



COMUNE DI LIPARI

(PROVINCIA DI MESSINA)

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E PONENTE
NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO
FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI
E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO
PROGETTO DEFINITIVO



DATA: 15-11-2018	SEZIONE: A: RELAZIONE GENERALE E STUDI AMBIENTALI
----------------------------	---

ELAB./TAV.: A.01	OGGETTO: RELAZIONE GENERALE
----------------------------	---------------------------------------

PROGETTAZIONE:



PROJECT MANAGER:
Ing. Antonino SUTERA

PROGETTISTI:
Ing. Giuseppe BERNARDO
Ing. Davide FERLAZZO

GRUPPO DI LAVORO:
Arch. Rossella FARALLA
Ing. Stefania FERLAZZO
Ing. Simone FIUMARA
Arch. Francesca GANGEMI
Arch. Emanuela PANARELLO

Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.

ISO 9001:2015 Sistema di Gestione Qualità	ISO 14001:2015 Sistema di Gestione Ambientale
--	--

ASSOCIATO

oice Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

REVISIONI			
	REV. n°	DATA	MOTIVAZIONE

R.U.P.:

Geom. Carmelo Antonino MEDURI

VISTI/APPROVAZIONI:

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3	STATO ATTUALE DEI LUOGHI	6
	3.1 <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	6
	3.2 <i>ANALISI DELLO STATO DI FATTO ED ESIGENZE OPERATIVE</i>	8
	3.2.1 <i>Tipologia e flusso di traffico</i>	8
	3.3 <i>REGIME VINCOLISTICO</i>	10
	3.3.1 <i>Piano Territoriale Paesistico</i>	10
	3.3.2 <i>Piano di Gestione "Isole Eolie" – Sito Natura 2000</i>	12
	3.3.3 <i>Piano Regolatore Generale</i>	14
	3.3.4 <i>Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico</i>	14
	3.4 <i>ASPETTI AMBIENTALI</i>	18
	3.4.1 <i>Analisi dell'ambiente marino</i>	18
	3.4.2 <i>Presenza dell'habitat 1160 nelle aree di intervento</i>	18
4	PREVISIONI DEL PROGETTO PRELIMINARE	19
5	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO PROPOSTO NEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO	20
6	INDAGINI PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE – SINTESI DEI RISULTATI	22
	6.1 <i>RILIEVI TOPO-BATIMETRICI</i>	22
	6.2 <i>INDAGINI GEOGNOSTICHE E STUDIO GEOLOGICO</i>	23
	6.2.1 <i>Modello geotecnico del sottosuolo</i>	24
	6.3 <i>STUDIO IDRAULICO – MARITTIMO</i>	24
	6.3.1 <i>Analisi del clima ondoso a largo</i>	25
	6.3.2 <i>Clima ondoso sottocosta</i>	26
	6.3.3 <i>Studio dell'agitazione ondosa all'interno del porto di Levante</i>	27
7	MODIFICHE AL PROGETTO PRELIMINARE: MOTIVAZIONI DELLE SCELTE PROGETTUALI	30

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

7.1 ASPETTI FUNZIONALI – GEOMETRIA DEL PONTILE	30
7.2 ASPETTI GEOTECNICI	30
7.3 ASPETTI IDRAULICO MARITTIMI	31
7.4 ASPETTI STRUTTURALI	31
8 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INTERVENTO	32
8.1 GEOMETRIA DELL'OPERA E ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE DEL PONTILE	32
8.2 SCHEMA STRUTTURALE DEL PONTILE	33
8.3 BANCHINA DI RIVA IN AVANZAMENTO	35
8.4 PAVIMENTAZIONI	36
8.5 PENSILINA DI COPERTURA	36
8.6 ELEMENTI DI ARREDO (RINGHIERE, DISSUASORI, CESTINI E SEDUTE)	37
8.7 ACCESSORI BANCHINA E PONTILI (BITTE E PARABORDI)	38
8.8 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE	38
9 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA	39
9.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE	39
9.2 ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO	39
10 QUADRO ECONOMICO	40
APPENDICE A: INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE	41

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1 Inquadramento geografico Porto di Vulcano	7
Figura 3.2 Molo aliscafi e Banchina di Riva, Porto di Vulcano	7
Figura 3.3 Molo e Banchina navi – attracco contemporaneo nave-aliscafo	9
Figura 3.4 Stralcio PTP	10
Figura 3.5 Stralcio cartografia tematica dell'Assessorato Territorio e Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente, Servizio 6° – Protezione Patrimonio Naturale (SIC e ZPS)	13
Figura 3.6 Estratto P.R.G.	14
Figura 3.7 Unità Fisiografica Costiera n. 26.....	15
Figura 3.8 Scheda tecnica di identificazione bacino idrografico	15
Figura 3.9 Stralcio PAI - Carta della pericolosità Idraulica	16
Figura 3.10 Stralcio PAI - Carta del Rischio Idraulico	16
Figura 3.11 Cartello lavori di regimentazione idraulica	17
Figura 3.12 Estratto carta delle opere marittime esistenti e di progetto.....	17
Figura 3.13 Stralcio Carta degli habitat della ZPS ITA 030044	18
Figura 4.1 Planimetria Progetto Preliminare	19
Figura 5.1 Vista aerea dell'intervento di Progetto	20
Figura 5.2 Planimetria di Progetto	21
Figura 6.1 Individuazione dei profili nell'area di progetto	23
Figura 6.2 - Eventi massimi annui per settore nel periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 Punto UNIGE.....	26
Figura 6.3 - Eventi massimi annuali per i settori 20°÷50°N e 50°÷90°N (periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 – Punto UNIGE)	27
Figura 6.4 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), andamento delle creste	28
Figura 6.5 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), altezza significativa delle onde ...	28
Figura 6.6- TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), agitazione ondosa nell'area di interesse (la linea tratteggiata indica la sagoma del pontile aliscafi esistente)	29
Figura 8.1 – fotorendering progetto	32
Figura 8.2 – Schema di posizionamento dei pali e pulvini (a sinistra) e delle travi prefabbricate (a destra)	34
Figura 8.3 – Schema di completamento dei getti tra i pulvini e posizionamento <i>predalles</i>	34
Figura 8.4 – Schema di completamento dei getti della soletta	35
Figura 8.5 – Vista dal mare banchina di riva	35
Figura 8.6 – Sezioni tipologiche dell'avanzamento della banchina di riva	36
Figura 8.7 – Fotorendering del pontile (inquadratura dalla radice)	37

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

1 PREMESSA

La presente Relazione Generale descrive i contenuti del Progetto Definitivo, commissionato dal Comune di Lipari, inerente l'intervento denominato "*Messa in Sicurezza del Porto di Levante e di Ponente nell'isola di Vulcano con la sistemazione del molo foraneo e collegamento tra le banchine portuali e radice pontile attracco aliscafo*".

Il progetto, previa demolizione e totale dismissione dell'esistente pontile in acciaio, già adibito allo scalo commerciale dei mezzi veloci (aliscafi, catamarani, monocarena), ne prevede la ricostruzione ex novo sullo stesso sito.

L'esistente pontile metallico, già in condizioni precarie, il 09 settembre 2015 a seguito di un incidente occorso ad una nave di linea della "Società di Navigazione Siciliana" (ex Siremar), che ne ha urtato la testata, a causa dei gravi danni riportati, è stato dichiarato definitivamente inagibile.

Il Comune di Lipari, in data 28/07/2017, sulla scorta del Progetto Preliminare datato novembre 2016, mediante manifestazione di interesse, ha avviato le procedure amministrative finalizzate all'individuazione di operatori economici interessati all'affidamento dei servizi di Progettazione definitiva-esecutiva, Coordinamento sicurezza progettazione, Studi di impatto ambientale e Studi su modello matematico.

A seguito di detta procedura, la scrivente società di ingegneria Dinamica s.r.l. è risultata aggiudicataria dei servizi tecnici di cui al presente progetto.

La Relazione è strutturata nei seguenti Capitoli:

- 1 Premessa
- 2 Riferimenti normativi
- 3 Stato attuale dei luoghi
- 4 Previsioni del progetto preliminare
- 5 Descrizione sintetica dell'intervento proposto nel presente progetto definitivo
- 6 Indagini propedeutiche alla progettazione – sintesi dei risultati
- 7 Modifiche al progetto preliminare - motivazioni sulle scelte progettuali
- 8 Descrizione dettagliata dell'intervento
- 9 Indirizzi per la redazione della progettazione esecutiva
- 10 Quadro economico generale

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente Progetto definitivo è conforme alla normativa di settore in materia di lavori pubblici, ed in particolare al Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, "Codice dei Contratti Pubblici".

Si riporta testualmente il comma 7 dell'art. 23 del citato D. Lgs. 50/2016, che norma compiutamente i contenuti del Progetto Definitivo:

7. Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità; il progetto definitivo contiene, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, secondo quanto previsto al comma 16..

Relativamente alla specifica normativa tecnica di settore afferente l'intervento, trovano altresì applicazione le norme di seguito elencate, in maggior parte consistente negli standards internazionali universalmente considerati:

- D.M. 17.01.2018: Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- CIRIA, 2007: "The Rock Manual. The use of Rock in hydraulic engineering (2nd edition)";
- U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 2003: "Coastal Engineering Manual";
- Eurocodici;
- D.P.R. 380/2001: Testo unico in materia edilizia e ss.mm.ii.;
- Ministero dei LL. PP e Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1996: "Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime";
- D.P.R. 503/1196: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi verdi e pubblici.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI

3.1 Inquadramento territoriale

L'Isola di Vulcano ricade nel comprensorio delle Isole Eolie; si estende circa 21 km quadrati ed è amministrata dal comune di Lipari.

L'isola, risulta caratterizzata da tre frazioni, la prima più vicina alla Sicilia e meno antropizzata è la frazione di Gelso, la seconda, il Piano, si sviluppa su una sorta di altopiano a circa 400 m s.l.m., ed entrambe sono state sede dei primi insediamenti di natura rurale dell'isola.

Infine c'è la frazione del Porto, adagiata sulla pianura che separa il Gran Cratere ancora attivo dalla penisola di Vulcanello, quest'ultima separata da un istmo di poche centinaia di metri. Ad est e ad ovest sorgono le due baie, di levante e ponente.

Il territorio di Vulcano è prevalentemente caratterizzato dalle seguenti tipologie di paesaggio:

- il paesaggio costiero, interessato da coste rocciose intervallate da spiagge di sabbia nera;
- il paesaggio della piana del Porto, fortemente antropizzato e sede della gran parte delle attività presenti sull'isola;
- il paesaggio dell'alto piano del Piano, interessato dal sistema degli insediamenti agricoli e rurali diffusi, da boschi di pino e macchia mediterranea;
- il Gran Cratere, 386 m. s.l.m.m., vulcano ancora attivo ove è possibile osservare direttamente i fenomeni legati al termalismo.

L'isola, a partire dagli anni 80 ha vissuto un boom turistico consolidatosi nel tempo, divenendo meta di numerosi turisti, che soprattutto durante la bella stagione rappresentano una grande fonte di economia per il territorio.

L'area in cui ricade il sito di intervento risulta ubicata nella parte orientale dell'isola di Vulcano in corrispondenza del Porto commerciale e turistico dell'Isola (baia di Levante).

Considerata la sua ricadenza, e non potrebbe essere diversamente in funzione della destinazione che riveste, l'area presenta posizione estremamente strategica rispetto alla conformazione territoriale del nucleo abitato di Vulcano Porto, in relazione alla sua vicinanza con tutte le attività commerciali, turistiche ed i servizi presenti nel sito, luoghi di alta valenza naturalistica e balneare, e costituisce pertanto un naturale snodo per la vita sociale dell'isola.

L'area portuale, è caratterizzata da una porzione dell'arcata della baia di Levante, a sua volta compresa tra il Gran Cratere ed il cratere spento di Vulcanello (Figura 3.1) e risulta dotata di una banchina di riva in cemento ove sull'estremità sud sorge il pontile metallico adibito allo scalo passeggeri dei mezzi veloci (Figura 3.2).

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE



Figura 3.1 Inquadramento geografico Porto di Vulcano

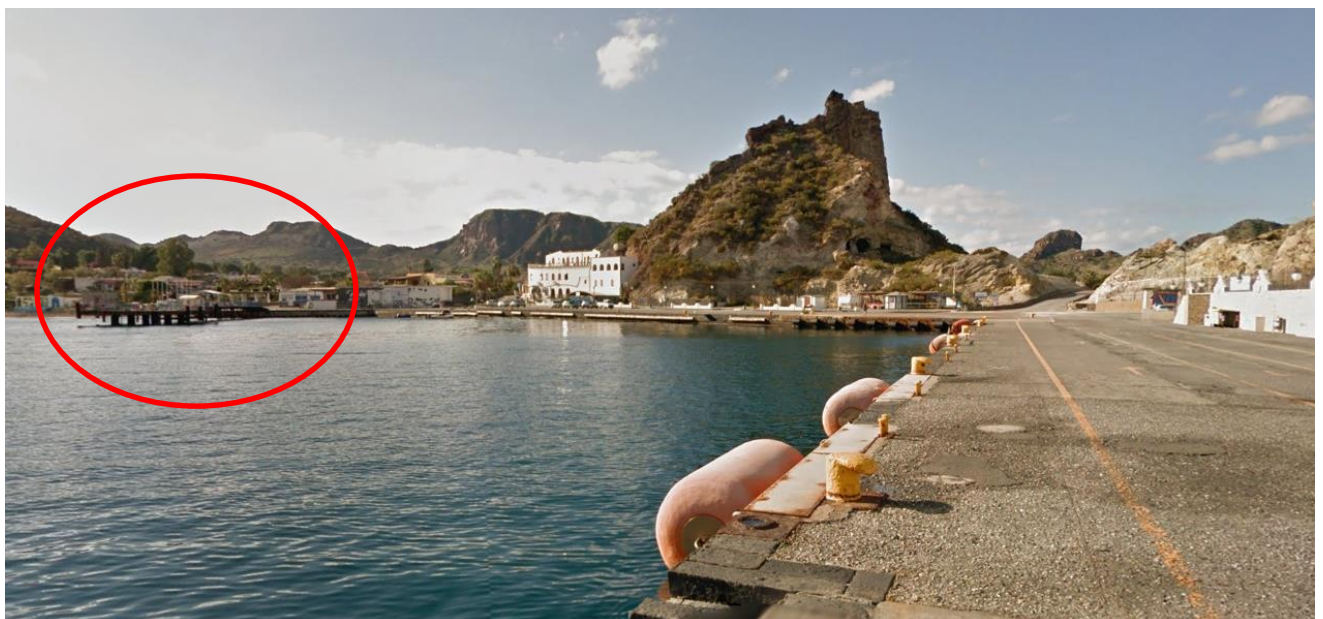


Figura 3.2 Molo aliscafi e Banchina di Riva, Porto di Vulcano

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

L'orientamento delle banchine ad est, determina un'esposizione notevole nei confronti delle mareggiate di Grecale e Levante, e parziale rispetto alle mareggiate di Tramontana e Scirocco.

