavori di RADDOPPIO FERROVIARIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Taormina – Giampilieri.

Allo stato attuale il tratto di costa oggetto di intervento è fortemente caratterizzato dalla presenza di una continua e consistente scogliera sommersa parallela a riva, realizzata nel corso degli ultimi decenni attraverso l'esecuzione di diversi stralci funzionali. Il progetto definitivo del 2017 (nel seguito progetto definitivo RFI), da cui trae origine il presente progetto esecutivo, prevede la realizzazione di pennelli trasversali connessi alla suddetta barriera soffolta e l'esecuzione di un ripascimento emerso e sommerso per complessivi 626.000 mc, da effettuarsi con il materiale ricavato dalle operazioni di escavo della galleria Taormina. **Il progetto definitivo RFI è stato redatto facendo riferimento ad un rilievo topobatimetrico effettuato nel 2017.**

Per l'approvazione del progetto definitivo RFI è stata convocata apposita Conferenza dei Servizi, nel corso della quale sono state imposte alcune **prescrizioni** (di varia natura) **da ottemperare in sede di progettazione esecutiva.**

Il progetto esecutivo deve tenere conto, oltre che delle suddette prescrizioni, anche delle previsioni progettuali contenute in un **altro intervento**, denominato "*Opere di salvaguardia della costa e dell'abitato – progetto esecutivo terzo lotto funzionale – 2° stralcio di completamento*", redatto nel 2015 e aggiornato ad agosto 2020, recentemente appaltato dal Commissario straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Sicilia, che **prevede l'allungamento e la rifioritura dell'attuale scogliera soffolta** e l'esecuzione di alcuni tratti di scogliera radente a protezione del lungomare. Tale intervento è in corso di esecuzione e **il completamento dei lavori è previsto a marzo 2023.** In merito alle possibili interferenze che esso può generare sul presente progetto esecutivo, RFI ha fornito una relazione di sintesi dei dati di base da assumere per lo sviluppo della progettazione esecutiva, che tiene conto anche delle prescrizioni rilasciate sul progetto definitivo.

Occorre segnalare, inoltre, che tra il 2017 e il 2018 è stato appaltato e realizzato un **ulteriore intervento** avente refluenze sul litorale di S. Alessio Siculo, commissionato dall'Amministrazione Comunale. Tale intervento, denominato "*Interventi urgenti di mitigazione del rischio di esondazione del torrente Agrò e suoi affluenti Brisi-Licastro, con ripascimento dell'arenile a salvaguardia del centro abitato*" (progetto redatto tra il 2014 e il 2016), prevedeva il **ripascimento del litorale in oggetto con materiale litoide proveniente dalle vicine fiumare per complessivi 108.000 mc**; la sua realizzazione ha determinato la modifica dello stato dei luoghi con un evidente avanzamento della linea di riva.

Le descrizioni di quanto previsto nei progetti su menzionati sarà meglio dettagliata nel proseguo della presente relazione.

Il presente progetto esecutivo tiene conto (sebbene in maniera parziale) della modifica dei luoghi rispetto al 2017, poiché **fa riferimento ad un rilievo topo-batimetrico effettuato nel 2021** messo a disposizione recentemente dalla Committenza.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>5/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	5/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	5/46								

La finalità principale del presente progetto è quella di allocare in maniera funzionale i volumi di materiale litoide provenienti dallo scavo delle gallerie del raddoppio ferroviario della tratta Fiumefreddo - Taormina – Giampilieri. Tali volumi di scavo combinati alla realizzazione di n. 5 pennelli (così come previsto nel progetto definitivo RFI) consentiranno di mitigare il rischio idraulico che in atto interessa il litorale di Sant’Alessio Siculo. Inoltre, in ottemperanza alle richieste del MIBACT (oggi MIC) e della Soprintendenza di Messina, saranno realizzate n. 5 aree filtro, localizzate in prossimità delle radici dei nuovi pennelli, con la finalità di rispondere all’esigenza di creare delle aree urbane attrezzate che possano assolvere la funzione di aree di sosta e allo stesso modo contingentare l’accesso all’area balneare.

Si specifica che, come concordato con la Committenza, **il presente progetto esecutivo è finalizzato esclusivamente alla valutazione “geometrica” delle opere**, in quanto, come accennato precedentemente, gli interventi previsti nell’ambito del progetto denominato “*Opere di salvaguardia della costa e dell’abitato – progetto esecutivo terzo lotto funzionale – 2° stralcio di completamento*”, sono attualmente in corso di esecuzione. Ciò comporta che lo stato di fatto da assumere a riferimento per il progetto esecutivo può essere attualmente solo ipotizzato e dovrà essere verificato con rilievi da effettuarsi necessariamente dopo lo smobilizzo del cantiere. Di concerto con la Committenza, pertanto, si è ritenuto opportuno e necessario attendere la conclusione dei suddetti lavori per effettuare nuovi rilievi o indagini e aggiornare gli studi idraulico-marittimi redatti in sede di progettazione definitiva. Per le stesse motivazioni è necessario attendere lo smobilizzo del cantiere per poter effettuare la caratterizzazione biocenotica richiesta in sede di provvedimento VIA. Nella presente emissione progettuale, quindi, si assume quanto segue:

- vengono richiamate e ritenute valide le relazioni idraulico marittime redatte nel progetto definitivo;
- si fa riferimento - quale stato dei luoghi - al rilievo effettuato nel 2021, integrato con le previsioni progettuali dell’intervento in corso di realizzazione;
- vengono assunte come attuali le informazioni contenute nel progetto definitivo in merito alla granulometria dei sedimenti presenti sulla spiaggia.

La presente relazione, oltre alla premessa, è suddivisa nei seguenti ulteriori capitoli:

- **Capitolo 2** – INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE
- **Capitolo 3** – DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI
- **Capitolo 4** – SINTESI DEI PROGETTI PREGRESSI AFFERENTI IL LIROTALE DI S. ALESSIO SICULO E DELLE PRESCRIZIONI DA OTTEMPERARE NEL PROGETTO ESECUTIVO
- **Capitolo 5** – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO.
- **Capitolo 6** – CRITERI DI PROGETTAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI
- **Capitolo 7** – ULTERIORI INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA.
- **Capitolo 8** – CONCLUSIONI

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>6/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	6/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	6/46								

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Il sito oggetto di intervento si estende lungo la costa nord-orientale Ionica della Sicilia, all'interno del territorio della Città Metropolitana di Messina, nel Comune costiero di S. Alessio Siculo, facente parte dell'Unione dei comuni delle Valli Joniche dei Peloritani.

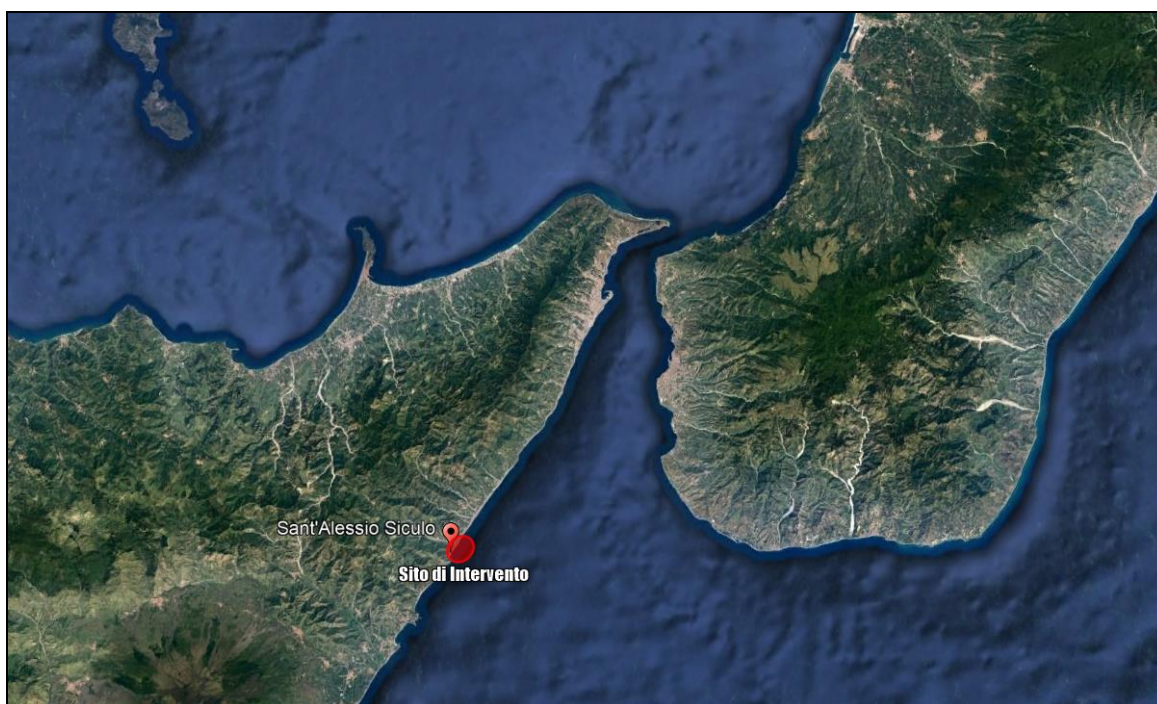


Figura 2-1 Inquadramento Territoriale

2.1 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO

Il Territorio di Sant'Alessio Siculo ricade nel **Piano Paesaggistico di Messina – Ambito 9 “Area della catena settentrionale- Monti Peloritani”** (adottato con D.A. 090 del 23/10/2019 come approvato con D.A. 6682 del 29/12/2016 e con le modifiche di cui al verbale del 17.09.2019 dell'Osservatorio regionale per la Qualità del Paesaggio) è stato redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. n.42 del 22/01/2004 e ss.mm.ii..

Il Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito 9, articolato secondo gli Ambiti Territoriali individuati dalle Linee Guida, persegue i seguenti obiettivi generali:

- *Stabilizzazione ecologica del contesto ambientale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;*
- *Valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio dell'Ambito/i, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;*

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>7/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	7/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	7/46								

- *Miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale, sia per le attuali che per le future generazioni.*

Inoltre, in attuazione dell'art. 135 del Codice, il Piano Territoriale Paesaggistico definisce, per ciascun ambito locale (Paesaggio Locale), specifiche prescrizioni e previsioni coerenti con gli obiettivi delle Linee guida. Nelle norme tecniche di piano vengono dettate, infatti, specifiche disposizioni volte: al mantenimento delle caratteristiche dei beni sottoposti a tutela; all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito; al recupero e alla riqualificazione degli immobili e delle aree compromesse o degradate, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti e integrati; all'individuazione di interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.

Nella fattispecie, l'area di intervento ricade nell'ambito del **Paesaggio Locale 3 "Grandi valli: Pagliara, Savoca e Agrò"** (art. 23 N.T.A. del P.T.P.).

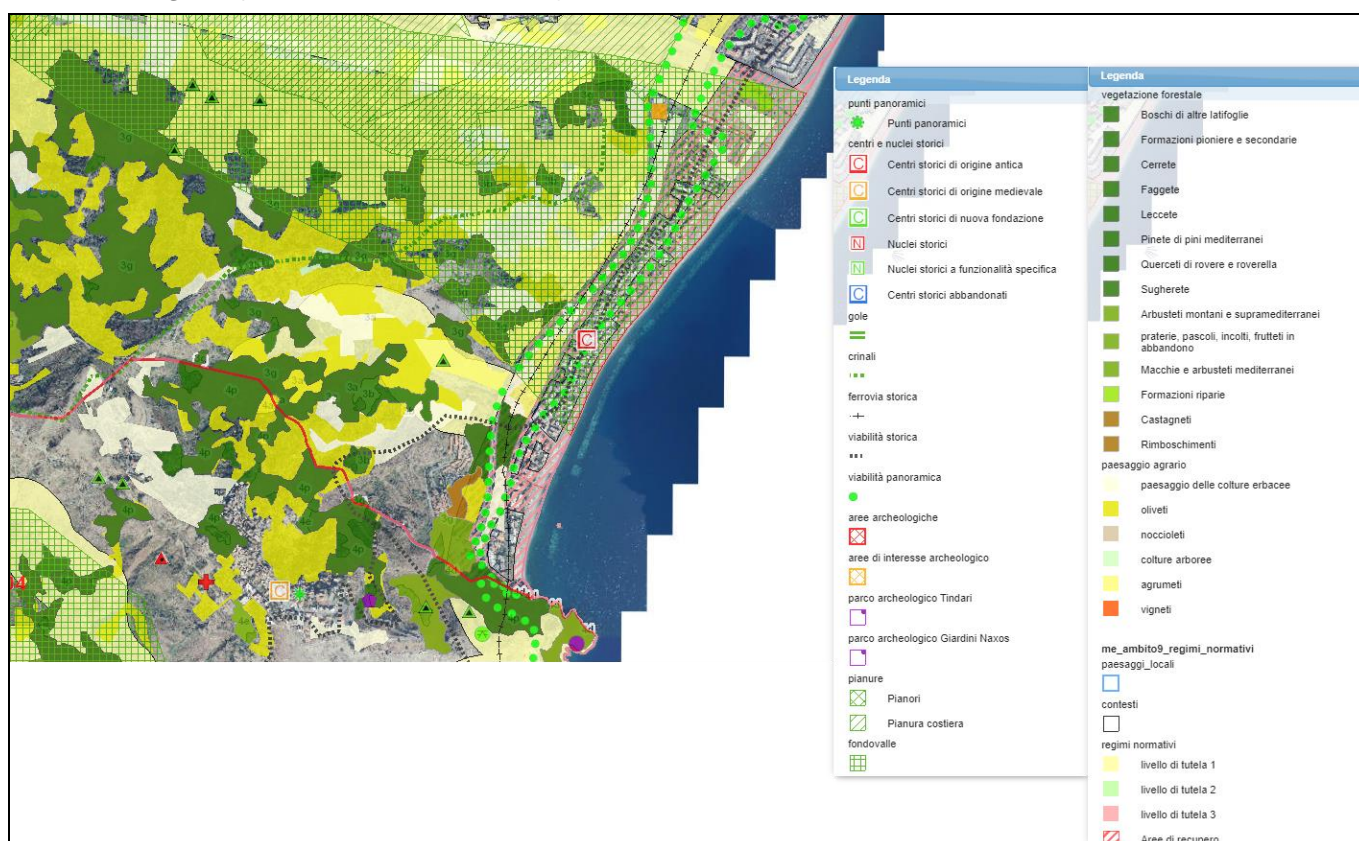


Figura 2-2 PTP- Messina - Stralcio Tavola Componenti del Paesaggio

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>8/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	8/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	8/46								

2.2 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il litorale di S. Alessio Siculo, si estende lungo la costa Nord-orientale Ionica della Sicilia, nella provincia di Messina.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno dell'unità fisiografica n. 3 (da Capo Scaletta a Nord fino a Capo Schisò a Sud) che ha una lunghezza totale di circa 37,119 Km.

L'Unità è delimitata a Nord dall'Unità fisiografica n° 2 che si estende da Capo Peloro a Capo Scaletta e a Sud con l'Unità n° 4 che è compresa tra Capo Schisò ed il Porto di Catania.

