



Il Commissario Straordinario del Governo
per il recupero e la valorizzazione dell'ex carcere borbonico
dell'isola di Santo Stefano - Ventotene

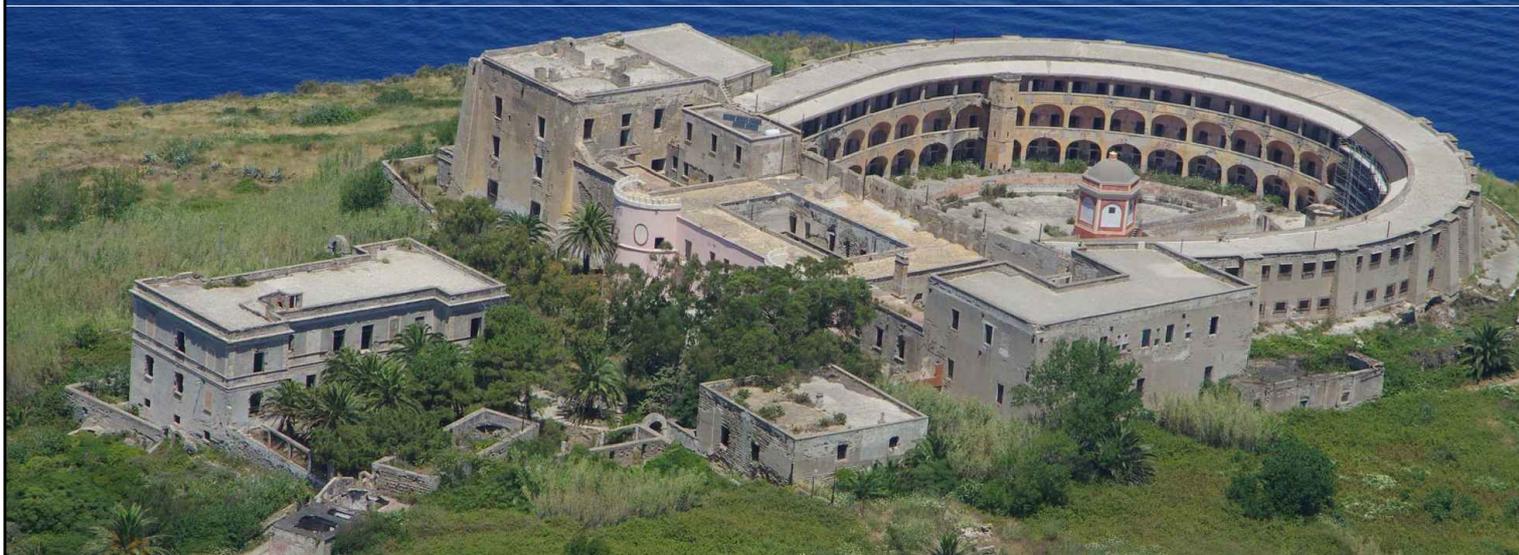


Comune di Ventotene
REGIONE LAZIO

CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO

RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE EX CARCERE BORBONICO DELL'ISOLA DI SANTO STEFANO VENTOTENE

Intervento n. 3 'Realizzazione/adeguamento degli approdi all'isola di Santo Stefano'



STAZIONE APPALTANTE



Agenzia nazionale per l'attrazione
degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Funzione Servizi di Ingegneria

ATTIVITA' TECNICHE
Beni Culturali e Architettura
Arch. Rosa di NUZZO

INVITALIA S.p.a.: Soggetto Attuatore in ottemperanza agli artt. 3 e 8 del Contratto Istituzionale di Sviluppo
"Recupero e rifunionalizzazione ex carcere borbonico dell'isola di Santo Stefano Ventotene"

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. ENRICO FUSCO

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: Dott. Arch. Rosa di NUZZO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Dott. Arch. Massimo BARAGLI

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Dott. Ing. Letterio SONNESSA

PROGETTAZIONE OPERE MARITTIME
Dott. Ing. Daniele BENOTTI

RELAZIONE GEOLOGICA
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

PROGETTAZIONE IMPIANTI
Dott. Ing. Pierluigi ROSATI
Dott. Ing. Osvaldo PITORRI

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA
Dott. Ing. Nunzio LAURO

PROGETTAZIONE AMBIENTALE e PROCEDURE VIA-Vinca
Dott. Luca DI NARDO

COMPUTI E STIME
Geom. Luigino D'ANGELANTONIO

RELAZIONE ARCHEOLOGICA: ASPSP Servizi Archeologici snc, Dott.ssa Laura SANNA e Francesco TIBONI

GRUPPO DI LAVORO INTERNO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:
Dott. Ing. Francesco DE SIMONE

Dott. Arch. Ahmed ELGAZZAR
Dott. Arch. Lucia PACITTO

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:
Dott. Ing. Mario D'AMATO
Dott. Ing. Francesco DI LAURO

PROGETTAZIONE OPERE MARITTIME:
Dott. Ing. Leonardo GUALCO

PROGETTAZIONE IMPIANTI:
Sig. Ennio REGNICOLI

RILIEVI E RESTITUZIONE GRAFICA:
Geom. Gennaro DI MARTINO
Dott. Ing. Francesco DE SIMONE
Dott. Arch. Ahmed ELGAZZAR

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA
Dott. Arch. Ahmed ELGAZZAR

SUPPORTO TECNICO OPERATIVO

PROGETTAZIONE OPERE MARITTIME:
3TI Progetti Italia - Ingegneria Integrata SpA
Dott. Ing. Stefano Luca POSSATI

PROGETTAZIONE AMBIENTALE e PROCEDURE VIA-Vinca:
SETIN Servizi tecnici Infrastrutture s.r.l.
Dott. Alessandro PIAZZI

PROGETTAZIONE GEOTECNICA:
STUDIO TECNICO ASSOCIATO - SINTESI
Dott. Ing. Germano GUIDUCCI

PROGETTAZIONE IDRAULICA E MARITTIMA
DHI Srl
Dott. Ing. Luis Alberto CUSATI

INGEGNERIA NAVALE
Dott. Ing. Francesco PRINZIVALLI

CONSULENZA TECNICO-SCIENTIFICA
Prof. Ing. Paolo SAMMARCO

INDAGINI GEOGNOSTICHE :
Geodes Laboratori
Dott.ssa M. Gabriella BEVILACQUA

INDAGINI E RILEVAZIONI AMBIENTALI, ARCHEOLOGICHE E STRUMENTALI A MARE :
Enviroconsult srl - Dott. Ing. Roberto SAGGIOMO

INDAGINI SULLE STRUTTURE :
ICS Centro Sperimentale di Ingegneria Srl
Dott. Ing. Giuseppe MONTELLA

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO			DATA	NOME	FIRMA
Opere Marittime Relazione tecnico descrittiva			REDATTO	13-09-2021	GUALCO
			VERIFICATO	13-09-2021	BENOTTI
			APPROVATO	13-09-2021	Rosa di NUZZO
			DATA	05-03-2021	CODICE BREVE
			SCALA	-	
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	CODICE ELABORATO		
Rev. 1	13-09-2021	Revisione in sede di procedura di VIA	2017E037INV-02-D-OM-RT0000		
Rev. 2			CODICE FILE		
Rev. 3			2017E037INV-02-D-OM-RT0000.dwg		

OM-RT0000

Contratto Istituzionale di Sviluppo per il recupero e la rifunionalizzazione dell'“Ex carcere borbonico dell'isola di Santo Stefano – Ventotene” - Delibera CIPE n. 3 del 1° maggio 2016, pubblicata nella G.U.R.I. del 13 agosto 2016, n. 139, “Fondo sviluppo e coesione 2014-2020: Piano stralcio - Cultura e Turismo – (articolo 1, comma 703, lettera d) legge n. 190/2014”



Accordo Operativo tra il Ministero per i beni e le Attività Culturali e per il Turismo e l'Agenda Nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA per la realizzazione delle attività di soggetto attuatore del CIS per il RECUPERO E LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'“EX CARCERE BORBONICO DELL'ISOLA DI S. STEFANO-VENTOTENE”

RIF. ALLEGATO A – PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Intervento n. 3 – Realizzazione/adequamento degli approdi all'Isola di Santo Stefano

SOMMARIO

1.1	<i>Introduzione</i>	3
1.2	<i>Inquadramento degli approdi</i>	4
1.2.1	Scalo della Marinella	4
1.2.2	Scalo n. 4.....	7
1.3	<i>Rilievi e indagini ai fini del progetto</i>	9
1.4	<i>Sintesi delle condizioni geologiche e morfologiche ai fini del progetto</i>	12
1.4.1	Risultati rilievi batimetrici, morfologici, stratigrafici e video fotografici	12
1.4.2	Risultati indagini geognostiche.....	15
1.4.3	Risultati indagini geostrutturali	16
1.5	<i>Sintesi delle condizioni meteomarine ai fini del progetto</i>	18
1.6	<i>Vincoli per la navigazione e definizione flotta tipo</i>	19
1.6.1	Ipotesi sulla flotta tipo.....	21
1.7	<i>Vincoli Archeologici</i>	21
1.8	<i>Esame delle soluzioni progettuali</i>	25
1.8.1	Soluzioni progettuali individuate.....	25
1.9	<i>Agitazione ondosa nell'area di intervento</i>	28

1.1 Introduzione

Il presente documento ha lo scopo di inquadrare gli interventi volti alla realizzazione/miglioramento degli approdi all'isola di Santo Stefano, così come individuati nell'ambito del Contratto Istituzionale di Sviluppo "*Recupero e rifunzionalizzazione ex Carcere Borbonico dell'isola di Santo Stefano Ventotene*" - n. 3 "*Realizzazione/adeguamento degli approdi all'isola di Santo Stefano*"

In particolare, vengono affrontati i seguenti aspetti:

- Inquadramento degli approdi
- Rilievi e indagini effettuati ai fini del progetto
- Sintesi delle condizioni geologiche e morfologiche ai fini del progetto
- Sintesi delle condizioni meteomarine ai fini del progetto
- Vincoli per la navigazione e definizione flotta tipo
- Vincoli archeologici
- Soluzioni progettuali individuate
- Agitazione ondosa nell'area di intervento

1.2 Inquadramento degli approdi

Come descritto nello studio meteomarinario allegato allo studio di fattibilità fornito dal MIBACT, “.....La peculiare condizione di insularità con vincoli ambientali e difficoltà di accesso terrestre per la morfologia scoscesa della costa suggerisce la realizzazione di opere di minimo impatto e l'opportunità di più punti di sbarco in posizioni diversamente esposte al mare, per consentirne l'uso alternativo in occasione di mareggiate in relazione alla direzione di provenienza. Peraltro, le condizioni morfobatimetriche costiere e paesaggistiche non consentono di sviluppare significative opere a mare se non alla Madonnina.”

I due possibili punti di sbarco sull'isola di Santo Stefano individuati nell'ambito del CIS, dalle informazioni acquisite e mediante studi e rilievi del fondo marino, sono lo **scalo della Marinella** e lo **scalo n.4**.



