



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 ESECUTIVO



DATA: 08-06-2021	SEZIONE: A: RELAZIONI E STUDI AMBIENTALI
----------------------------	--

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

PROGETTAZIONE:



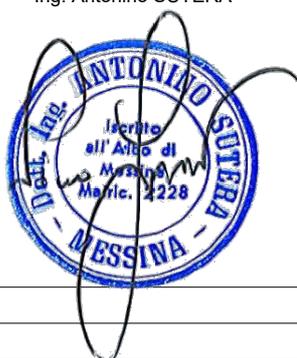
PROJECT MANAGER:
Ing. Antonino SUTERA

PROGETTISTI:
Ing. Giuseppe BERNARDO
Ing. Davide FERLAZZO

GRUPPO DI LAVORO:
Arch. Rossella FARALLA
Ing. 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					
	00	08/06/2021	Redazione del progetto esecutivo	Ing. Davide FERLAZZO	Ing. Giuseppe BERNARDO
	REV.n°	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	CONTROLLATO
				Ing. Antonino SUTERA	APPROVATO

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	PROGETTO DEFINITIVO	6
	3.1 <i>SINTESI PROGETTO DEFINITIVO</i>	6
	3.2 <i>PARERI ACQUISITI</i>	7
4	OTTEMPERANZE	7
	4.1 <i>COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL'IMPATTO AMBIENTALE – VIA E VAS</i>	8
	4.2 <i>CONDIZIONI AMBIENTALI DEL MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI E PER IL TURISMO</i>	9
5	STATO ATTUALE DEI LUOGHI	9
	5.1 <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	9
	5.2 <i>ANALISI DELLO STATO DI FATTO ED ESIGENZE OPERATIVE</i>	11
	5.2.1 <i>Tipologia e flusso di traffico</i>	12
	5.3 <i>REGIME VINCOLISTICO</i>	13
	5.3.1 <i>Piano Territoriale Paesistico</i>	13
	5.3.2 <i>Piano di Gestione "Isole Eolie" – Sito Natura 2000</i>	13
	5.3.3 <i>Piano Regolatore Generale</i>	13
	5.3.4 <i>Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico</i>	14
	5.3.5 <i>Aspetti ambientali ulteriori</i>	14
6	INDAGINI PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE – SINTESI DEI RISULTATI	15
	6.1 <i>RILIEVI TOPO-BATIMETRICI</i>	15
	6.2 <i>INDAGINI GEOGNOSTICHE E STUDIO GEOLOGICO</i>	16
	6.2.1 <i>Modello geotecnico del sottosuolo</i>	17
	6.3 <i>STUDIO IDRAULICO – MARITTIMO</i>	17
	6.3.1 <i>Analisi del clima ondoso a largo</i>	18
	6.3.2 <i>Clima ondoso sottocosta</i>	19
	6.3.3 <i>Studio dell'agitazione ondosa all'interno del porto di Levante</i>	20
7	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INTERVENTO	23

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

<i>7.1 GEOMETRIA DELL'OPERA E ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE DEL PONTILE</i>	<i>24</i>
<i>7.2 SCHEMA STRUTTURALE DEL PONTILE</i>	<i>24</i>
<i>7.3 BANCHINA DI RIVA IN AVANZAMENTO</i>	<i>26</i>
<i>7.4 PAVIMENTAZIONI</i>	<i>27</i>
<i>7.5 PENSILINA DI COPERTURA</i>	<i>27</i>
<i>7.6 ELEMENTI DI ARREDO (RINGHIERE, DISSUASORI, CESTINI E SEDUTE)</i>	<i>28</i>
<i>7.7 ACCESSORI BANCHINA E PONTILI (BITTE E PARABORDI)</i>	<i>28</i>
<i>7.8 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE</i>	<i>29</i>
8 QUADRO ECONOMICO	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

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1 Planimetria di Progetto	6
Figura 5.1 Inquadramento geografico Porto di Vulcano	11
Figura 5.2 Molo aliscafi e Banchina di Riva, Porto di Vulcano	11
Figura 5.3 Molo e Banchina navi – attracco contemporaneo nave-aliscafo.....	13
Figura 6.1 Individuazione dei profili nell'area di progetto.....	16
Figura 6.2 - Eventi massimi annui per settore nel periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 Punto UNIGE	19
Figura 6.3 - Eventi massimi annuali per i settori 20°-50°N e 50°-90°N (periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 – Punto UNIGE)	20
Figura 6.4 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), andamento delle creste	21
Figura 6.5 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), altezza significativa delle onde ...	21
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)	22
Figura 7.1 – fotorendering progetto	23
Figura 7.2 – Schema di posizionamento dei pali e pulvini (a sinistra) e delle travi prefabbricate (a destra)	25
Figura 7.3 – Schema di completamento dei getti tra i pulvini e posizionamento <i>predalles</i>	25
Figura 7.4 – Schema di completamento dei getti della soletta	26
Figura 7.5 – Vista dal mare banchina di riva.....	26
Figura 7.6 – Sezioni tipologiche dell'avanzamento della banchina di riva	27
Figura 7.7 – Fotorendering del pontile (inquadratura dalla radice)	28

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 Esecutivo 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*" su incarico del Comune di Lipari.

Il progetto, come già documentato sul precedente livello progettuale e come approfondito in seguito, in sintesi prevede la dismissione e la successiva ricostruzione dell'esistente pontile in acciaio adibito allo scalo commerciale dei mezzi veloci (aliscafi, catamarani, monocarena) già da tempo reso inagibile a seguito di un incidente occorso ad una nave di linea della "Società di Navigazione Siciliana".

Il Comune di Lipari, giusta Conferenza dei Servizi indetta in data 03/12/2018, sulla scorta del Progetto Definitivo datato 15 novembre 2018, ha avviato le procedure amministrative finalizzate all'acquisizione dei pareri necessari e propedeutici all'approvazione del progetto.

Contestualmente è stata avviata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare istanza di compatibilità ambientale trasmessa con nota prot. 944 in data 17/01/2019 ed acquisita al protocollo in data 28/01/2019.