3.2 Analisi dello stato di fatto ed esigenze operative

Il Decreto del Presidente della Regione Siciliana del 1° giugno 2004, in relazione alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 171 del 5 maggio 2004, classifica il porto di Vulcano di II categoria, classe III, con destinazione **commerciale, servizio passeggeri e diporto**.

All'interno dei flussi di traffico del sistema regionale, ed in particolar modo nella stagione estiva, si assiste all'intensificazione della funzione diportistica, mentre durante l'intero corso dell'anno assolve una funzione essenzialmente commerciale (rifornimenti) e di servizio passeggeri, per i collegamenti ordinari con le altre isole Eolie e con la Sicilia (porti di Messina e Milazzo).

Allo stato attuale, l'area portuale dell'isola di Vulcano, procedendo da nord verso sud, è costituita da:

- un molo di lunghezza pari a 186 m, banchinato sul fronte sud e protetto da un muro paraonde e frontistante mantellata sul fronte nord;
- una banchina di riva, di circa 284 m, utilizzata sia per le operazioni di carico-scarico dei traghetti che saltuariamente per la nautica da diporto e per l'ormeggio di gozzi e piccole barche, caratterizzata da fondali variabili da 0,5 a 4 m;
- il pontile metallico oggetto della presente iniziativa, adibito allo scalo passeggeri mezzi veloci (aliscafi);
- poco distante da quest'ultimo, un sistema di pontili galleggianti con ormeggi di prua e/o di poppa, da un lato assicurati al pontile, dall'altro a gavitelli e corpi morti.

L'arcata di litorale a monte dell'area portuale procedendo verso nord invece è caratterizzata da:

- una spiaggia adibita alla balneazione, peraltro in parte caratterizzate da fenomeni termali di grande valenza naturalistica.
- 2 campi boe per l'ormeggio "alla ruota";
- un pontile galleggiante.

3.2.1 Tipologia e flusso di traffico

Come avviene per l'intero arcipelago Eoliano, la tipologia dei flussi che caratterizzano le aree portuali è prevalentemente legata al traffico passeggeri e mezzi, effettuato dalle compagnie *Liberty Lines (aliscafi)*, *Compagnia delle Isole (ex Siremar)* ed N.G.I. "Navigazione Generale Italiana" (navi), cui si aggiungono soprattutto durante la bella stagione una quantità innumerevole di mezzi da diporto.

Sovente, in mancanza di scali alternativi, anche a valle dell'inagibilità del vecchio pontile aliscafi, si manifesta il problema dell'accessibilità in relazione alla difficoltà di

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

ormeggio in casi anche non particolarmente estremi di condizioni meteomarine avverse, occasioni nelle quali i mezzi di trasporto (navi ed aliscafi), pur potendo viaggiare in mare aperto, non possono effettuare in sicurezza le operazioni di attracco ed ormeggio, determinando di fatto l'isolamento dell'isola.

La distribuzione temporale degli attracchi è inoltre soggetta a variazioni stagionali, sia per quanto riguarda le navi che i mezzi veloci.

Per quanto riguarda l'attuale operatività dello scalo, particolare criticità riveste la circostanza che i due punti di ormeggio degli aliscafi sono collocati lungo il fronte banchinato del molo portuale dedicato alle navi, determinando soprattutto d'inverno, l'impossibilità di ormeggio contemporaneo di navi ed aliscafi. Tale circostanza può verificarsi anche durante la stagione estiva, quando una delle due tipologie di natante deve attendere che l'altra, all'ormeggio, completi le proprie operazioni, per poter affiancare l'attracco.



Figura 3.3 Molo e Banchina navi – attracco contemporaneo nave-aliscafo

Infine, per quanto concerne il traffico diportistico, il *“Piano Strategico per lo Sviluppo della nautica da diporto in Sicilia”* (Assessorato Regionale Turismo, Comunicazioni e Trasporti, 2006) fornisce un quadro esaustivo dei trend e delle condizioni al contorno generali del settore, anche in relazione alla importante realtà costituita dalle isole minori siciliane.

Con riferimento alla situazione attuale e potenziale del porto di Vulcano si rileva che sebbene esistano 2 campi boe ed un sistema di pontili galleggianti a nord ed a sud dell'area portuale, gli stessi risultano insufficienti ad accogliere tutte le richieste.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

3.3 Regime vincolistico

3.3.1 Piano Territoriale Paesistico

Il territorio delle isole Eolie è sottoposto ai regimi di tutela, agli indirizzi ed alle norme cogenti definiti dal Piano Territoriale Paesistico (PTP), che svolge un ruolo d'indirizzo e coordinamento a livello sovra-comunale, e definisce le modalità da adottarsi negli interventi sulle infrastrutture e sui servizi di scala intercomunale tali da assicurare la compatibilità paesistica. Sotto il profilo paesistico, le aree ricadono in zona TO3 (*Tutela orientata diretta alla fruizione termale, talasso-termale, terapeutica e ludica nonché alla fruizione sociale e di pubblica utilità del mare*).



Figura 3.4 Stralcio PTP

A seguire si riporta l'art. n. 15 delle relative N.T.A. del P.T.P.

Art. , - *Tutela orientata diretta alla fruizione termale, talasso-termale, terapeutica e ludica nonché alla fruizione sociale e di pubblica utilità del mare.*

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

Gli ambiti contenenti le categorie di beni culturali territoriali ad emergenze significative di cui al regime normativo sopra indicato sono quelli rappresentati nella tavola di Piano territoriale paesistico con la sigla TO3.

Categorie di beni culturali territoriali ed emergenze significative di applicazione del regime normativo TO3.

Il regime di TO3 si applica alle seguenti categorie dichiarative di beni culturali territoriali:

A. beni culturali territoriali configuranti (3D):

A.1. unità morfo-vulcano-tettoniche: parti naturali includenti limitati elementi di antropizzazione compatibile:

A.1.2. beni culturali territoriali naturali fisici abiotici:

- ambiti a vocazione ecologica termale, talasso-termale, terapeutica e ludica;*
- ambiti a vocazione orientata alla fruizione diretta del mare.*

L'ambito di TO3 è costituito dai territori contenenti i seguenti beni culturali territoriali:

- a. ambiti di termalismo in atto contenenti le categorie di beni culturali territoriali od emergenze significative di cui alle categorie di beni culturali territoriali sopra classificati e rappresentati nelle tavole di piano con la sigla TO3 (tutela ad ecologia sociale termale, talasso termale, terapeutica e ludica). Ambiti nei quali la compresenza di corpi caldi sotterranei (zone di antichi condotti, faglie, discontinuità) consente emissione di gas vulcanici da una parte e dall'altra la presenza di falda freatica locale terrestre e marina determina manifestazioni idrotermali;*
- b. ambiti o localizzazioni particolari all'interno di TO, da identificare in relazione a quelli che saranno i risultati futuri delle ricerche e degli studi sulla bassa entalpia - nei quali la vicinanza del mare e la presenza di fonti di energia endogena (corpi magmatici caldi superficiali a bassa entalpia) o di energia residua da processi di trasformazione (es. acque calde di dissalazione marina), rende disponibile calore per il riscaldamento;*
- c. fasce costiere di 150 mt dalla linea di battigia o dal piede di falesia vincolate istituzionalmente (ope legis ex legge regionale n. 78/76, n. 15) - al di fuori delle zone A e B, come definite dal P. di F. - per la diretta fruizione sociale e di pubblica utilità del mare;*
- d. aree di pedepianazione e bacini di erosione ad esse interni, terrazzamenti quaternari non compromessi dall'edificazione.*

Finalità del regime normativo

Il regime della tutela orientata ha finalità particolari di conservazione della fascia costiera diretta alla fruizione del mare, senza alterazione o distruzione della risorsa stessa; fruibilità sociale della risorsa termale con attività e/o servizi coerenti e purché senza alterazione o distruzione della risorsa stessa. Il regime ha valore per le risorse termali attuali.

Attività compatibili

Attività agro-silvo-pastorale; sistemazione eco-idraulica forestale con vegetazione autoctona.

All'interno delle zone con manifestazioni termali in atto:

- ricerca scientifica, monitoraggio e protezione civile; recupero senza ampliamenti, senza variazione d'uso e limitatamente alle strutture pubbliche con eventuali misure di adeguamento fruizionale; parchi pubblici attrezzati senza strutture in elevazione; recupero edilizio per solo uso pubblico, infrastrutture servizi per funzioni pubbliche entro edilizia di recupero.*

Per la diretta fruizione del mare regolata dalla legge regionale n. 78/76 relativa alla fascia di 150 mt dalla battigia, nell'ambito del divieto assoluto di nuova edificabilità si prevedono le seguenti attività compatibili:

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

- *ricerca scientifica, monitoraggio e protezione civile, attività culturale didattica informativa, parchi pubblici attrezzati con strutture leggere, recupero edilizio senza ampliamento; servizi per funzioni pubbliche entro edilizia di recupero; alimentazione con sorgenti energetiche alternative paesisticamente compatibili; attività agro-silvo-pastorale.*

Sistemazione eco-idraulica forestale.

Attività compatibili solo in regime di recupero

Recupero dell'attività marinara e dei servizi ad essa connessi, esclusivamente nell'ambito del recupero dei luoghi della cultura marinara e dell'attività commerciale ad essa connessa, purché realizzata nell'edificato esistente.

Recupero sentieristica storica; recupero edilizio senza ampliamento e senza variazione tipologica, fatti salvi limitati ampliamenti per attrezzature igienico-sanitarie, ove non esistenti.

Attività non compatibili

Attività estrattiva; attività agrituristica, attività residenziale, ove non esercitate in strutture già esistenti; nuove infrastrutture; demolizione e ricostruzione dei ruderi esistenti; recupero edilizio con variazione d'uso che comporta ampliamenti e variazione tipologica; nuova edificazione.

Tutela orientata 3 (S. Calogero)

Nell'ambito di termalità in questione: è ammesso il recupero funzionale volto alla fruizione sociale della valenza da tutelare, nonché la demolizione, compatibilizzazione o trasferimento dei detrattori paesistici ambientali.

Parco a dominanza di fruizione sociale termale: al suo interno conservazione e fruizione compatibile didascalizzata degli impianti termali archeologici e storici, studi geoelettrici non perturbativi, conservazione della risorsa in relazione alla precarietà della falda in territorio vulcanico interessato da faglie attive, riattivazione e promozione d'uso dello stabilimento esistente con alimentazione anche non locale (acqua e fanghi importati) con termalizzazione e mineralizzazione in situ.

3.3.2 Piano di Gestione "Isole Eolie" – Sito Natura 2000

Con l'emanazione delle Direttive Habitat (92/43/CEE) ed "Uccelli" (79/409/CEE), l'Unione Europea ha istituito la Rete ecologica europea di siti ad elevata valenza biologica, denominata "Rete Natura 2000" distribuiti nel territorio negli Stati membri. L'obiettivo è di garantire la conservazione della biodiversità, nelle aree tutelate, denominate SIC (siti di importanza comunitaria) – volti a proteggere animali, vegetali ed habitat – e ZPS (zone di protezione speciale, in particolare per l'avifauna). Al fine di mantenere connessione e funzionalità degli ecosistemi, gli stessi siti sono collegati tra loro attraverso "corridoi ecologici", definendo così la suddetta "Rete Natura 2000" che delimita ambiti territoriali con caratteri biologico-ambientali rappresentativi delle diverse regioni biogeografiche.

In tale contesto, e in conformità con le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, la realizzazione di idonei **Piani di Gestione** dei siti costituisce uno degli strumenti utili al raggiungimento degli obiettivi di protezione e gestione delle aree protette definendo, inoltre le azioni compatibili con gli obiettivi di tutela delle aree nonché le relative modalità di intervento.

Il *Piano di Gestione* rappresenta, quindi, uno strumento operativo, dai contenuti più propriamente programmatici che pianificatori, finalizzati all'individuazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi delle Direttive, contribuendo al mantenimento

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

o al ripristino, degli habitat naturali e delle specie faunistiche e floristiche di interesse comunitario, pur non tralasciando le esigenze economiche, sociali, culturali che caratterizzano gli ambiti interessati.

A tale scopo i Piani di Gestione hanno il particolare compito di *individuare un modello che sia in grado di rapportarsi con le esigenze del contesto economico e sociale locale, e di coordinarsi con gli altri strumenti di pianificazione di area vasta ed atti di governo del territorio*. Per rispondere a tali requisiti, il Piano di Gestione comprende:

- il quadro conoscitivo di identificazione dei valori e dei caratteri dell'area organizzato in banche dati geograficamente riferite;
- l'articolazione completa e dettagliata delle diverse e idonee misure di conservazione, organizzate entro un piano d'azione integrato.

In particolare, l'area oggetto di studio ricade all'interno della **ZPS ITA 030044 – Arcipelago delle Eolie – Area marina e terrestre, regione biogeografica Mediterranea** e in prossimità del **SIC ITA 030027 – Isola di Vulcano**, i cui indirizzi di tutela e gestione sono contenuti nel **Piano di Gestione delle isole Eolie**. Lo stesso Piano, è sviluppato secondo i confini della ZPS ITA030044, come identificata dal formulario standard Natura 2000 e come rappresentato nella relativa cartografia tematica dell'Assessorato Territorio e Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente, Servizio 6° – Protezione Patrimonio Naturale (SIC e ZPS) di seguito riportata:

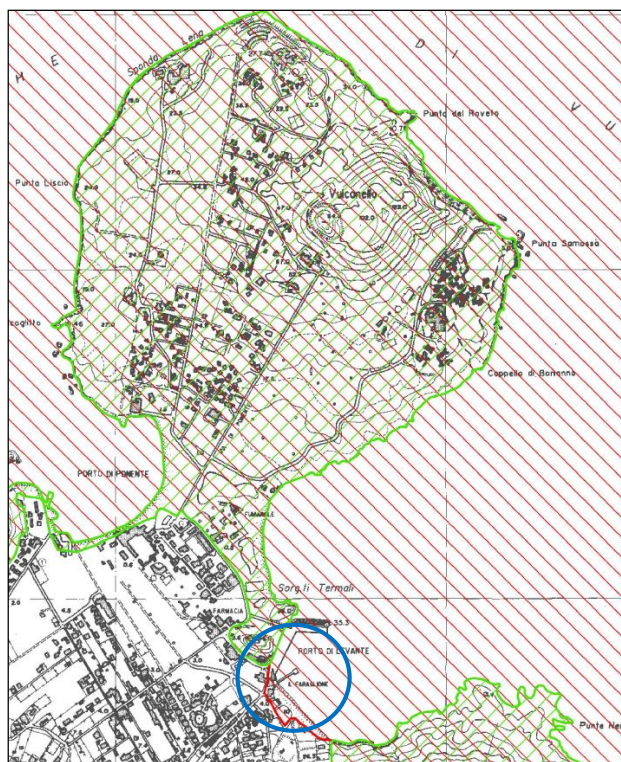


Figura 3.5 Stralcio cartografia tematica dell'Assessorato Territorio e Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente, Servizio 6° – Protezione Patrimonio Naturale (SIC e ZPS)

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

conseguenza l'isola di Vulcano (comune di Lipari), ricadono nell'unità fisiografica costiera n. 26.