Figura 1 – Inquadramento Scalo della Marinella e Scalo n.4

1.2.1 Scalo della Marinella

Lo scalo della Marinella è quello storicamente più utilizzato ed indubbiamente il più idoneo per vari motivi: vicinanza all'isola di Ventotene, posizione limitrofa all'area marina protetta, fondali sabbiosi non troppo profondi, esistenza di banchina scavata nella roccia e di un sentiero attrezzato che risale rapidamente al carcere borbonico. Questa area, soprattutto per la natura, profondità ed estensione dei fondali naturali, risulta quindi la più adatta per lo sviluppo di un approdo destinato allo sbarco e imbarco passeggeri ed anche l'unica area per l'eventuale realizzazione di un approdo destinato alle operazioni di carico e scarico delle merci. (v. da

2017E037INV-02-D-R0-TAV003 a 2017E037INV-02-D-R0-TAV011)

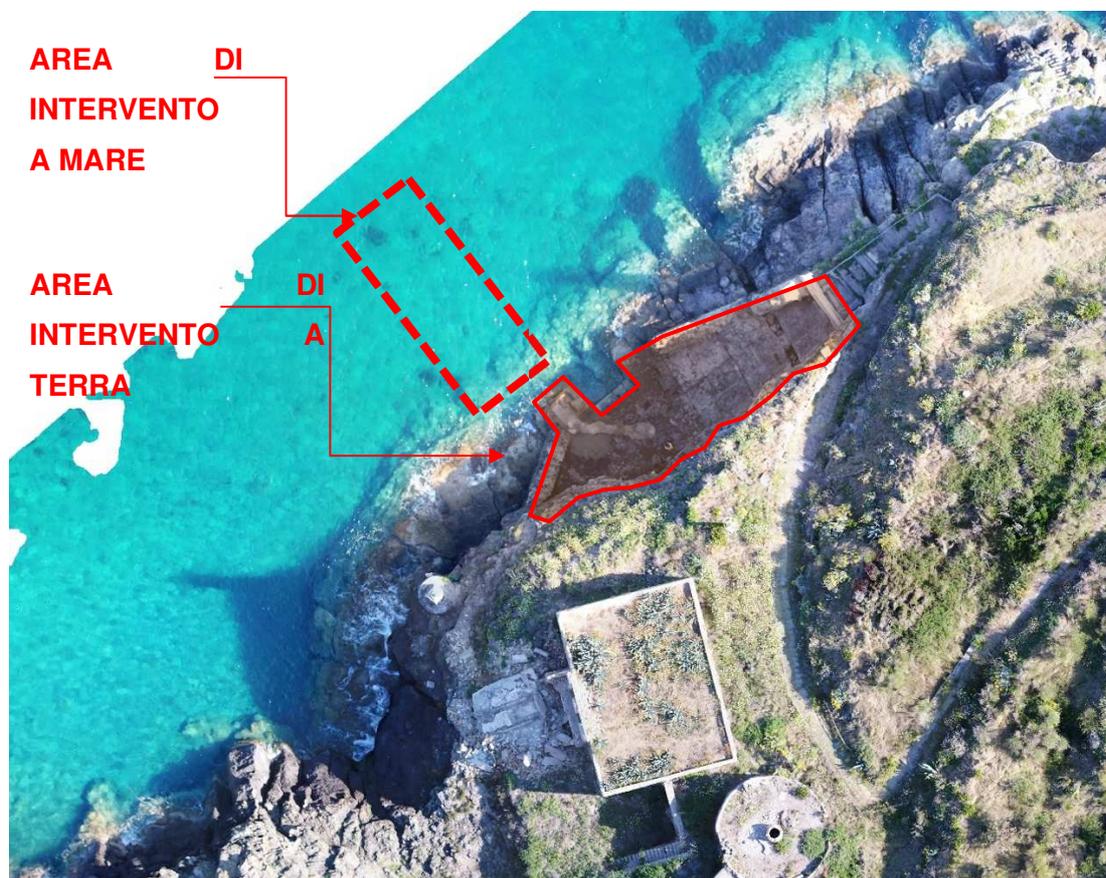


Figura 2 – Ortofoto dello scalo della Marinella

Alla Marinella sono disposte lungo la scogliera una serie di bitte, è evidente l'azione dell'uomo con la sagomatura della scogliera, potenzialmente anche in epoche antiche, forse Romana, la presenza di una porzione di pavimentazione in lastre di basalto, e la presenza di un muro di protezione anche di notevoli dimensioni ormai distrutto da una mareggiata e mai ricostruito. La conformazione naturale della costa, anche sottomarina sia per esposizione che per profilo, e l'andamento del moto ondoso, molto spesso rendono poco agevole lo sbarco, anche in condizioni di mare calmo.

Considerando l'andamento orografico dell'isola sul versante della Marinella e l'esistenza di un percorso Comunale lastricato, anch'esso da mantenere nell'ambito degli interventi CIS, e la presenza di un antico sentiero utilizzato in antichità per il trasporto delle merci con i carri (identificata come Carrettera), oltre che la vicinanza a Ventotene, ha individuato l'approdo della Marinella come il più utilizzato nel tempo, malgrado le problematiche sopraesposte circa la difficoltà allo sbarco. Sull'area è presente una cavità di natura antropica che si incontra sulla prima

rampa di scalini che risale lungo la falesia.



Figura 3 – Percorso scalo della Marinella

1.2.2 Scalo n. 4

Lo scalo n. 4 è costituito da una piccola banchina naturale scavata nella roccia alla punta di uno sperone lievemente digradante con una breve insenatura piuttosto profonda; i fondali sono subito molto ripidi ed irregolari con grandi massi a pochi metri dalla riva su fondali superiori a 5-6 m. Pertanto, l'esecuzione di opere fisse a mare appare problematica. Lo scalo n.4, attualmente non presenta alcuna struttura o impianto salvo una scaletta scavata nella roccia.

Inoltre, l'area è collegata al carcere con un sentiero scalinato incassato nel terreno avente una forte pendenza (v. foto). Per questa ragione, tale punto di ormeggio si prevede destinato unicamente allo sbarco e imbarco passeggeri e come via di fuga nel caso in cui l'approdo alla Marinella non fosse praticabile. (v. da 2017E037INV-02-D-R0-TAV011 a 2017E037INV-02-D-R0-TAV013)

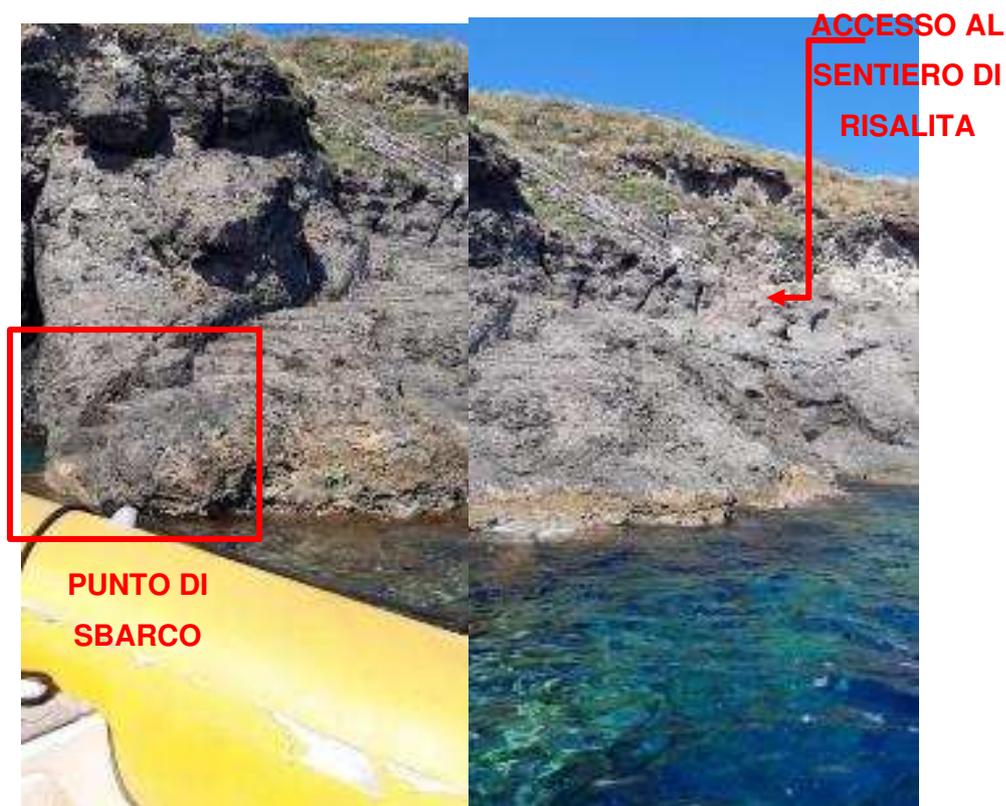


Figura 4 – Scalo N°4

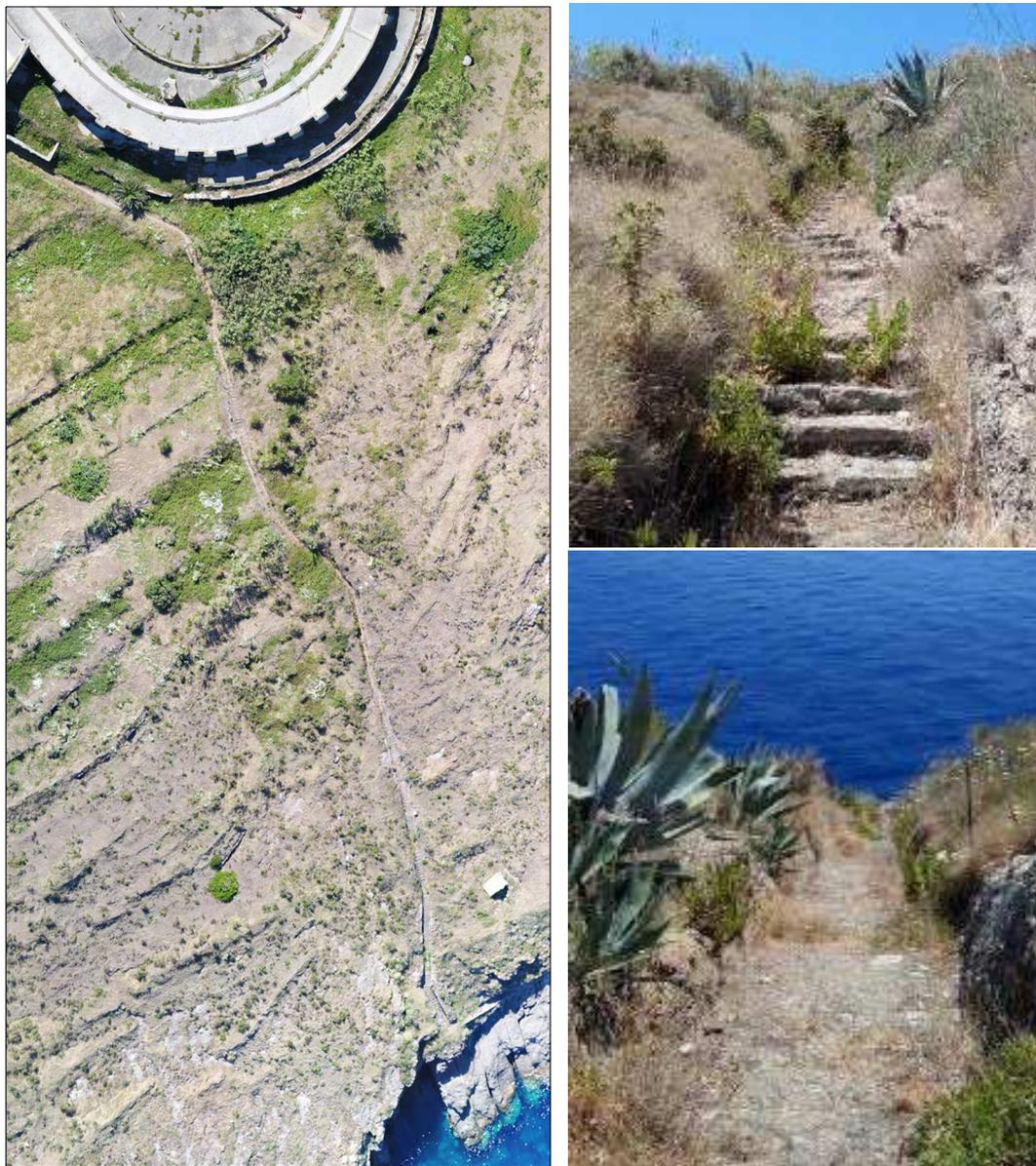


Figura 5 – Sentiero scalinato incassato nel terreno che collega il carcere allo Scalo