Pertanto il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e di tutte le prescrizioni di natura ambientale, operativa e costruttiva che ne hanno determinato l'approvazione.

La presente stesura costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni definendo compiutamente i particolari architettonici, strutturali ed impiantistici dell'intervento da realizzare, inclusi i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici di dettaglio, compresi gli accorgimenti operativi in corso opera.

La Relazione è strutturata nei seguenti Capitoli:

- 1 Premessa
- 2 Riferimenti normativi
- 3 Progetto Definitivo
- 4 Ottemperanze
- 5 Stato attuale dei luoghi
- 6 Indagini propedeutiche alla progettazione – sintesi dei risultati
- 7 Descrizione dettagliata dell'intervento
- 8 Quadro economico
- 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 Esecutivo 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 8 dell'art. 23 del citato D. Lgs. 50/2016, che norma compiutamente i contenuti del Progetto Esecutivo:

8. *Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.*

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 PROGETTO DEFINITIVO

3.1 Sintesi progetto definitivo

Il Progetto Definitivo sulla scorta del quale sono state avviate le attività di acquisizione dei pareri necessari e propedeutici alla successiva fase esecutiva 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;
- 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.

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 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, 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.

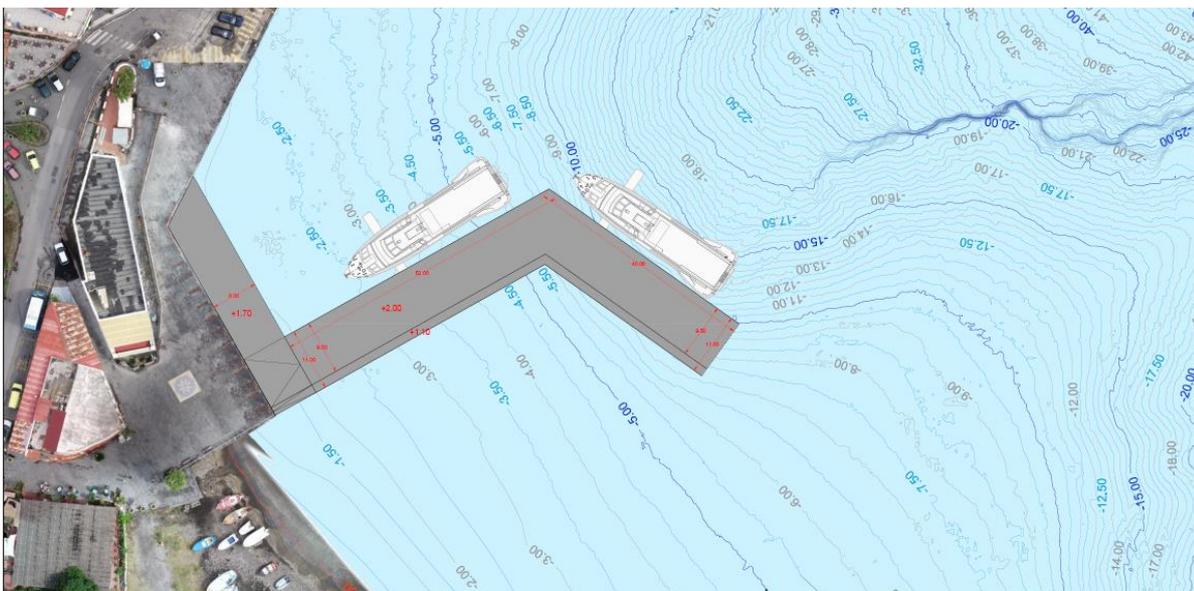


Figura 3.1 Planimetria di Progetto

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

3.2 Pareri acquisiti

Ai fini dell'approvazione del Progetto Definitivo è stata indetta specifica Conferenza dei Servizi Decisoria in forma asincrona con nota prot. 25184 del 03/12/2018, a seguito della quale sono stati acquisiti i seguenti pareri:

- Autorizzazione ai fini idrogeologici dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Messina, rilasciata con provvedimento prot. n. 6326 del 21.01.2019 senza prescrizioni;

- Autorizzazione della Soprintendenza di Messina, rilasciata con provvedimento prot. n. 2010 del 29.03.2019 con prescrizioni:

- *effettuate indagini visive e documentazione video-fotografica in tutta l'area di progetto a cura di un archeologo subacqueo ai fini dell'accertamento di eventuali presenze di materiale archeologico o storico sul fondale.*

- *inoltre dovranno essere realizzate indagini geofisiche ... concordate preventivamente con la competente Soprintendenza del Mare*

- Parere della Soprintendenza del Mare – Servizio per i beni archeologici di Palermo, rilasciato con provvedimento prot. n. 3233 del 17.12.2020;

- Parere del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Capitaneria di Porto di Milazzo, rilasciato con provvedimento prot. 03.03.02/9415 del 18.04.2019 senza prescrizioni;

- Parere dell'Agenzia Dogane e Monopoli – Direzione Regionale Sicilia – Ufficio delle Dogane di Messina, reso con provvedimento prot. 950 del 03.12.2018 senza prescrizioni;

- Parere della Regione Siciliana - Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità – Dip. Reg. Tecnico – Servizio Ufficio del Genio Civile di Messina U.O. 15, rilasciato con provvedimento prot. 11571 del 16.01.2019 con prescrizioni:

-*le opere dovranno essere realizzate in conformità agli elaborati che riportano il visto di assenso, ai sensi del citato art.12 R.C.N.....;*

- *durante il corso dei lavori.....si dovrà apporre in siti idonei appositi segnali di prescrizione, sia diurni che notturni.....;*

- *si dovrà adottare ogni accorgimentoper evitare che dall'esecuzione dell'opera possa derivare pregiudizio al normale uso delle pertinenze.....*

- Nulla Osta igienico sanitario Servizio di Igiene e Sanità Pubblica rilasciato in conferenza dei Servizi senza prescrizioni;

- Giudizio Positivo di Compatibilità Ambientale giusto Decreto n.60 del 03/02/2021 da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

4 OTTEMPERANZE

Il progetto Definitivo ha ottenuto giudizio positivo di compatibilità giusto Decreto n.60 del 03/02/2021 da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con Il Ministro per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo.