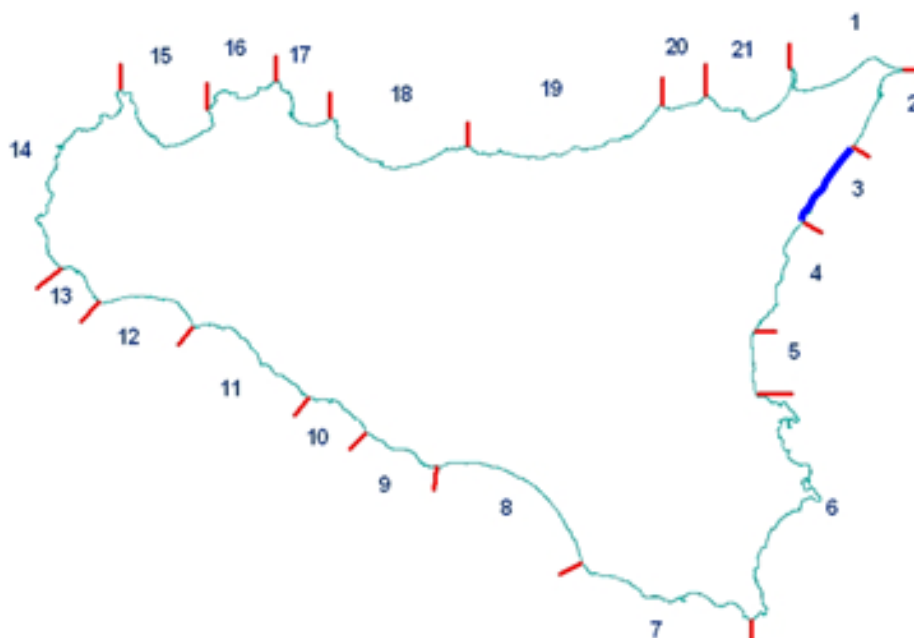


Figura 2-3 Inquadramento unità fisiografica n.3

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana riporta, per ogni località individuata:

- la lunghezza del tratto di costa in erosione;
- la classe di magnitudo (variabile da M1 a M4), intesa come "severità" del fenomeno erosivo delle spiagge;
- il livello di pericolosità (variabile da P1 a P4), riferito all'effettivo stato di pericolo proprio del sito, in relazione alla presenza di un fenomeno erosivo della fascia costiera ed alla frequenza dei fenomeni censiti;
- il grado di attenzione (variabile da E2 a E3 per le spiagge), rappresentativo di tutti gli elementi che possono subire danni in conseguenza del verificarsi del fenomeno;
- il livello di rischio (variabile da R1 a R4), dato dalla combinazione del livello di pericolosità P con il grado di attenzione E.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>9/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	9/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	9/46								

Relativamente al litorale di S. Alessio Siculo, i risultati degli studi del P.A.I. possono essere sinteticamente illustrati nella seguente tabella:

Tabella 2-1 Sintesi risultati P.A.I.

Comune	Lungh spiaggia	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
S. ALESSIO SICULO					
S. Alessio (F. d'Agro 2)	1054	M3	P3	E3	R4
S. Alessio sud 1	796	M2	P4	E3	R4
S. Alessio sud 2	182	M3	P3	E3	R4

Per completezza, a seguire si riporta lo stralcio della carta di classificazione del Pericolo e del Rischio relativo all'area oggetto di intervento.

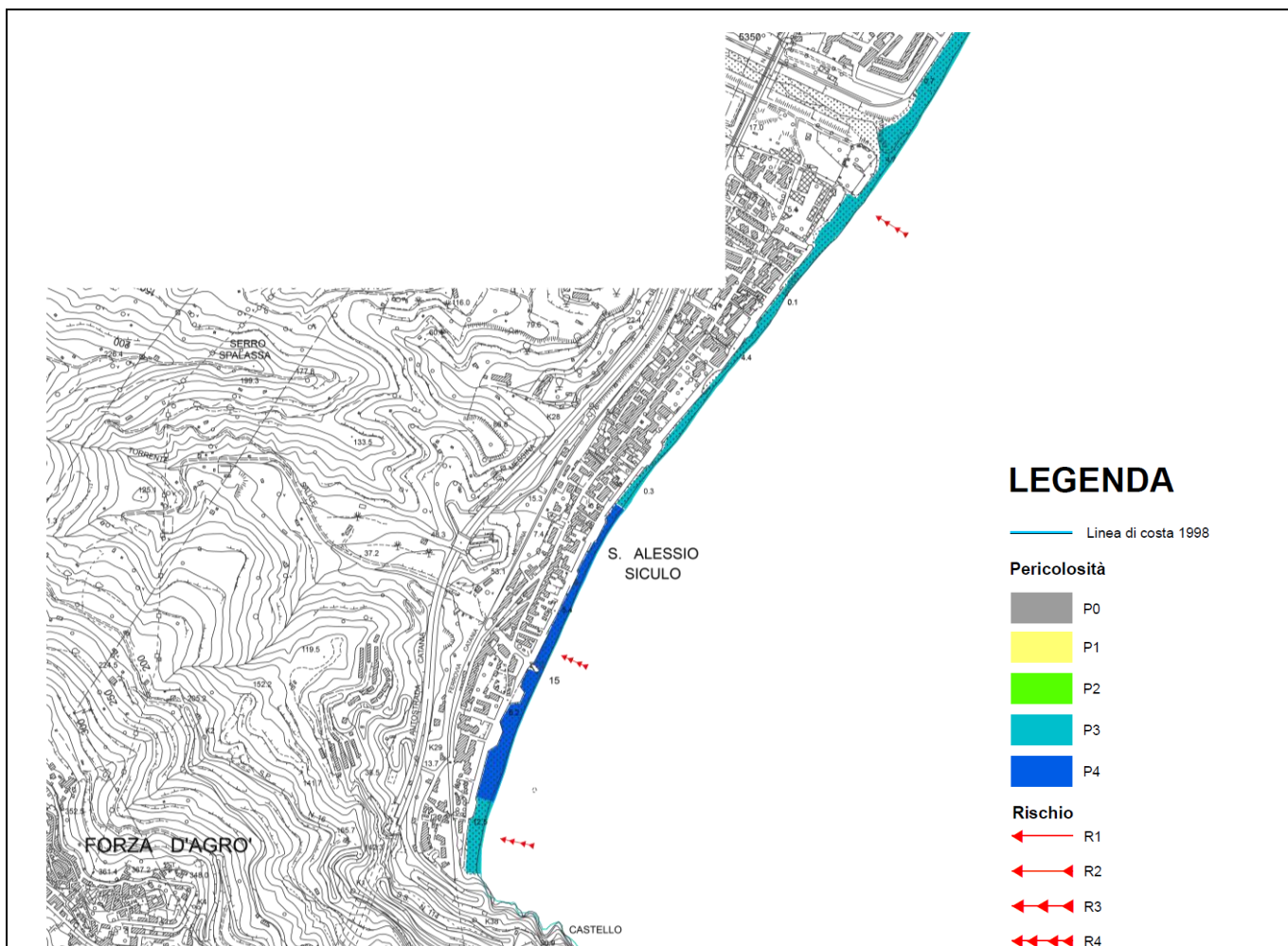


Figura 2-4 Stralcio carta della Pericolosità e del Rischio

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>10/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	10/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	10/46								

2.3 RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta “Direttiva Habitat”, è il principale strumento della politica dell’Unione Europea per la conservazione della biodiversità.

Tale rete è costituita dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE “Uccelli”, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla “Direttiva Habitat”, successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

L’area oggetto di intervento, come deducibile dalla seguente Figura 2-3, non entra in contrasto con la rete Natura 2000, non ricadendo in aree né ZPS, né SIC.



Figura 2-5 Inquadramento area di intervento nella Rete Natura 2000

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>11/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	11/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	11/46								

3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

L'area di intervento è collocata nel litorale ionico della provincia di Messina, si estende per circa 2 km e risulta delimitata a Nord dalla foce del torrente d'Agrò e a Sud dal promontorio roccioso di Capo Sant'Alessio (cfr. Figura 3-1).

Il litorale oggetto di studio è caratterizzato da una costa bassa sabbiosa-ciottolosa, in condizioni di erosione, e per quasi tutta la sua estensione dalla presenza di importanti interventi antropici.

Tali interventi sono:

- muro di sostegno della strada lungomare;
- scogliera radente in massi naturali cementati, a protezione del suddetto muro di sostegno della strada, estesa per quasi tutta la lunghezza del litorale;
- scogliera soffolta in massi naturali di III e IV categoria, subparallela a riva, collocata su fondali compresi tra -5 m s.l.m. e -7 m s.l.m. ad una distanza dal litorale variabile tra 60 e 100 m. La barriera soffolta presenta allo stato attuale una quota di coronamento posta a circa -1,5/-2 m s.l.m. e un unico varco localizzato in corrispondenza dell'esistente condotta sottomarina del depuratore.



Figura 3-1 Inquadramento area di intervento

L'evoluzione e la stabilità del litorale in esame sono condizionati dalla presenza sia del promontorio di Capo Sant'Alessio sia dall'apparato di foce della fiumara d'Agrò. In particolare si segnala la variazione temporale degli apporti solidi del bacino idrografico della suddetta fiumara, a causa degli interventi di mitigazione del rischio idraulico realizzati negli anni lungo l'asta fluviale, che hanno ridotto sensibilmente il volume di materiale solido utile al litorale per mantenere il proprio equilibrio dinamico. Procedendo da Nord verso Sud, in prossimità della foce del torrente D'Agrò la larghezza della spiaggia rimane stabile con un'ampiezza di circa 20 metri e a partire dalla destra idraulica del torrente inizia la scogliera radente in massi naturali cementati a protezione del muro di sostegno della strada del lungomare.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>12/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	12/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	12/46								



Figura 3-2 Area iniziale litorale Sant' Alessio Siculo

La conformazione centrale del litorale evidenzia la maggior incidenza del moto ondoso in tale tratto, infatti si registra una maggiore tendenza evolutiva in arretramento rispetto alla zona iniziale adiacente la foce del torrente e alla zona finale adiacente il promontorio. L'intervento di ripascimento realizzato su appalto del Comune di S. Alessio, facente parte del progetto: "INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI ESONDAZIONE – TORRENTE AGRO' E SUOI AFFLUENTI BRISILICASTRO CON RIPASCIMENTO DELL'ARENILE A SALVAGUARDIA DEL CENTRO ABITATO", rispetto allo stato di fatto del 2017 in riferimento al quale è stato redatto il progetto definitivo RFI, ha ripristinato in parte il litorale rendendo la spiaggia più omogenea in termini di ampiezza rispetto al tratto iniziale.



Figura 3-3 Foto anno 2017 area centrale

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>13/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	13/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	13/46								



Figura 3-4 Foto anno 2022 area centrale

Nell'ultimo tratto la larghezza della spiaggia, grazie alla protezione del promontorio, cresce progressivamente, fino a raggiungere un'ampiezza di oltre 30 m nei punti più estesi consentendo la locazione di impianti balneari al suo interno come evidenziato dalle seguenti fotografie.



Figura 3-5 Foto anno 2022 area a ridosso del promontorio

La modifica dello stato dei luoghi rispetto al progetto definitivo RFI è ben visibile anche dalle immagini satellitari in cui si registra un avanzamento della linea di riva nella parte centrale del litorale ed un arretramento nella parte iniziale adiacente al torrente d'Agrò, come è possibile notare dalle figure riportate nella pagina seguente.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>14/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	14/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	14/46								



Figura 3-6: Ortofoto 2017 litorale S. Alessio Siculo - fonte Google Earth

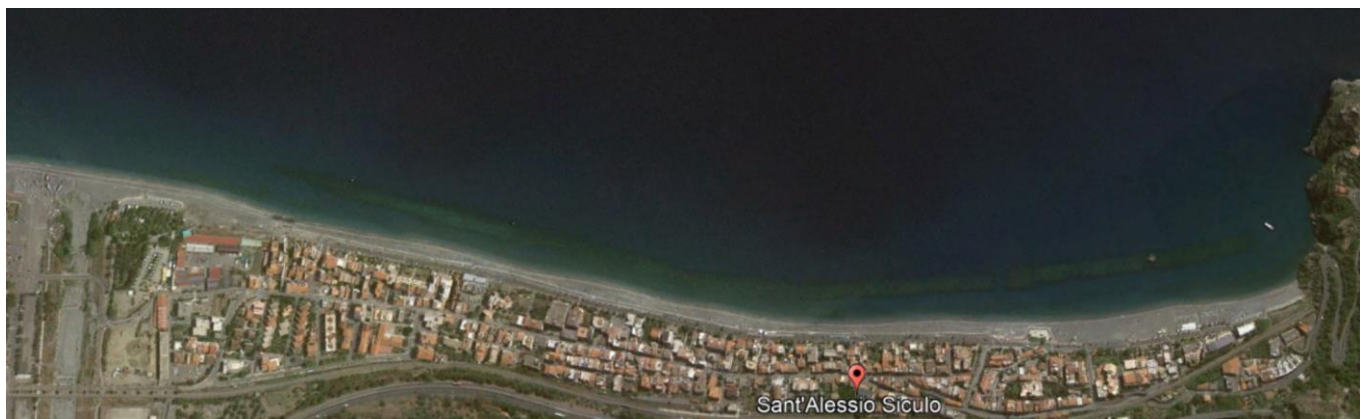


Figura 3-7: Ortofoto 2021 litorale S. Alessio Siculo - fonte Google Earth

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>15/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	15/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	15/46								

4 SINTESI DEI PROGETTI PREGRESSI AFFERENTI IL LITORALE DI S.ALESSIO SICULO E DELLE PRESCRIZIONI DA OTTEMPERARE NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO

Come accennato in premessa, il litorale di S. Alessio Siculo è stato interessato nel corso degli ultimi decenni da diversi interventi di protezione costiera, alcuni dei quali hanno avuto notevoli refluenze sulle scelte progettuali eseguite nel presente progetto esecutivo dell'intervento di ripascimento del litorale.

Nei paragrafi a seguire si riporta una sintetica descrizione dei principali interventi ad oggi previsti, realizzati o in corso di realizzazione sul litorale di intervento, compresa la relazione di sintesi redatta da Italferr nel febbraio del 2022, che tiene conto anche delle prescrizioni imposte in sede di approvazione del progetto definitivo.

4.1 PROGETTO DEFINITIVO RFI

Gli interventi previsti dal progetto definitivo RFI per la difesa del tratto di litorale di Sant'Alessio, basati su un rilievo topo-batimetrico effettuato nel 2017, consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- n. 5 pennelli parzialmente sommersi, realizzati con massi naturali di 3a categoria (3-7 tonnellate), al fine di intercettare e ridurre il trasporto solido di fondo per tutta la lunghezza degli stessi fino alla barriera sommersa esistente. La realizzazione dei pennelli comporterà anche la riduzione della velocità della corrente, tale da diminuire il trasporto solido in sospensione;
- versamento di circa 626.000 m3 proveniente dalle attività di scavo delle gallerie della linea ferroviaria Catania-Messina, raddoppio Giampilieri-Fiumefreddo.