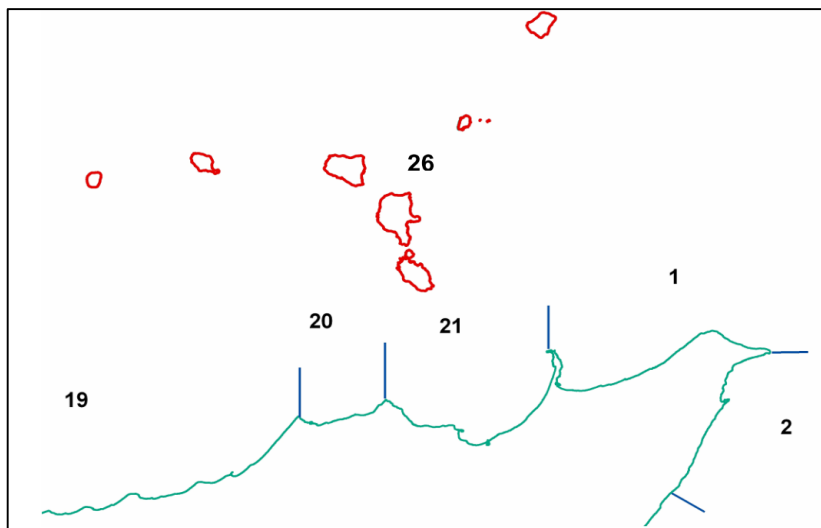


Figura 3.7 Unità Fisiografica Costiera n. 26

Nello stesso Piano, il Comune di Lipari cui appartiene L'isola di Vulcano, ricade nel del Bacino idrografico 103 – Eolie. Di seguito si riporta la scheda di identificazione del bacino.

Area territoriale	Isole Eolie	Numero	103
Provincia	Messina		
Versante	Settentrionale		
Altitudine massima	962 m.s.l.m. (Monte Fossa delle Felci nell'isola di Salina)		
Superficie totale dell'area	114,82 kmq		
Utilizzazione prevalente del suolo			
Territori comunali	Leni, Lipari, Malfa, Santa Marina Salina		
Centri abitati	Stromboli - Ginostra Panarea - Drauto Filicudi - Pecorini Alicudi Vulcano - Piano Lipari - Canneto, Acquacalda, Pianoconte, Varesana Salina - Santa Marina Salina, Lingua, Leni, Rinella, Malfa, Pollara		

Figura 3.8 Scheda tecnica di identificazione bacino idrografico

Relativamente alla carta della Pericolosità Idraulica ed alla carta del Rischio Idraulico di cui a seguire si riportano gli stralci riferiti all'area di intervento,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

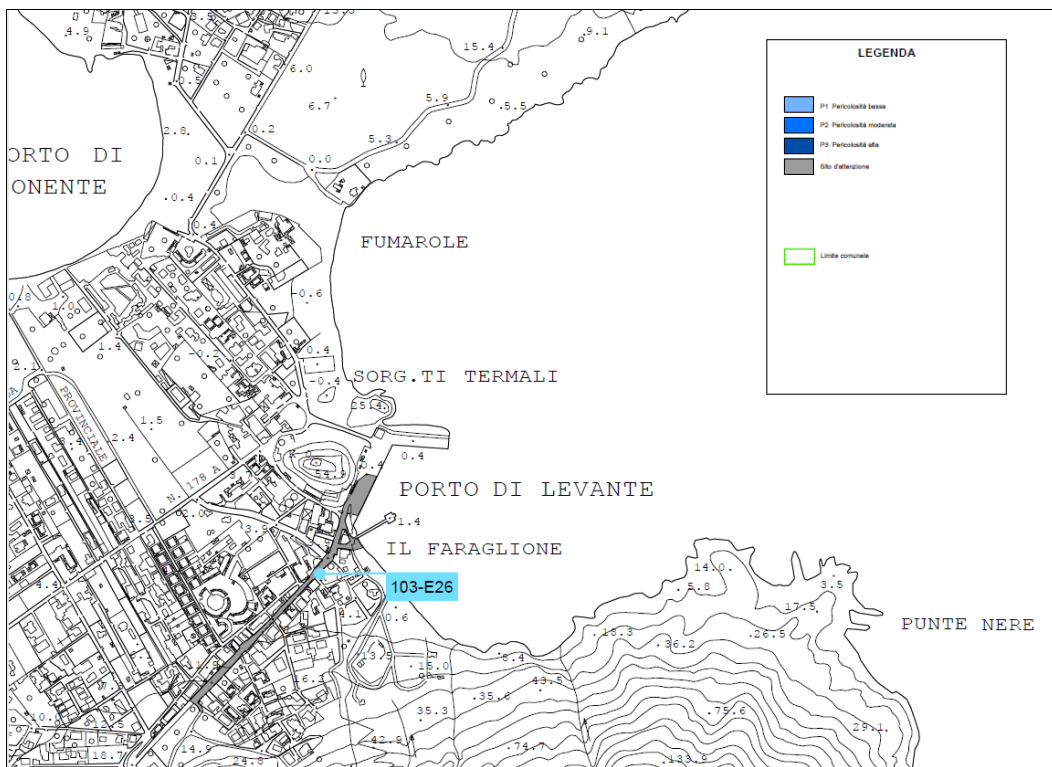


Figura 3.9 Stralcio PAI - Carta della pericolosità Idraulica

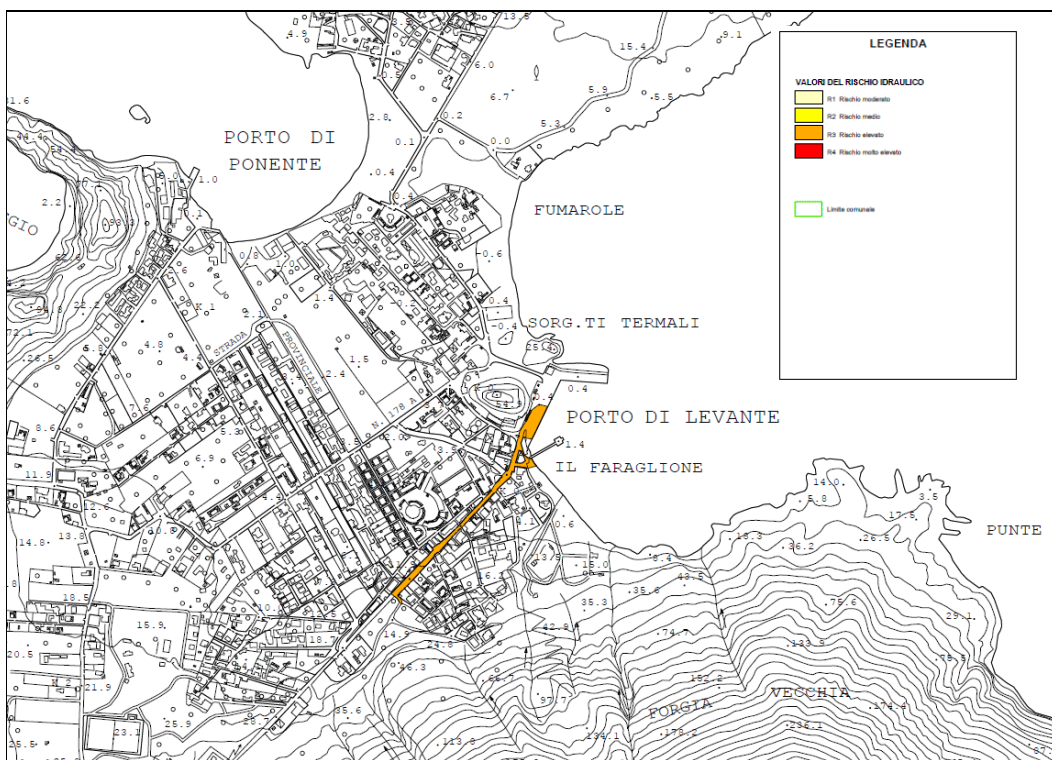


Figura 3.10 Stralcio PAI - Carta del Rischio Idraulico

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

Si rappresenta che sebbene l'area di intervento, sulle citate cartografie, risulti limitrofa ad una zona censita quale sito di attenzione (colorazione grigia) ed a rischio elevato (colorazione gialla), tale classificazione non risulti aggiornata, infatti interventi di natura idraulica eseguiti nel 2009, su iniziativa del comune di Lipari, hanno ormai limitato se non azzerato i fenomeni di esondazione e ruscellamento che avvenivano sulla sede stradale sino al porto commerciale. Infatti lateralmente alla viabilità sono state realizzate delle vasche per la captazione delle acque che tramite un tombino di allontanamento sotto strada, giungono sino al recapito finale in mare.



Figura 3.11 Cartello lavori di regimentazione idraulica

In ogni caso, i lavori interesseranno la ricostruzione di un pontile, le cui aree risultano esterne alle porzioni interessate e, nell'ambito dell'unità fisiografica 26, sulla Carta delle Opere Marittime, vengono classificate come Porti esistenti (campite in grigio e bianco).

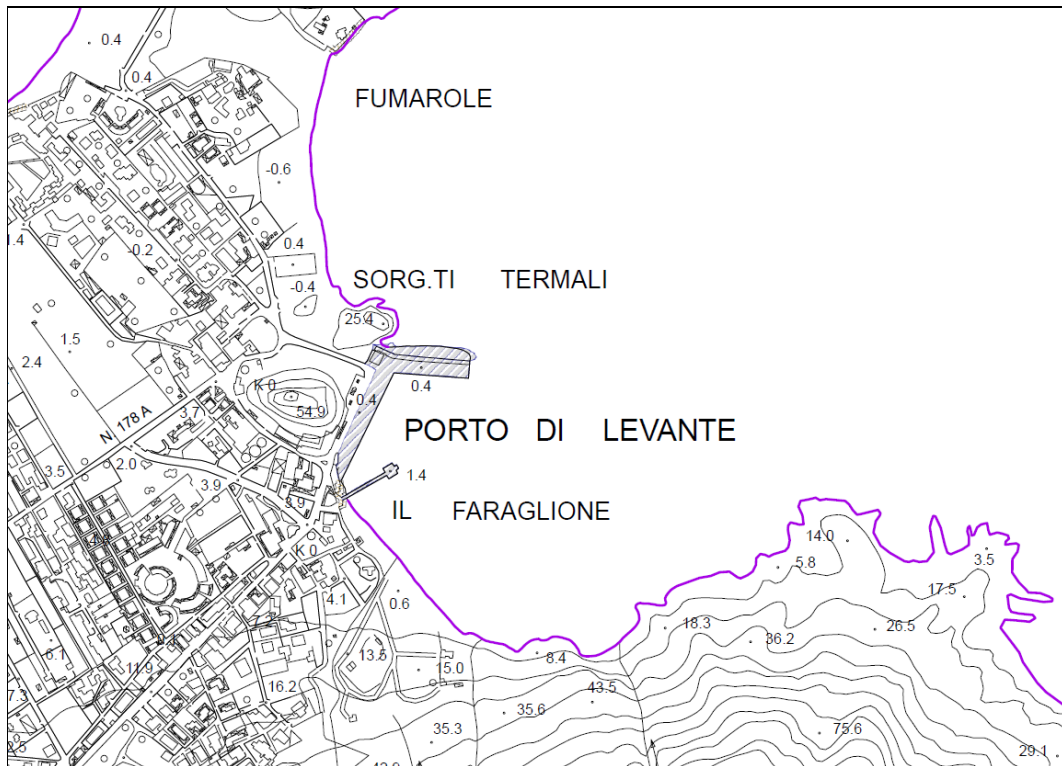


Figura 3.12 Estratto carta delle opere marittime esistenti e di progetto

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

3.4 Aspetti ambientali

3.4.1 Analisi dell'ambiente marino

Come già anticipato, le aree dell'isola di Vulcano, interessate dal progetto di ricostruzione del pontile di attracco dei mezzi veloci, rientrano nell'ambito delle Zone a Protezione Speciale (ZPS) e lambiscono i Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

In particolare, l'area oggetto di studio ricade all'interno della ZPS ITA 030044 – Arcipelago delle Eolie – Area marina e terrestre, regione biogeografica Mediterranea e in prossimità del SIC ITA 030027 – Isola di Vulcano, i cui indirizzi di tutela e gestione sono contenuti nel Piano di Gestione delle isole Eolie

L'area protetta è generalmente caratterizzata da fondali popolati da *Posidonia Oceanica*, specie endemica del Mediterraneo, che riveste un ruolo di notevole importanza nei confronti dell'erosione costiera, nella stabilizzazione e nel consolidamento dei fondali e nella ossigenazione delle acque. Inoltre, la sua estrema sensibilità a tutte le variazioni ambientali, la rendono un ottimo indicatore sullo stato di salute dei mari.

Proprio per tali motivi, rappresentando uno degli ecosistemi più stabili del Mediterraneo, è stata inserita nella Direttiva Habitat (92/43/CEE), il cui scopo è quello di *“salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato”* (art. 2), attraverso l'impiego di misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

Nel caso specifico di Vulcano, i sopralluoghi effettuati hanno escluso la presenza di *Posidonia*, inoltre considerato che il lavoro prevede la ricostruzione di un esistente manufatto, sullo stesso sito, ubicato in continuità con l'esistente banchina, si ritiene che le refluenze sull'ecosistema siano minime.

3.4.2 Presenza dell'habitat 1160 nelle aree di intervento

Le aree all'interno della ZPS ITA 030044 ricadono nella perimetrazione dell'habitat 1160, “Grandi cale e Baie poco profonde”, e durante i sopralluoghi preliminari alla progettazione, si è rilevata la totale assenza di *Posidonia Oceanica*. Rimandando allo specifico Studio di Impatto Ambientale, l'approfondimento che la materia merita, si può comunque anticipare che, l'incidenza in termini di sottrazione dell'Habitat 1160, nella ricostruzione del pontile è quasi nulla.

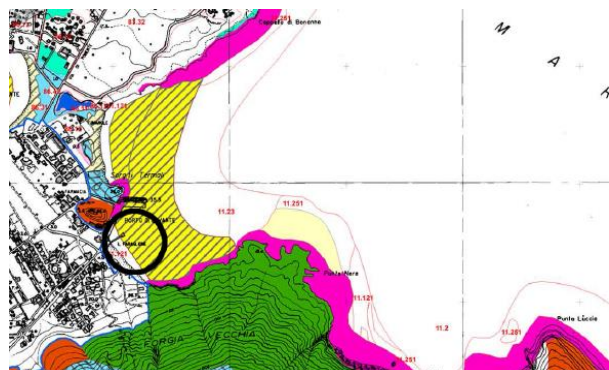


Figura 3.13 Stralcio Carta degli habitat della ZPS ITA 030044

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

4 PREVISIONI DEL PROGETTO PRELIMINARE

Il Progetto Preliminare agli atti dell'amministrazione comunale, prevedeva la ricostruzione del nuovo pontile nella stessa posizione di quello esistente, previa demolizione sia della parte della passerella a partire dalla radice, che della parte della piattaforma in testata.