Il giudizio positivo di compatibilità ambientale reso ai sensi dell'articolo 23 del decreto legislativo n. 152 del 2006 è subordinato al rispetto delle Condizioni ambientali della

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

Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS n. 23 del 10/11/2020 e al rispetto delle Condizioni ambientali del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo n. 37863 del 2/12/2020.

A seguire si riportano in sintesi le ottemperanze richieste.

4.1 Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

Condizione ambientale n. 1 (A.O.): *Dovrà essere predisposto un apposito piano di cantierizzazione e progettati tutti gli interventi atti a prevenire ogni possibile inquinamento dell'ambiente idrico per sversamenti accidentali.*

Termine avvio Verifica Ottemperanza: Prima del completamento della P.E.

Ente vigilante: MATTM

Condizione ambientale n. 2 (C.O.): *Ai fini della riduzione degli impatti sulla componente faunistica dovranno essere predisposte tutte le misure necessarie durante i lavori di realizzazione delle opere, adottando le migliori tecnologie modalità di intervento disponibili.*

Termine avvio Verifica Ottemperanza: Allestimento e fase di cantiere

Ente vigilante: MATTM

Condizione ambientale n. 3 (C.O.): *Dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:*

- utilizzare barriere anti-torbidità per limitare la diffusione dei sedimenti movimentati dall'attività di cantiere;

- ove si effettuassero movimentazione di sedimenti in ambiente marino, evitare il rilascio e la perdita di sedimento nella colonna d'acqua adottando, ove possibile, sistemi chiusi durante tali operazioni;

- fare riferimento al Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini redatto da APAT e ICRAM

Termine avvio Verifica Ottemperanza: Allestimento e fase di cantiere

Ente vigilante: MATTM

Condizione ambientale n. 4 (C.O.): *in merito alla mitigazione degli impatti visivi in fase di cantiere dovrà essere approntata una corretta organizzazione spaziale (gestione delle aree di cantiere e dei rifiuti) e temporale (cronoprogramma delle lavorazioni) del cantiere al fine di non sovraccaricare l'ambito di intervento consentendo la fruizione delle aree non interessate direttamente dalle lavorazioni (nel rispetto delle norme di sicurezza).*

Termine avvio Verifica: Allestimento e fase di cantiere

Ente vigilante: MATTM

Condizione ambientale n. 5 (C.O.): *Durante l'intervento e comunque prima dell'impiego di massi pilonati alternati a scogliera anti-risacca in scogli naturali e di procedere all'infissione dei pali nel fondale, il Proponente dovrà effettuare la verifica dell'assenza di tartarughe e mammiferi marini nell'area, considerando prudenzialmente zona di esclusione l'intera area*

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

portuale.

Termine avvio Verifica: Ottemperanza: Allestimento e fase di cantiere

Ente vigilante: ARPA Sicilia

Condizione ambientale n. 6 (A.O. Corso d'opera, P. O.): *Per monitorare eventuali alterazioni significative della struttura e della composizione delle comunità biocenotiche rilevate dovrà essere programmata un'attività di monitoraggio, sotto la supervisione di esperto ambientale, prima, durante e al completamento dell'intervento mirata alla verifica dello stato di conservazione degli Habitat.*

Termine avvio Verifica: Progettazione esecutiva, lavori per la realizzazione dell'opera, esercizio dell'opera nell'assetto funzionale definitivo

Ente vigilante: ARPA Sicilia

4.2 Condizioni ambientali del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo

Condizione n.1 (A.O.): *si dovranno produrre approfondimenti di dettaglio: riguardanti in particolare la pensilina di copertura e l'attacco del pontile alla banchina, in modo che la funzionalità delle opere rispetto al riparo dagli agenti atmosferici, sia temperata con il migliore inserimento paesaggistico e la minore interferenza possibile con la continuità del rapporto visivo con il mare. Impiego di materiali.*

Termine avvio Verifica: Progettazione esecutiva

Ente vigilante: Soprintendenza di Messina

Condizione n.2 (A.O.): *dovranno essere effettuate indagini visive e documentazione video-fotografica in tutta l'area di progetto a cura di un archeologo subacqueo avente i requisiti di legge ai fini dell'accertamento di eventuali presenze di materiale archeologico o storico sul fondale. Inoltre dovranno essere realizzate indagini geofisiche (con gli strumenti secondo modalità che andranno concordate preventivamente con la competente Soprintendenza del Mare.*

Termine avvio Verifica: Fase propedeutica alla progettazione esecutiva (Fase precedente alla progettazione esecutiva)

Ente vigilante: Soprintendenza del Mare (Pa).

5 STATO ATTUALE DEI LUOGHI

5.1 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

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

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 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 ubicata all'interno di un ansa naturale compresa tra il Gran Cratere (a sud) ed il cratere spento di Vulcanello (a nord) (

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 5.1) 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 5.2).



Figura 5.1 Inquadramento geografico 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



Figura 5.2 Molo aliscafi e Banchina di Riva, Porto di Vulcano

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.

5.2 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 diportoistica, 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:

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

- 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.

5.2.1 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 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 5.3 Molo e Banchina navi – attracco contemporaneo nave-aliscafo

5.3 Regime vincolistico

Il territorio delle Isole Eolie, come ampiamente documentato in sede di progettazione definitiva è gravato da vincoli di varia natura, a seguire se ne riporta un elenco sintetico, considerato che in fase di approvazione del Progetto Esecutivo ognuno degli Enti preposti alla tutela dei vincoli è stato coinvolto.

5.3.1 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

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

paesistico, le aree ricadono in zona TO3 (*Tutela orientata diretta alla fruizione termale, talassotermale, terapeutica e ludica nonché alla fruizione sociale e di pubblica utilità del mare*).

5.3.2 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).

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**.

5.3.3 Piano Regolatore Generale

Il Territorio del Comune di Lipari è normato dalla vigenza del P.R.G. approvato in data 29/07/2011.

Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade all'interno delle aree Portuali che sono disciplinate dall'articolo 94 delle Norme tecniche di Attuazione del P.R.G. del Comune di Lipari che definisce ambiti entro cui verranno allestiti progetti finalizzati al miglioramento delle aree portuali esistenti e alla definizione degli attracchi e scali esistenti e di nuovo impianto.