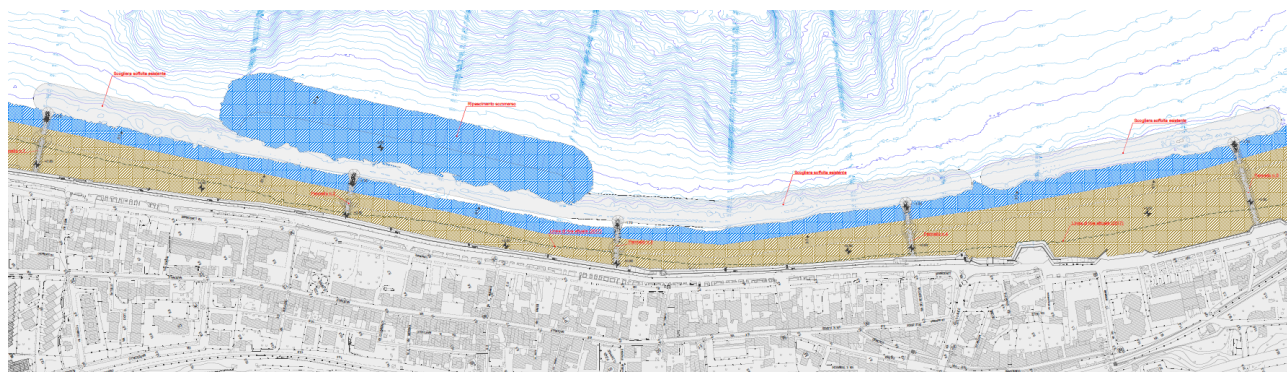


Figura 4-1: Stralcio planimetria di progetto (tratta dal progetto definitivo RFI)

Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud
Mandataria Mandante



Progettazione:



LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)

PROGETTO ESECUTIVO

RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI
SANT'ALESSIO SICULO

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	16/46

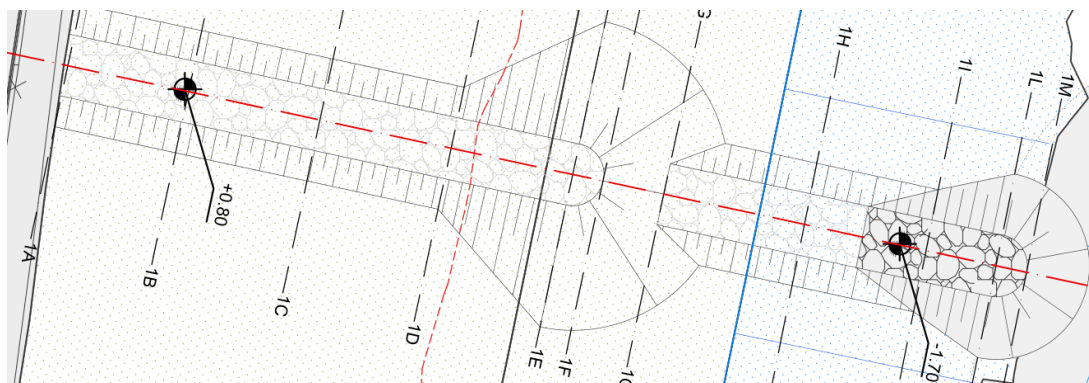


Figura 4-2:: Stralcio planimetrico pennello

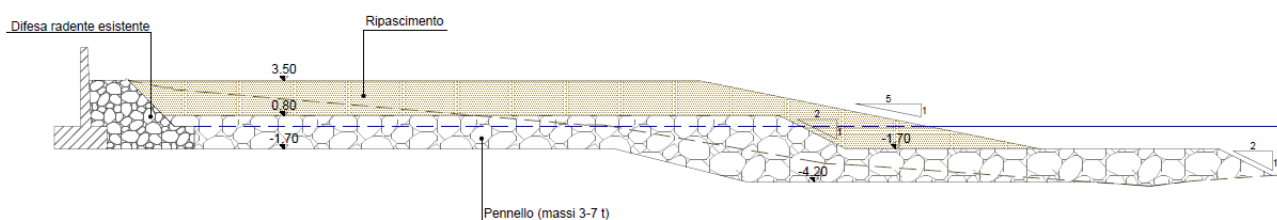


Figura 4-3:: Profilo longitudinale pennello

Il tratto iniziale dei pennelli, interamente ricoperto dal materiale versato per il ripascimento, presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza berma 5 m;
- quota berma +0.80 m slm;
- pendenza scarpate 1:1 lungo il tronco;
- pendenza 2:1 in testata.

Il tratto terminale soffolto, non interamente ricoperto dal ripascimento, è così composto:

- larghezza berma 5 m;
- quota berma -1.70 m slm;
- pendenza scarpate 1:1 lungo il tronco;
- pendenza scarpate 2:1 in testata.

La spiaggia di Sant'Alessio Siculo è costituita da sabbie medio-grossolane e ghiaie prevalentemente fini di colore grigio e grigio bruno. Le caratteristiche granulometriche e mineralogiche del materiale di prestito devono essere selezionate al fine di ottenere una spiaggia con:

- caratteristiche intrinseche di stabilità non inferiori a quelle del materiale costituente l'attuale arenile;

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>17/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	17/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	17/46								

- comportamento non dissimile dalla attuale;
- qualità e colorazione del materiale di prestito quanto più possibile simili a quello esistente.

La spiaggia di progetto, che presenta una linea di riva con un avanzamento minimo di 15 m rispetto a quello rilevato nel 2017, è così costituita:

- tratto orizzontale posto alla quota +3.50 m slm;
- scarpata con pendenza 5 (H) :1 (V) fino ad intercettare il profilo attuale del fondale.

Inoltre, per un tratto di circa 500 m viene previsto un ulteriore versamento sommerso lungo la scogliera soffolta esistente (lato mare), con le seguenti caratteristiche:

- tratto orizzontale, della larghezza di circa 35 m, posto alla quota -3.50 m slm;
- scarpata con pendenza 5 (H) :1 (V) fino ad intercettare il profilo attuale del fondale.

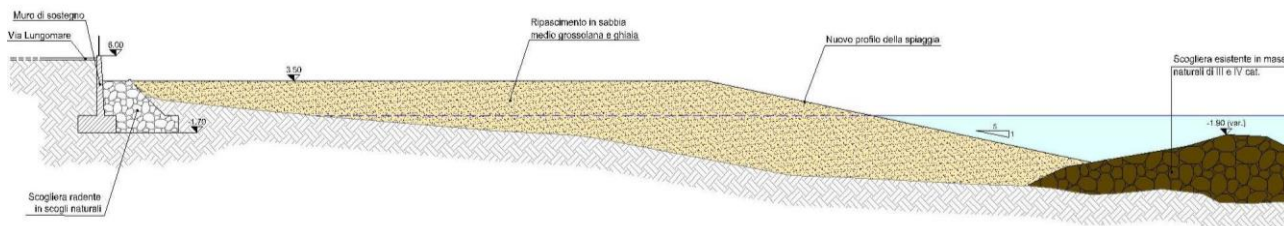


Figura 4-4: Sezione tipologica ripascimento

4.2 PROGETTO DELLE OPERE DI SALVAGUARDIA DELLA COSTA E DELL'ABITATO – PROGETTO ESECUTIVO TERZO LOTTO FUNZIONALE – 2° STRALCIO DI COMPLETAMENTO

L'Amministrazione Comunale di S. Alessio Siculo ha predisposto nel 2009 il progetto esecutivo denominato "Opere di salvaguardia della costa e dell'abitato – progetto esecutivo terzo lotto funzionale". L'intervento del Comune è stato inserito nell'Accordo di Programma finalizzato al finanziamento degli interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio ideologico.

Il progetto esecutivo prevedeva la realizzazione delle seguenti opere:

- salpamento di circa 60m di scogliera provvisoria in scogli naturali poste a protezione dell'abitato (residuo 2° lotto);
- prolungamento dell'esistente scogliera soffolta dalla progr. 1708,00 m alla progr. 1810,00 m dal lato della fiumara d'Agrò;
- prolungamento dell'esistente scogliera soffolta dalla progr.516,00m alla progr. 496,00m; in tale tratto è prevista la protezione della condotta sottomarina esistente tramite tubo semicircolare in acciaio ondulato DN800;

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>18/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	18/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	18/46								

- scogliera soffolta per completare le opere di difesa dalla progr. 436,00 m alla progr. 225,00 m e dalla progr. 115,00 m alla progr. 0,00 m in prossimità del Capo S. Alessio;
- realizzazione di n.2 rampe per l'accesso alla spiaggia, poste all'inizio ed alla fine della scogliera radente realizzata;
- lavori di rifiorimento della scogliera soffolta realizzata.

A seguito dell'entrata in vigore del nuovo prezzario regionale si è resa necessaria la suddivisione dell'intervento in due stralci esecutivi, il primo dei quali è stato completato successivamente al rilievo effettuato nel 2017 a supporto della redazione del progetto definitivo RFI. I lavori previsti nel suddetto primo stralcio sono rappresentati in magenta nella planimetria riportata a seguire.

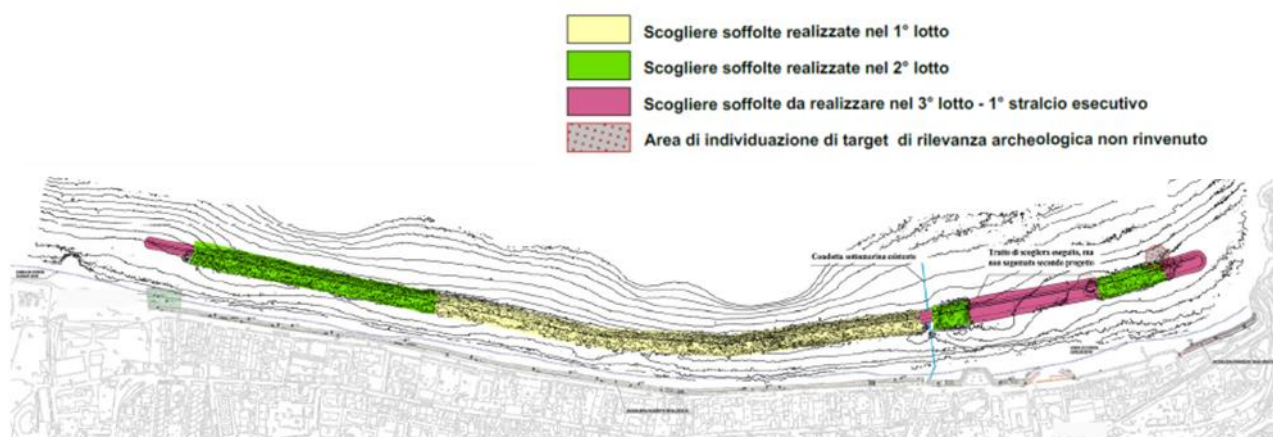


Figura 3-5: Planimetria lavori realizzati con il 1° stralcio funzionale del 3° lotto

Il 2° stralcio esecutivo di completamento dei lavori è stato redatto nel 2015 e successivamente adeguato nel 2020 a seguito dell'aggiornamento dei rilievi topo-batimetrici. I lavori sono stati appaltati dal Commissario Straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Sicilia e risultano ad oggi in corso di esecuzione, con la prospettiva del completamento dei lavori a marzo 2023.

Gli interventi previsti nel 2° stralcio consistono in:

- completamento della scogliera soffolta dalla progr. 496,00 m alla progr. 516,00 m;
- completamento della scogliera soffolta dalla progr. 1708,00 m alla progr. 1776,00 m;
- realizzazione della scogliera soffolta per completare le opere di difesa dalla progr. 0,00 m alla progr.60,00 m, in prossimità del Capo S. Alessio;
- realizzazione dell'esistente scogliera soffolta dalla progr. 1776,00 m alla progr. 1810,00 m dal lato della fiumara d'Agrò;
- lavori di rifiorimento della scogliera soffolta realizzata nei tratti:
 - dalla progr. 115,00 m alla progr. 225,00 m;

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>19/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	19/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	19/46								

- dalla progr. 436,00 m alla progr. 496,00 m;
- dalla progr. 516,00 m alla progr. 1708,00 m;
- realizzazione e ripristino di scogliera radente in scogli cementati;
- interventi sul litorale (pavimentazioni e ringhiere);
- realizzazione di n.2 rampe per l'accesso alla spiaggia, poste all'inizio ed alla fine della scogliera radente realizzata.

Nella figura seguente si riportano le opere previste secondo la planimetria di progetto allegata al 2° stralcio esecutivo (in rosso).

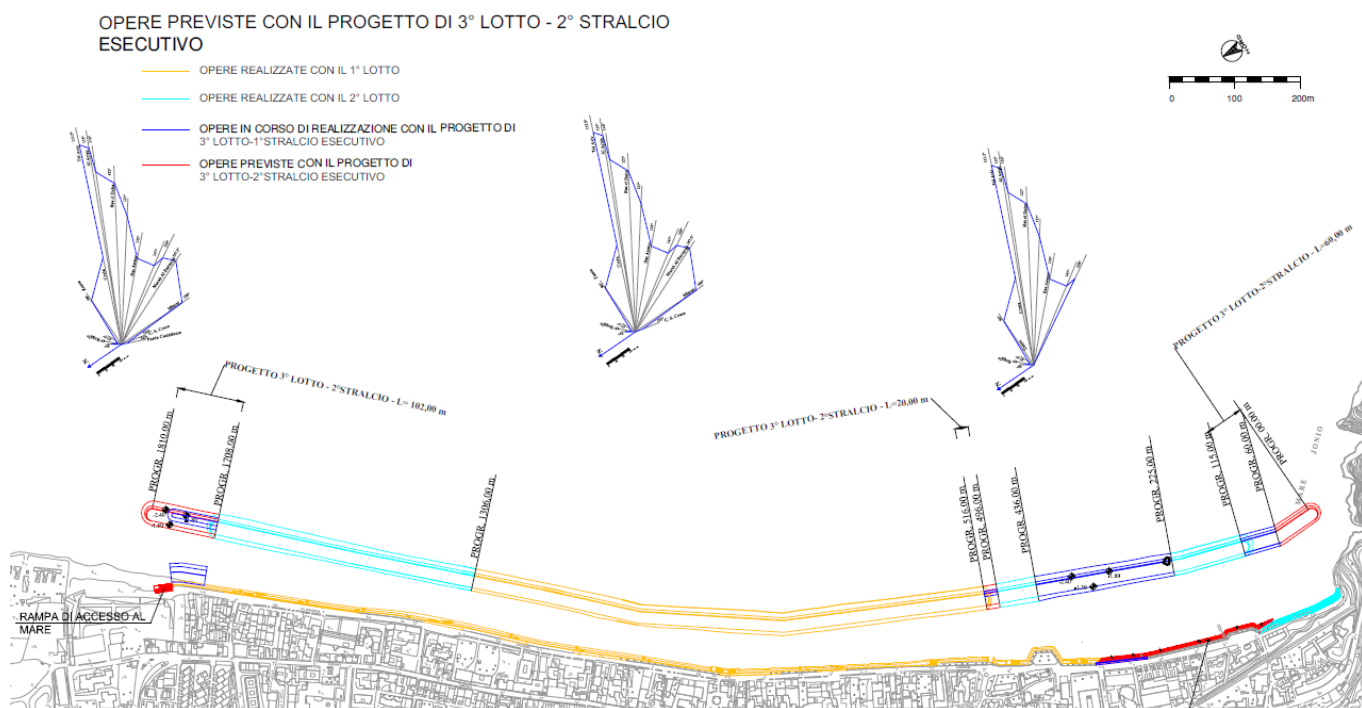


Figura 3-6: Planimetria di progetto

4.3 PROGETTO ESECUTIVO DEGLI “INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI ESONDAZIONE – TORRENTE AGRÒ E SUOI AFFLUENTI BRISCI-LICASTRO CON RIPASCIMENTO DELL’ARENILE A SALVAGUARDIA DEL CENTRO ABITATO”

Nel 2014 il Comune di S. Alessio Siculo si è dotato di un progetto finalizzato alla messa in sicurezza idraulica della fiumara d’Agrò e dei suoi principali affluenti. Tale progetto, denominato “INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI ESONDAZIONE – TORRENTE AGRO’ E SUOI AFFLUENTI BRISI-LICASTRO CON RIPASCIMENTO DELL’ARENILE A SALVAGUARDIA DEL

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>20/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	20/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	20/46								

CENTRO ABITATO”, nell’ambito della messa in sicurezza idraulica delle aste torrentizie ha previsto l’asportazione di sedimenti presenti nelle aree sovralluvionate dell’alveo e - ciò che più rileva ai fini del litorale in esame – la loro collocazione sulla spiaggia di S. Alessio. L’intervento di ripascimento, esteso per quasi tutto il litorale, è stato realizzato tra il 2017 e il 2018 ed ha comportato un apprezzabile avanzamento della linea di riva, soprattutto nel tratto centrale del litorale.