Sinteticamente Il progetto era caratterizzato dalla realizzazione di un nuovo pontile in cassoni cellulari prefabbricati in c.a..

La prima parte del pontile da realizzarsi in opera, era previsto in cassoncini impilabili di altezza 1,25 m, mentre la seconda parte del pontile è stata prevista con cassoni cellulari prefabbricati realizzati in bacino di carenaggio e trasportati presso l'isola di Vulcano via mare.

Si prevedeva lo zavorramento in opera dei cassoni con un riempimento in materiale inerte sciolto delle celle interne non forate, mentre con calcestruzzo ciclopico nelle celle esterne forate per un'altezza parziale per lo smorzamento del moto ondoso.

Una volta eseguito lo zavorramento dei cassoni era prevista la realizzazione di un massiccio in c.a. Il pontile di progetto con forma ad L, adatto all'attracco contemporaneo di 2 mezzi, presentava un'estensione a partire dalla radice di circa 62m con lato corto di circa 27m e larghezza costante di 10m.

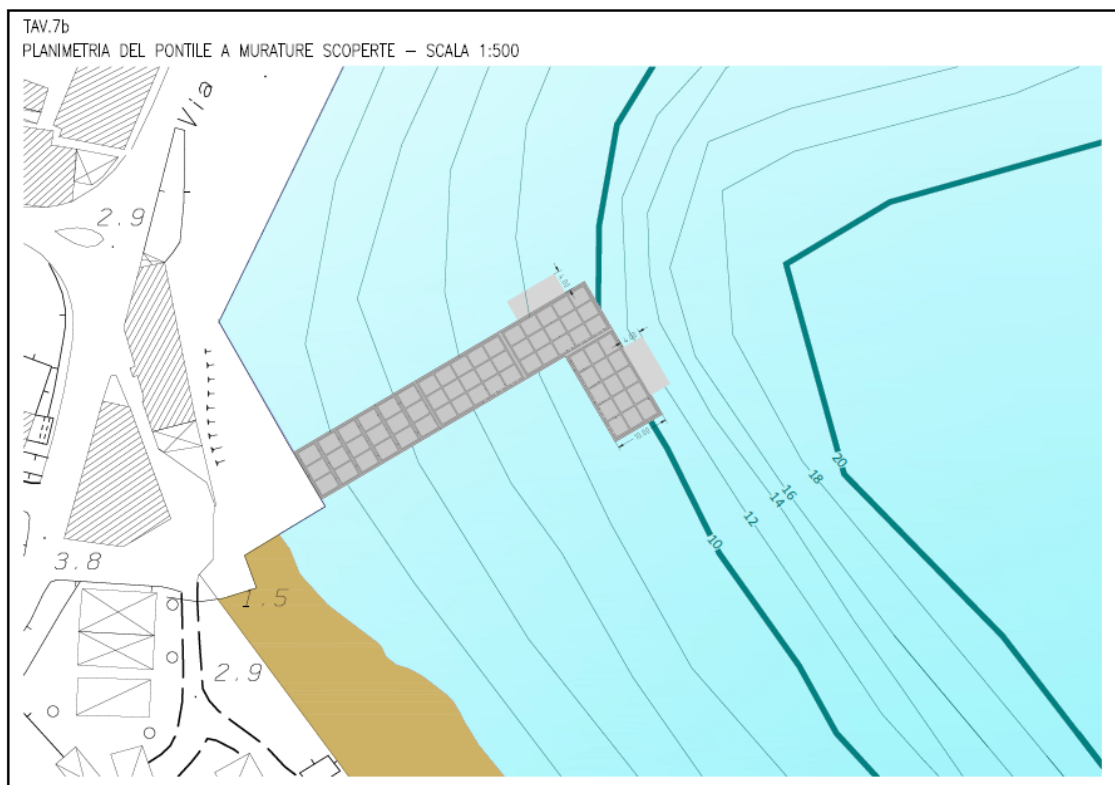


Figura 4.1 Planimetria Progetto Preliminare

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

5 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO PROPOSTO NEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO

Per effetto delle indagini e degli studi specialistici necessari per la definizione del presente Progetto Definitivo, sulla scorta delle calcolazioni eseguite, la scelta progettuale prevede:

- l'avanzamento della banchina di riva mediante l'impiego di massi pilonati alternati a scogliera in massi naturali con funzione anti-risacca;
- la ricostruzione del pontile con struttura a giorno realizzata con impalcato e pali in calcestruzzo armato oltre sbalzi laterali con travi in acciaio, in luogo di quella prevista in cassoni;
- le opere varie di finitura, quali pavimentazioni, copertura e ringhiere;
- l'impianto elettrico di alimentazione dei corpi illuminanti e di segnalazione, e di alimentazione prese di servizio.

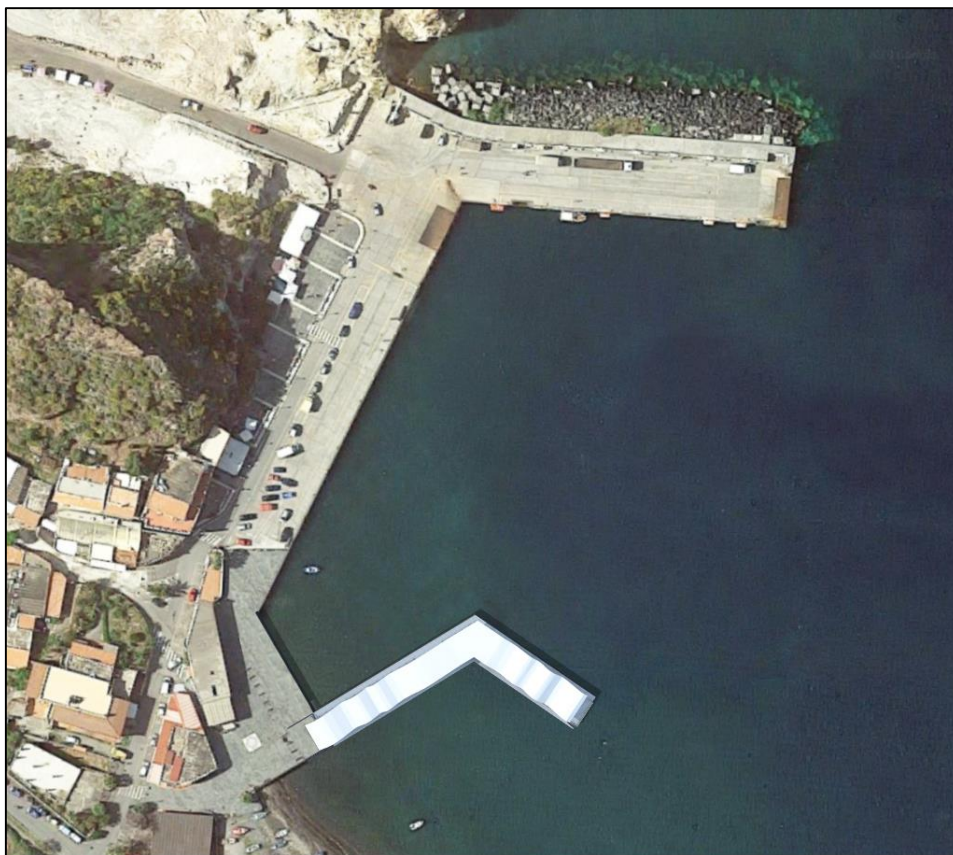


Figura 5.1 Vista aerea dell'intervento di Progetto

Dal punto di vista prettamente geometrico, il pontile di progetto a seguito delle scelte progettuali operate in funzione dei fondali e delle condizioni al contorno, a partire dalla banchina di riva, sarà caratterizzato da un braccio della lunghezza di circa 52 m con un

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

ulteriore braccio di 40 m inclinato rispetto al precedente di 115° gradi (angolo lato spiaggia).

L'avanzamento della banchina di riva di circa 8 m, con struttura a pilonate e scogliera assorbente al di sotto dell'impalcato, avrà lo scopo di mitigare l'agitazione interna al porto ed i fenomeni di risacca. La soluzione progettuale così concepita, lievemente diversa da quella prevista nel progetto preliminare per i motivi illustrati nel seguito, consentirà l'attracco contemporaneo di 2 mezzi come previsto in origine, eliminando però le interferenze con i limitrofi pontili galleggianti e garantendo adeguate condizioni di sicurezza delle rotte di accesso.

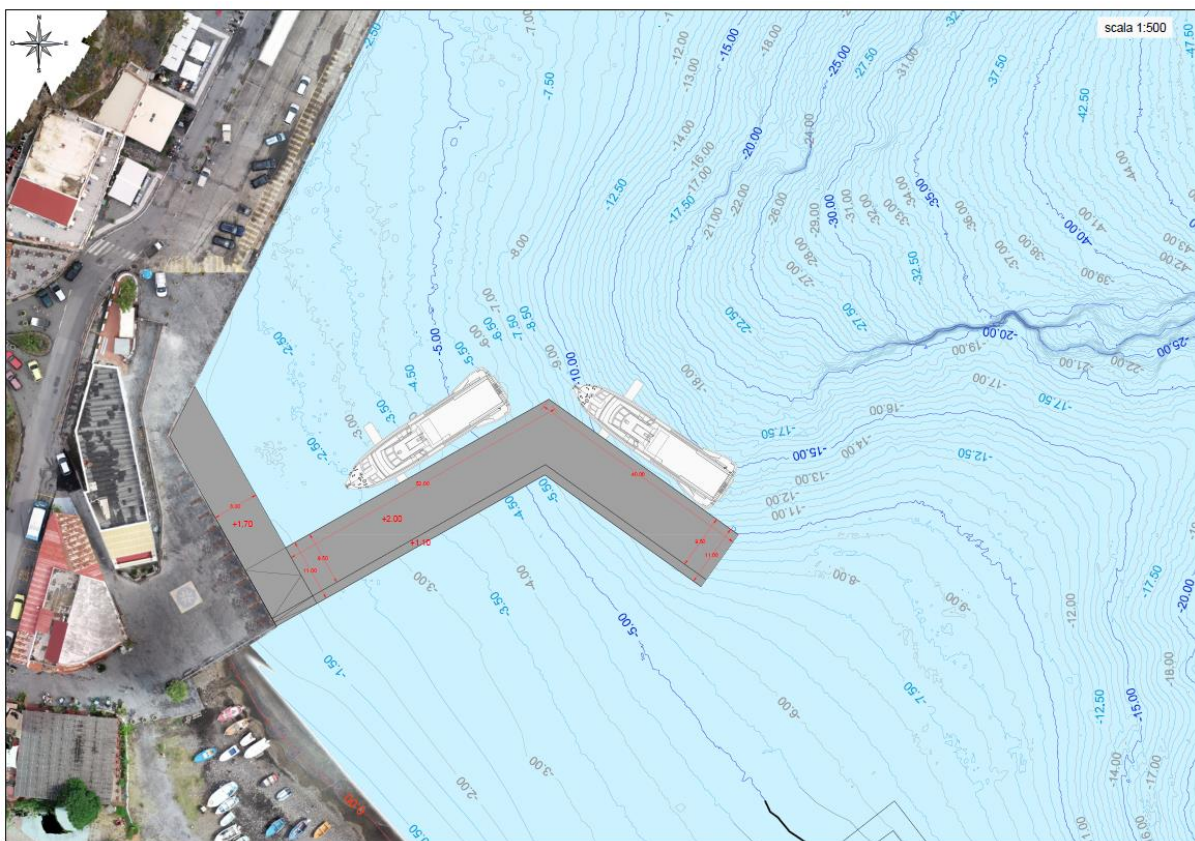


Figura 5.2 Planimetria di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

6 INDAGINI PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE – SINTESI DEI RISULTATI

Ai fini della presente progettazione sono state eseguite indagini e studi specialistici necessari per la definizione delle scelte progettuali, quali rilievi, indagini geognostiche e studi idraulico-marittimi.

A seguire si riporta una breve sintesi dei rilievi e degli studi considerati.

6.1 Rilievi topo-batimetrici

Per la redazione del presente Progetto ci si è avvalsi dei rilievi topografici delle aree emerse e batimetrici dei fondali, eseguiti dalla società GeonauticS srl, specializzata nel settore.

Per l'esecuzione del rilievo plano-altimetrico di dettaglio, i rilievi sono stati eseguiti con un sistema aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) che consente l'esecuzione del rilievo in modo relativamente rapido sorvolando anche aree difficilmente raggiungibili dagli operatori.

I fotogrammi acquisiti dal volo drone, sono stati importati e processati con il software PIX4D, che consente attraverso una serie di passaggi di processing di estrarre la nuvola di punti ed il modello digitale del terreno geo-referenziati. Questi dati hanno poi consentito di generare curve di livello, sezioni e quant'altro si è reso utile alla progettazione.

Il rilievo batimetrico, è stato eseguito utilizzando un'imbarcazione e un sistema multibeam (MBES) a copertura totale ed alta risoluzione.

Le attività sono state svolte su una superficie di circa 160.000 m2 impiegando come sistema di posizionamento per le operazioni in mare una piattaforma integrata INS di ultima generazione e per le operazioni a terra un GPS Trimble R6 con sistema di correzione RTK Itaplos calibrato su caposalda ufficiali della rete IGM.

L'elaborazione dati batimetrici acquisiti con il sistema MBes è stata invece eseguita utilizzando il software specialistico Qimera della QPS. Tale modulo consente di operare un'approfondita valutazione dei dati secondo specifici passaggi fondamentali che ne permettono la correzione ed il controllo statistico.

I dati batimetrici così controllati e filtrati sono stati elaborati al fine di ottenere un modello digitale del fondo (DTM) consistente con la risoluzione del rilievo ed adeguato alla scala di rappresentazione cartografica richiesta.

I risultati dei rilievi sono stati quindi processati ed interpretati al fine di produrre un'accurata cartografia rappresentativa dell'area investigata, utilizzata quale base cartografica di progetto.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

6.2 Indagini geognostiche e Studio geologico

Lo studio geologico, è stato redatto dal dott. Pinnizzotto a seguito di programma particolareggiato d'indagini geognostiche.

In particolare, sono state, quindi, eseguiti:

- n° 1 perforazione a rotazione a carotaggio continuo, con prelievo di n° 6 campioni e successive analisi e prove di laboratorio;
- n° 5 prove penetrometriche dinamiche discontinue SPT;
- n° 1 sondaggio sismico in foro del tipo Down Hole Onde P (fase longitudinale), oltre prospezioni geofisiche eseguite a mare consistite in una tomografia sismica, due profili elettrici tomografici e una prova sismica attiva MASW.