1.3 Rilievi e indagini ai fini del progetto

Nel luglio del 2020, la ditta Enviroconsult, aggiudicataria delle attività dei servizi di rilievi ambientali, ecologici e naturalistici e servizi di indagine sull'ambiente naturale marino, indagini e rilievi archeologici e rilievo batimetrico a supporto della progettazione nell'ambito del "Contratto Istituzionale di Sviluppo - Recupero e rifunzionalizzazione ex Carcere Borbonico dell'isola di Santo Stefano Ventotene" - Intervento n. 3 Realizzazione/adequamento degli approdi all'isola di Santo Stefano, ha eseguito i rilievi ambientali, ecologici e naturalistici, indagini sull'ambiente naturale marino, indagini e rilievi archeologici e un rilievo batimetrico nell'area illustrata in Figura 7. Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-R1-RT0001, 2017E037INV-02-D-R1-RT0002, 2017E037INV-02-D-R1-RT0003.

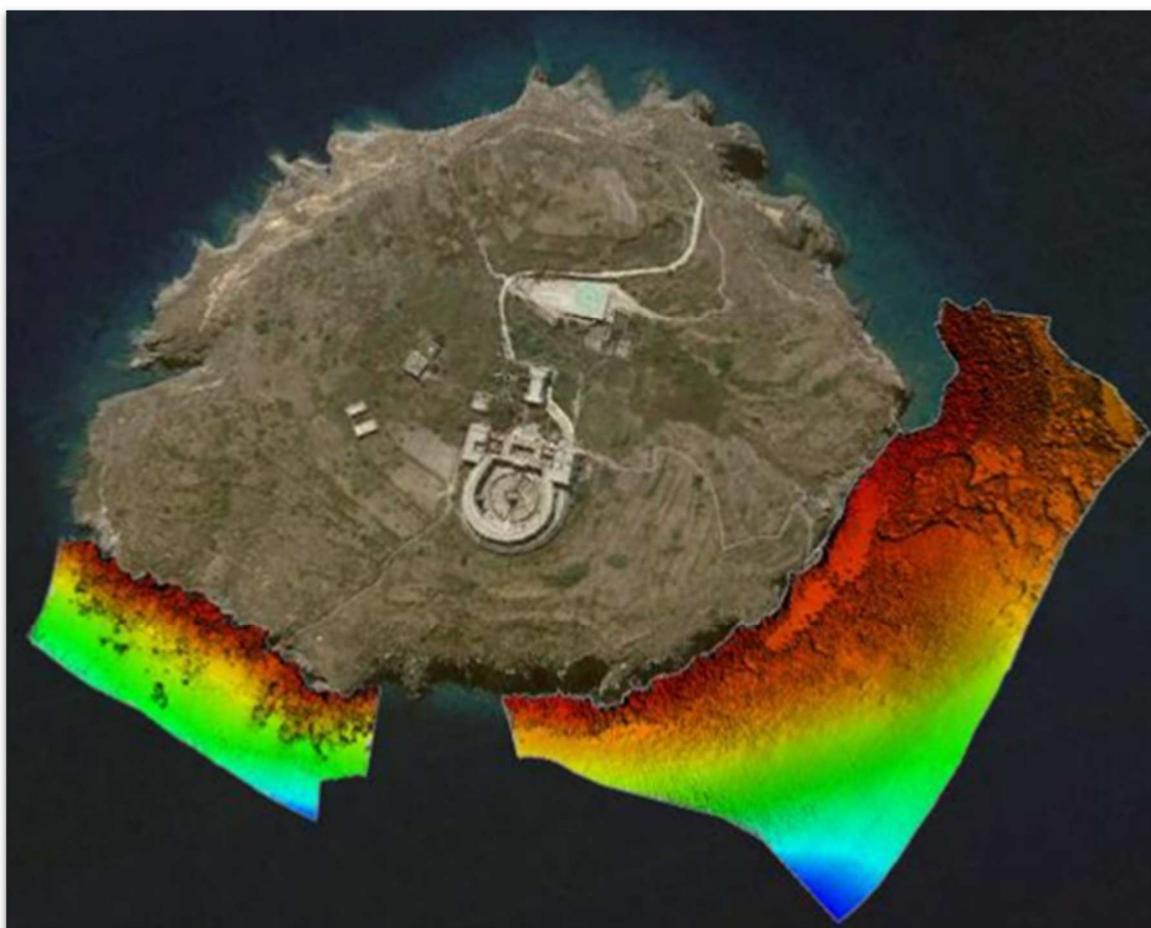


Figura 6 – Aree a mare indagate

Di seguito si schematizzano le attività eseguite:

- RILIEVI STRUMENTALI
 - Rilievi batimetrici del fondale (Multi-beam Echo-Sounder)
 - Rilievo morfologico del fondale (Side Scan Sonar)
 - Rilievo stratigrafico del fondale (Sub Bottom Profiler)
 - Rilievo video e fotografico del fondale (ROV)

- INDAGINI AMBIENTALI
 - Indagini dirette sull'Ambiente Marino
 - Indagini dirette sulla Vegetazione
 - Indagini dirette sull'Avifauna

- INDAGINI ARCHEOLOGICHE
 - Indagini dirette preliminari
 - Indagini indirette superficiali e profonde (ROV)

Successivamente nel novembre del 2020, la ditta Geodes, aggiudicataria del Servizi di indagine geognostica a mare a supporto della progettazione nell'ambito del "Contratto Istituzionale di Sviluppo - Recupero e rifunzionalizzazione ex Carcere Borbonico dell'isola di Santo Stefano Ventotene" - Intervento n. 3 Realizzazione/adeguamento degli approdi all'isola di Santo Stefano, ha eseguito, il piano di indagini geognostiche e geofisiche per il progetto dell'approdo.

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-GE-IND_001.

Il piano delle indagini ha riguardato le seguenti attività:

- N.2 sondaggi a carotaggio continuo spinti ad una profondità massima di circa 15 m dal fondale e circa 23 m dal l.m.m. per il riconoscimento dei terreni sui quali poggiano le fondazioni della struttura;
- N.21 prove Standard Penetration Test di cui 10 nel foro di sondaggio denominato ST1 ed 11 nel foro di sondaggio denominato ST2;
- N.4 analisi granulometriche e N.1 prova di taglio su campione di sabbia ricostituito
- N.1 indagini sismiche di tipo Multichannel Analysis of Surface Waves per la definizione del profilo di velocità delle onde S e l'attribuzione della classe di suolo di fondazione;

I sondaggi sono stati eseguiti, da motopontone, nello specchio d'acqua prospiciente lo scalo ed ubicati con criterio monte valle rispetto all'opera in progetto (cassone autoaffondante e radice molo).

Successivamente sulle falesie dell'isola ed in particolare sulla falesia prospiciente l'approdo della Marinella, è stata effettuata una campagna di rilevamento geostrutturale.

La campagna di rilevamento è stata eseguita su n.3 stazioni geomeccaniche secondo i criteri e le raccomandazioni ISRM (International Society for Rock Mechanims).

In località Marinella sono state eseguite due stazioni geomeccaniche denominate SG1 ed SG2 con ubicazione indicata nella seguente figura. La stazione SG2 è stata suddivisa verticalmente in SG2A ed SG2B a causa di un cambio di inclinazione e ramificazione delle discontinuità presenti sull'affioramento.



Figura 7 - Ubicazione stazioni geomeccaniche SG1 -SG2A e B

Lo scalo n.4 è stato interessato dalla stazione di rilievo SG3 come indicato nella figura 24.



Figura 8 - Ubicazione stazione geomeccanica SG3

1.4 Sintesi delle condizioni geologiche e morfologiche ai fini del progetto

1.4.1 Risultati rilievi batimetrici, morfologici, stratigrafici e video fotografici

Attraverso l'interpretazione dei rilievi morfologici effettuati a mare, in particolare attraverso il Side Scan Sonar (v. elaborato 2017E037INV-02-D-R1-TAV007) e unitamente alle indagini dirette con ROV e confrontate con il rilievo batimetrico multibeam ad alta risoluzione (DTM a 20 cm) (v. elaborato 2017E037INV-02-D-R1-TAV001), è stato possibile produrre le carte dell'interpretazione dei sonogrammi (elaborati 2017E037INV-02-D-R1-TAV008 e 2017E037INV-02-D-R1-TAV010). Attraverso questa interpretazione è possibile osservare che la fascia costiera in cui ricade l'area di intervento a mare prospiciente l'approdo della Marinella presenta un fondo a granulometria variabile con presenza di massi e corpi di frana. Inoltre, dalla tavola, si evince chiaramente il limite superiore ed inferiore della prateria di *Posidonia oceanica* antistante scalo della Marinella. Oltre il limite della *Posidonia oceanica* è presente sabbia grossolana mista a ghiaia fine, oltre i - 40 mt, accompagnata da un fondo compatto con presenza di coralligeno.