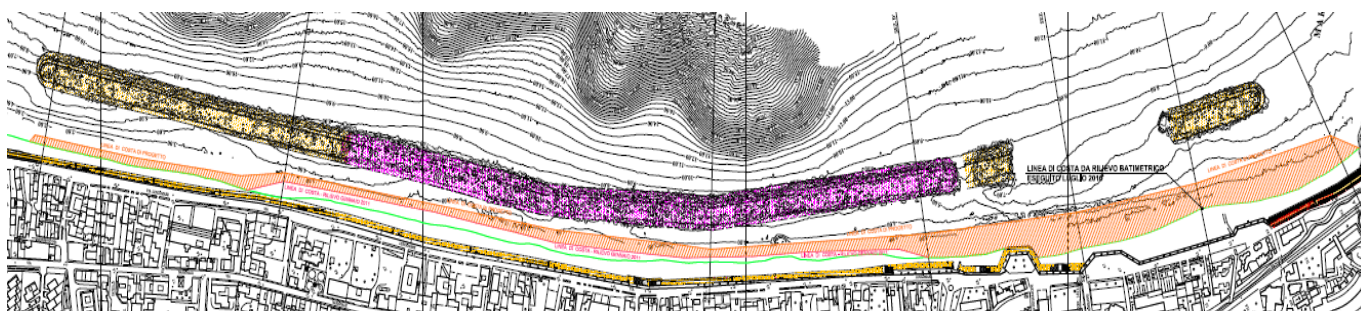


Figura 4-5: Planimetria di progetto con indicazione del ripascimento previsto sul litorale di S. Alessio Siculo

A seguire si riporta la tabella riassuntiva dei volumi previsti, desunta dal progetto esecutivo, nella quale per ogni area di prelievo dai torrenti si riportano i rispettivi volumi ricavabili, che sommano complessivamente a 108.000 mc. Da verificare se nel corso della realizzazione sono stati confermati i volumi previsti in progetto.

- “ZONA 1” – Località San Pietro: $V_1 = 93.000 \text{ MC}$
(arrotondato per difetto con riferimento allo schema di calcolo sotto riportato)

SCHEMA CALCOLO VOLUMI "ZONA 1"					
	Area prec	Area succ	/	distanza	Volume
V 1-2	301,94	147,28	2,00	209,85	47134,41
V 2-3	147,28	131,80	2,00	128,21	17890,42
V 3-4	131,80	131,00	2,00	212,91	27976,37
Totale					93001,21

$$\text{Volume} = S \cdot h = \text{Superficie di prelievo} \cdot \text{altezza media di scavo}$$

$$(h_{\text{media}} = \text{quota iniziale} - \text{quota in progetto})$$

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>21/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	21/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	21/46								

- “ZONA 2” - Sotto centro abitato località Scifi: $V2 = S_{xh} = 10.000 \text{ mq} \cdot 1,00 \text{ m} = \underline{10.000 \text{ MC}}$
- “ZONA 3” – Inizio sist. idraulica: $V3 = S_{xh} = 5.000 \text{ mq} \cdot 0,50 \text{ m} = \underline{2.500 \text{ MC}}$
- “ZONA 4” – Affluente Brisi: $V4 = S_{xh} = 10.000 \text{ mq} \cdot 0,20 \text{ m} = \underline{2.000 \text{ MC}}$
- “ZONA 5” – Affluente Licastro: $V5 = S_{xh} = 2.500 \text{ mq} \cdot 0,20 \text{ m} = \underline{500 \text{ MC}}$

TOTALE VOLUME DI PRELIEVO INERTI: $V_{\text{tot}} = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 =$
 $93.000 + 10.000 + 2.500 + 2.000 + 500 = \underline{108.000 \text{ MC}}$

Figura 3-8: Quadro riassuntivo volumi utilizzati

4.4 RELAZIONE DI SINTESI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE PER IL RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI S.ALESSIO SICULO: PRESCRIZIONI DA OTTEMPERARE E ANALISI DELLE INTERFERENZE CON I LAVORI IN CORSO DI REALIZZAZIONE

Con nota del 14-03-2022 Italferr, a riscontro della nota prot. 32/2021 del 25/10/2021 con la quale il Consorzio “Messina Catania Lotto Sud” ha segnalato interferenze tra gli interventi previsti nel progetto definitivo e quelli appaltati dal Commissario Straordinario per l'emergenza idrogeologica in Sicilia, ha trasmesso una relazione di sintesi dei dati di base da assumere per la progettazione esecutiva. In tale relazione si tiene conto delle risultanze del Tavolo Tecnico Regionale istituito a seguito delle prescrizioni del MiBaCT rese in sede di procedura di VIA e dei lavori inerenti il progetto di 2° stralcio descritto al precedente paragrafo 3.2.

Le prescrizioni fornite nella nota possono essere suddivise in 3 categorie:

1. Opere rigide a protezione del litorale:

- quota della porzione di pennello radicata a terra abbassata da +0,8 m slm a +0,5 m slm (0,3 m) e quindi il ricoprimento di sabbia sopra il pennello raggiunge i 3,0 m di spessore;
- quota della porzione di pennello a mare abbassata da -1,7 m slm a -1,8 m slm (0,1 m) e quindi non interferente con la balneabilità;
- larghezza in sommità ridotta da 5 m a 4,5 m, e non inferiore a quest'ultima in quanto un ulteriore ridimensionamento andrebbe a inficiare la funzionalità idraulica e non garantirebbe la larghezza minima per la formazione di una pista per i mezzi di cantiere.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>22/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	22/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	22/46								

- avanzamento della parte radicale del pennello verso mare per non sovrapporsi alla scogliera radente in corso di realizzazione

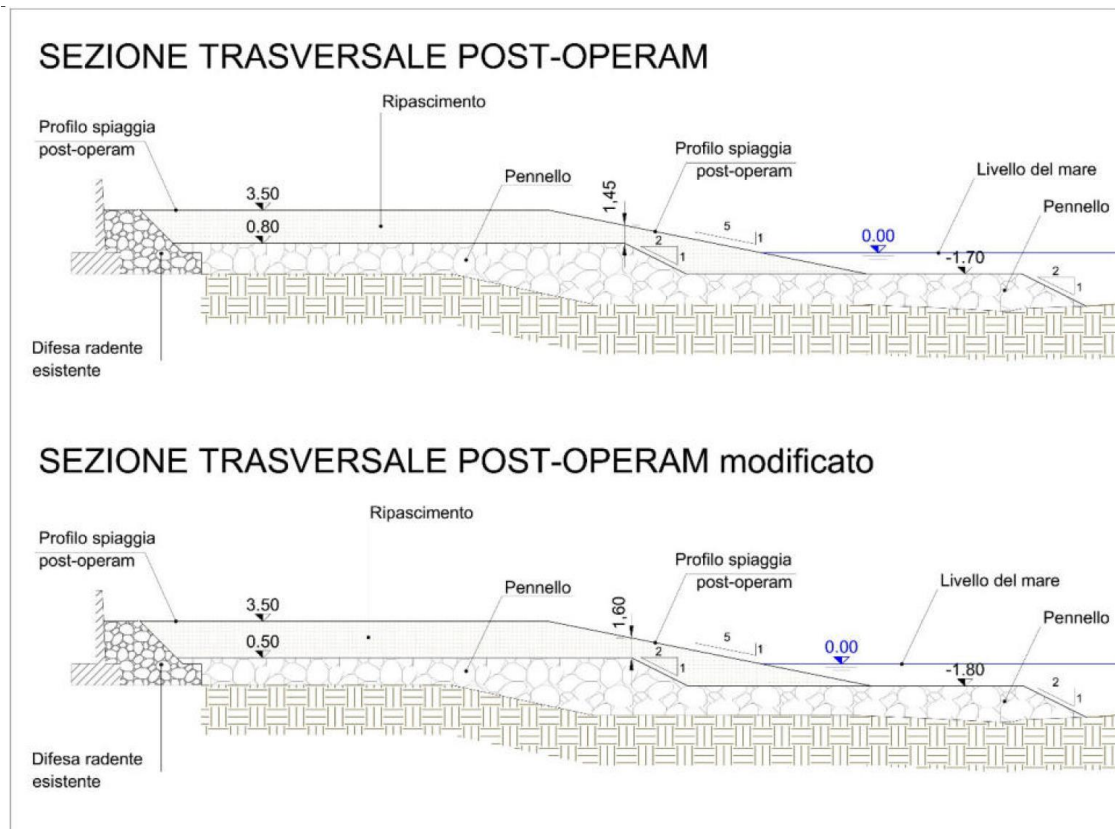


Figura 3-9: Sezione longitudinale tipologica pennello

2. Opere di arredo urbano del litorale:

- Realizzazione di Aree Filtro poste in sommità dei pennelli alla quota stradale attraverso la realizzazione di terrapieni attrezzati tra la spiaggia e il centro abitato. Le aree filtro, da realizzare in analogia con quelle presenti lungo il litorale del limitrofo Comune di S. Teresa di Riva, avranno dimensioni di 25 m di lunghezza e 5 m di profondità, e saranno caratterizzate dalla presenza di scalinate di accesso alla spiaggia di larghezza pari a 2 m, con tutte le prescrizioni normative affinché sia garantita l'accessibilità e l'abbattimento delle barriere architettoniche.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>23/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	23/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	23/46								

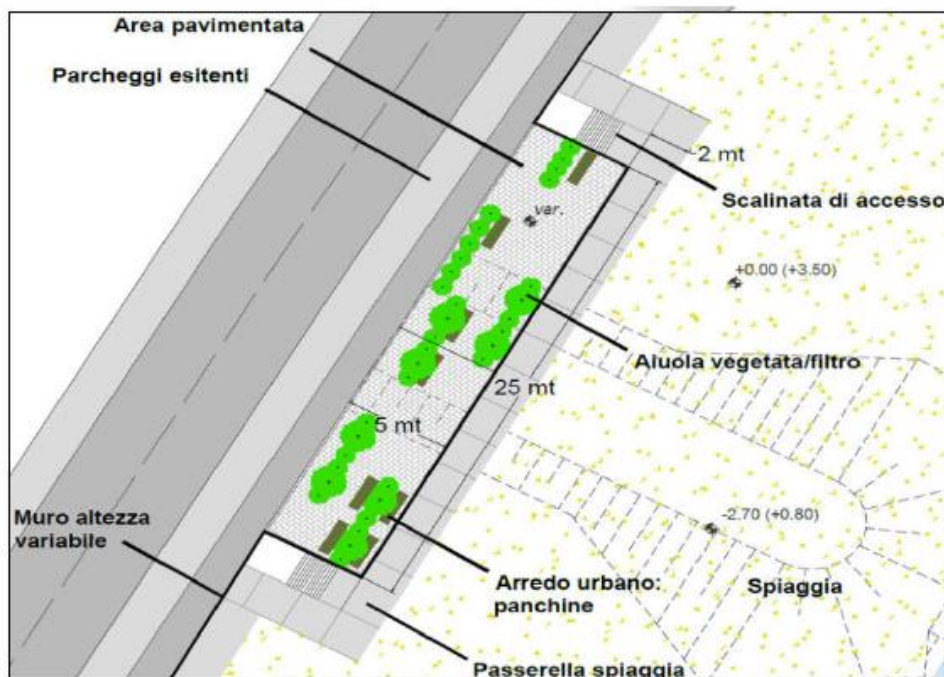


Figura 3-10: Esempio area filtro

In tali aree dovrà essere evitato l'utilizzo di calcestruzzo sia per la pavimentazione che per i muretti preferendo l'utilizzo di materiale lapideo per la realizzazione degli stessi. Il materiale metallico necessario dovrà essere scelto in funzione dell'ambiente marino circostante utilizzando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare la corrosione dello stesso.

3. Gestione dei materiali per il ripascimento:

- Integrazione delle indagini ambientali svolte sui materiali da scavo destinati al ripascimento del litorale di S. Alessio ai sensi del Decreto Ministeriale n. 173 del 15 luglio 2016 secondo le indicazioni tecniche ed operative di cui all'Allegato tecnico dello stesso decreto. In particolare, la relazione di caratterizzazione ambientale deve contenere:
 - a) Analisi delle comunità bentoniche con particolare riferimento alla comunità del macrozoobenthos di fondo molle che rappresenta la biocenosi maggiormente influenzabile dal tipo d'intervento proposto;
 - b) Classificazione di qualità dei materiali da scavo secondo quanto riportato nelle tabelle 2.7 e 2.8 del DM 173/16;
 - c) Opzioni di gestione, in funzione della classe di qualità dei materiali determinata secondo quanto riportato nelle tabelle 2.7 e 2.8 del DM 173/16 (tabelle riportate nella figura a seguire)

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>24/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	24/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	24/46								

Tabella 2.7 - Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata.
 $HQ_c = Hazard\ Quotient$ (chimico)

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria ($HQ_{Batteria}$)	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	$HQ_c(L2) \leq$ Trascurabile	A
	Basso $\leq HQ_c(L2) \leq$ Medio	B
	$HQ_c(L2) =$ Alto	C
	$HQ_c(L2) >$ Alto	D
Basso	$HQ_c(L1) \leq$ Basso	A
	$HQ_c(L1) \geq$ Medio e $HQ_c(L2) \leq$ Basso	B
	Medio $\leq HQ_c(L2) \leq$ Alto	C
	$HQ_c(L2) >$ Alto	D
Medio	$HQ_c(L2) \leq$ Basso	C
	$HQ_c(L2) \geq$ Medio	D
\geq Alto	$HQ_c(L2) \leq$ Basso	D
	$HQ_c(L2) \geq$ Medio	E

Tabella 2.8 – Classificazione dei sedimenti basata sui criteri tabellari; [C] = concentrazione chimica.