La campagna di indagini geofisiche ha contribuito a quantificare tutti quegli elementi indispensabili per una definizione puntuale del "Modello Geologico" e della definizione della "Classificazione e Categoria di sottosuolo" attraverso il "VS, eq" del sito di cui in oggetto.

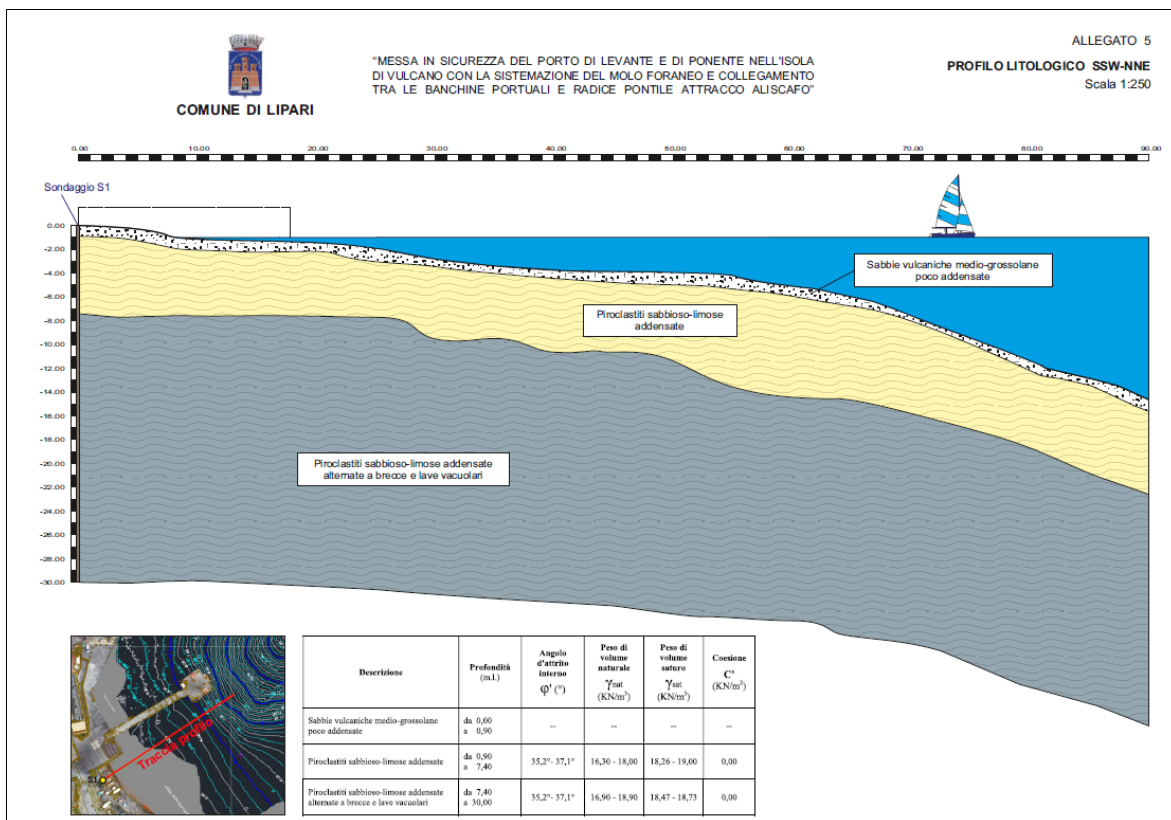


Figura 6.1 Individuazione dei profili nell'area di progetto

Per ogni ulteriore approfondimento, si rimanda all'elaborato B.03 "Indicazioni Geologiche e geognostiche".

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

6.2.1 Modello geotecnico del sottosuolo

Così come si può evincere dalle indagini geognostiche e dal corrispondente profilo stratigrafico prodotto dal geologo incaricato della Relazione Geologica, l'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di uno strato superficiale di terreno di spessore pari a circa 90 cm costituito da **sabbie vulcaniche medio-grossolane poco addensate** di caratteristiche scadenti, motivo per il quale non è stato incluso nel profilo stratigrafico del modello di verifica della stabilità, di uno strato (compreso tra la profondità di 0,90 e 7,40 m) costituito da **piroclastiti sabbioso-limose addensate** e di uno strato costituito da **piroclastiti sabbioso-limose addensate alternate a brecce e lave vacuolari** a profondità comprese tra 7,40 e 30,00 m.

A vantaggio di sicurezza, in fase di verifica sono stati assunti per i parametri caratteristici dei terreni costituenti la stratigrafia del substrato di riferimento i valori minimi forniti dal geologo incaricato, qui appresso riepilogati:

- **Piroclastiti sabbioso-limose addensate:**
 - angolo di attrito: 35,2°
 - peso di volume naturale: 16,30 kN/m³
 - peso di volume saturo: 18,26 kN/m³
 - coesione: 0,00 kN/m²
- **Piroclastiti sabbioso-limose addensate alternate a brecce e lave vacuolari:**
 - angolo di attrito: 35,2°
 - peso di volume naturale: 16,90 kN/m³
 - peso di volume saturo: 18,47 kN/m³
 - coesione: 0,00 kN/m²

e le seguenti categorie di sottosuolo e topografica, indispensabili per la valutazione dell'azione sismica:

- categoria di sottosuolo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*).
- condizioni topografiche: **T2** (*Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$*).

6.3 Studio idraulico – marittimo

Mediante gli studi idraulico-marittimi è stato possibile determinare il clima meteomarinico che caratterizza (sia al largo che sottocosta) il paraggio di Vulcano, e conseguentemente individuare le condizioni di agitazione ondosa all'interno del bacino portuale, come definito dalla giacitura delle opere marittime esistenti, sia in condizioni estreme ai fini delle verifiche di stabilità, che in condizioni ordinarie ai fini delle verifiche di operatività d'esercizio.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

Lo studio, condotto a corredo della redazione del presente Progetto Definitivo e per il quale si rimanda allo specifico elaborato D.01 "*Studi su Modello matematico – Studio Meteomarinò*", previo inquadramento geografico del paraggio, è articolato secondo le seguenti fasi:

- individuazione *fetches* geografici ed efficaci;
- regime delle maree;
- regime anemologico;
- clima del moto ondoso al largo;
- statistica degli eventi estremi;
- propagazione del clima ondoso sottocosta
- propagazione degli eventi estremi sottocosta;
- studio dell'agitazione ondosa del bacino in configurazione attuale e in configurazione di progetto.

Di seguito si illustrano sinteticamente i contenuti essenziali dello studio.

6.3.1 Analisi del clima ondoso a largo

Il clima ondoso a largo deriva dai risultati di un programma di ricerca recentemente portato a termine dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università di Genova: i dati sono stati ottenuti per mezzo di un procedimento di "*wave hindcasting*" (ricostruzione dello stato del mare sulla base di dati meteorologici, mediante l'utilizzo di modelli numerici) ad alta risoluzione.

Attraverso l'elaborazione dei dati acquisiti è stato possibile definire il clima ondoso in corrispondenza del punto "UNIGE", situato al largo dell'isola di Vulcano, su un fondale di circa 700 m.

Limitando l'osservazione al settore di traversia caratteristico del paraggio (ovvero alle mareggiate provenienti dal I e II quadrante), si può notare che nel punto al largo gli eventi con percentuale di apparizione più elevata appartengono al settore di Scirocco (SE). Le maggiori concentrazioni di energia si individuano pure nel settore di Scirocco (SE), anche se si può osservare un picco di energia secondario nel settore di Grecale (NNE).

Le mareggiate caratterizzate dai valori massimi di altezza significativa (con valori di H_s prossimi ai 5,00 m) sono invece quelle provenienti da Levante (75°N), ma si osservano valori elevati anche per onde provenienti da Grecale (25°N) e Scirocco (150°N), per le quali si raggiungono valori di H_s prossimi ai 4,50 m.

Utilizzando i dati relativi al punto UNIGE, è stata condotta una statistica degli eventi estremi "al largo" per il periodo 1990 - 2015. Considerato il settore di traversia caratteristico del paraggio, l'elaborazione statistica delle mareggiate estreme è stata condotta con riferimento al settore 20°-160°N. Suddividendo il settore principale in quattro settori secondari: 20°-50°N, 50°-90°N, 90°-120°N e 120°-160°, sono state considerate le altezze significative massime relative a ciascun anno di osservazione, riferite agli eventi provenienti da ciascuno dei settori considerati come riportato sulla seguente figura.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

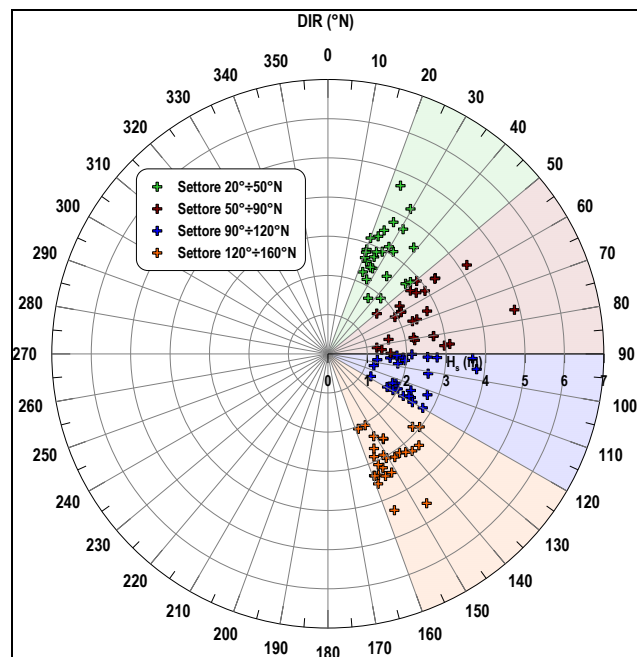


Figura 6.2 - Eventi massimi annui per settore nel periodo gennaio 1990 – dicembre 2015
Punto UNIGE

L'analisi degli eventi estremi è stata condotta utilizzando l'approccio proposto da Gumbel. In figura sono riportati i valori di altezza significativa ricavati dall'analisi statistica degli eventi estremi in funzione del tempo di ritorno e del settore di provenienza al largo.

6.3.2 *Clima ondoso sottocosta*

Prendendo a riferimento il punto locale (meno profondo rispetto al punto UNIGE al largo) posto di fronte al paraggio oggetto di studio (punto P), già utilizzato per lo studio del clima ondoso a largo, lo stesso è stato utilizzato come input per lo studio dell'agitazione ondosa nel Porto di Vulcano Levante (codice di calcolo CGWAVE).

La propagazione del clima ondoso, condotta mediante il modello numerico STWAVE, è stata basata sulla batimetria del paraggio ricavata in base alle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina e al rilievo di dettaglio di agosto 2018.

Dai risultati della propagazione del clima dal punto UNIGE al largo al punto P, si conferma che l'energia è concentrata nei settori di Grecale (con picco principale a 35°N e secondario a 55÷75°N) e Levante (con picco a 105°N). Le mareggiate con altezze massime (di poco superiori a 4.5 m) provengono da Greco-Levante (75°N). Per il resto, per il settore di Grecale (Mezzogiorno e Scirocco) si presentano mareggiate con altezze comprese tra 3.5 e 4.5 m; mentre per il settore di Levante si presentano mareggiate con altezze significative più basse (inferiori a 3.5 m). Si è comunque osservato che l'altezza significativa di 1.0 m nel punto P venga superata per 9÷10 giorni all'anno.

Nello specifico, considerando la conformazione del paraggio e i risultati della propagazione del clima ondoso sottocosta, risulta evidente come gli eventi provenienti dal II quadrante siano schermati dal promontorio a Sud del porto e arrivino quindi in

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

corrispondenza dell'approdo notevolmente attenuati (con valori di altezza significativa pressoché trascurabili, soprattutto se confrontati con quelli delle mareggiate di Greco-Levante).

L'altezza d'onda significativa è stata individuata sulla base dell'analisi statistica degli eventi estremi condotta per i settori $20^{\circ}\div 50^{\circ}\text{N}$ (Grecale) e $50^{\circ}\div 90^{\circ}\text{N}$ (Levante); per ciascun settore è stata individuata la mareggiata avente tempo di ritorno pari a 100 anni.

I periodi da associare alle due mareggiate così individuate sono stati ricavati sulla base di specifiche correlazioni Hs-Tp elaborate per ciascun settore sulla base degli eventi massimi annuali.

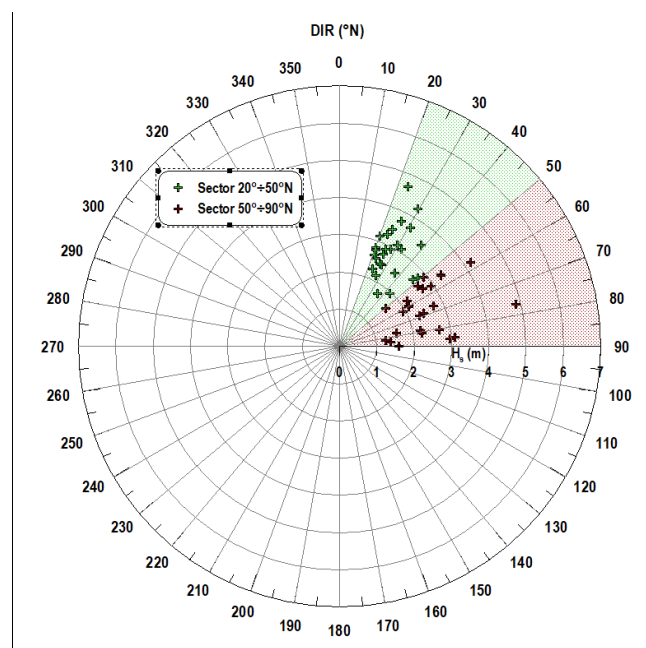


Figura 6.3 - Eventi massimi annuali per i settori $20^{\circ}\div 50^{\circ}\text{N}$ e $50^{\circ}\div 90^{\circ}\text{N}$ (periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 – Punto UNIGE)

Pertanto, ai fini del dimensionamento delle opere sono stati considerati eventi estremi, caratterizzati da un periodo di ritorno di 100 anni provenienti dal I quadrante.

6.3.3 Studio dell'agitazione ondosa all'interno del porto di Levante

Dai risultati ottenuti si osserva che, in occasione delle mareggiate di Grecale proveniente da ENE, il molo esterno è in grado di proteggere solo parzialmente il tratto banchinato del porto; conseguentemente la mareggiata è in grado di raggiungere direttamente l'area meridionale del porto.

In quest'area di osserva infatti che le altezze d'onda, nel bacino antistante le banchine, possono raggiungere valori molto superiori al metro.