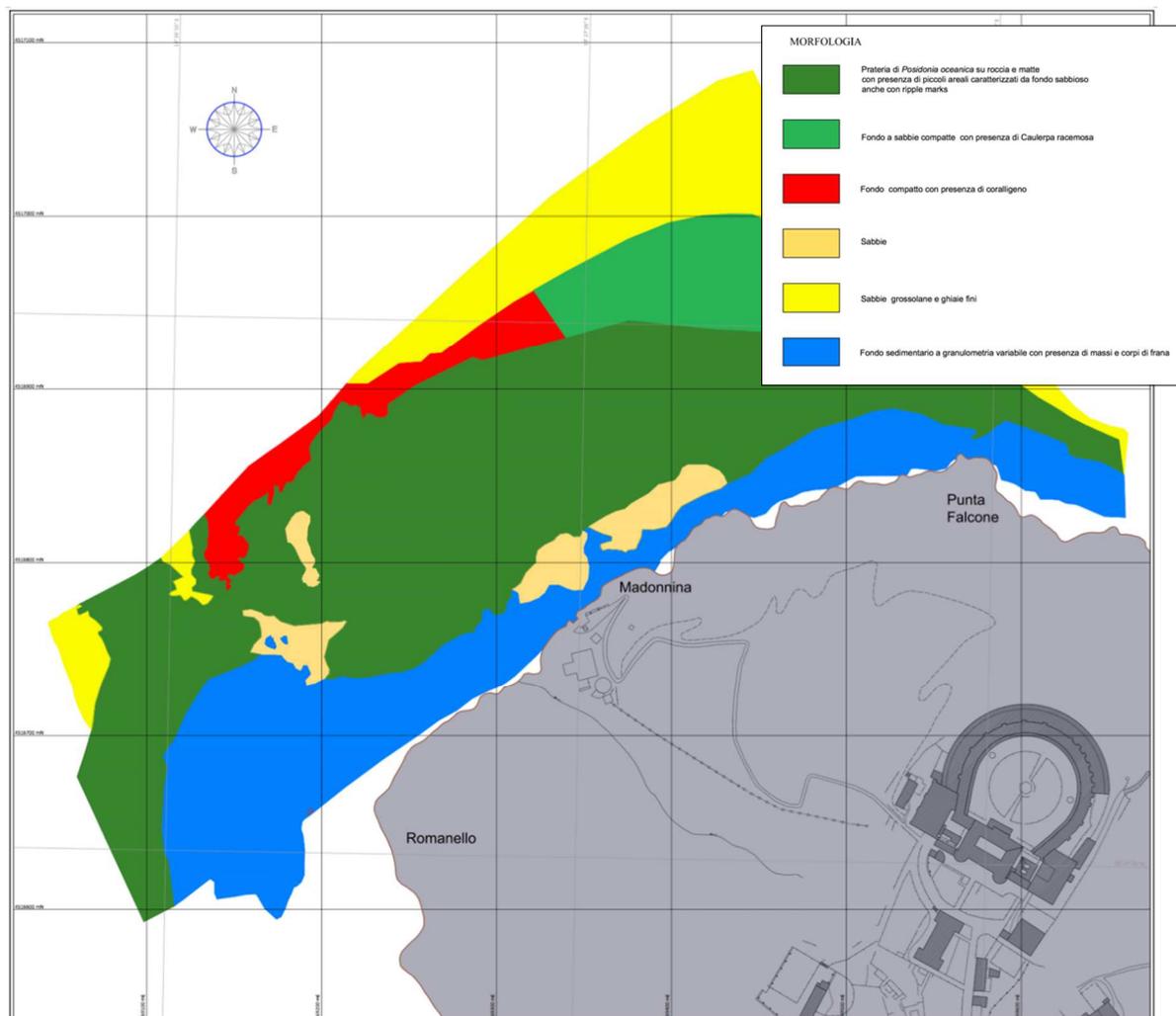


Figura 9 - Rilievo morfologico - Side Scan Sonar interpretazione - Scalo Marinella (2017E037INV-02-D-R1-TAV008)

Analogamente all'approdo Marinella, anche l'approdo scalo n.4 è caratterizzato lungo la fascia costiera con un fondo a granulometria variabile con presenza di massi. La *Posidonia oceanica* è presente in una fascia più ristretta, il fondale presenta una batimetrica che già a pochi metri dalla costa, circa 30 mt, degrada velocemente verso quote oltre i -30 mt. Oltre il limite della *Posidonia oceanica* è presente sabbia grossolana mista a ghiaia fine, oltre i - 40 mt, accompagnata da un fondo compatto con presenza di coralligeno.

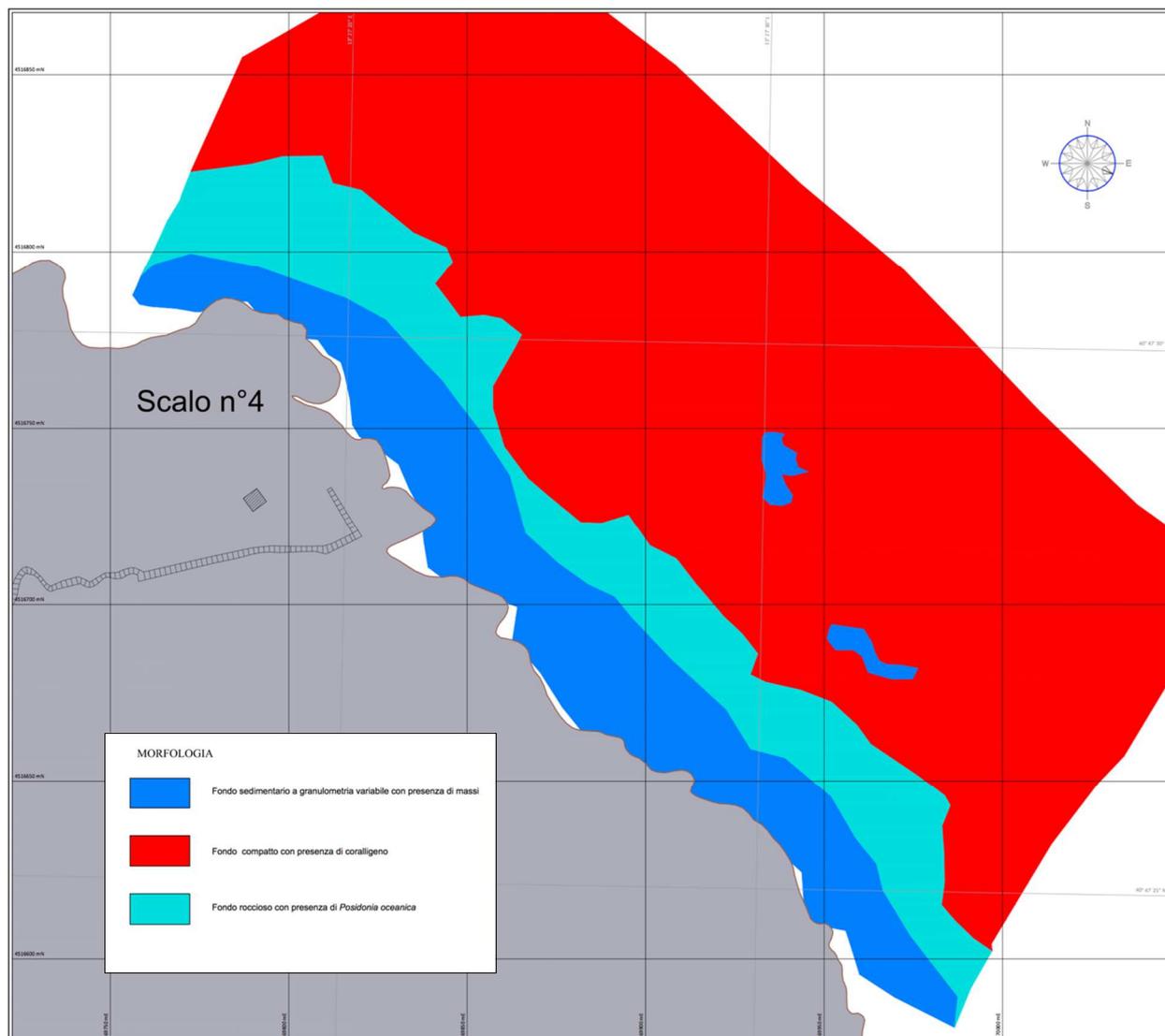


Figura 10 - Rilievo morfologico - Side Scan Sonar interpretazione - Scalo n.4 (2017E037INV-02-D-R1-TAV010)

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio delle indagini effettuate si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-R1-RT0001 e 2017E037INV-02-D-R1-RT0003.

1.4.2 Risultati indagini geognostiche

La geologia della parte marina dell'approdo è stata ricavata principalmente dalle n.2 stratigrafie relative ai sondaggi eseguiti da motopontone che hanno messo in evidenza la presenza di sedimenti di origine vulcanica rappresentati dal punto di vista granulometrico da sabbie, ghiaie, ciottoli e blocchi. Di seguito si riportano le stratigrafie dei due sondaggi.

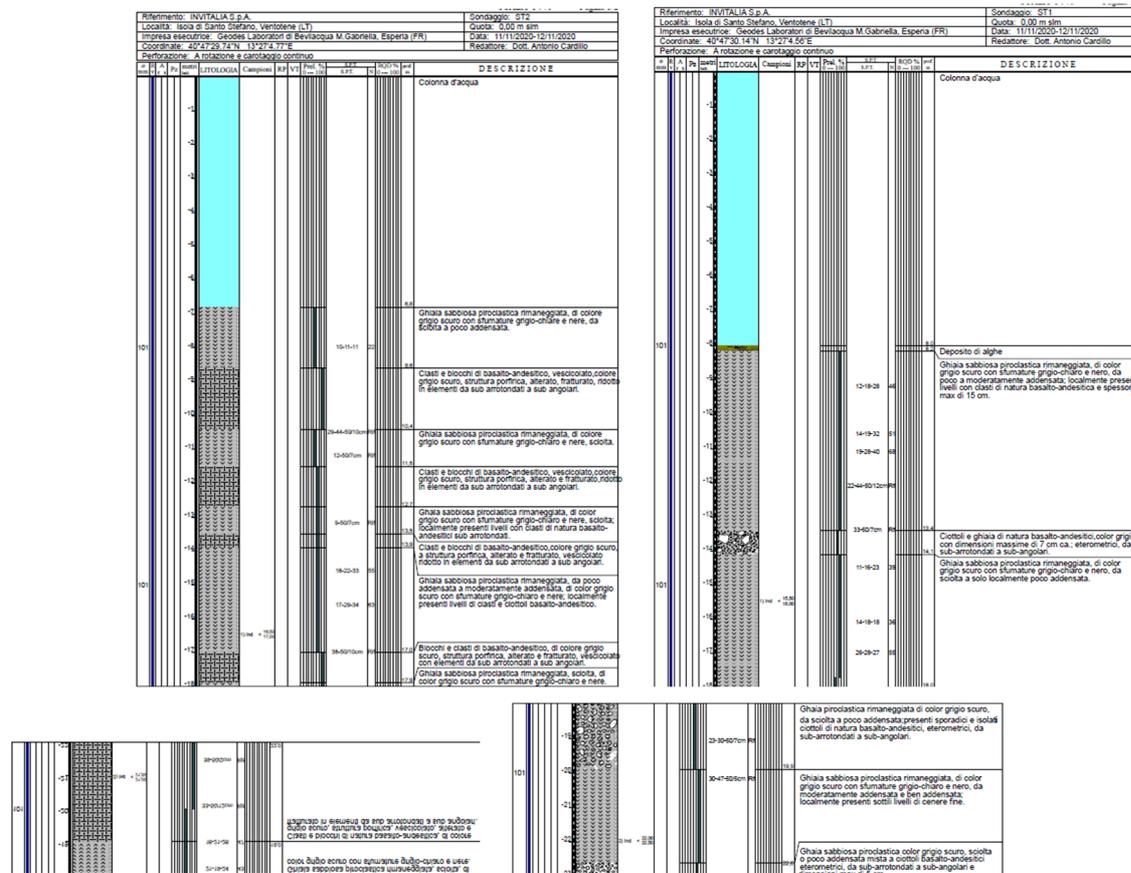


Figura 11 - Stratigrafia dei sondaggi: ST2 eseguito in mare (più prossimo all'isola) ST1 eseguito in mare (più lontano dall'isola)

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-GE-IND_001.