Classe di tossicità	Classe chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	$[C] \leq L2$	A
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.5
Bassa	$[C] \leq L1$	A
	$L1 < [C] \leq L2$	B
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.5
Media	$[C] \leq L2$	C
	$[C] > L2$	D
\geq Alta	$[C] \leq L2$	D
	$[C] > L2$	E

Figura 3-11: Tabelle 2.7 e 2.8 D.M. 173/2016

- Valutazioni tecnico-sperimentali riguardo la compatibilità ambientale del materiale in esame al fine dell'utilizzo quale ripascimento di un arenile e/o per l'immersione in mare sulla base delle indagini integrative di cui sopra.
- Proposte per la riduzione della spigolosità del materiale da scavo proveniente dalle gallerie.
- Viste le perplessità manifestate dagli Enti Competenti sul tema specifico, dovrà essere evitato l'utilizzo del materiale proveniente da scavo meccanizzato con additivi per il ripascimento del litorale di S. Alessio Siculo.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>25/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	25/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	25/46								

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO

I lavori previsti nel presente progetto esecutivo perseguono i medesimi scopi e indirizzi stabiliti nel progetto definitivo e sono quindi finalizzati alla ricollocazione dei volumi di scavo provenienti dai lavori di RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Taormina – Giampilieri.

L'intervento, quindi, non ha la velleità di risolvere in maniera definitiva le problematiche di erosione costiera del litorale di S. Alessio, ma contribuirà senz'altro alla mitigazione dei fenomeni in atto, sia grazie ai volumi di sedimento apportati con il ripascimento, sia grazie alla realizzazione dei pennelli intercettatori trasversali alla linea di riva.

Alla luce delle prescrizioni degli Enti preposti all'approvazione del progetto, i volumi effettivamente utilizzabili per l'intervento di ripascimento sono stimati in circa 460.000 mc (vengono esclusi tutti i volumi ricavati da scavo meccanizzato con additivi). Pertanto, rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo RFI (circa 626.000 mc), si ha una notevole riduzione. Tuttavia, la circostanza che tra il 2017 e il 2018 sia stato realizzato un intervento di ripascimento (nell'ambito del già citato progetto degli *"Interventi urgenti di mitigazione del rischio di esondazione del torrente Agrò e suoi affluenti Brisi-Licastro, con ripascimento dell'arenile a salvaguardia del centro abitato"*), comporta – a parità di configurazione planimetria – una minore necessità di volumi di apporto, come meglio specificato nel successivo paragrafo 5.2.

Come accennato in premessa, la natura prettamente geometrica del presente progetto esecutivo è dovuta al fatto che lo stato attuale dei luoghi non è quello da prendere a riferimento per la progettazione esecutiva, poiché sono ancora in corso i lavori previsti nell'ambito del progetto esecutivo denominato *"Opere di salvaguardia della costa e dell'abitato – progetto esecutivo terzo lotto funzionale – 2° stralcio di completamento"*.

In definitiva, il presente progetto esecutivo è stato redatto facendo riferimento ad un rilievo topografico datato 2021 (messo a disposizione dal Committente), integrato con le previsioni progettuali dell'intervento in corso di realizzazione. Pertanto tra gli elaborati grafici allegati al progetto sono comprese due planimetrie relative allo stato dei luoghi:

- Planimetria dello stato attuale dei luoghi (da rilievo 2021);
- Planimetria dello stato di fatto di riferimento per il progetto esecutivo (da rilievo 2021 integrato con gli interventi previsti nel progetto esecutivo delle *"Opere di salvaguardia della costa e dell'abitato – progetto esecutivo terzo lotto funzionale – 2° stralcio di completamento"*, in corso di realizzazione).

In considerazione di quanto appena descritto, e di quanto riportato nei capitoli precedenti, nel presente progetto esecutivo sono stati effettuati dei perfezionamenti al progetto definitivo, finalizzati a:

- ottemperare alle prescrizioni dettate dagli Enti preposti all'approvazione del progetto definitivo;
- garantire la corrispondenza dei parametri tecnici del progetto agli specifici standard di riferimento di settore;

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>26/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	26/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	26/46								

- impiegare delle soluzioni tecniche in grado di ridurre i costi di gestione e le attività di manutenzione;
- valorizzare gli aspetti relativi all'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere proposte con la realizzazione di 5 aree filtro.

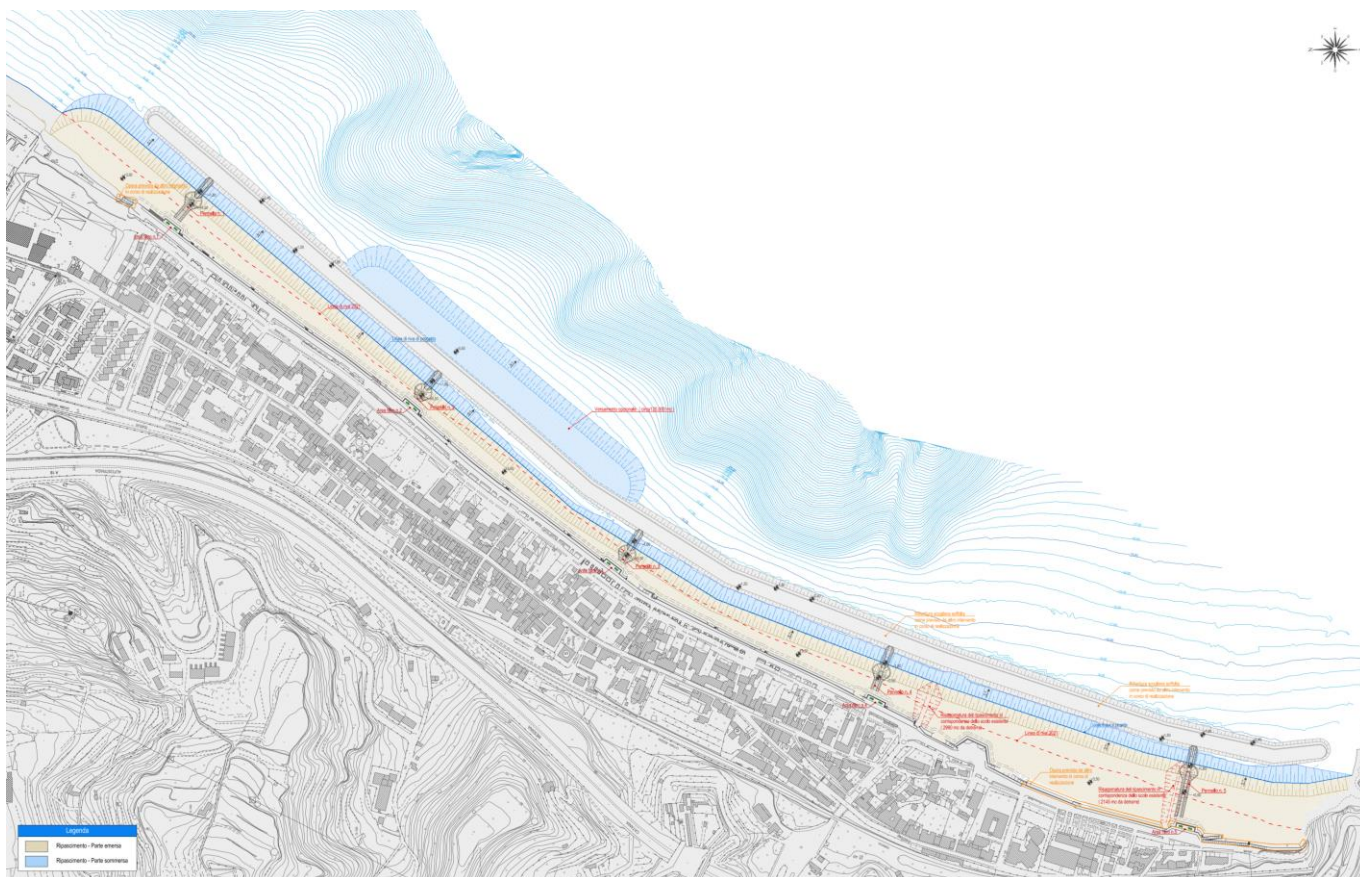


Figura 5.1 Stralcio planimetria generale di progetto

Nei paragrafi che seguono vengono descritti nel dettaglio gli interventi previsti in progetto (vedi planimetria generale di progetto riportata in figura 5.1), trattando separatamente i seguenti corpi d'opera:

- Realizzazione di n. 5 pennelli trasversali alla linea di riva;
- Realizzazione di un ripascimento emerso e sommerso;
- Realizzazione di n. 5 aree filtro.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>27/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	27/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	27/46								

5.1 PENNELLI INTERCETTATORI

Saranno realizzati n. 5 pennelli, costituiti da un doppio strato di massi naturali di terza categoria (3-7 tonnellate), poggiati su uno scanno di imbasamento in massi del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg e su uno strato di geocomposito al fine di garantire i criteri di transizione tra l'opera a gettata e il terreno di fondazione (per approfondimenti si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto esecutivo).

I pennelli avranno la funzione di intercettare il trasporto solido per tutta la lunghezza degli stessi e fino alla barriera sommersa esistente.

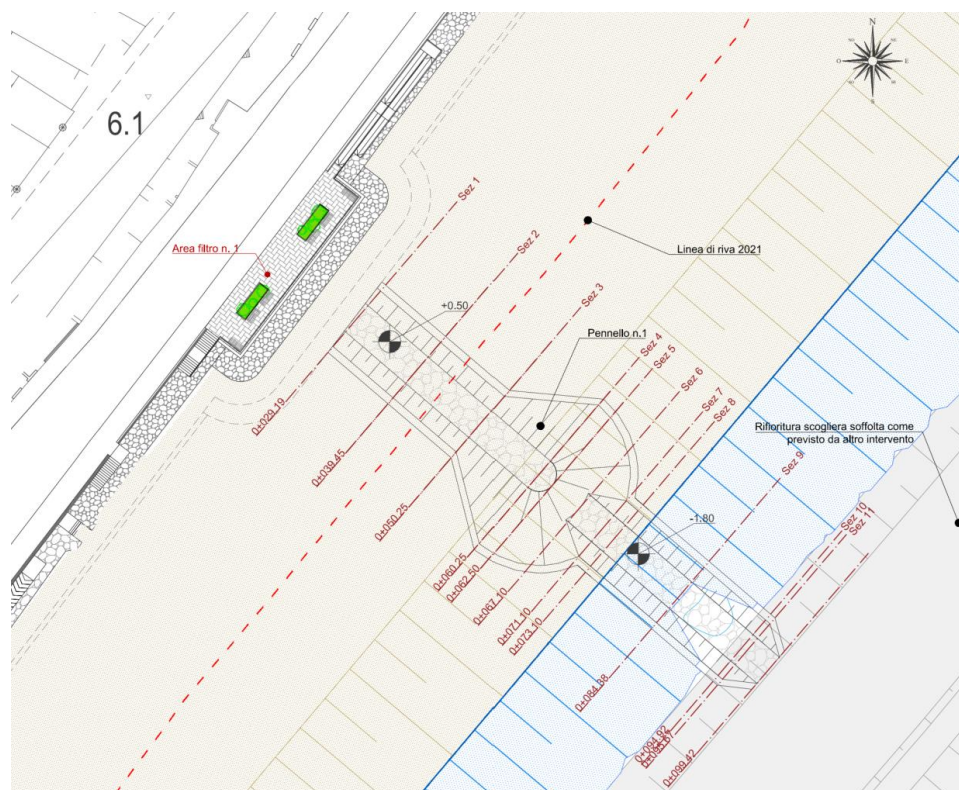


Figura 5-2: Stralcio planimetrico pennello n. 1

Il tratto iniziale dei pennelli, interamente ricoperto dal materiale versato per il ripascimento, presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza berma 4,5 m;
- quota berma +0,50 m slm;
- pendenza scarpate 1:1 lungo il tronco;
- pendenza 2:1 in testata.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>28/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	28/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	28/46								

Il tratto terminale soffolto, non interamente ricoperto dal ripascimento, è così composto:

- larghezza berma 4,50 m;
- quota berma -1,80 m slm;
- pendenza scarpate 1:1 per tutto lo sviluppo fino ad intersecare la scogliera esistente (attualmente in fase di rifioritura).

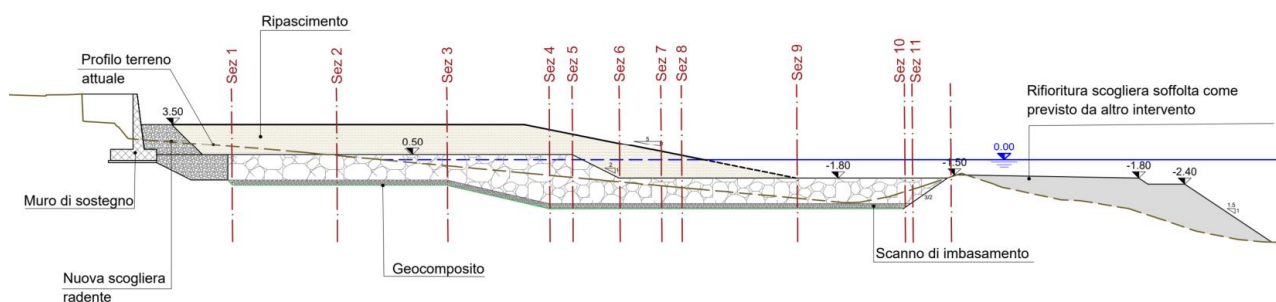


Figura 5.3 Sezione longitudinale pennello 1

Le scelte effettuate sono tali da garantire i necessari livelli di sicurezza sia dal punto di vista idraulico che geotecnico. Tutte le sezioni sono state verificate e dimensionate in relazione alle forzanti di progetto, secondo i criteri dettati dalla normativa di settore e attraverso l'utilizzo di fogli di calcolo per le verifiche idrauliche e geotecniche delle opere.

In merito alle azioni di progetto si è fatto riferimento alle relazioni specialistiche allegate al progetto definitivo.

5.2 RIPASCIMENTO

Il ripascimento di progetto, così come previsto nel progetto definitivo, può essere suddiviso nelle seguenti due aliquote:

- **Ripascimento del litorale a ridosso della linea di riva**, esteso per tutta l'arcata costiera per una lunghezza di circa 2 km;
- **Versamento aggiuntivo (opzionale)**, localizzato a ridosso della scogliera soffolta esistente (lato mare).