5.3.4 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Per quanto riguarda Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in funzione della suddivisione in unità ben definite, adottata per la Regione Siciliana, le Isole Eolie, e di conseguenza l'isola di Vulcano (comune di Lipari), ricadono nell'unità fisiografica costiera n. 26. Nell'ambito dell'unità fisiografica 26, l'area oggetto di intervento sulla Carta delle Opere Marittime, viene classificata come Porti esistenti (campite in grigio e bianco)

5.3.5 Aspetti ambientali ulteriori

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.

Per tale motivo è stato redatto lo Studio di Impatto Ambientale conclusosi con il Decreto di Approvazione n.60 del 03/02/2021.

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

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

Come esplicitato in fase di Progettazione Definitiva, 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 Italtop calibrato su caposaldi 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, in fase di progettazione definitiva sono state eseguite:

- 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.

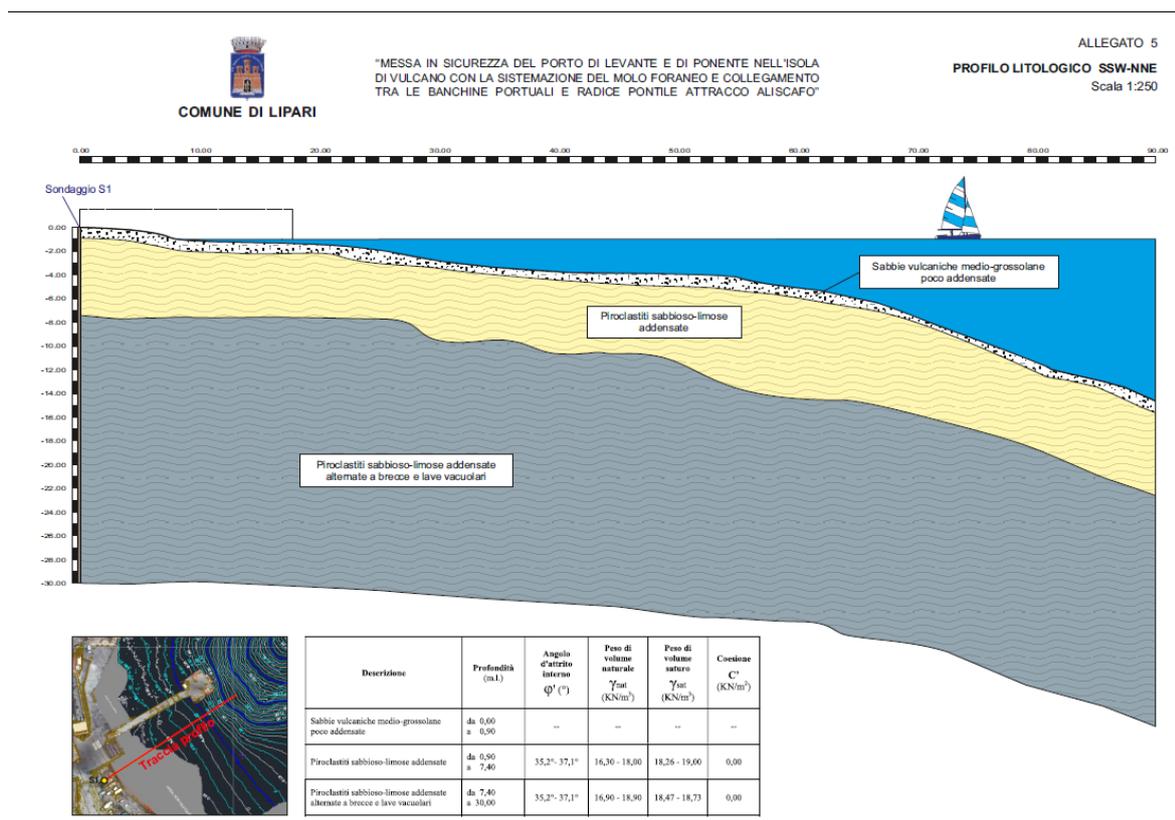


Figura 6.1 Individuazione dei profili nell'area di progetto

Successivamente è stata eseguita una seconda campagna di indagini allo scopo di ricavare ulteriori informazioni per la individuazione del "modello geologico" locali.

Tali indagini, si sono rese necessarie al fine di indagare in maniera diretta i terreni di fondazione interessati dai pali che andranno a sostenere il nuovo pontile attracco aliscafi e

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

sono stati realizzati in mare con pontone sotto la direzione del dott. Geologo Vincenzo Pinizzotto.

In particolare sono state eseguite n° 4 perforazioni a rotazione a carotaggio continuo, spinte fino alla profondità di 30 m. dal fondale marino, nel corso della quali sono state effettuate n° 20 prove penetrometriche dinamiche "S.P.T." (5 per ogni sondaggio) e prelevati n° 20 campioni, sottoposti a prove ed analisi di laboratorio.

6.2.1 Modello geotecnico del sottosuolo

Così come desunto dalle indagini geognostiche e dal corrispondente profilo stratigrafico prodotto dal geologo incaricato della Relazione Geologica, per l'area oggetto di intervento è possibile schematizzare il sottosuolo nel seguente modello geologico:

Orizzonte A. Profondità da 0,00 a 1,00 metri. Terreni sciolti a prevalente grana fine, costituiti principalmente da sabbie vulcaniche medio-grossolane scarsamente addensate di colore grigio scuro, miste a massi lavici arrotondati.

Orizzonte B. Profondità da 1,00 a 8,00/12,50 metri. Piroclastiti: sabbie e sabbie ghiaiose di origine vulcaniche a granulometria medio grossa di colore grigio scuro, con interclusi livelli di breccie vulcaniche. Questo orizzonte risulta addensato o molto addensato, così come comprovato dalle prove penetrometriche effettuate, nelle quali il numero dei colpi si è attestato su valori medio-alti.