1.4.3 Risultati indagini geostrutturali

Dai risultati geostrutturali si rivela necessario intervenire sulla falesia dell'approdo della Marinella per mitigare il rischio di crolli.

Le opere di mitigazione progettate per la messa in sicurezza dell'area riguardano principalmente:

- Chiodatura con barre di chiodatura in acciaio tipo Dywidag con diametri da Φ 17,5 mm a Φ 26,5 mm e lunghezza compresa tra 1,5 e 6 m e piastra di bloccaggio per i cunei di roccia potenzialmente instabili;
- Rete metallica e fune diagonale per la parte rocciosa alterata con dimensioni inferiori.

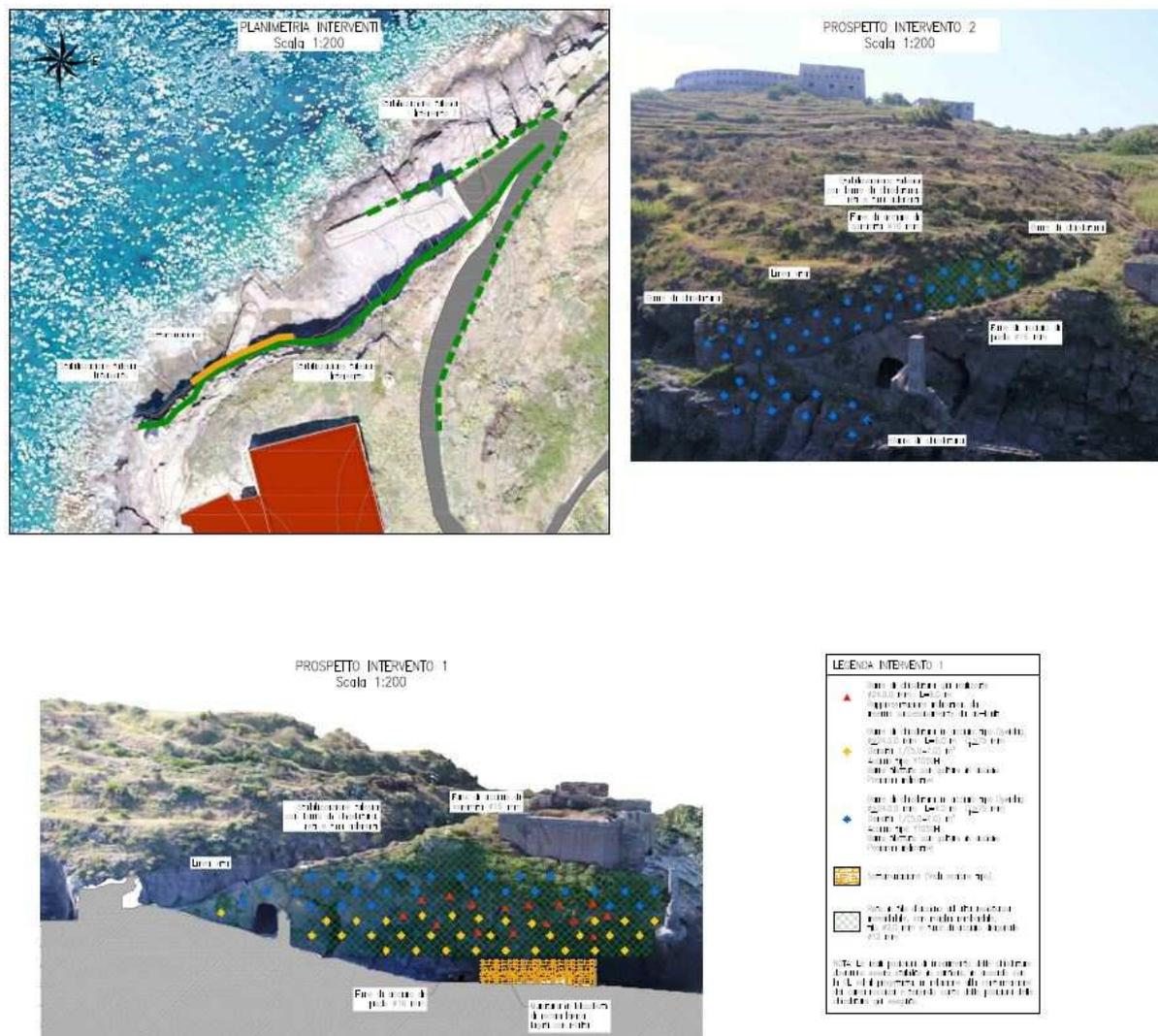


Figura 12 – Interventi di messa in sicurezza falesia scalo della Marinella

Al piede della falesia è presente un incavo che contribuisce all'instabilità della falesia e per tale motivo il progetto di messa in sicurezza comprende anche un intervento teso alla protezione della

scarpata con un sistema composta da un muro rivestito in pietra lavica, travi d'acciaio e riempimento posteriore.

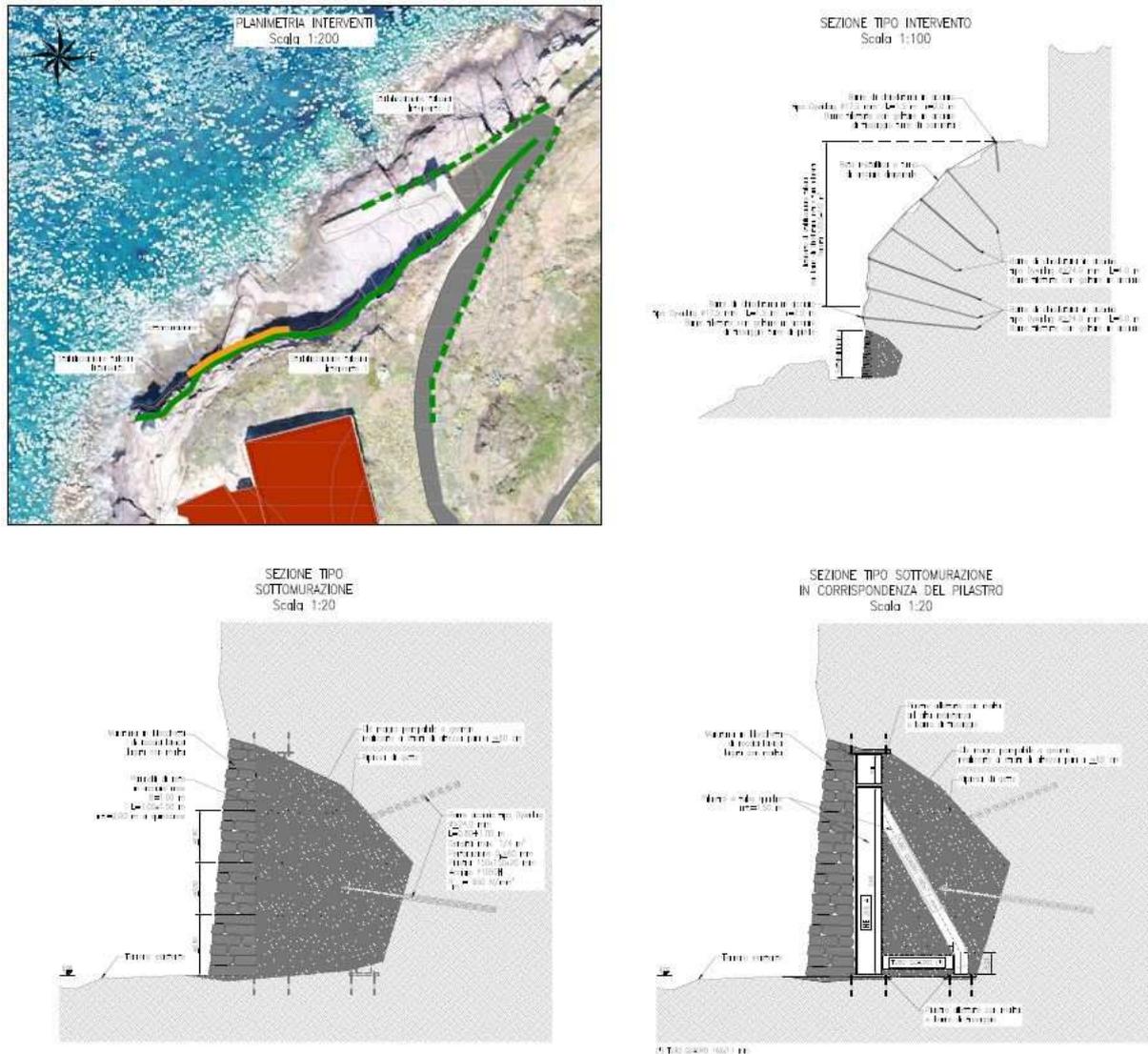


Figura 13 - Interventi di messa in sicurezza falesia scalo della Marinella

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-GE-IND_002.

1.5 Sintesi delle condizioni meteomarine ai fini del progetto

Lo studio è stato condotto a partire dai dati del database Mediterranean Wind Wave Model (MWM), prodotto da DHI in collaborazione con HyMOLab (Hydrodynamics and Met-Ocean Laboratory), struttura del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università di Trieste. Tale database è stato calibrato e validato in riferimento a una serie di dati ondometrici e satellitari disponibili in tutto il Mar Mediterraneo.

Per lo studio sono stati utilizzati quattro punti "spettrali" di tale database (per ciascun dato orario è disponibile il contenuto della densità di energia ondosa distribuita su 30 frequenze e 24 direzioni).

Al fine di ricostruire l'intera serie di dati d'onda sottocosta, a partire dai punti MWM al largo è stato implementato un modello spettrale di moto ondoso mediante l'utilizzo del codice di calcolo MIKE21 SW di DHI. Tale modello è stato costruito sulla base dei dati batimetrici di dettaglio a disposizione, integrati con il database di cartografia nautica digitale database CM-93 di C-MAP. La simulazione è stata effettuata nella modalità "*Fully Spectral*" che permette di simulare la trasformazione di qualsiasi stato di mare, anche quelli più complessi caratterizzati ad esempio da spettri multimodali. Il trasferimento dal largo verso l'isola di Santo Stefano è stato condotto in riferimento a record orari per l'intera durata della serie di 42 anni, dal 01.01.1979 al 31.12.2020. La simulazione è stata condotta utilizzando due differenti domini di calcolo caratterizzati da una risoluzione crescente, fino a 30 m). Ai quattro contorni aperti del modello sono state applicate condizioni al contorno spettrali ottenute sulla base dei quattro punti MWM.