Come riportato al paragrafo 4.1, i volumi complessivamente necessari per la realizzazione del ripascimento, secondo la configurazione piano altimetrica proposta nel progetto definitivo, ammontavano a circa **626.000 mc** (volumi calcolati con riferimento al rilievo topo-batimetrico del 2017), così suddivisi:

- **505.000 mc** per il ripascimento del litorale a ridosso della linea di riva;
- **121.000 mc** per l'accumulo aggiuntivo.

Nel presente progetto esecutivo viene mantenuta la configurazione planimetrica del ripascimento a ridosso della linea di riva, adattando però la sagoma al rilievo topo-batimetrico aggiornato al 2021. Così

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>29/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	29/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	29/46								

facendo il volume necessario per tale aliquota risulta ammontare a circa **345.000 mc** (tenuto conto anche delle risagomature necessarie in corrispondenza di n. 2 scoli insistenti sul litorale).

La disponibilità complessiva di materiale per il ripascimento nel presente progetto esecutivo è pari a circa 530.000 mc, di cui 460.000 mc provenienti dallo scavo meccanizzato della Galleria Taormina e 70.000 mc (per i quali dovrà essere verificata l'idoneità per l'utilizzo ai fini del ripascimento) provenienti dallo scavo dei pozzi sovrastanti la Fermata di Taormina, così come evidenziato dal Bilancio delle Terre all'interno del Piano di Utilizzo. In previsione dell'impiego di un idoneo fuso granulometrico del materiale per il ripascimento, è necessario che questo sia sottoposto ad un preventivo trattamento di frantumazione e selezione granulometrica. Sulla base di pregresse esperienze si può ipotizzare che nell'ambito del suddetto trattamento si abbia una perdita della frazione fine pari a circa il 30% del materiale trattato. Alla luce di quanto sopra e considerando il peso di volume del materiale in banco proveniente da scavi pari a 2,6 t/m³, si avrà un effettivo peso del materiale compatibile all'utilizzo per ripascimento pari a circa 965.000 t (al netto delle suddette perdite durante il trattamento di frantumazione, pari al 30%) che riportate nel sito di destinazione (spiaggia) e disposto con un peso di volume pari a 2,1 t/m³ determinerà un **volume complessivo di circa 460.000 mc**.

In definitiva, per le considerazioni sopra esposte, l'intervento di ripascimento previsto nel presente progetto esecutivo può essere sinteticamente così descritto:

- **Il ripascimento del litorale a ridosso della linea di riva** manterrà la stessa configurazione geometrica prevista nel progetto definitivo e avrà, pertanto, le seguenti caratteristiche geometriche:
 - tratto orizzontale posto alla quota +3.50 m slm;
 - scarpata con pendenza 5 (H) :1 (V) fino ad intercettare il profilo attuale del fondale.

Il volume necessario risulta pari a circa **345.000 mc**.
- **Il versamento aggiuntivo (opzionale) a ridosso della scogliera soffolta**, invece, si potrà estendere per un tratto di circa 500 m con le seguenti caratteristiche geometriche:
 - tratto orizzontale, della larghezza di circa 35 m, posto alla quota -3.50 m slm;
 - scarpata con pendenza 3 (H) :1 (V) fino ad intercettare il profilo attuale del fondale.

Tale volume opzionale risulta pari a circa **120.000 mc**.

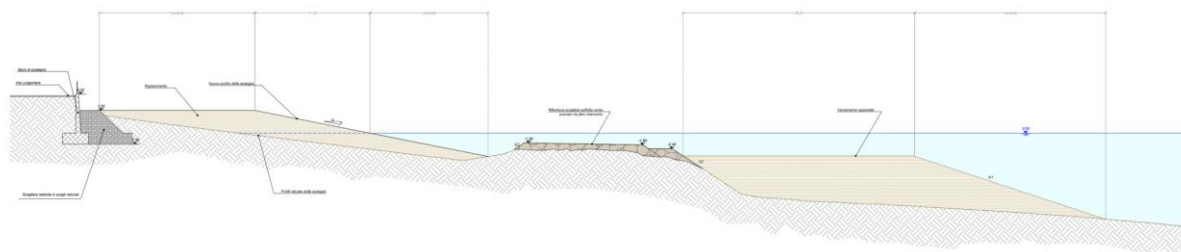


Figura 5-4: Sezione tipologica ripascimento

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>30/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	30/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	30/46								

5.3 AREE FILTRO

La realizzazione di n. 5 aree filtro, a seguito delle richieste del MIBACT (oggi MIC) e della Soprintendenza di Messina, ha la finalità di rispondere all'esigenza di creare delle aree urbane attrezzate che possano assolvere la funzione di aree di sosta e allo stesso tempo contingentare l'accesso all'area balneare. La tipologia progettuale si sviluppa in parallelo all'attuale viabilità di lungomare in direzione pressoché parallela alla linea di riva.

La tipologia costruttiva prescelta, al fine di garantire uniformità paesaggistica al litorale, ricalca quella attualmente presente lungo tutta la strada litoranea (muro di sostegno protetto al piede da una scogliera radente in massi cementati).

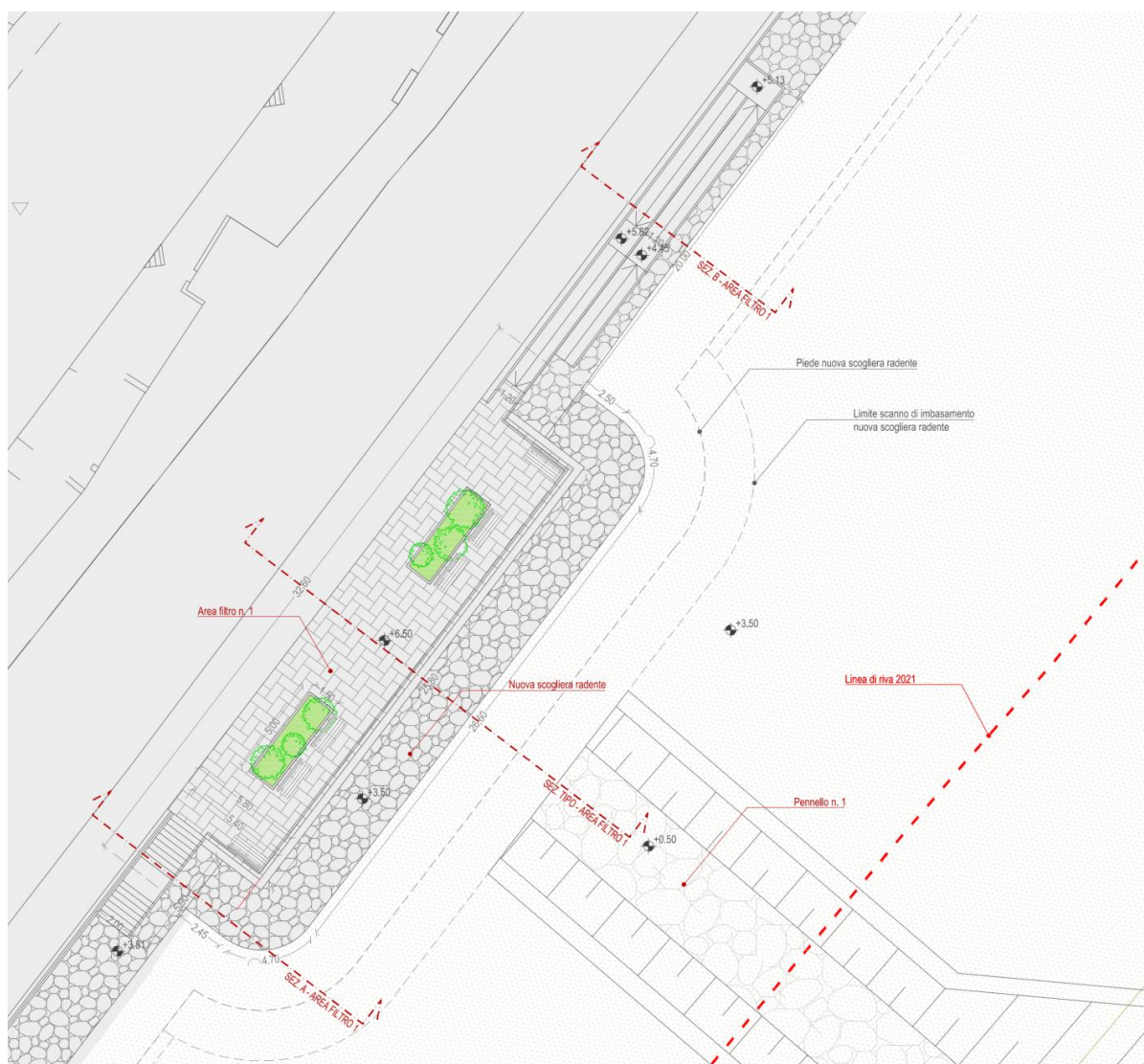


Figura 5-5: Planimetria generale aree filtro (rif. Area filtro n. 1)

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: PIZZAROTTI SINCE 1910</p> <p>webuild Italia Progettazione: ROCKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>31/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	31/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	31/46								

Il piano di calpestio delle singole aree filtro avrà dimensioni di 25 mt di lunghezza e 5 mt di profondità. Ai lati saranno realizzate scalinate di accesso alla spiaggia di larghezza pari a 2 mt e, ove necessario, rampe di accesso per disabili (si specifica infatti che nella maggior parte dei casi sono già presenti rampe di accesso nelle immediate vicinanze delle aree filtro di progetto o ne è prevista la realizzazione nell'intervento in corso di realizzazione). Per l'area filtro n. 5 non sono previste scale poiché da una parte è presente uno scolo e dall'altra è prevista la realizzazione di una rampa (nell'ambito dei lavori in corso di esecuzione su appalto del Commissario Straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Sicilia).

Il muro di sostegno sarà protetto da una scogliera radente in continuità con quella esistente. Le caratteristiche dimensionali del muro di sostegno sono le seguenti (analoghe a quelle dei muri attualmente presenti a sostegno della strada litoranea):

- Altezza paramento verticale: fino a quota lungomare;
- Fondazione: 4,50 mt;
- Lunghezza mensola di valle della fondazione 1.20 mt;
- Lunghezza mensola di monte fondazione 2.20 mt;
- Pendenza paramento verticale lato valle: 7.5°;
- Altezza fondazione 1.10 mt;
- Quota fondazione: -0.10 m. s.l.m.m.;
- Altezza scogliera radente a protezione: 3.50 m s.l.m.m.

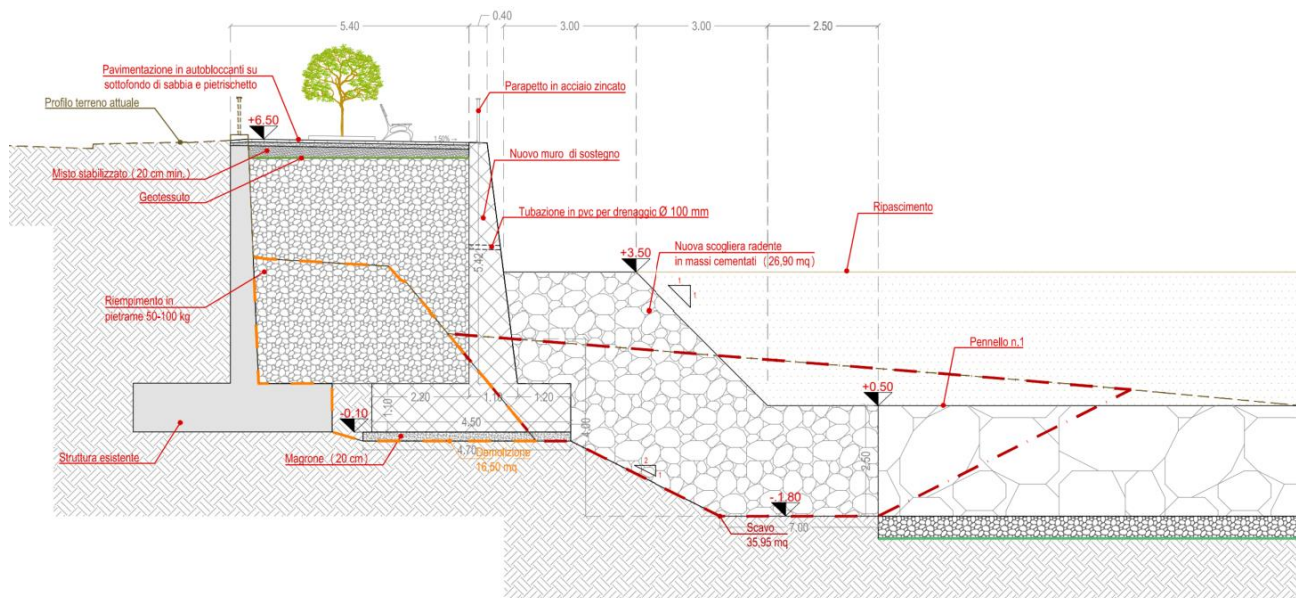


Figura 5-6: Sezione tipologica area filtro

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>32/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	32/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	32/46								

L'area attrezzata sarà composta da una pavimentazione in masselli autobloccanti; saranno presenti delle aiuole vegetate con essenze autoctone ed arredi urbani quali panchine e cestini per il conferimento dei rifiuti.

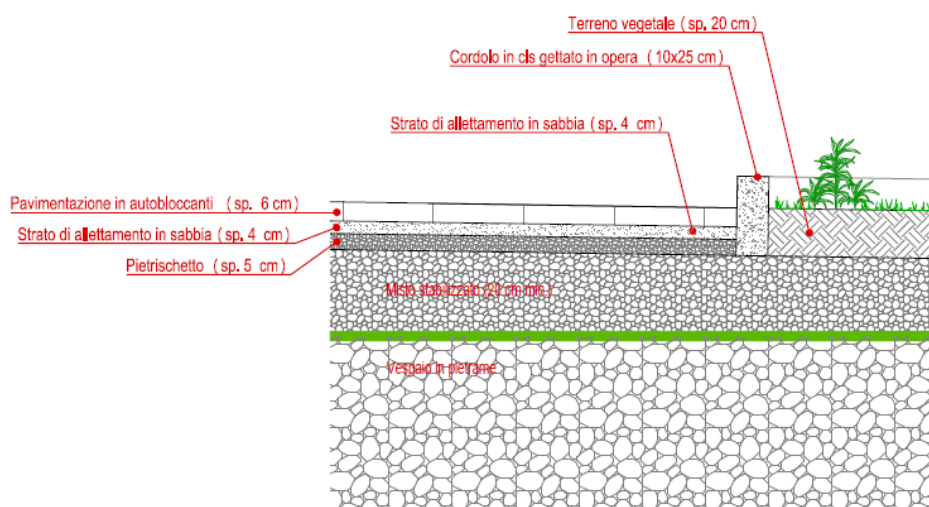


Figura 5-7: Particolari costruttivi area filtro

5.4 CONFRONTO TRA IL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO E IL PROGETTO DEFINITIVO RFI

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra i quantitativi di massi naturali e di calcestruzzo necessari per la messa in opera della scogliera e delle aree filtro secondo il progetto definitivo e il presente progetto esecutivo (confronto basato sui dati riportati nei due computi metrici).