A seguire si riportano gli schemi esemplificativi dei Test condotti per la mareggiata di grecale.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

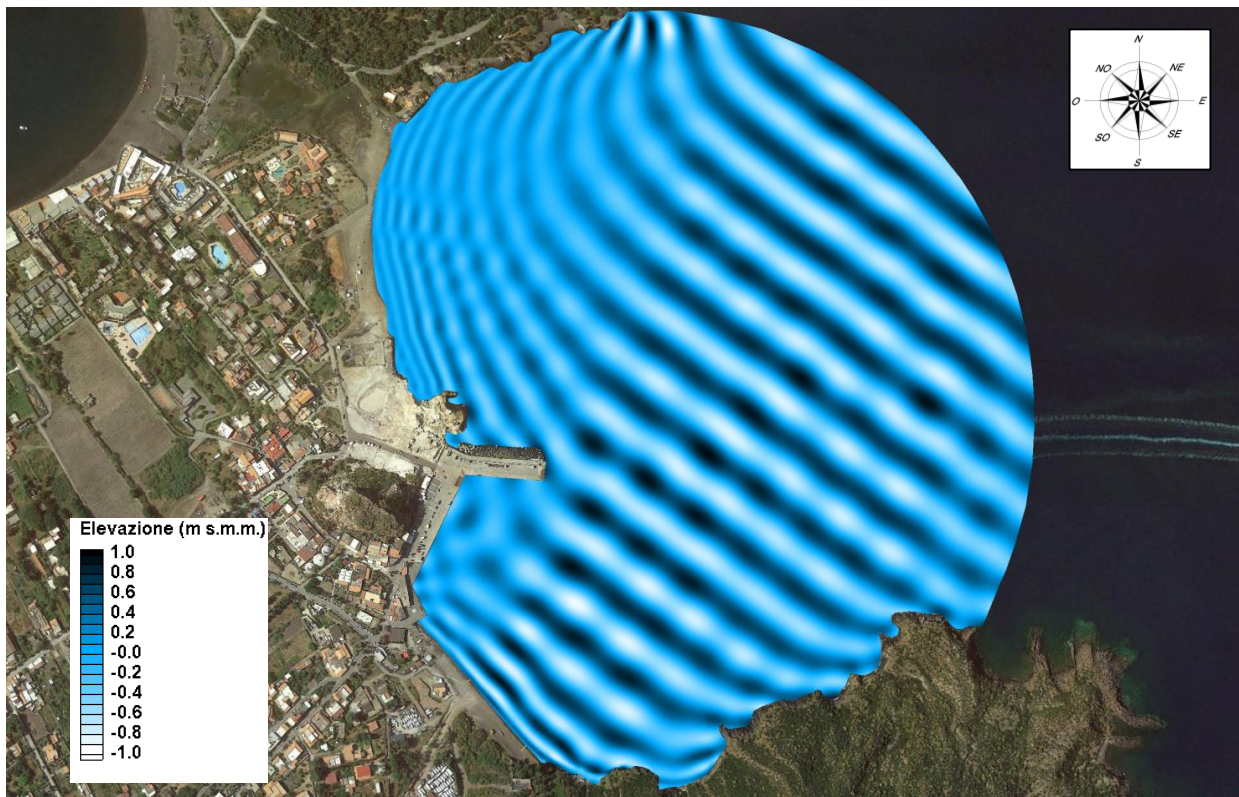


Figura 6.4 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), andamento delle creste

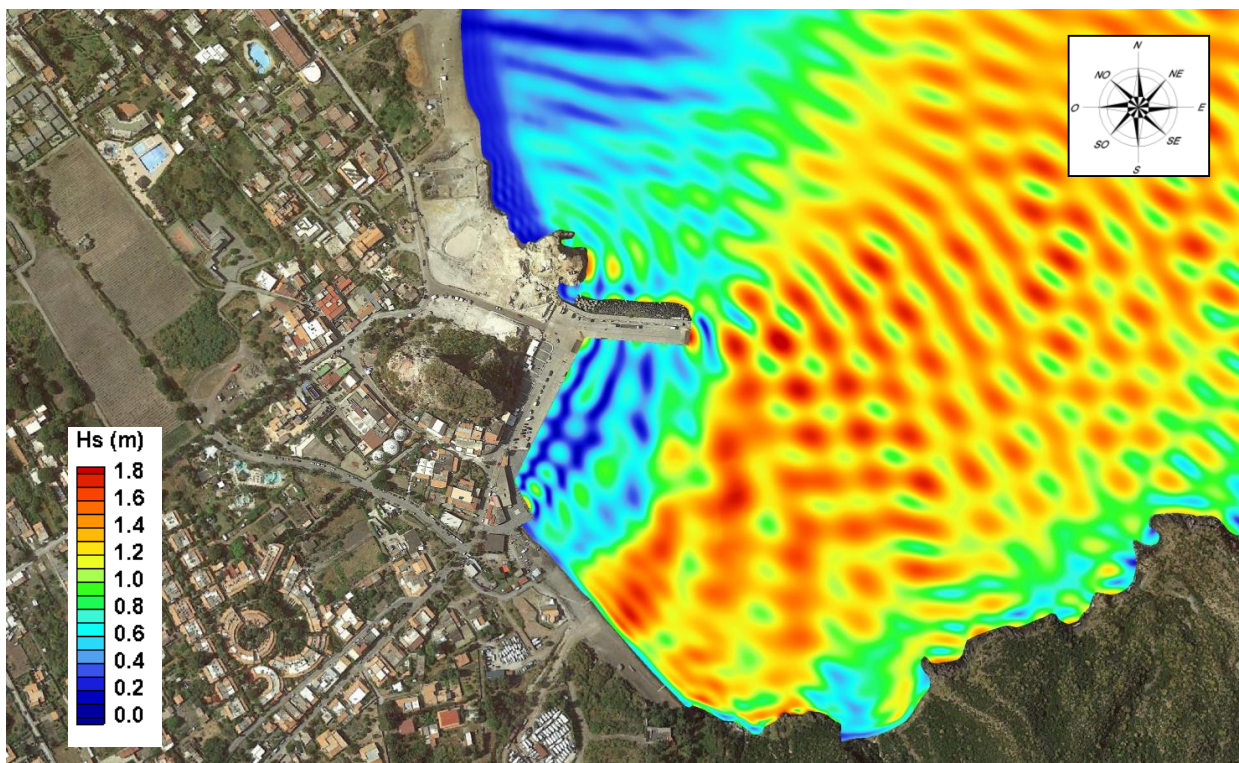


Figura 6.5 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), altezza significativa delle onde

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

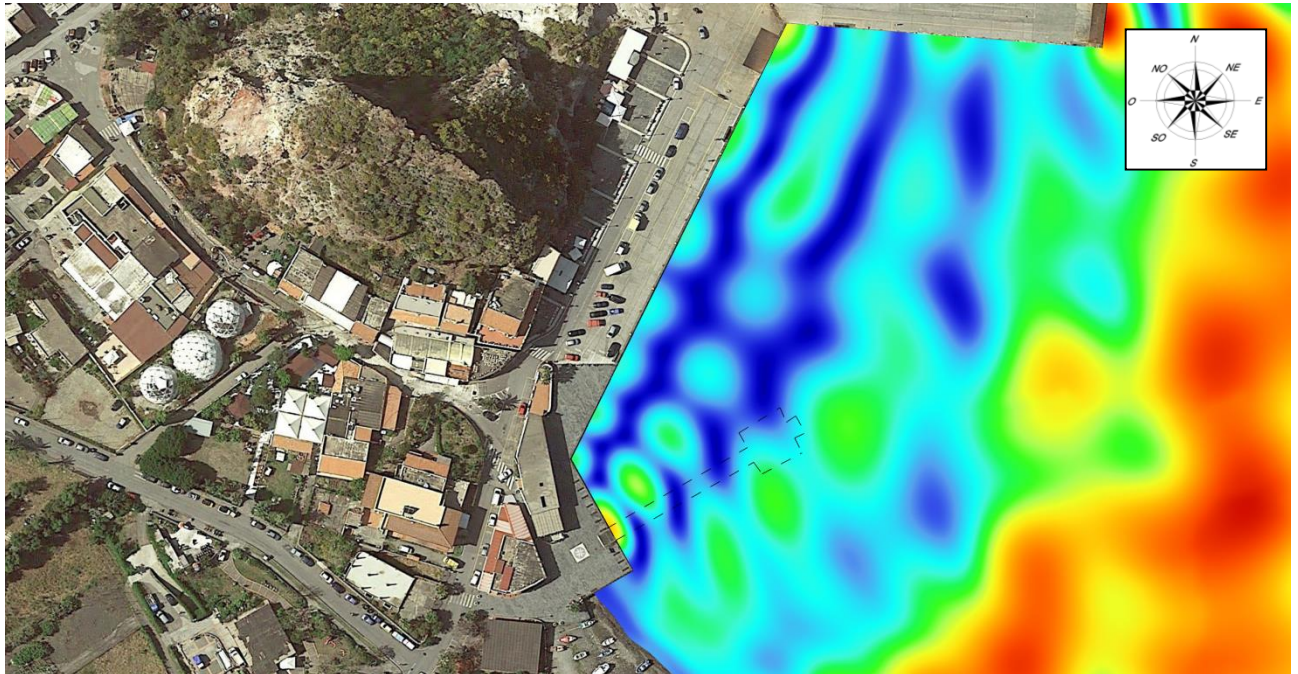


Figura 6.6- TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35° N), agitazione ondosa nell'area di interesse (la linea tratteggiata indica la sagoma del pontile aliscafi esistente)

Si evince chiaramente che in prossimità delle banchine e in particolare nel tratto di radice del pontile aliscafi, per effetto della riflessione si possono raggiungere valori superiori anche a 1.7 m.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

7 MODIFICHE AL PROGETTO PRELIMINARE: MOTIVAZIONI DELLE SCELTE PROGETTUALI

Il Progetto Preliminare prevedeva la ricostruzione del nuovo pontile di ormeggio degli aliscafi nella medesima posizione di quello esistente, previa demolizione dello stesso. La costruzione del nuovo pontile, come già anticipato al capitolo 4, era prevista in cassoni cellulari prefabbricati in c.a.. La prima parte da realizzarsi in opera mediante collocazione di cassoncini impilabili di altezza 1,25 m, mentre la seconda parte del pontile da realizzarsi con cassoni cellulari prefabbricati realizzati in bacino di carenaggio e trasportati presso l'isola di Vulcano via mare.

Effettuando la verifica di stabilità globale del complesso terreno-cassone in condizioni sismiche, è emerso che la stessa non risulta soddisfatta data la marcata pendenza del terreno costituente il fondale e le caratteristiche geotecniche dello stesso.

A seguire, si riportano per argomenti le criticità che hanno indirizzato la progettazione definitiva di che trattasi, previa concertazione con l'Ufficio del Responsabile Unico del Procedimento.

7.1 Aspetti funzionali – geometria del pontile

La giacitura della testata del pontile così come prevista nel Progetto Preliminare (inclinata di 90° rispetto al tronco principale) determina potenziali difficoltà nelle manovre di avvicinamento dei natanti per l'attracco in testata, essendo le relative rotte sovrapposte agli stalli esterni dei pontili turistici del vicino porticciolo galleggiante.

7.2 Aspetti geotecnici

Sulla base delle caratteristiche dei terreni costituenti il fondale desunte dalle indagini geognostiche e in funzione delle caratteristiche morfologiche del pendio in corrispondenza dell'opera è stato possibile stabilire la categoria di sottosuolo e la categoria topografica, indispensabili per la valutazione dell'azione sismica.

In particolare, la categoria di sottosuolo è del tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*), mentre le condizioni topografiche sono assimilabili a **T2** (*Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$*).

Tali condizioni al contorno risultano penalizzanti nel caso di fondazioni superficiali, e, nel caso in specie, determinano la non realizzabilità dell'opera in cassoni cellulari.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

7.3 Aspetti idraulico marittimi

Dal punto di vista idraulico –marittimo, dai risultati ottenuti si osserva che, in occasione delle mareggiate di Grecale provenienti da ENE, il molo esterno è in grado di proteggere solo parzialmente il tratto banchinato del porto; conseguentemente la mareggiata è in grado di raggiungere direttamente l'area meridionale dello stesso porto, ove sorge il pontile aliscafi.

In prossimità delle banchine e in particolare nel tratto di radice del pontile aliscafi si osserva che, per effetto della riflessione si possono raggiungere valori superiori anche a 1.7 m.

Tale circostanza, desunta nello stato di fatto odierno, unitamente all'eventuale realizzazione di banchina su cassoni, determinerebbe un'amplificazione di tali valori e l'innescò di un fenomeno di risonanza all'interno del bacino portuale.

Inoltre, anche in assenza di mareggiate di rilevante entità, si amplificherebbe oltremodo l'agitazione indotta dalle manovre dei mezzi in accosto/ormeaggio, già oggi caratterizzate da una certa difficoltà a causa della c.d. "risacca".

7.4 Aspetti strutturali

In esito alla stabilità dell'opera con tipologia costruttiva a cassoni cellulari, preliminarmente è stata effettuata la verifica di stabilità globale sulla base delle previsioni dimensionali e tipologiche del progetto preliminare (pontile a cassoni), riferendosi alla conformazione batimetrica dell'area oggetto di intervento, di cui al rilievo topo-batimetrico trasmesso dalla ditta incaricata in data 18-09-2018 nonché alle nuove informazioni desumibili dalle indagini geognostiche trasmesse dal geologo incaricato in data 01-10-2018 ed al relativo profilo stratigrafico desunto dalla relazione geologica.

Dalle verifiche di stabilità condotte, è emerso che la tipologia strutturale e la configurazione geometrica prevista nel progetto preliminare, in relazione alla marcata pendenza del terreno e le caratteristiche geotecniche dello stesso, non è perseguibile.

Infatti, la verifica dell'opera strutturale e dei carichi agenti su di essa, a valle di una modellazione del profilo stratigrafico del terreno presente in situ ed utilizzando i valori caratteristici dei parametri geotecnici, non risulta soddisfatta e pertanto non è possibile ricostruire il pontile con tipologia strutturale in cassoni.

Le caratteristiche morfologiche e geognostiche dei terreni suggeriscono di utilizzare la tipologia strutturale di impalcato "a giorno" su pali (tipologia strutturale già utilizzata peraltro per l'esistente pontile metallico).

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

8 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INTERVENTO

Sulla scorta di quanto rappresentato nei capitoli precedenti, in funzione dello stato dei luoghi e degli studi specialistici propedeutici alla progettazione, l'intervento come anticipato sinteticamente al Cap. 5 prevede:

- la demolizione ed il trasporto a discarica dell'esistente pontile metallico;
- l'avanzamento del filo banchina di riva mediante l'impiego di massi pilonati alternati a scogliera anti-risacca in scogli naturali, al fine di ridurre i fenomeni di riflessione indotta dall'agitazione ondosa interna, essendo lo stesso bacino sostanzialmente aperto ai mari di I e II quadrante – la cosiddetta “risacca” – presente anche in condizioni non eccezionali, che limitano l'operatività e la sicurezza delle manovre di attracco ed ormeggio dei mezzi di linea (aliscafi, monocarena, catamarani);
- la ricostruzione del pontile con struttura a giorno realizzata con impalcato e pali in calcestruzzo armato oltre sbalzi laterali con travi in acciaio;
- le opere varie di finitura, quali pavimentazioni, copertura e ringhiere, che conferiranno completezza architettonico-funzionale all'opera;
- l'impianto elettrico di alimentazione dei corpi illuminanti e di segnalazione, e di alimentazione delle prese di servizio, indispensabile in funzione della destinazione d'uso che il manufatto riveste.