La propagazione dell'intera serie di dati orari ha permesso di ottenere la distribuzione delle principali grandezze di moto ondoso (altezza d'onda significativa, periodo medio e di picco e direzione media di propagazione) in tutti i punti del dominio di calcolo.

Al fine di caratterizzare sia il clima ondoso ordinario, sia gli eventi estremi, i risultati del modello sono stati estratti in due punti P01 e P02. In particolare, il punto P01 è ubicato a Sud Ovest dell'isola di Santo Stefano ad una profondità di circa 130 m, mentre il punto P02 è ubicato immediatamente al largo del previsto scalo della Marinella ad una profondità di circa 8.5 m. La disponibilità delle serie ultra-quarantennali di moto ondoso nei due punti ha permesso da un lato di effettuare una caratterizzazione del clima ondoso ordinario in termini di rose e tabelle di frequenza e dall'altro di effettuare l'analisi degli eventi estremi e derivare i parametri del moto ondoso (altezza d'onda significativa, periodo medio e periodo di picco) per assegnati tempi di ritorno.

In particolare, i valori di altezza d'onda associati al periodo di ritorno di 50 anni sono pari a 6.83 m e 3.44 m rispettivamente per i punti P01 e P02.

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio delle indagini effettuate si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-OM-RT0001.

1.6 Vincoli per la navigazione e definizione flotta tipo

Le isole di Ventotene e S. Stefano costituiscono la “Riserva Naturale Statale” e “Area Marina Protetta” di Ventotene e S. Stefano e nelle isole sono presenti i S.I.C. “Fondali circostanti Ventotene” e “Fondali circostanti S. Stefano”, nonché la Z.P.S. “Isole di Ponza, Palmarola, Zannone, Ventotene e S. Stefano” (v. 2017E037INV-02-D-GE-TAV002). Ai sensi del DM 12/12/1997 di istituzione della riserva naturale marina protetta denominata **Isole di Ventotene e Santo Stefano** sono state individuate le seguenti zone:

- A – riserva integrale dove sono vietate la navigazione, l'accesso e la sosta di navi e natanti di qualsiasi tipo ad eccezione di quelli autorizzati dall'ente gestore
- B – riserva generale in cui in particolare è vietata la navigazione, l'accesso e la sosta di navi e natanti a motore entro 500 metri dalla costa
- C – riserva parziale

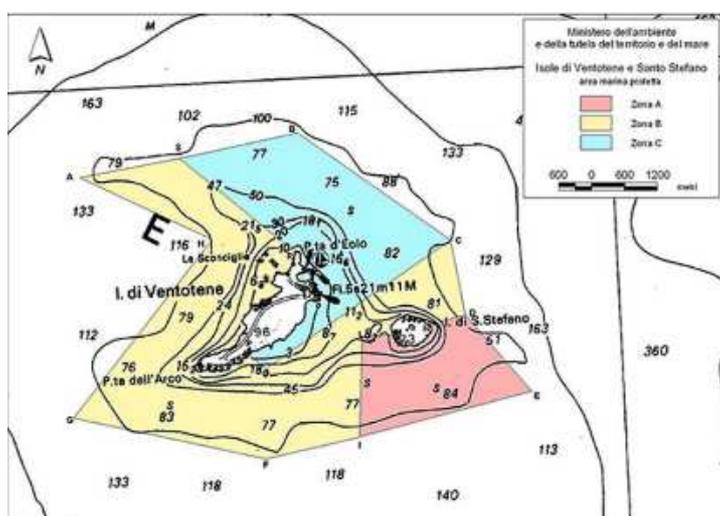


Figura 14 – Zonizzazione area marina protetta delle isole di Ventotene e Santo Stefano

Il regolamento di esecuzione approvato con DM 18 aprile del 2014 “Isole di Ventotene e Santo Stefano” Art. 19 – *Disciplina delle attività di trasporto passeggeri e visite guidate*, prevede al comma 2: *“Nelle zone B e C sono consentite, previa autorizzazione del soggetto gestore, compatibilmente con le esigenze di tutela e di contingentamento delle presenze, le visite guidate a bordo di unità navali adibite a tale scopo, nel rispetto delle disposizioni per la navigazione da diporto di cui all’articolo 16.”*

E al comma 7: *“Ai fini del rilascio dell’autorizzazione per lo svolgimento dell’attività di trasporto passeggeri e visite guidate nell’area marina protetta, i richiedenti devono versare al soggetto gestore un corrispettivo a titolo di diritto di segreteria e rimborso spese, secondo le modalità indicate al successivo articolo 31, commisurato:*

- a. alla lunghezza fuori tutto dell’unità navale;*
- b. al possesso di requisiti di ecocompatibilità dell’unità navale di cui al successivo comma;*
- c. alla durata del permesso.”*

In base a quanto soprariportato, a seconda delle interpretazioni del testo, la dimensione delle imbarcazioni ammesse nell’area B potrebbe essere quella fissata dall’art. 16, esplicitamente richiamato dall’art. 19, comma 2, o demandata alla valutazione del soggetto gestore, come sembrerebbe suggerire il testo del comma 7.

Nel caso della prima interpretazione all’ Art 16 comma 5 risulta che;

- Nella zona B è consentito, previa autorizzazione del soggetto gestore, l’accesso a **natanti e imbarcazioni**¹, all’interno della fascia dei 500 metri di distanza dalla costa, al solo scopo di raggiungere con rotta perpendicolare alla costa i campi ormeggio appositamente predisposti dal soggetto gestore.

Gli approdi della Marinella e Scalo N°4 sono situati nella zona B dell’area marina protetta dove

¹ D.Lgs 18 luglio 2005, n. 171 art. 3:

1. Le costruzioni destinate alla navigazione da diporto sono denominate:

- a) *unità da diporto*: si intende ogni costruzione di qualunque tipo e con qualunque mezzo di propulsione destinata alla navigazione da diporto;
- b) *nave da diporto*: si intende ogni unità con scafo di lunghezza superiore a ventiquattro metri, misurata secondo le norme armonizzate EN/ISO/DIS 8666 per la misurazione dei natanti e delle imbarcazioni da diporto;
- c) **imbarcazione da diporto**: si intende ogni unità con scafo di lunghezza superiore a dieci metri e fino a ventiquattro metri, misurata secondo le norme armonizzate di cui alla lettera b);
- d) **natante da diporto**: si intende ogni unità da diporto, o con scafo di lunghezza pari o inferiore a dieci metri secondo le norme armonizzate di cui alla lettera b).

 Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA	2017E037INV-02-D-OM-RT0000
	Rev. 1
	Pag. 21 di 29

l'accesso, all'interno della fascia dei 500 metri di distanza dalla costa, è permesso, ai sensi dell'art. 16, solo alle unità definite come **natanti e imbarcazioni**. Quale che sia l'interpretazione corretta, da valutare con le amministrazioni competenti, si ritiene, anche in considerazione della previsione dei flussi di passeggeri ragionevolmente prevedibile, che la flotta di progetto possa essere costituita da imbarcazioni con una lunghezza di scafo, comunque, **non superiore a ventiquattro metri**.

1.6.1 Ipotesi sulla flotta tipo

Sulla base delle considerazioni riportate nella relazione 2017E037INV-02-D-OM-RT0002 la flotta attualmente ipotizzabile per il trasporto dei visitatori dal porto di Ventotene all'Isola di Santo Stefano sarà composta da motobarche trasporto passeggeri di medie dimensioni che saranno ingaggiate per tale scopo. Come già detto, non esiste una tipologia unica di tale tipo di imbarcazioni, differenti per dimensioni e portata di passeggeri. Tuttavia, ai fini del presente studio e per raffigurare le diverse possibilità di ormeggio e di accosto si è fatto riferimento ad una motobarca trasporto passeggeri della lunghezza di 15,50 metri e della portata massima di 130 passeggeri. Dotata di due ponti e della passerella prodiera e poppiera. Quest'ultima montabile anche lateralmente.

Ovviamente è auspicabile che nel futuro vengano impiegati imbarcazioni trasporto passeggeri appositamente realizzate per tale impiego e magari a propulsione elettrica.

1.7 Vincoli Archeologici

Le preliminari indagini archeologiche, realizzate nel corso del mese di ottobre 2020, sono state effettuate contemporaneamente alle indagini geofisiche, ovvero, multibeam, side scan sonar, sub bottom profiler e ROV e successivamente con l'archeologo in immersione. Sono stati evidenziati e georeferenziati 7 targets archeologici illustrati in Figura 15.

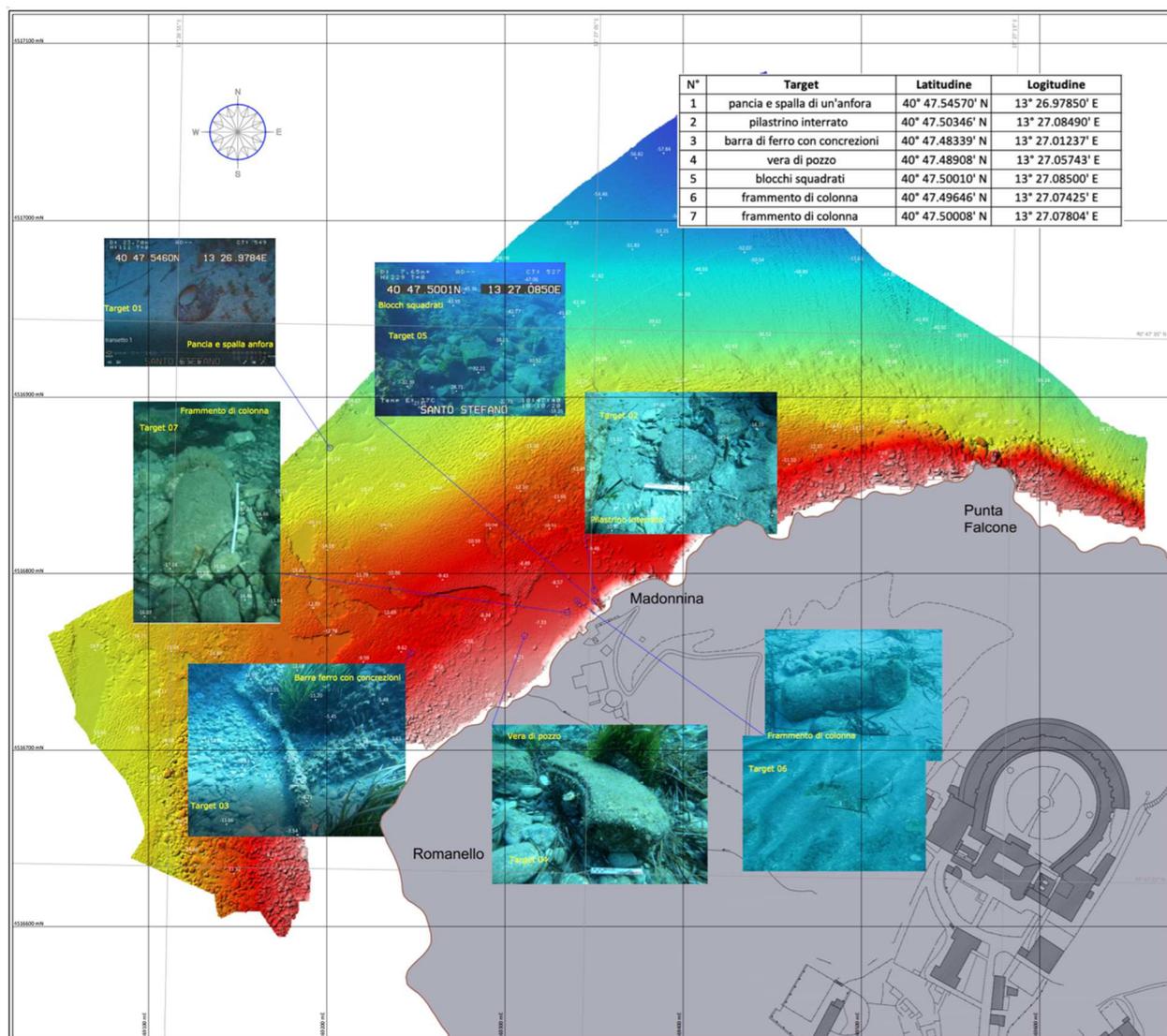


Figura 15 – Vincoli archeologici individuati

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio delle indagini effettuate si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-R1-RT0002.