MATERIALE	Progetto Definitivo	Progetto Esecutivo
Mantellate III cat. 3-7 ton.	23.647,42 t	16.867,87 t
Scanno di imbasamento 50-500 kg	Assente	3.734,13 t
Geocomposito	Assente	5.661,21 mq
Ripascimento	626.062,90 mc	345.863,57 mc
Calcestruzzo per realizzazione aree filtro	assente	2.110,38 mc

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>33/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	33/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	33/46								

6 CRITERI DI PROGETTAZIONE E SINTESI DEI RISULTATI

L'individuazione del layout progettuale proposto nel presente progetto deriva da una serie di studi, approfondimenti critici e calcolazioni di dimensionamento e verifica, condotti facendo riferimento agli studi specialistici del progetto definitivo. La mutazione dello stato dei luoghi dovuta al progetto denominato "Interventi urgenti di mitigazione del rischio di esondazione del torrente Agrò e suoi affluenti Brisi-Licastro", ha comportato la necessità di operare alcune modifiche rispetto al progetto definitivo, onde assicurare adeguati standard di sicurezza e funzionalità, il tutto nel pieno rispetto della vigente normativa di settore.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le sintesi degli studi effettuati nell'ambito del presente progetto.

6.1 DEFINIZIONE DEL TEMPO DI RITORNO PER L'AZIONE MARITTIMA

Per definire il periodo di ritorno degli eventi ondosi da considerare nel dimensionamento dei pennelli di progetto, si è fatto riferimento a quanto riportato nelle "Istruzioni Tecniche per la progettazione delle dighe marittime" edite a cura del Consiglio Superiore LL.PP. nel 1996, nel seguito "Istruzioni". Nelle "Istruzioni" sopra citate il tempo di ritorno viene definito in funzione di:

- tipo di infrastruttura,
- livello di sicurezza richiesto,
- rischio di perdite di vite umane;
- danneggiamento ammesso,
- ripercussione economica in caso di danneggiamento.

In funzione del tipo di infrastruttura e del livello di sicurezza è possibile definire la durata minima di vita T_V ; considerato che si tratta di un'infrastruttura di uso generale con un livello di sicurezza richiesto 1, la durata minima di vita T_V risulta essere 25 anni.

Tabella 6.1 Durata minima di vita dell'opera

Tipo di infrastruttura	Livello di sicurezza		
	1	2	3
Uso Generale	25	50	100
Uso Specifico	15	25	50

Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria   Progettazione:   	LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e) PROGETTO ESECUTIVO												
RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>34/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	34/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	34/46								

In funzione del rischio di perdite di vite umane, delle condizioni di danneggiamento e della ripercussione economica è possibile definire la massima probabilità di danneggiamento ammissibile nel periodo di vita operativa dell'opera P_f .

Tabella 6.2 Massima probabilità di danneggiamento ammissibile nel periodo di vita operativa dell'opera

Tipo di danneggiamento	Ripercussione economica	Rischio per la vita umana	
		Limitato	Elevato
Danneggiamento incipiente	Bassa	0.5	0.3
	Media	0.3	0.2
	Alta	0.25	0.15
Danneggiamento totale	Bassa	0.2	0.15
	Media	0.15	0.1
	Alta	0.1	0.05

Opere a gettata

Opere rigide

La combinazione del tempo di vita dell'opera T_v e della probabilità di danneggiamento P_f determina il **tempo di ritorno dell'evento di progetto T_{rp}** , secondo la seguente espressione:

$$T_{rp} = T_v / [-\ln(1 - P_f)]$$

In funzione delle caratteristiche specifiche individuate per ciascun corpo d'opera (opere a gettata e opere rigide) è stato possibile definire il tempo di ritorno dell'evento di progetto considerato per il dimensionamento delle opere (Tabella 6.3).

Tabella 6.3 Tempo di ritorno dell'evento di progetto per tipologia di opera

TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	Opere a gettata
Tipo di infrastruttura	uso generale
Livello di sicurezza richiesto	1
Durata minima di vita T_v	25 anni
Condizione di danneggiamento	Incipiente
Rischio per la vita umana	Limitato
Ripercussione economica	Bassa
Massima probabilità di danneggiamento P_f	0.50
Tempo di ritorno T_{rp}	36 (scelto 50)

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>35/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	35/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	35/46								

6.2 DIMENSIONAMENTI IDRAULICI E GEOTECNICI PENNELLI

Le verifiche idrauliche e geotecniche dei pennelli sono state condotte al fine di dimensionare i massi naturali costituenti la mantellata esterna, utilizzando l'approccio di Van der Meer (1991). Il calcolo è stato effettuato prendendo come riferimento a vantaggio di sicurezza la sezione di testata, più gravosa ai fini del calcolo. Il dimensionamento conduce a massi naturali di III categoria del peso compreso tra 3 e 7 t, con spessore del doppio strato pari a 2.50 m.

Nella progettazione idraulica delle opere a gettata è buona norma includere, oltre al dimensionamento della mantellata, anche la verifica dei criteri di ritenzione tra i vari strati costituenti l'opera, ivi compreso il terreno di fondazione. Tali verifiche sono necessarie, a tutela della stabilità dell'opera, per impedire che il materiale più fine degli strati inferiori possa essere asportato attraverso i vuoti tra i massi degli strati superiori per effetto dei flussi ciclici causati dall'azione del moto ondoso. La non corretta valutazione di tali fenomeni può determinare lo sprofondamento dei massi con conseguente abbassamento della quota di coronamento della scogliera e la riduzione dell'efficacia dell'opera nei confronti delle azioni prodotte dal moto ondoso.

Le suddette verifiche di fatto consistono nel controllare che il rapporto dimensionale tra i diametri degli elementi costituenti i vari strati dell'opera sia contenuto entro certi limiti (regola dei filtri). Tali verifiche in genere non sono soddisfatte all'interfaccia con il fondale, per cui in questo caso è utile inserire un geocomposito in grado di impedire il dilavamento dei granuli e tale da resistere alle sollecitazioni trasmesse dagli strati sovrastanti (queste ultime dipendono dal diametro degli elementi a contatto con il geocomposito: maggiore è il diametro più grande sarà la sollecitazione trasmessa, ragion per cui è opportuno limitare la dimensione dei massi sovrastanti introducendo apposito scanno di imbasamento sotto la mantellata).

Le verifiche effettuate sono riportate nell'elaborato: "Relazione di calcolo, sismica e geotecnica delle opere – Ripascimento di Sant'Alessio Siculo", cui si rimanda.

Per i criteri di verifica si è fatto riferimento a: quello del *CERC (Shore Protection Manual 1984)* per la verifica della transizione tra la mantellata e lo scanno di imbasamento; quello di *Terzaghi* per il controllo tra lo strato di imbasamento e il fondale di posa. In quest'ultimo caso la verifica non risulta soddisfatta e quindi è necessario inserire un geocomposito al di sotto dello scanno di imbasamento, dimensionato secondo il criterio di Lawson (1992).

In merito alle verifiche di carattere geotecnico, tutte le opere sono state progettate nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dal D.M. Ministero Infrastrutture 14/01/2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni", tenuto conto anche della relativa Circolare esplicativa n. 617 del 2 febbraio 2009.

Per tutte le sezioni tipologiche di progetto sono state eseguite anche le verifiche di stabilità globale.

Le onde di progetto utilizzate per i dimensionamenti delle sezioni sono state estratte dalle propagazioni locali delle mareggiate estreme riportate nell'elaborato STUDIO METEOMARINO allegato al progetto definitivo e vengono riportate nelle tabelle seguenti distinte per numero di pennello.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>36/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	36/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	36/46								

Tabella 6.4 Caratteristiche delle onde di progetto per il dimensionamento delle opere

Pennello	MOTO ONDOSO AL LARGO			MOTO ONDOSO IN COSTA		
	H _s (m)	T _p (s)	Dir. (°N)	H _s (m)	T _p (s)	Dir. (°N)
1	6.3	11.0	90	2.88	10.9	103
	"	"	120	3.23	10.9	83
	"	"	150	3.22	10.9	72
2	"	"	90	3.59	10.9	100
	"	"	120	3.41	10.9	88
	"	"	150	3.59	10.9	72
3	"	"	90	2.82	10.9	99
	"	"	120	2.82	10.9	90
	"	"	150	2.82	10.9	79
4	"	"	90	3.68	10.9	110
	"	"	120	3.15	10.9	104
	"	"	150	3.04	10.9	90
5	"	"	90	3.05	10.9	114
	"	"	120	3.02	10.9	103
	"	"	150	3.01	10.9	94

6.3 DIMENSIONAMENTI STRUTTURALI E GEOTECNICI MURO DI SOSTEGNO E PARAMETRI SISMICI

Tutte le componenti strutturali e le opere richiedenti verifiche di stabilità, anche in riferimento alle azioni sismiche, sono state progettate nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dal D.M. Ministero Infrastrutture 14/01/2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni", tenuto conto anche della relativa Circolare esplicativa n. 617 del 2 febbraio 2009.

La sicurezza e le prestazioni sono state valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto.

In particolare è stato verificato che le opere possedano i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di **stati limite ultimi** (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- sicurezza nei confronti di **stati limite di esercizio** (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>37/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	37/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	37/46								

Nello specifico per quanto riguarda le **strutture a parete verticale** (muri di sostegno) sono state eseguite le seguenti verifiche geotecniche:

- Verifica di stabilità allo scorrimento, al ribaltamento e a capacità portante;
- Verifica di stabilità allo scorrimento al ribaltamento e a capacità portante in condizioni sismiche.

La **vita nominale di progetto V_N** , convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali, è stata posta pari a **50 anni** come prescritto dalla Tab. 2.4.I del D.M. 14/01/2008.

Tabella 6.5 Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto - Rif. Tab. 2.4.I D.M. 14/01/2008

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono state classificate in **classe d'uso II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.**

Le azioni sismiche sono state valutate in relazione ad un **periodo di riferimento V_R** che si ricava moltiplicando la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II del D.M. 14/01/2008.

Tabella 6.6 Valori del coefficiente d'uso C_U - Rif. Tab. 2.4.II D.M. 14/01/2008

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame pertanto **$V_R = 50$ anni**.

Infine, rimandando agli elaborati specialisti (**RELAZIONE DI CALCOLO SISMICA E GEOTECNICA DELLE OPERE**) per approfondimenti in merito alle calcolazioni svolte, a seguire si riportano i dati di input e i parametri ricavati ai fini della definizione dell'azione sismica sulle opere di progetto.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>38/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	38/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	38/46								

Localizzazione sito: Regione Sicilia - Provincia di Messina - Comune di Sant'Alessio Siculo


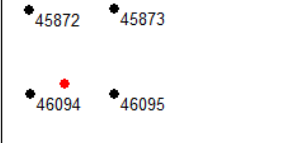
Coordinate geografiche:

- Latitudine 37,9250687
- Longitudine 15,3495722

Dati di input per il progetto:

- Vita nominale V_N 50 anni
- Classe d'uso II
- Coefficiente d'uso 1,0
- Periodo di riferimento per l'azione sismica $V_R = V_N \times C_U$ 50
- Parametri T_r , a_g , F_0 , T_c^*

Parametri sismici				
	T_R [anni]	a_g [m/s ²]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.617	2.445	0.268
SLD	50	0.807	2.400	0.285
SLV	475	2.333	2.438	0.346
SLC	975	3.151	2.466	0.369

 <p>ID Punto 1 = 46094 ID Punto 2 = 46095 ID Punto 3 = 45873 ID Punto 4 = 45872</p> <p>Dati sismici rilevati correttamente.</p>	
---	--

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>39/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	39/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	39/46								

N.T.C. 2008 - NTC 2018		SLV	SLD
Accelerazione al suolo a_g [m/s ²]		2,333	0,807
Accelerazione al suolo a_g [% di g]		0,238	0,082
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0		2,438	2,400
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*		0,346	0,285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico S _s	Tipo C ▾	1,352	1,500
Coefficiente amplificazione topografica S _T	T1 ▾	1,00	
<input type="checkbox"/> Calcolo B _m nel rispetto gerarchia delle resistenze secondo Circolare 21/01/2019 n° 7 C.S.LL.PP. (par C7.11.6.2)			
Coefficiente di riduzione (β _m)	C	0,380	0,470
Coefficiente di riduzione (β _m) verifica ribaltamento		0,57	
Coeff. di intensità sismica orizzontale Kh [%] = a_g/g * S_s * S_T * β_m		12,219	5,802
Intensità sismica Verticale/Orizzontale		0,50	

Figura 6.1-Parametri sismici

- Categoria sottosuolo: C “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”;
- Categoria topografica: T1 “*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media ≤ 15°*”;
- Coefficiente stratigrafico S_s = 1,00 (SLV);
- Coefficiente amplificazione topografica S_T = 1,00.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>40/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	40/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	40/46								

7 ULTERIORI INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Come ampiamente descritto nei capitoli precedenti, il presente progetto è stato redatto ai fini della valutazione geometrica dei lavori necessari per l'intervento di ripascimento del litorale di S. Alessio Siculo, esulando, di concerto con la Committenza, dall'eseguire una serie di rilievi, indagini e studi di approfondimento, ritenuti comunque necessari (e in alcuni casi prescritti) per una più completa ed affidabile definizione degli interventi.

Quanto sopra a causa delle modifiche allo stato dei luoghi rispetto a quanto rilevato durante la progettazione definitiva e della circostanza che allo stato attuale sono in corso, con altro appalto, ulteriori lavori di protezione costiera nel tratto di litorale oggetto di intervento.

Nel presente capitolo pertanto saranno sinteticamente illustrate le indagini, le analisi e i modelli ritenuti necessari a supporto di un successivo *upgrade* della progettazione esecutiva, con la finalità di:

- ricostruire adeguatamente lo stato attuale dei luoghi;
- identificare le caratteristiche dei sedimenti (sia di quelli presenti in situ che di quelli di apporto necessari per il ripascimento del litorale);
- eseguire la mappatura delle biocenosi costiere;
- effettuare la corretta analisi dei fenomeni morfo-dinamici che si verificheranno nel tratto di costa a seguito della realizzazione degli interventi di progetto, per la quale è necessario aggiornare gli studi idraulico marittimi tenendo conto dello stato dei luoghi aggiornato.

7.1 RILIEVI TOPO-BATIMETRICI

Ai fini della ricostruzione dello stato di fatto sul quale inserire le opere di progetto, dovranno essere effettuati nuovi rilievi dei fondali e delle aree emerse. Ciò si ritiene necessario in quanto i dati presenti nel progetto definitivo non sono più descrittivi dello stato attuale dei luoghi, sia a causa del tempo trascorso rispetto al rilievo all'epoca disponibile (2017), sia perché nel corso degli ultimi anni sono intervenute modifiche alle opere rigide e alla spiaggia emersa e sommersa.

Anche il rilievo aggiornato al 2021 (utilizzato come base per la redazione del presente progetto esecutivo "geometrico") non è rappresentativo dello stato dei luoghi che si attende a completamento dei lavori in corso di realizzazione nell'ambito del progetto appaltato dal Commissario Straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Siciliana. La tipologia di opere che si stanno realizzando peraltro sono senza dubbio influenti sulla dinamica litoranea e quindi potrebbero avere refluenze sulle scelte progettuali.