Orizzonte C. Profondità da 8,00/12,50 a 30,00 metri circa. Piroclastiti: sabbie medio-grossolane e sabbie ghiaiose, a tratti debolmente limose, con strati di lave massive o vacuolari. Questi litotipi, nell'elaborazione del modello geologico sono stati accorpati in un unico orizzonte, individuato fino alla profondità di circa 30 metri, all'interno del quale è stato riscontrato un aumento delle velocità delle onde S con la profondità, tipico di terreni compatti e con un buon grado di addensamento. Tra i 23 e i 26 m. di profondità è stata rilevata una colata lavica massiva poco fratturata.

In relazione a quanto sopra esposto e sulla scorta dei dati acquisiti dalla MASW ($V_{S,eq} = 401,92$ m/s) effettuata nella campagna di indagini del 2018, è stato possibile assimilare i terreni di fondazione dell'opera in oggetto alla classe "B" e sulla base delle caratteristiche morfologiche del sito l'area di progetto è stata associata alla categoria topografica "T2".

Per ogni ulteriore approfondimento, si rimanda agli elaborato **D.02 - Relazione Geologica** e **D.03 - Relazione Geologica Integrativa**.

6.3 Studio idraulico – marittimo

Mediante gli studi idraulico-marittimi è stato possibile determinare il clima meteomarinario 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 ($75^\circ N$), ma si osservano valori elevati anche per onde provenienti da Grecale ($25^\circ N$) e Scirocco ($150^\circ N$), 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° - $160^\circ N$. Suddividendo il settore principale in quattro settori secondari: 20° - $50^\circ N$, 50° - $90^\circ N$, 90° - $120^\circ N$ 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

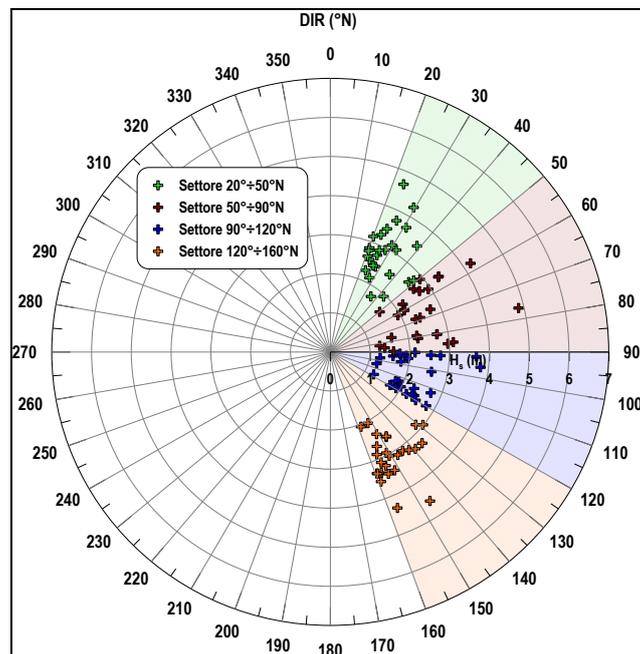


Figura 6.2 - Eventi massimi annuali per settore nel periodo gennaio 1990 – dicembre 2015
Punto UNIGE

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 corrispondenza dell'approdo notevolmente attenuati (con valori di altezza significativa pressoché trascurabili, soprattutto se

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

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 $H_s\text{-}T_p$ elaborate per ciascun settore sulla base degli eventi massimi annuali.

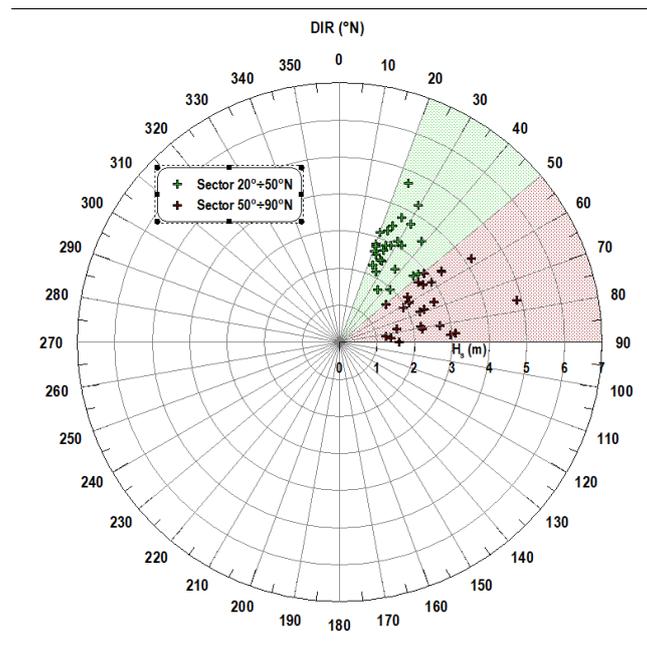


Figura 6.3 - Eventi massimi annuali per i settori $20^{\circ}\div 50^{\circ}\text{N}$ e $50^{\circ}\div 90^{\circ}\text{N}$ (periodo gennaio 1990 – dicembre 2015 – Punto UNIGE)

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 si 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