Figura 8.1 – fotorendering progetto

8.1 Geometria dell'opera e organizzazione funzionale del pontile

La giacitura del pontile da ristrutturare ricade sulla medesima impronta dell'esistente pontile metallico.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

Geometricamente il nuovo molo di progetto presenterà una sorta di forma ad L con angolo tra i due tratti di circa 115° (interno). Il primo tratto si svilupperà per una lunghezza in mezzeria di circa 49 m, mentre il secondo tratto in direzione sud-est, si svilupperà per una lunghezza media di circa 37 m.

La larghezza del pontile, costante per tutto il suo sviluppo, sarà di 9,50 m a quota +2,00 m s.l.m.m., oltre piccolo sbalzo sul lato interno dello stesso a quota inferiore (1,10 s.l.m.m.) pari a 1,50 m.

Nell'ambito dello stesso intervento, ai fini dell'abbattimento dei fenomeni di risacca, è previsto l'avanzamento di 8,00 m della banchina di riva. Quest'ultima, alla medesima quota di + 1,70 m s.l.m.m. dell'esistente, sarà collegata al pontile di progetto mediante una rampa avente le stesse caratteristiche dimensionali e tipologiche del pontile stesso.

Dal punto di vista prettamente funzionale, il pontile, in linea con le previsioni di progetto preliminare, prevede la possibilità di attracco contemporaneo di 2 mezzi veloci sul lato esterno del molo.

Sul lato interno, un piccolo sbalzo di 1,50 m potrà invece consentire e/o facilitare sia l'accosto di piccoli natanti di servizio che soprattutto le normali attività di ispezione e manutenzione dell'opera.

La porzione di pontile a quota +2,00 m s.l.m.m., prevede l'utilizzo delle parti iniziali e finali quali luoghi di attesa dell'utenza collegati tra essi da un camminamento della larghezza di 1,95 m sul fronte interno del molo, mentre la restante porzione di pontile, della larghezza di 5,80 m, sarà invece adibita ai flussi di imbarco e sbarco.

Le aree di attesa verranno attrezzate con panchine e cestini portarifiuti.

8.2 Schema strutturale del pontile

L'opera proposta consiste principalmente nella realizzazione in un impalcato "a giorno" sostenuto da pali in c.a.. In particolare, ai fini di garantire simmetria strutturale nei confronti delle azioni di progetto, sono state concepiti tre moduli strutturalmente indipendenti:

- il primo di forma regolare, a partire dalla radice del molo per un'estensione di m 37,95 e larghezza m 11,00, con interasse pali pari a 5,00 m in entrambe le direzioni;
- il secondo tratto, centrale di forma ad L simmetrica con estensione di m 13,85 (specchiata rispetto alla bisettrice) e larghezza m 11,00, con interasse longitudinale interno dei pali pari a m 3,33 ed interasse longitudinale esterno pari a m 4,93. Gli interassi trasversali, dall'inizio del tratto alla fine, saranno rispettivamente m: 5,00, 5,23, 5,93, 5,23 e 5,00.
- il terzo ed ultimo tratto, in analogia al primo, di forma regolare, per un'estensione di m 26,05, e larghezza m 11,00 con interasse pali longitudinale pari a 4,70 m e trasversale pari a 5,00 m.

L'impalcato a sua volta sarà costituito da travi prefabbricate in c.a. da collocare tra palo e palo, poggiate sui pulvini, anch'essi prefabbricati. Sia sul lato esterno che interno del molo, in corrispondenza dei nodi, verranno ancorate a mezzo piastre e relativi tirafondi,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

ulteriori travi in acciaio (HEA ed HEB) per la realizzazione degli sbalzi di progetto necessari all'accosto dei mezzi.

Su dette travi, ad eccezione di quelle interne, verranno successivamente collocate le "predalles" costituenti la carpenteria inferiore a perdere della soletta in c.a. del piano di calpestio da gettare in opera a completamento della struttura.

Lo sbalzo interno invece, a quota inferiore, verrà corredato di piano di calpestio in orsogril.

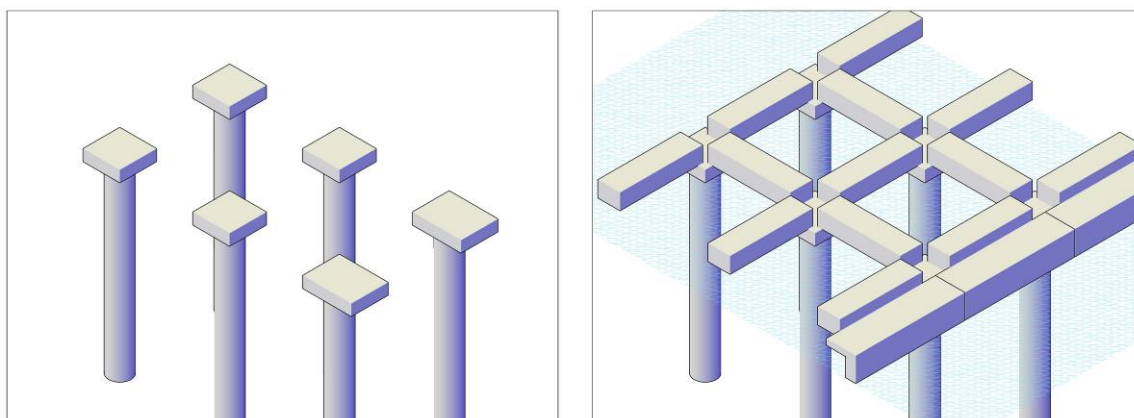


Figura 8.2 – Schema di posizionamento dei pali e pulvini (a sinistra) e delle travi prefabbricate (a destra)

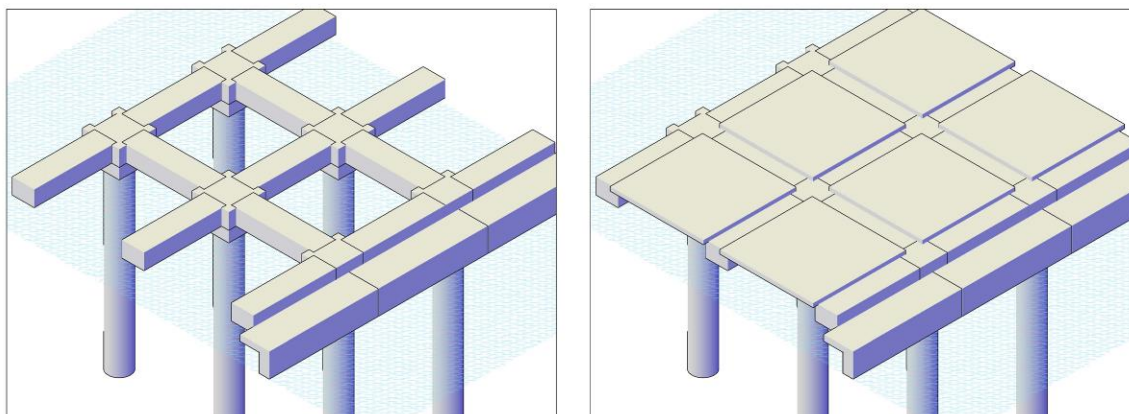


Figura 8.3 – Schema di completamento dei getti tra i pulvini e posizionamento *predalles*

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

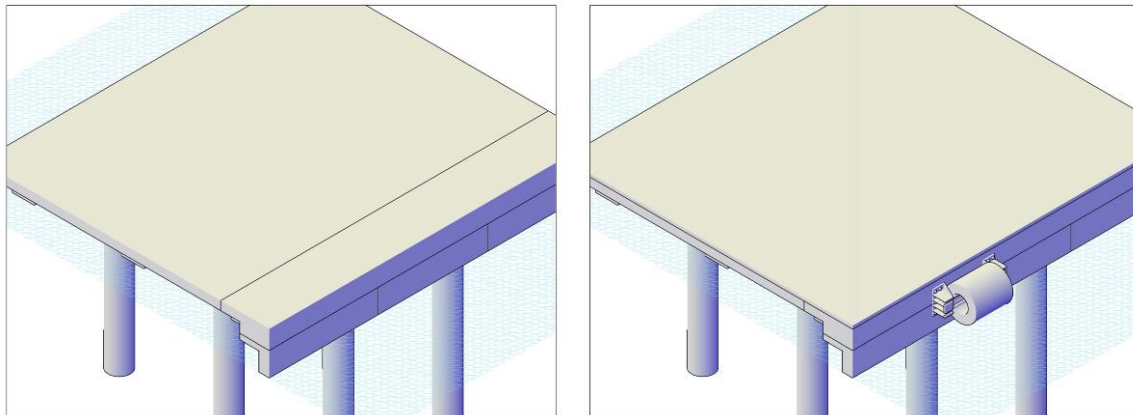


Figura 8.4 – Schema di completamento dei getti della soletta

La soluzione prescelta per l’impalcato “a giorno” è caratterizzata dai seguenti principali parametri dimensionali:

- interasse pali variabile: 4,70m, 5,00 m;
- diametro dei pali: 100 cm;
- altezza pulvini: 40 cm;
- dimensione pulvini standard: 1,60 x 1,60 m;
- dimensione pulvini speciali: 1,90 x 2,00 m e 1,60 x 1,90 m;
- altezza trave principale prefabbricata: 95 cm;
- larghezza trave principale prefabbricata: 90 cm;
- altezza predalles: 12 cm;
- altezza solaio finito: 25 cm.
- travi in acciaio: HEA 220, HEA 500, HEB 700, HEB 900.

8.3 Banchina di riva in avanzamento

L’avanzamento della banchina di riva, sarà eseguito mediante l’impiego di massi pilonati alternati a scogliera in massi naturali al di sotto dell’impalcato.

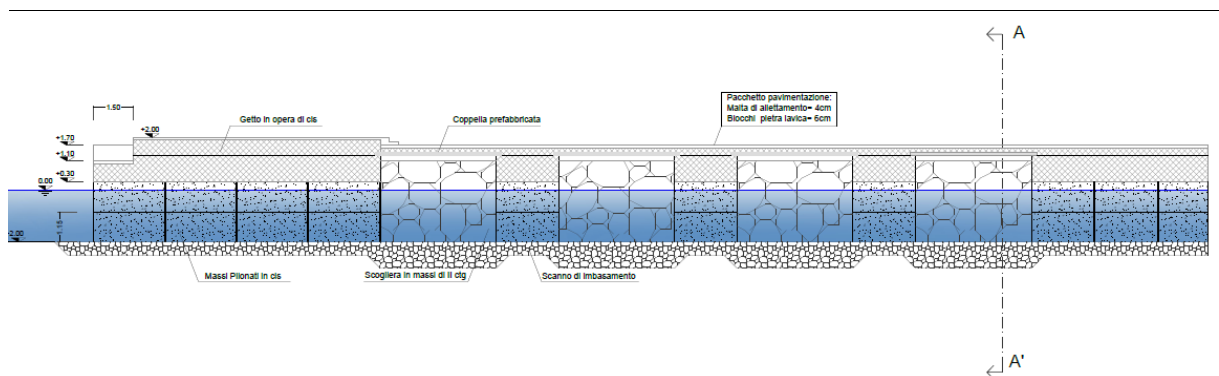


Figura 8.5 – Vista dal mare banchina di riva

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

Tale intervento si rende necessario al fine di implementare il sistema antiriflettente all'interno del bacino portuale, in prossimità della radice del nuovo molo aliscafi.

In particolare, esso sarà realizzato mediante un sistema di massi pilonati intervallati da 4 campi in scogliera di massi naturali di II categoria.

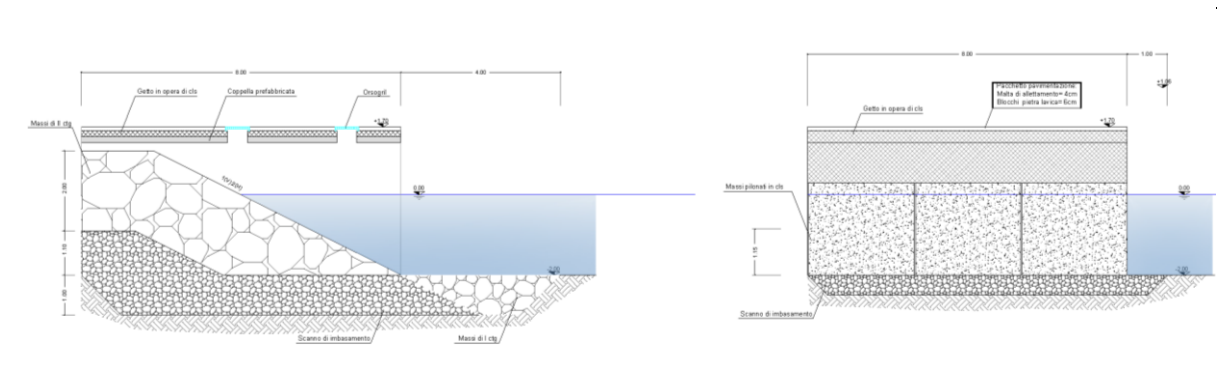


Figura 8.6 – Sezioni tipologiche dell'avanzamento della banchina di riva

8.4 Pavimentazioni

Il pontile di progetto e l'avanzamento dell'esistente banchina verranno completati mediante pavimentazione in pietra naturale. In particolare si prevede la collocazione in opera di pietra di origine vulcanica caratterizzate da "lavorazione sabbata fine" sulla superficie a vista, avente una dimensione di 40 cm a correre e uno spessore di circa 4/6 cm, collocata in opera secondo i disegni di progetto e delimitata all'estremità da orlatura a correre.

Per il pontile la posa in opera della suddetta pavimentazione avverrà senza soluzione di continuità ad eccezione delle griglie di sfiato, su idoneo strato di allettamento, a sua volta realizzato sulla soletta in c.a. dello stesso pontile.

Per quanto riguarda la parte in avanzamento della banchina si prevede la pavimentazione della stessa in continuità a quella preesistente confermandone geometrie e tipologia costruttiva.

Infine, il calpestio della porzione a sbalzo a quota +1,10 m s.l.m.m., verrà realizzato mediante l'impiego di orso-gril, anche in considerazione delle possibili sottopressioni derivanti dalla azione ondosa in condizioni di mareggiata.

8.5 Pensilina di copertura

Per quanto concerne la copertura del pontile, si è ricercato, nella scelta delle forme e dei materiali, e nel rispetto del contesto paesaggistico locale, di conferire una decisa connotazione architettonica, in grado di rendere riconoscibile l'intero manufatto e quindi la sua funzione.