Successivamente, a seguito degli esiti dell'indagine preliminare strumentale e ispettiva subacquea descritta precedentemente, si è proceduto ad effettuare ulteriori indagini, richieste al fine di ottemperare alle prescrizioni dettate dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Frosinone, Latina e Rieti competente per territorio, nella persona del funzionario responsabile dell'istruttoria dott.ssa C. Delpino (Nota Prot. n. 15624P del 02/12/2020).

Le ulteriori operazioni di indagine archeologica a mare si sono svolte tra il 15 febbraio 2021 ed il

 Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA	2017E037INV-02-D-OM-RT0000
	Rev. 1
	Pag. 23 di 29

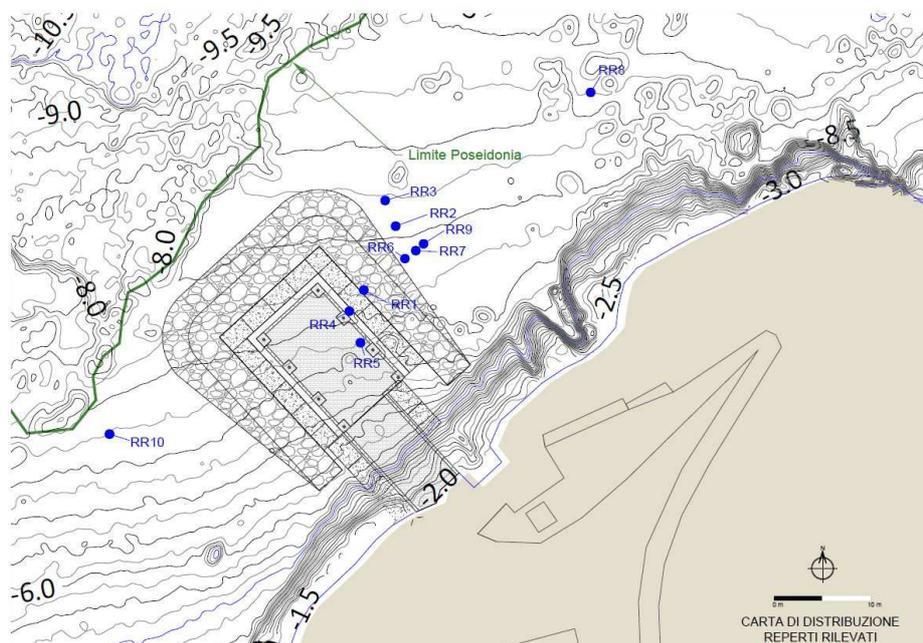
6 marzo 2021, a seguito dell'ottenimento dell'Ordinanza emessa dalla Capitaneria di Porto e di tutte le autorizzazioni necessarie da parte degli enti competenti, secondo le modalità indicate e sotto la direzione scientifica della Soprintendenza e la direzione tecnica in cantiere degli archeologi di ASPS, in possesso dei requisiti di cui al D.M. 60/2009 e iscritti all'Elenco Nazionale MIC "Professionisti dei Beni Culturali – Archeologo I Fascia (Operatori Abilitati alla VPIA)".

Al fine di ottemperare alle prescrizioni dettate dalla Soprintendenza competente, le attività a mare sono state programmate in più fasi, prevedendo dapprima un'indagine del fondo finalizzata all'analisi della dispersione dei manufatti litici, corredata da un'attenta valutazione archeologica degli stessi, e alla verifica dell'eventuale presenza di ulteriori elementi di possibile interesse storico-archeologico, esposti sulla superficie del deposito sedimentario marino a seguito delle mareggiate verificatesi nei mesi invernali successivi alle indagini preliminari di ottobre.

Le operazioni hanno quindi riguardato la documentazione grafica, fotografica e topografica dei reperti di interesse archeologico individuati, l'indagine specifica dei punti di giacitura delle colonne, con particolare attenzione per il tratto di fondo su cui insisteva il fusto di colonna parzialmente interrato, lo scavo di quattro saggi esplorativi di dimensioni pari a 6 x 1,5 metri, fino ad una profondità di almeno -1 metro rispetto al tetto topografico del fondo, e lo scavo di un saggio puntuale di 2 x 2 metri nella zona di rinvenimento del probabile pilastrino infisso verticalmente nel fondo, a ridosso della parete rocciosa dell'isola.

Nel corso delle prime giornate operative le attività di cantiere hanno permesso di localizzare, oltre ai targets già noti, una serie di ulteriori elementi litici di interesse culturale per i quali è stata realizzata una documentazione fotografica, grafica e topografica di dettaglio, comprensiva di rilevamento fotogrammetrico in tre dimensioni.

I reperti sono stati identificati come Reperti Rilevati (Tabella 4) ed è stata quindi creata una carta di dispersione degli stessi, al fine di valutare la possibile relazione spaziale esistente tra i diversi reperti litici e tra questi e le eventuali strutture presenti nei pressi dell'approdo in zona emersa.



SIGLA	DEFINIZIONE	POSIZIONAMENTO	PROFONDITA'
RR1	Colonna esposta su roccia con base	369333.40m E 4516785.34m N	- 7,8 m
RR2	Colonna esposta sul fondo sabbioso	369336.70m E 4516792.00m N	- 8,1 m
RR3	Colonna semi-sepolta nel fondo sabbioso	369335.65m E 4516794.71m N	- 8,5 m
RR4	Pilastrino con lettere incise	369331.91m E 4516783.14m N	- 7,7 m
RR5	Pilastrino con lettere incise	369333.04m E 4516779.89m N	- 7,5 m
RR6	Colonna infissa tra le rocce	369337.66m E 4516788.62m N	- 7,4 m
RR7	Porzione di ghiera di pozzo	369338.84m E 4516789.43m N	- 7,2 m
RR8	Pilastrino infisso o base di colonnetta	369356.94m E 4516806.07m N	- 8,3 m
RR9	Pilastrino con lettere incise	369339.59m E 4516790.10m N	- 6,7 m
RR10	Ghiera di pozzo	369307.11m E 45167770.33m N	- 7,8 m

Tabella 4. Elenco degli RR litici con posizionamento in coordinate metriche UTM fuso 33 (WGS84)

Al termine delle attività di ricerca, si è quindi proceduto alla messa in sicurezza degli elementi litici

di interesse archeologico che, come richiesto dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, nella persona del funzionario responsabile dott.sa C. Delpino, sono stati rimossi dalla zona interessata dall'ingombro dell'erigendo molo e depositati in un tratto di fondo esterno all'area di cantiere, individuato dalle autorità competenti.

ID RR	GIACITURA (33T)	TRASLAZIONE (33T)
RR1	369333.40m E 4516785.34m N	369291.33m E 4516767.82m N
RR2	369336.70m E 4516792.00m N	369291.33m E 4516767.82m N
RR3	369335.65m E 4516794.71m N	369291.33m E 4516767.82m N
RR4	369331.91m E 4516783.14m N	369291.33m E 4516767.82m N
RR5	369333.04m E 4516779.89m N	369291.33m E 4516767.82m N
RR10	369307.11m E 45167770.33m N	369291.33m E 4516767.82m N

Tabella 5. Coordinate di giacitura e spostamento degli RR litici in coordinate metriche UTM fuso 33 (WGS84)

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio delle indagini effettuate si rimanda alle relazioni 2017E037INV-02-D-GE-RAR000.

1.8 Esame delle soluzioni progettuali

Si rimanda alla relazione 2017E037INV-02-D-GE-RTD000 elaborata con il supporto del Prof. Paolo Sammarco per il dettaglio e del processo deduttivo che ha condotto alla definizione della soluzione progettuale.

Per l'analisi dell'alternativa di non intervento (Alternativa zero) si rimanda alla relazione dello Studio di Impatto Ambientale

1.8.1 Soluzioni progettuali individuate

L'opera in progetto allo scalo della Marinella è ortogonale alla costa ed orientata in direzione sud-est/nord-ovest, con lunghezza pari a 22,2 m dalla linea di costa e larghezza in testa pari a 13,40 m. Si distinguono due tratti, il primo a giorno e il secondo a pareti verticali (si vedano gli elaborati

 Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA	2017E037INV-02-D-OM-RT0000
	Rev. 1
	Pag. 26 di 29

2017E037INV-02-D-OM-TAV001 e 2017E037INV-02-D-OM-TAV002):

- Primo tratto, in corrispondenza della scogliera: costituito da una passerella sopraelevata, che dal piede del percorso di collegamento al carcere arriva fino all'opera a mare, realizzata in carpenteria metallica, con piano di calpestio costituito da pannelli in grigliato elettrofuso di larghezza pari a 3,00 m, che consentono la vista della scogliera sottostante, parapetti con montanti e correnti tesi con cavi in acciaio inox satinato, n. 8 punti di ancoraggio in prossimità della scogliera e appoggiata su n. 6 pilastri Ø800mm in acciaio con 4 micropali all'interno, nella porzione in prossimità del mare;
- Secondo tratto: costituito da un cassone cellulare, dimensioni in pianta 13,40x13,00 m, affondato per gravità e imbasato a -7,00 m e massi di protezione al piede di categoria IV, rivestito con blocchi di pietra locale, quota di calpestio a +1.90.

Su ciascun lato (nord est e sud ovest) dell'opera sono previsti dispositivi di ormeggio composti da bitte, sul lato nord est sono previsti sistemi di ancoraggio fissi a mare composti da ancore a doppia elica (vedasi elaborati 2017E037INV-02-D-OM-TAV007_new/ TAV012_new).

È previsto lo sbarco a quote differenti da +1,10, in caso di presenza di persone con ridotta mobilità o con disabilità oltre che per i natanti di più piccole dimensioni e a quota +1.90 (vedasi elaborati 2017E037INV-02-D-OM-TAV007_new/ TAV012_new).