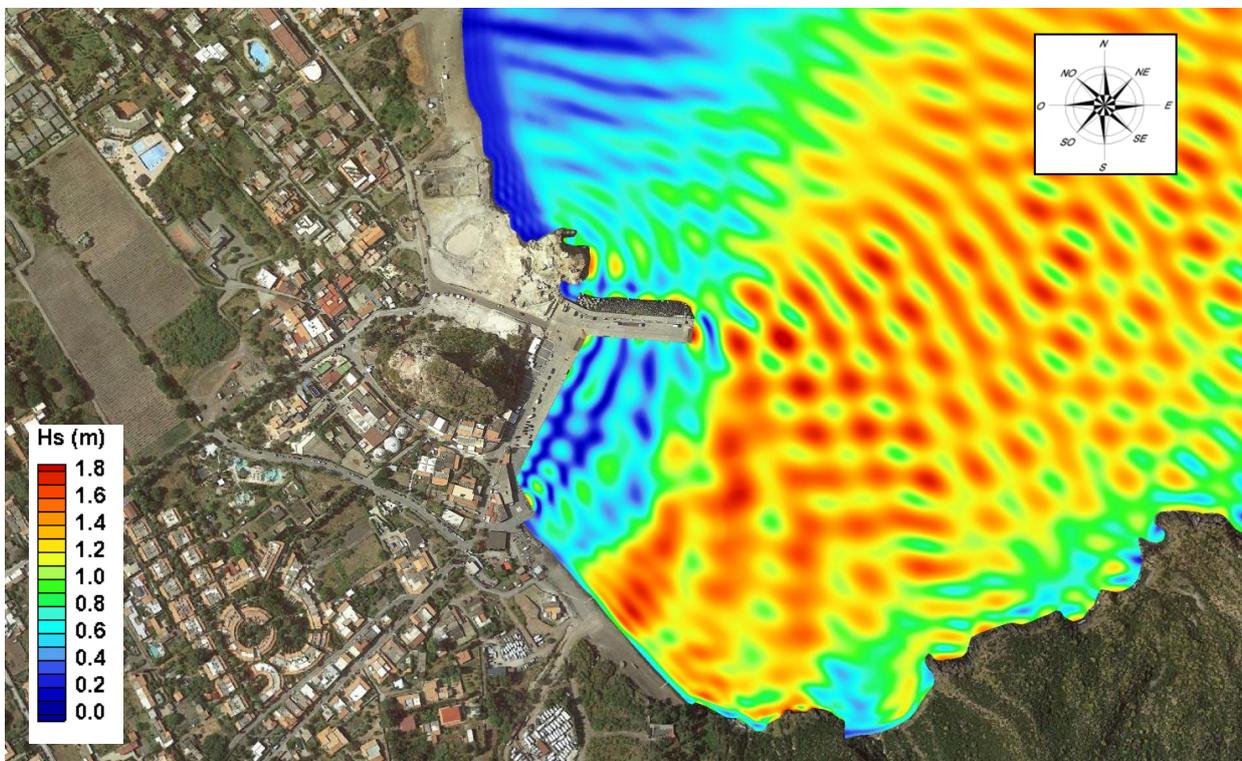


Figura 6.5 - TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), altezza significativa delle onde

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

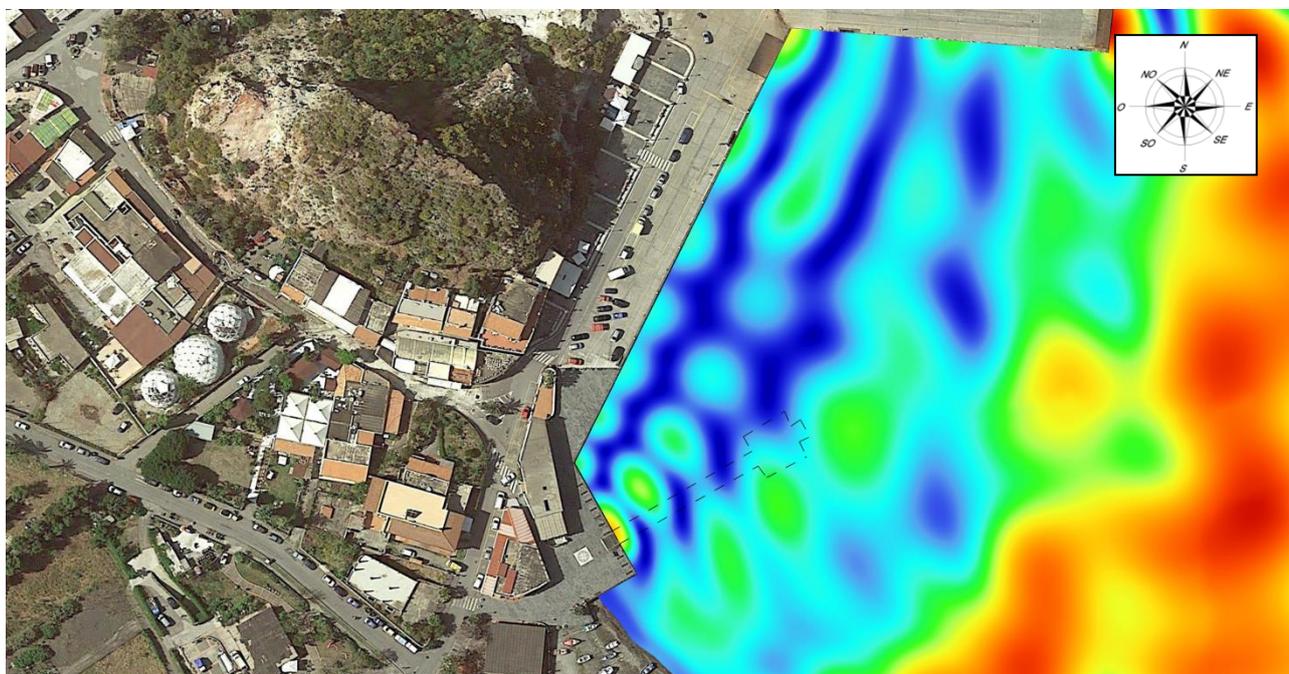


Figura 6.6- TEST 1: mareggiata di Grecale da NNE (35°N), agitazione ondosa nell'area di interesse (la linea tratteggiata indica la sagoma del pontile aliscafi esistente)

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 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. 3 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 7.1 – Fotorendering 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

7.1 Geometria dell'opera e organizzazione funzionale del pontile

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

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 +2,40 m s.l.m.m., oltre piccolo sbalzo sul lato interno dello stesso a quota inferiore (1,40 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 +2,40 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 2,30 m sul fronte interno del molo, mentre la restante porzione di pontile, della larghezza di circa 5,00 m, sarà invece adibita ai flussi di imbarco e sbarco.

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

7.2 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 stati concepiti tre moduli strutturalmente indipendenti:

- il primo di forma regolare, a partire dalla radice della banchina 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.
- 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

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 dei nodi, verranno ancorate a mezzo piastre e relativi tirafondi, ulteriori travi in acciaio (HEA ed HEB) per la realizzazione degli sbalzi di progetto necessari all'accosto dei mezzi.