Pertanto il nuovo rilievo topo-batimetrico dovrà necessariamente essere effettuato a conclusione dei lavori in corso (prevista per marzo 2023).

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>41/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	41/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	41/46								

L'area da indagare dovrà comprendere la fascia costiera di interesse con adeguato margine, come indicato nella planimetria sotto riportata.



Figura 7-1: Indicazione dell'area dove effettuare i nuovi rilievi topo-batimetrici

Per l'esecuzione dei rilievi topo-batimetrici di dettaglio, si può disporre l'impiego combinato di:

- un Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) per la parte topografica, mediante la tecnica dello Structure From Motion;
- un Sistema Multi Beam Echo Sounder (MBES) per la parte batimetrica, da installare sia su imbarcazione che su sistema ASV (Automatic Surface vehicle) da impiegare in acque a ridotto pescaggio o difficilmente raggiungibili da imbarcazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel rilievo delle opere rigide presenti, utilizzando strumentazioni idonee, atte a garantire il corretto e completo rilievo dei manufatti esistenti (es.: sistema multibeam a testa inclinata).

7.2 STUDI IDRAULICO MARITTIMI

A seguito degli interventi in corso di realizzazione e al ripascimento effettuato tra il 2017 e il 2018, si ritiene necessario aggiornare gli studi idraulico-marittimi a supporto della progettazione esecutiva. Nel successivo *upgrade* progettuale dovranno pertanto essere eseguiti dei nuovi studi consistenti in:

- Analisi del clima meteomarinico a largo con dati aggiornati al 2022;
- Propagazione sottocosta del clima meteomarinico;
- Studio dell'agitazione ondosa per eventi estremi.
- Studio morfo-dinamico attraverso l'utilizzo di un modello numerico per simulare l'evoluzione della linea di riva nel medio-lungo termine, con l'approfondimento del trasporto solido litoraneo.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandatario: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAG.</td> </tr> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>42/46</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	42/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	42/46								

7.3 INDAGINI SEDIMENTOLOGICHE E GRANULOMETRICHE

Per la redazione del progetto definitivo è stata effettuata un'analisi sedimentologica utilizzando 30 campioni superficiali prelevati nell'ambito della specifica campagna di indagine commissionata da Italferr e condotta nella primavera del 2017. Ciò ha permesso di definire il relativo "fuso granulometrico" (vedi figura successiva) cui fare riferimento per la selezione dei sedimenti da porre a ripascimento del litorale in esame come spiegato nel progetto definitivo.

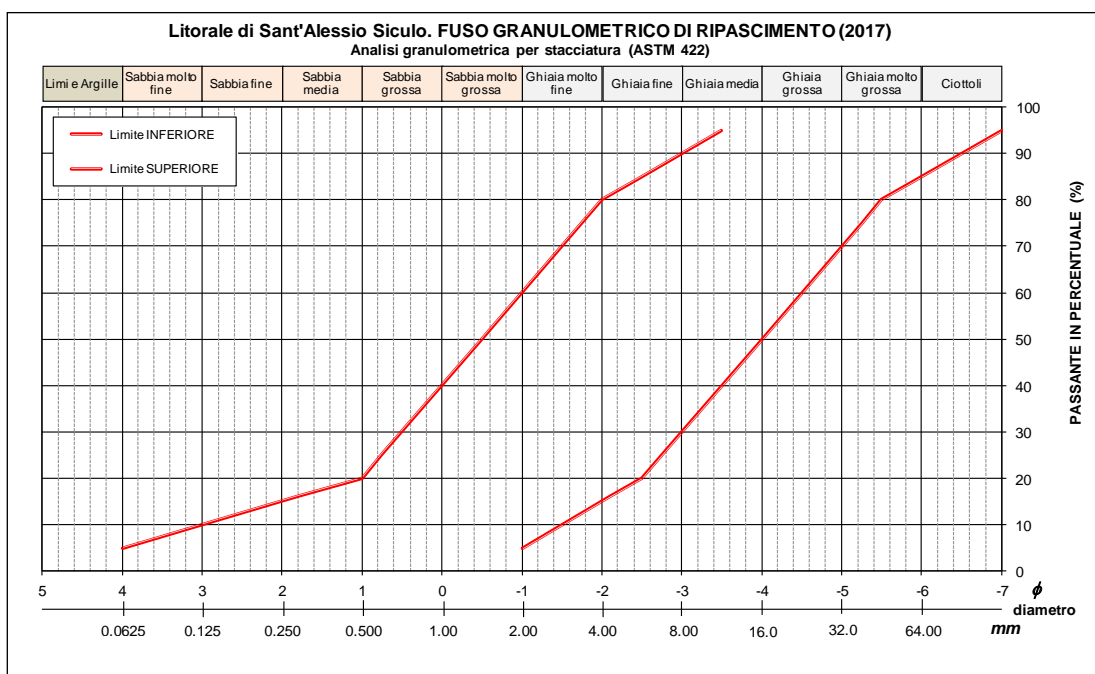


Figura 7-2: Fuso granulometrico di riferimento per il ripascimento del litorale di Sant'Alessio Siculo anno 2017

Alla luce del ripascimento effettuato tra il 2017 e il 2018 (nell'ambito del progetto degli "INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI ESONDAZIONE – TORRENTE AGRO' E SUOI AFFLUENTI BRISI-LICASTRO CON RIPASCIMENTO DELL'ARENILE A SALVAGUARDIA DEL CENTRO ABITATO"), si ritiene necessario aggiornare la suddetta analisi, poiché l'intervento potrebbe aver modificato il fuso granulometrico sopra riportato, con conseguenze sull'evoluzione morfologica del litorale.

7.4 INDAGINI BIOLOGICHE

Per lo studio della componente biologica, dovrà essere adottata una strategia di indagine multidisciplinare conforme alla normativa vigente in termini di interventi di ripascimento, come descritto nei successivi sottoparagrafi.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOUL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>43/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	43/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	43/46								

7.4.1 MAPPATURA DELLE BIOCENOSI

La prima fase di studio ambientale e biologico del sistema marino costiero consisterà in una approfondita indagine finalizzata all'accurata definizione della mappatura delle biocenosi.

La metodica cartografica impiegata per tale mappatura comprenderà la sovrapposizione di molteplici contributi:

- informazioni derivanti dall'analisi delle immagini da satellite;
- sonogrammi restituiti da rilievi con side scan sonar;
- videoregistrazioni direttamente in situ mediante telecamere filoguidate (ROV) o operatori in immersione con autorespiratori (ARA).

Per l'acquisizione dei dati necessari all'elaborazione di una mappatura dettagliata delle biocenosi presenti nei fondali dell'area di studio, dovrà essere eseguito un rilievo morfologico ad alta frequenza mediante un sonar a scansione laterale (SSS) che consente l'acquisizione di dati in doppia frequenza 445/900 KHz ed un range laterale di acquisizione massimo rispettivamente di 150/50 metri.

Il numero di transetti eseguiti dovrà essere tale da ottenere un *overlap* di acquisizione fino al 50% tra linee adiacenti, in modo da garantire la copertura dell'intera area di interesse.

Sarà eseguita la mappatura delle biocenosi costiere per un'area estesa per circa 2 km lungo la costa, fino ad una profondità non inferiore a - 12,00 m s.l.m.m.



Figura 7-3: Estensione area di intervento

La georeferenziazione dei dati acquisiti dovrà essere garantita in tempo reale impiegando insieme al side scan sonar uno specifico sistema di posizionamento subacqueo (USBL) per eliminare gli eventuali errori di posizione generati dall'impostazione manuale del layback.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria: Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROCKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>44/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	44/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	44/46								

Il prodotto finale sarà una carta tematica di dettaglio riportante le tipologie di substrato e le biocenosi presenti, fornita su supporto sia digitale (sonogrammi in formato tiff, xtf, ecc. e fotomosaico georeferenziato) che cartaceo (carta del fotomosaico).

7.4.2 CAMPIONAMENTO DELLE BIOCENOSI E INDAGINI BIOLOGICHE E AMBIENTALI

Il campionamento e l'analisi delle comunità bentoniche dovrà essere eseguito in accordo alla "Scheda metodologica per il campionamento e l'analisi del macrozoobenthos di fondi mobili" pubblicata da ISPRA.

Per il campionamento dei sedimenti dovrà essere utilizzata una benna di dimensioni tali da garantire il campionamento su una superficie di 0,10 m².

Al fine di ottenere una migliore attendibilità statistica dei risultati, si definiranno n. 6 stazioni per il campionamento del macrozoobenthos, in ognuna delle quali dovranno essere effettuate n. 2 repliche, per un totale di 12 campioni.

In aggiunta, verrà effettuata una ulteriore replica per il campionamento di sedimenti da destinare alle analisi di caratterizzazione granulometrica, necessaria a fornire un inquadramento più preciso delle biocenosi presenti.

Il contenuto di ogni bennata, verrà setacciato su un setaccio con maglia di 1 mm e il materiale trattenuto sarà raccolto e conservato in contenitori di PED da 2 l etichettati con la data, il nome della stazione, la lettera della replica e il numero progressivo nel caso in cui ne fosse stato impiegato più di uno.



Figura 7-4: Benna Van Veen e setacciatura dei sedimenti su maglie di 1 mm

I 12 campioni di benthos prelevati consentiranno lo studio delle comunità bentoniche di fondi mobili, che verrà condotto da personale qualificato attraverso l'identificazione delle specie appartenenti ai taxa ritenuti i migliori indicatori delle caratteristiche ambientali (Pérès e Picard, 1964).

7.4.3 VIDEO ISPEZIONI SUBACQUE

Per una corretta taratura ed interpretazione dei sonogrammi si ritiene di fondamentale importanza l'esecuzione di transetti video direttamente in situ. Sarà così possibile ottenere importanti informazioni sulla presenza e composizione della fauna ittica e di altre specie sensibili non altrimenti individuabili.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p>webuild Italia</p> <p>Progettazione:</p> <p>ROKSOIL S.p.A. PROGER PINI ITALIA</p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>45/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	45/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	45/46								

Il materiale video raccolto dovrà essere fornito unitamente ad una dettagliata relazione di accompagnamento che descriva quanto rilevato, a firma di biologi marini di comprovata esperienza.

7.4.4 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DELL'ACQUA

La caratterizzazione chimico-fisica della colonna d'acqua dovrà essere svolta direttamente in campo con l'ausilio di due sonde multiparametriche per la registrazione dei parametri chimico-fisici importanti per



determinare le caratteristiche ambientali lungo la colonna d'acqua.

Figura 7-5: Sonda multiparametrica

Per ogni stazione di campionamento dovranno essere prelevati n.3 campioni di acqua, su tre differenti livelli di profondità, superficiale, intermedio e fondale, finalizzati alla determinazione in laboratorio dei solidi sospesi totali (SST) e della torbidità (NTU).

Per la classificazione potranno essere sfruttare le stazioni di campionamento previste per lo studio delle biocenosi bentoniche, per ognuna delle quali saranno opportunamente riportati i riferimenti di posizione e profondità, sia sulle schede di campionamento che in planimetria.

Dal datalogger della sonda saranno registrati ed esportati i valori di temperatura (°C), conduttività (mS/cm), salinità (ppt), pH, ossigeno disciolto (mg/l), trasparenza (disco di Secchi), pressione (psi) e velocità del suono (m/s). Gli stessi saranno quindi elaborati per poter essere restituiti su specifiche tabelle riepilogative.

<p>Appaltatore: Consorzio Messina Catania Lotto Sud Mandataria Mandante</p> <p> </p> <p>Progettazione:</p> <p>  </p>	<p>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</p> <p>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</p> <p>Lotto 1: Fiumefreddo (i) - Taormina (i)/Letojanni (e)</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI SANT'ALESSIO SICULO</p> <p>Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS5M</td> <td>01</td> <td>E ZZ</td> <td>RGID0102001</td> <td>D</td> <td>46/46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	46/46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
RS5M	01	E ZZ	RGID0102001	D	46/46								

8 CONCLUSIONI

Il litorale del Comune di S. Alessio Siculo nel corso degli ultimi decenni è stato oggetto di molteplici interventi di protezione costiera, resisi necessari a causa degli evidenti fenomeni erosivi che hanno interessato, e interessano tuttora, il tratto di costa in esame.

Tra questi interventi il più significativo è senza dubbio quello afferente al progetto denominato “*Opere di salvaguardia della costa e dell’abitato*”, che prevede principalmente la realizzazione di una scogliera soffolta parallela a riva (estesa per l’intera lunghezza del litorale – circa 2 km) e di una scogliera radente in massi cementati a protezione delle esistenti opere di sostegno della strada litoranea. Tale intervento è stato realizzato nel tempo in più lotti, attraverso la progettazione di diversi stralci funzionali, l’ultimo dei quali - datato 2020 - risulta attualmente in fase di realizzazione con appalto aggiudicato dal Commissario Straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Sicilia.

Altro intervento particolarmente rilevante da segnalare è quello, appaltato dal Comune di S. Alessio, denominato “*Interventi urgenti di mitigazione del rischio di esondazione del torrente Agrò e suoi affluenti Brisi-Licastro, con ripascimento dell’arenile a salvaguardia del centro abitato*” (progetto redatto tra il 2014 e il 2016 e lavori eseguiti tra il 2017 e il 2018), che prevedeva il ripascimento del litorale in oggetto con materiale litoide proveniente dalle vicine fiumare per complessivi 108.000 mc.

In tale contesto si inserisce il progetto definitivo RFI, redatto facendo riferimento allo stato dei luoghi rilevato nel 2017.

E’ fondamentale evidenziare che, alla data di redazione del progetto definitivo RFI, la scogliera soffolta prevista nel progetto delle “*Opere di salvaguardia della costa e dell’abitato*” era stata solo parzialmente realizzata; così come l’intervento di ripascimento previsto nel progetto degli “*Interventi urgenti di mitigazione del rischio di esondazione del torrente Agrò ...*” non era ancora stato effettuato. Ciò determina una evidente modifica dello stato dei luoghi da prendere a riferimento quale “stato di fatto” nella progettazione esecutiva rispetto a quanto assunto in fase di progettazione definitiva.

Rispetto al rilievo 2017 il Committente ha recentemente messo a disposizione un rilievo aggiornato datato 2021, che comunque, ovviamente, non può tenere conto dei lavori in corso riguardanti il completamento delle scogliere.

Posto quanto sopra, si è concordato con la Committenza di procedere subito alla redazione della presente emissione del progetto esecutivo, utile a fornire tutti gli elementi geometrici necessari per il computo metrico degli interventi, rimandando ad un successivo *upgrade* progettuale per l’aggiornamento di studi, indagini e modellazioni per le quali è necessario attendere il completamento dei lavori attualmente in corso di esecuzione (previsto a marzo 2023). Quale stato di fatto per la presente progettazione esecutiva si è assunto il rilievo 2021 integrato con le previsioni progettuali dell’intervento appaltato dal Commissario straordinario per il dissesto idrogeologico della Regione Sicilia.