Tale obiettivo è stato perseguito mediante la progettazione di un manufatto leggero ad

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

andamento ondulato costituito da struttura metallica e copertura in pannelli di polycarbonato di colore bianco onde garantire la protezione dall'irraggiamento solare e dalle piogge. I pilastri sui quali poggierà la copertura saranno caratterizzati da una forma "ad albero", armonizzandosi con la flessuosità della stessa copertura.



Figura 8.7 – Fotorendering del pontile (inquadratura dalla radice)

8.6 Elementi di arredo (ringhiere, dissuasori, cestini e sedute)

Il pontile verrà funzionalmente definito, in termini di gestione dei flussi passeggeri ed utenza, mediante la collocazione di ringhiere divisorie e di protezione, al fine di compartimentare le aree destinate all'attracco ed ormeggio dei mezzi dalle aree dedite al flusso dei passeggeri in entrata/uscita dagli imbarchi.

Tale funzione sarà ulteriormente disciplinata, internamente all'area dedita ai flussi, dall'impiego di dissuasori metallici saldamente collegati alla banchina e collegati tra loro con catene.

Inoltre, ai fini della dotazione degli elementi di arredo utili all'ottimale fruizione del nuovo pontile, lo stesso sarà completato con la collocazione in opera di cestini portarifiuti e panchine del tipo prefabbricato distribuiti nei luoghi di attesa e lungo il fronte interno del porto.

I cestini, di forma cilindrica, dotati di coperchio completo di posacenere saranno del tipo zincato e verniciati, nei colori previsti in progetto.

Le panchine, dal design lineare e molto robusto, saranno caratterizzate da doghe in legno trattato per uso esterno e avranno struttura in acciaio zincato e verniciato nella colorazione di progetto.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

8.7 Accessori banchina e pontili (bitte e parabordi)

Il pontile verrà corredato di opportuni elementi respingenti (*fenders*) e bitte per l'ormeggio. I parabordi avranno diametro di 40 cm e altezza 1,50 m, e verranno collocati a filo pontile esterno in corrispondenza dei pali. Le bitte di ormeggio opportunamente calcolate, saranno di 2 tipologie, lato interno da 3 t e lato esterno da 15 t.

8.8 Impianto elettrico e di illuminazione

L'infrastruttura sarà completata mediante la realizzazione di impianto elettrico, di alimentazione dei corpi illuminanti e di segnalazione e di alimentazione prese di servizio.

È prevista una distribuzione dell'energia elettrica che dal punto di consegna del distributore previsto in prossimità dell'edificio prospiciente il molo (vedi elaborato grafico IE03 Distribuzione planimetrica impianto elettrico), alimenta il quadro Quadro Elettrico Generale (QGEN), quest'ultimo installato in prossimità del punto di consegna ad una distanza non superiore a mt.1,0 dallo stesso.

Dal Quadro Elettrico Generale (QGEN) si dipartiranno le linee di alimentazione delle utenze terminali, protette con interruttori automatici magnetotermici differenziali, in modo da garantire un adeguato coordinamento tra cavo e dispositivo di protezione sia nei riguardi dell'energia passante, sia nei riguardi della lunghezza massima protetta della linea.

In particolare, in osservanza delle disposizioni di legge e normative vigenti, sarà realizzato l'impianto le cui utenze principali previste saranno l'illuminazione del pontile, i segnalamenti luminosi per la navigazione e l'alimentazione dei quadri elettrici a servizio di eventuali punti di erogazione di energia elettrica a servizio delle imbarcazioni.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

9 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Le successive fasi di progettazione dell'opera dovranno essere sviluppate secondo quanto prescritto dai commi 7 e 8 dell'art. 23 del D. L.gs. 50/2016, cui si rimanda integralmente.

Si fornisce inoltre una puntuale indicazione sugli approfondimenti delle indagini di campo che dovranno essere impiegati a supporto dei calcoli esecutivi.

La valutazione economica delle indagini di seguito riportata è riscontrabile sulle specifiche voci del Quadro Economico Generale di cui al successivo Capitolo 10.

9.1 Indagini geognostiche integrative

In considerazione della modifica della tipologia strutturale rispetto alle previsioni di progetto preliminare, si ritiene necessario effettuare un'integrazione delle indagini geognostiche da realizzarsi propedeuticamente alla progettazione esecutiva.

Numero, tipologia e costi di tali indagini risultano riportati in appendice alla presente relazione, corredati di planimetria con indicazione dei punti di carotaggio.

9.2 Elaborati del progetto esecutivo

Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determinerà in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e sarà sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento possa essere identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo.

Il progetto esecutivo sarà altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.

Esso si comporrà dei seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti;
- Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Computo metrico estimativo e quadro economico;
- Cronoprogramma;
- Elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;
- Analisi prezzi;
- Schema di contratto e capitolato speciale di appalto;

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

10 QUADRO ECONOMICO

Sulla base del Prezzario Regionale Sicilia 2018, e di apposite analisi per le voci di prezzo ivi non comprese, tenendo conto anche della maggiorazione per lavori localizzati nelle isole minori, si è desunto il seguente quadro economico generale.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
A. IMPORTO DEI LAVORI:			
A. 1	Importo lavori soggetto a ribasso	€	2 101 753,55
A. 2	Oneri per la Sicurezza non soggetti a ribasso	€	21 581,47
	Sommano: €		<u>2 123 335,02</u>
		€	2 123 335,02
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE (impegni di spesa - oneri fiscali compresi)			
B. 1	Progettazione Definitiva ed Esecutiva	€	100 524,66
B. 2	Relazione Geologica	€	19 373,34
B. 3	Spese per Indagini Geognostiche in fase di progettazione definitiva	€	18 285,66
B. 4	Indagini geognostiche propedeutiche alla progettazione esecutiva	€	74 353,55
B. 5	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	€	24 400,00
B. 6	Spese per allacciamenti impianto elettrico	€	2 500,00
B. 7	Oneri di accesso a discarica	€	8 500,00
B. 8	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.lgs 50/2016 - RS Delib. n. 179 del 19.04.18 (1,52% di A)	€	32 274,69
B. 9	Versamento Autorità di vigilanza	€	600,00
B. 10	Spese amministrative e di gara	€	10 000,00
B. 11	Imprevisti e arrotondamenti	€	85 853,08
	Sommano: €		<u>376 664,98</u>
		€	376 664,98
C. SOMMANO IN TOTALE - IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO			€ 2 500 000,00

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

RELAZIONE GENERALE

APPENDICE A: INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE

COMUNE DI LIPARI

Lavori di "Messa in sicurezza del porto di levante e di ponente nell'isola di Vulcano con la sistemazione del molo foraneo e collegamento tra le banchine portuali e radice pontile attracco aliscafo"

COMPUTO METRICO INDAGINI GEOGNOSTICHE (INTEGRATIVE)

(*) *Prezzario unico regionale per i lavori pubblici anno 2018 - Regione Siciliana*

20,3 PERFORAZIONE DI SONDAGGI (*)

20.3.1	Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte.				€ 2 727,49	
	a corpo	1	X	€ 2 727,49		€ 2 727,49
20.3.2	Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro.				€ 272,75	
	cad	3	X	€ 272,75		€ 818,25
20.3.3	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale rivestimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia.					
	1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m				€ 73,96	
	ml	120	X	€ 73,96		€ 8 875,20
20.3.4	Sovrapprezzo alla voce 20.2.3 per i soli tratti di perforazione per i quali è richiesto il carotaggio, in terreni di qualsiasi natura e consistenza escluso rocce in trovanti lapidei per l'attraversamento delle quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate.					
	1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m				€ 25,23	
	ml	120	X	€ 25,23		€ 3 027,60
20.3.8	Sovrapprezzo alle voci di perforazione:					

1) uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. E' compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione

€ 11,26

ml	120	X	€ 11,26	€ 1 351,20
----	-----	---	---------	------------

20.3.9 Prelievo di campioni rimaneggiati nel corso della esecuzione dei sondaggi e loro conservazione entro appositi contenitori trasparenti, chiusi ermeticamente compresa l'etichettatura, il trasporto al laboratorio di analisi
per ogni campione

€ 7,70

cad	24	X	€ 7,70	€ 184,80
-----	----	---	--------	----------

20.3.12 Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con l'uso di campionatore a pistone (Osterberg) o rotativo (Denison o Mazier), compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, l'etichettatura e l'invio al laboratorio:

1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m

€ 107,57

cad	8	X	€ 107,57	€ 860,56
-----	---	---	----------	----------

20.3.13 Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, pvc) di dimensioni 50x100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L.

per ogni cassetta

€ 32,10

cad	20	X	€ 32,10	€ 642,00
-----	----	---	---------	----------

20.3.14

Assistenza continua alle indagini geognostiche, redazione e certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M 14/01/08 e relativa documentazione fotografica del foro di sondaggio e delle carote.

€ 17,76

ml	120	X	€ 17,76	€ 2 131,20
----	-----	---	---------	------------

20.3.15 Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l 3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainate del consumo, di carburante per lo stesso.

per ogni trasporto in andata e ritorno

€ 123,38

cad.	10	X	€ 123,38	€ 1 233,80
------	----	---	----------	------------

20.5 PROVE DI RESISTENZA MECCANICA (*)

20.5.5 Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso

disondaggi a rotazione, con campionatore tipo RAYMOND o simile, provvisto di massa battente da 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa:

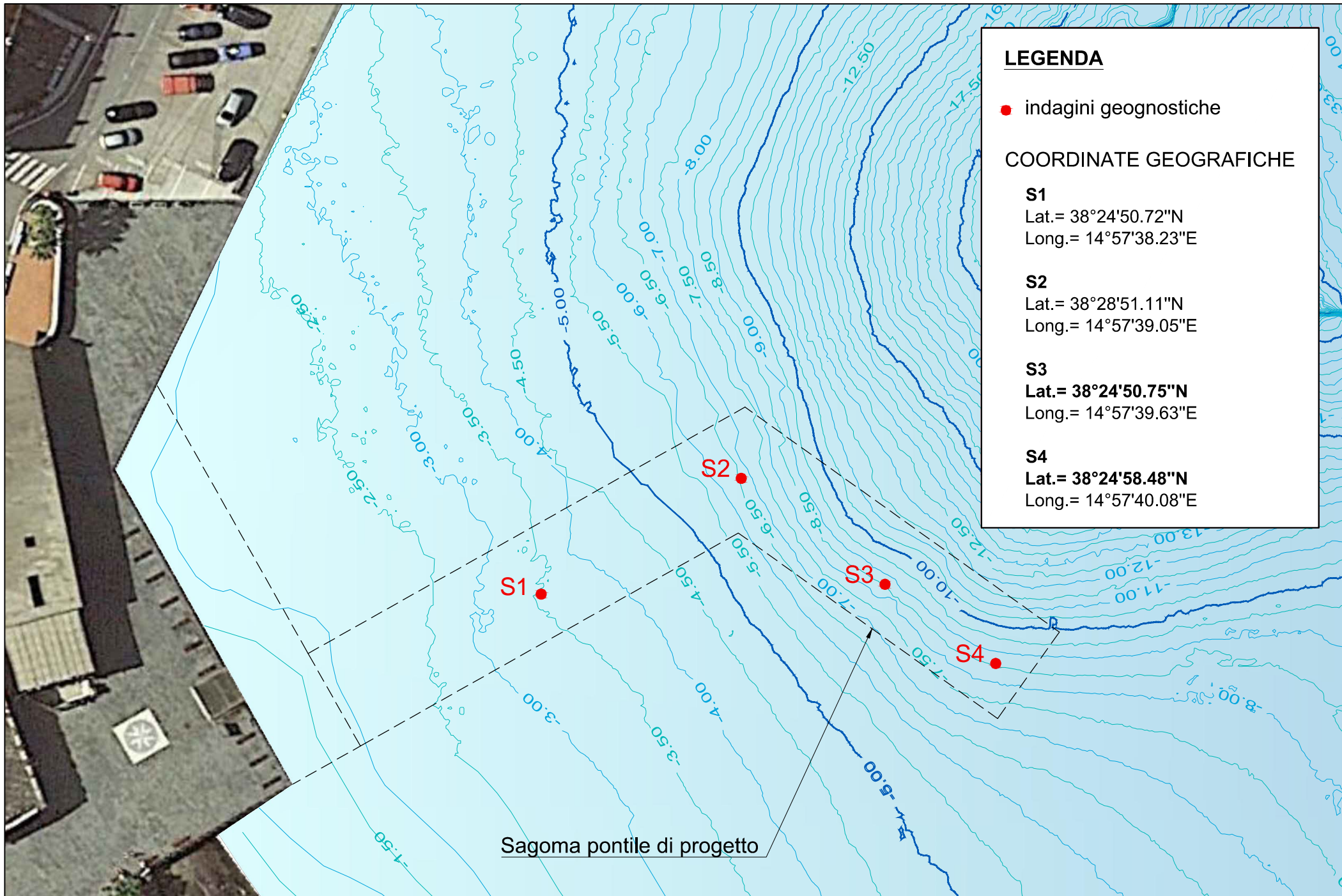
		<i>1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m</i>	€ 105,79	
n°	20	X	€ 105,79	€ 2 115,80

20,7 ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI (*)

20.7.4	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro £ 38 mm, da effettuare sulla media				
	<i>1) per ogni determinazione</i>		€ 11,63		
	n°	20	X	€ 11,63	€ 232,60
20.7.13	Analisi granulometrica mediante staccatura e sedimentazione, con aerometro, (ASTM D 422-63 (2007); UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005) mesh (apertura maglie pari a 0,0074 mm):				
	<i>per ogni analisi</i>			€ 87,60	
	cad	20	X	€ 87,60	€ 1 752,00
20.7.3	Determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa, da effettuare sulla media di almeno 3 provini:				
	<i>per ogni determinazione:</i>				
	cad	60	X	€ 9,13	€ 547,80
20.7.5	Determinazione del peso specifico dei granuli (ASTM D854-10) (effettuare sulla media su due valori):				
	<i>per ogni determinazione:</i>				
	cad	40	X	€ 40,80	€ 1 632,00

RIEPIOLOGO

PERFORAZIONE DI SONDAGGI	€ 21 852,10
PROVE DI RESISTENZA MECCANICA	€ 2 115,80
ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI	€ 4 164,40
sommano	€ 28 132,30
Maggiorazione del 10 % per lavori eseguiti nelle isole minori	€ 2 813,23
TOTALE INDAGINI (escluso IVA)	€ 30 945,53
Spese trasporto pontone	€ 10 000,00
Spese noleggio pontone per 4 giorni	€ 20 000,00
TOTALE COMPLESSIVO (escluso IVA)	€ 60 945,53



LEGENDA

● indagini geognostiche

COORDINATE GEOGRAFICHE

S1
Lat.= 38°24'50.72"N
Long.= 14°57'38.23"E

S2
Lat.= 38°28'51.11"N
Long.= 14°57'39.05"E

S3
Lat.= 38°24'50.75"N
Long.= 14°57'39.63"E

S4
Lat.= 38°24'58.48"N
Long.= 14°57'40.08"E

Sagoma pontile di progetto