Su dette travi, verranno successivamente collocate le "coppelle" 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 da piano di calpestio in orso-gril.

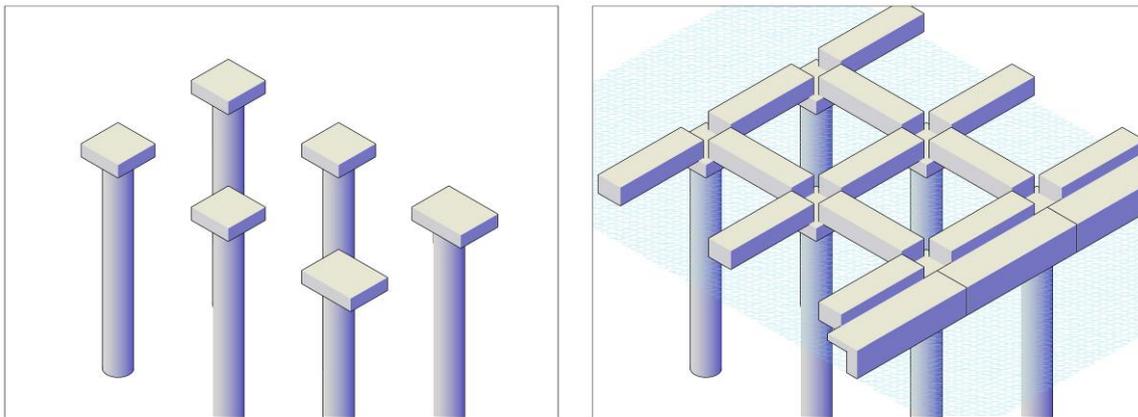


Figura 7.2 – Schema di posizionamento dei pali e pulvini (a sinistra) e delle travi prefabbricate (a destra)

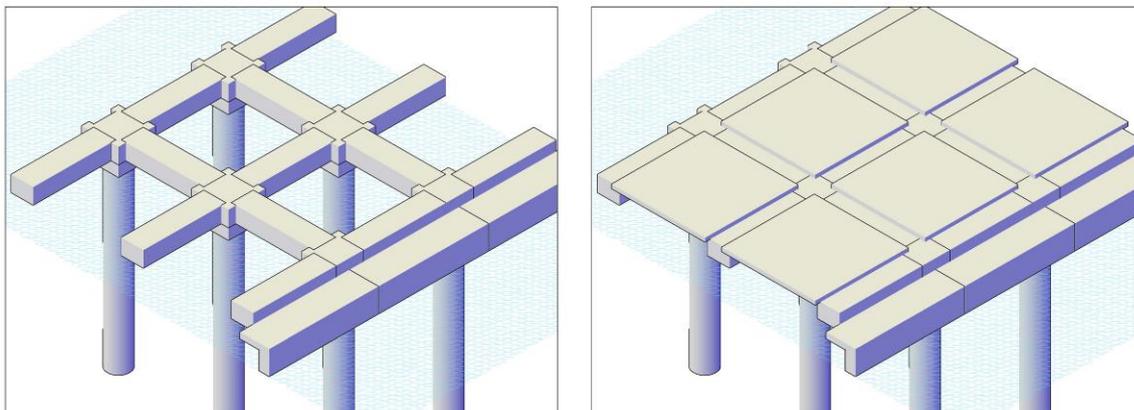


Figura 7.3 – Schema di completamento dei getti tra i pulvini e posizionamento *predalles*

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

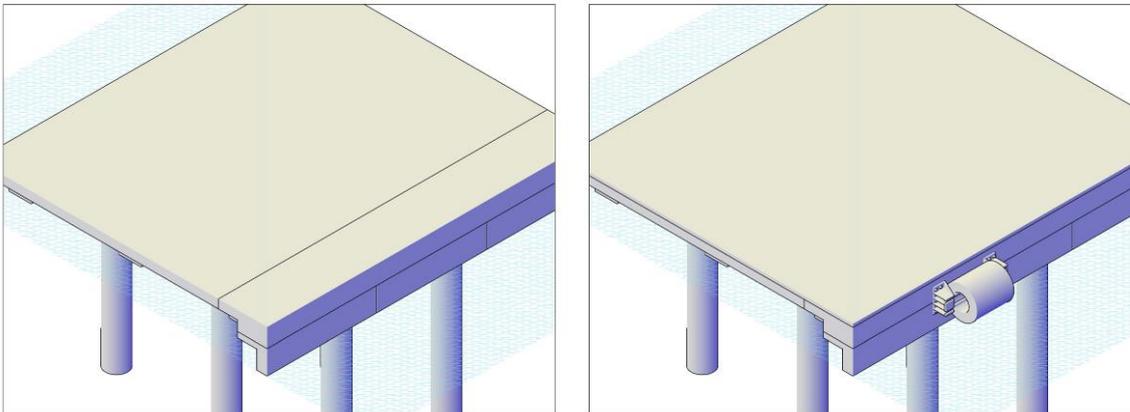


Figura 7.4 – Schema di completamento dei getti della soletta

La soluzione prescelta per l'impalcato "a giorno" è caratterizzata dai seguenti principali parametri dimensionali:

- interasse pali variabile: 4,70 m, 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 coppella: 15 cm;
- altezza solaio finito: 30 cm.
- travi in acciaio: HEA 220, HEA 300, HEB 700, HEA 160.

7.3 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.