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio dell'opera in progetto si rimanda inoltre alla relazione di calcolo 2017E037INV-02-D-OM-RC0001, allegata al progetto oltre che agli elaborati grafici delle opere marittime.

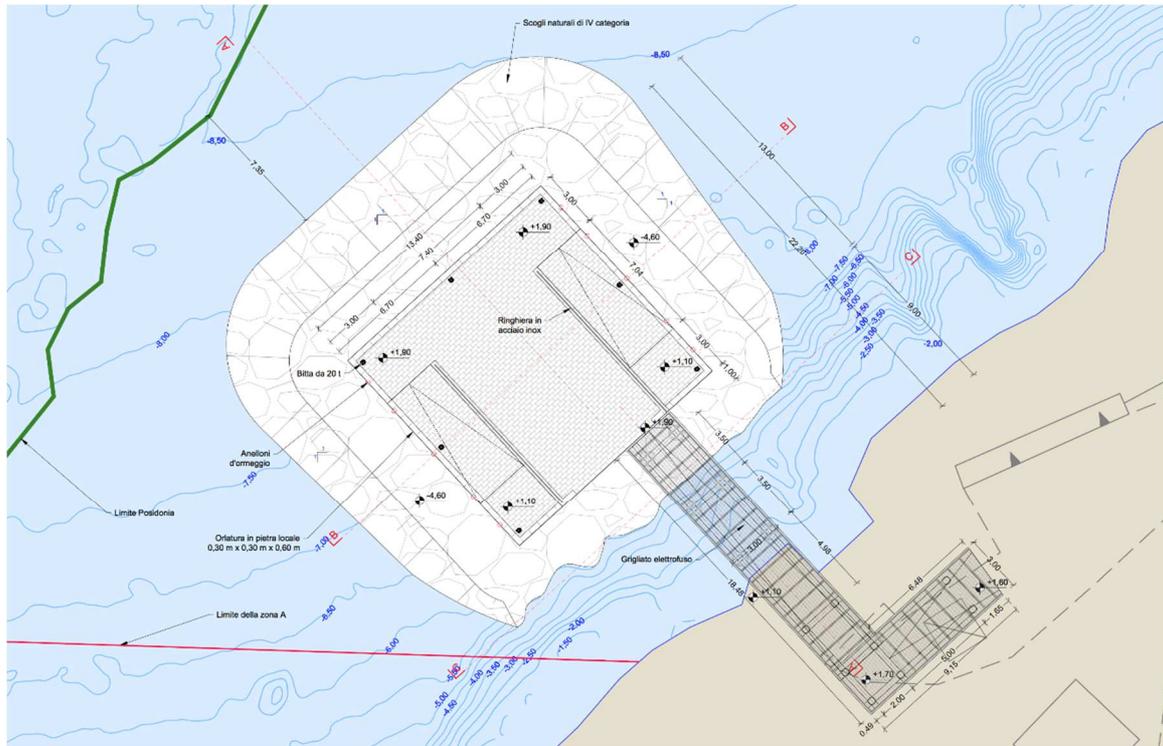


Figura 16 – Alternativa 5: Planimetria al finito estratto da 2017E037INV-02-D-OM-TAV001

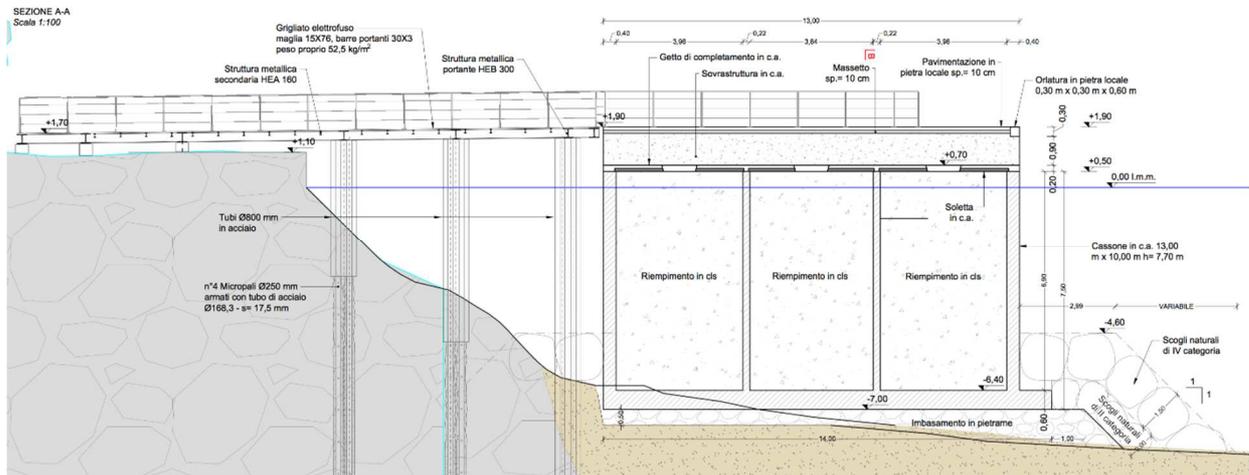


Figura 17 – Sezione longitudinale estratto da 2017E037INV-02-D-OM-TAV002

Per l'intervento in progetto a scalo n.4 si prevede l'installazione di un campo di ormeggio nello specchio d'acqua antistante lo scalo. Sono previste 2 boe ancorate al fondale con ancore a doppia elica come illustrato in figura e nell'elaborato grafico 2017E037INV-02-D-OM-TAV003.

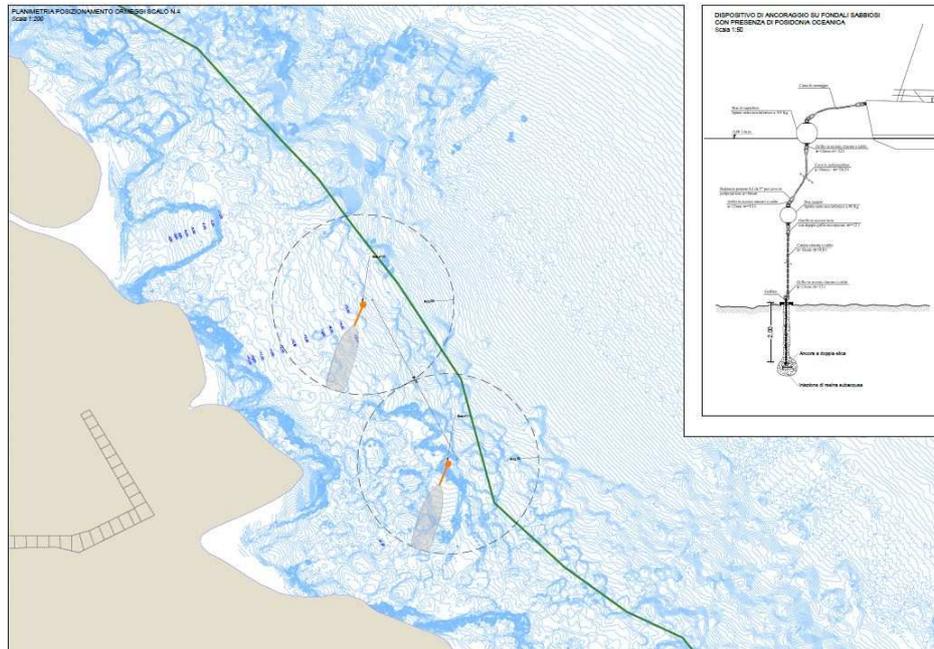


Figura 18 – Ubicazione ormeggi scalo n.4

1.9 Agitazione ondosa nell'area di intervento

Per l'implementazione del modello di agitazione ondosa di dettaglio presso lo scalo della Marinella, finalizzato alla definizione delle curve di *downtime* (tempo di inoperatività per superamento di soglie di altezza d'onda predefinite), sono stati utilizzati i risultati dello studio meteomarinario descritto precedentemente. L'analisi condotta è stata finalizzata al trasferimento dell'intera serie ultraquarantennale di altezza d'onda significativa in prossimità dell'approdo tenendo conto anche della presenza degli effetti riflessivi e diffrattivi della struttura di progetto nonché dell'effetto riflessivo della falesia che caratterizza l'isola di Santo Stefano. Le simulazioni sono state condotte mediante il modello MIKE21 BW in riferimento a 3 diversi layouts, in particolare:

- Alternativa 3: approdo a giorno sorretto da pali di diametro variabile. Tale struttura è stata, considerata completamente trasparente all'azione del moto ondoso, per tale motivo le simulazioni sono state prese a riferimento anche per analizzare il comportamento dello stato attuale, ovvero in assenza di approdo;
- Alternativa 4: approdo su cassoni a parete verticale collegato alla terraferma da una passerella in cassoni, anch'essi a parete verticale;
- Alternativa 5: approdo su cassoni a parete verticale collegato alla terraferma da una passerella a giorno su pali considerata trasparente all'azione del moto ondoso.

Una volta ricostruite le tre serie temporali di altezza d'onda in corrispondenza delle aree di approdo per ciascuno dei layouts simulati è stato possibile calcolare le specifiche curve di durata che forniscono informazioni circa il numero di ore in cui viene superata una determinata soglia di altezza d'onda. Tali curve, calcolate in riferimento all'intero anno, al solo periodo estivo (mesi di Giugno, Luglio ed Agosto) e al periodo Marzo-Ottobre (inclusi), hanno permesso di identificare il numero di ore (o giorni) durante il quale l'approdo non è utilizzabile perché si verifica il superamento di una determinata soglia critica per le operazioni di imbarco e sbarco dei passeggeri. Dal momento che si prevede che l'approdo in questione venga utilizzato da una imbarcazione alla volta, l'analisi dei periodi di *downtime* è stata condotta anche con l'approccio del cosiddetto "approdo ottimale": nella costruzione delle curve di durata che fanno riferimento alle alternative 4 e 5, per l'ormeggio è stato infatti identificato di volta in volta il lato dell'approdo che garantisce il minor livello di agitazione ondosa. La protezione offerta dall'approdo su ciascuno dei due lati risulta infatti fortemente condizionata dalla direzione di provenienza del moto ondoso. I risultati dell'analisi hanno mostrato i significativi benefici (in termini di riduzione dei valori di *downtime* rispetto alla configurazione attuale) delle soluzioni progettuali che prevedono l'approdo in cassoni. In particolare, l'analisi del *downtime* ha portato ai seguenti valori:

- 85 giorni all'anno nel caso di alternativa 5 (approdo in cassoni e collegamento a giorno);
- 90 giorni all'anno nel caso di alternativa 4 (approdo e collegamento entrambi in cassoni);
- 113 giorni all'anno nel caso di alternativa 3 (approdo totalmente a giorno);
- 221 giorni all'anno nel caso di alternativa 0 (stato attuale - considerando come soglia critica 0.25 m anziché 0.5 m).

Nel layout di stato attuale, ovvero in assenza di un approdo strutturato, le soglie di riferimento per lo sbarco dei passeggeri in sicurezza sono inevitabilmente più basse (in questo caso si è fatto riferimento alla soglia di 0.25m).

Per una descrizione tecnica di maggior dettaglio si rimanda alla relazione di calcolo 2017E037INV-02-D-OM-RT0001.