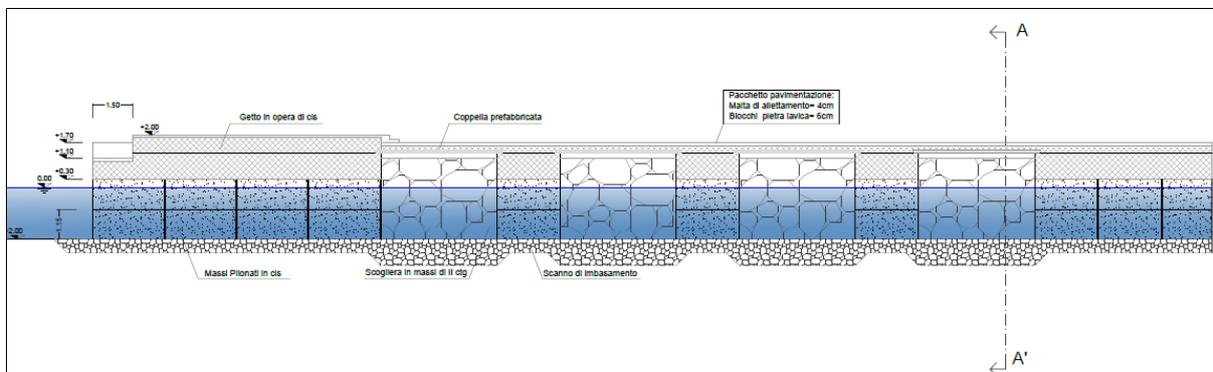


Figura 7.5 – Vista dal mare banchina di riva

Tale intervento si rende necessario al fine di implementare il sistema antiriflettente all'interno

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

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.

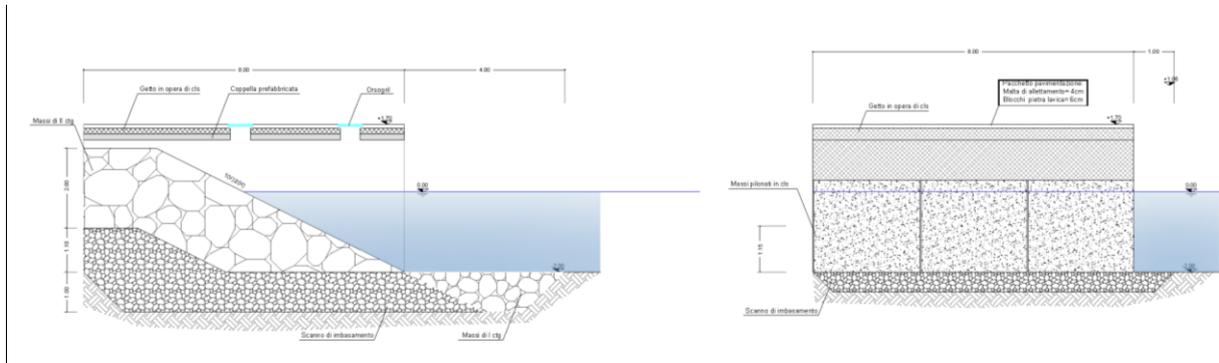


Figura 7.6 – Sezioni tipologiche dell'avanzamento della banchina di riva

7.4 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 sabbiata 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 orsogril, anche in considerazione delle possibili sottopressioni derivanti dalla azione ondosa in condizioni di mareggiata.

7.5 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 andamento ondulato per garantire la protezione dall'irraggiamento solare e dalle piogge.

Strutturalmente la copertura sarà costituita da struttura metallica e copertura in pannelli di lamierino di colore bianco all'intradosso e blu all'estradosso (per evitare l'abbagliamento dell'avifauna). I pilastri, smaltati bianchi, sui quali poggerà la copertura saranno caratterizzati da una forma "ad albero", armonizzandosi con la flessuosità della stessa copertura.

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 7.7 – Fotorendering del pontile (inquadratura dalla radice)

7.6 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.

7.7 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 circa 25 cm e altezza 2,80 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 3t e lato esterno da 15t.

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

I parabordi saranno rigidamente ancorati alla struttura del pontile mediante l'impiego di profilati UPN 300 collegati alle travi HEB 700.

7.8 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.

Al fine di limitare al massimo gli impatti architettonici dei corpi illuminati, si è previsto l'utilizzo di elementi lineari al led che verranno integrati nella copertura mediante l'inserimento degli stessi nella parte concava della lamiera grecata. Tale sistema determinerà la continuità architettonica della pensilina valorizzando la purezza delle forme utilizzate.

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

8 QUADRO ECONOMICO

Sulla base del Prezzario Regionale Sicilia 2020 (il PD era stato redatto con riferimento al PRS 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	€	2 257 300,85
A. 2	Oneri per la Sicurezza non soggetti a ribasso	€	21 581,47
	Sommano: €		<u>2 278 882,32</u>
		€	<u>2 278 882,32</u>
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE (impegni di spesa - oneri fiscali compresi)			
B. 1	Rilievi Topo-Batimetrici	€	22 265,00
B. 2	Progettazione Definitiva	€	58 199,12
B. 3	Progettazione Esecutiva	€	72 174,90
B. 4	Piano di Caratterizzazione redatto ai sensi del D.M. 173/2016	€	1 540,72
B. 5	Relazione Geologica	€	18 410,08
B. 6	Relazione Geologica Integrativa (indagini geognostiche da pontone – integrazione MATTM)	€	5 523,02
B. 7	Spese per Indagini Geognostiche in fase di progettazione definitiva	€	18 285,65
B. 8	Relazione Archeologica	€	2 177,46
B. 9	Relazione Archeologica Integrativa e videoispezione subacquea – Condizione Ambientale MIBACT n. 2	€	2 664,48
B. 10	Indagini Geognostiche Integrative da Pontone e Caratterizzazione Sedimenti (integrazione MATTM)	€	85 400,00
B. 11	Indagini Geofisiche (Sub-Bottom Profiler e Magnetometro) – Condizione Ambientale MIBACT n. 2	€	19 276,00
B. 12	Direzione Lavori e Coordinamento Sicurezza Esecuzione	€	225 933,48
B. 13	Spese per monitoraggio ambientale	€	43 867,66
B. 14	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	€	24 400,00
B. 15	Spese per allacciamenti impianto elettrico	€	2 500,00
B. 16	Oneri di accesso a discarica	€	12 500,00
B. 17	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.lgs 50/2016 - RS Delib. n. 179 del 19.04.18	€	35 439,01
B. 18	Contributo ANAC	€	600,00
B. 19	Spese amministrative e di gara	€	15 000,00
B. 20	Imprevisti e arrotondamenti	€	159 521,76
	Sommano: €		<u>825 678,35</u>
		€	<u>821 117,68</u>
C. SOMMANO IN TOTALE - IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO			
		€	<u>3 100 000,00</u>