



**INTERVENTI EMERGENZIALI DI RIDUZIONE DEL
RISCHIO RESIDUO AI SENSI DELL'ART. 25 LETT. D)
DEL D.LGS. 1/2018 E DELL'ART. 3 C. 1 DELL'
O.C.D.P.C. 616/2019 – RIFACIMENTO DEI
FRANGIONDE E DARSENA STRADA CORTE
COMARE (PRESSO PONTE LONGO) E DARSENA
F.TA DELLE CAPPUCINE (CUP J77H21001570001)**

PROGETTO ESECUTIVO

IN21.0270-REL-E020.0

Relazione tecnica e illustrativa

Venezia, 27 dicembre 2022

Progettista
InTeA Srl
ing. Andrea Bondi
(atto firmato digitalmente)

Responsabile Unico del Procedimento
Dott. Arch. Roberto Megera
(atto firmato digitalmente)

Indice

1.	Premessa	3
1.1	L'evento meteomarinò eccezionale del novembre 2019	3
1.2	La struttura Commissariale e le relative Ordinanze	5
1.3	Le Darsene di Burano e il Documento Preliminare alla progettazione	7
1.4	Iter progettuale	7
2.	Stato di fatto	9
2.1	Darsena su Strada Corte Comare	9
2.2	Darsena su Fondamenta delle Cappuccine	11
3.	Indagini preliminari	17
3.1	Mappatura dei sottoservizi	17
3.2	Rilievi topografici e batimetrici	17
3.3	Terreni di fondazione	17
4.	Descrizione degli interventi di progetto	20
4.1	Normativa di riferimento	20
4.2	Darsena su Strada Corte Comare	20
4.3	Darsena su Fondamenta delle Cappuccine	21
4.3.1	Studio meteo marino	21
4.3.2	Alternative di progetto	23
4.3.3	Soluzione di progetto	24
5.	Relazione sui criteri ambientali minimi	26
5.1	Tipologia di intervento	26
5.2	Normativa di riferimento	26
5.3	Norme per i materiali	26
5.4	Norme per il cantiere	27
5.4.1	Possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante	27
5.4.2	Misure per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere	27

5.4.3 Misure per contenere l'inquinamento	27
5.4.4 Demolizione selettiva	28

1. Premessa

Il presente documento costituisce la relazione tecnica e illustrativa del progetto esecutivo per gli interventi di ripristino di due strutture di ormeggio dell'isola di Burano, danneggiate dagli eventi meteorologici eccezionali del novembre 2019, e in particolare la darsena Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) e la darsena F.ta delle Cappuccine, nella parte sud dell'isola.

A tale scopo, nel seguito vengono:

- descritte le strutture esistenti, il loro stato di conservazione e il contesto in cui sono inserite (cap. 2);
- indicate le indagini eseguite per l'approfondimento del quadro conoscitivo (cap. 3);
- individuati gli interventi proposti per il ripristino delle strutture (cap. 4);
- riportate le misure previste in materia di criteri ambientali minimi (CAM) per i materiali e per il cantiere, in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 26 giugno 2022 (cap. 5).

Per i dettagli e per gli approfondimenti sullo stato di fatto, sull'evoluzione storica dei luoghi, sul contesto ambientale e sul dimensionamento delle strutture si rinvia agli elaborati grafici e alle altre relazioni tecniche di progetto.

1.1 L'evento meteomarinico eccezionale del novembre 2019

Il 12 novembre 2019 si è verificato a Venezia un evento di acqua alta eccezionale, secondo solo all'evento del 4 novembre 1966. Sebbene un'alta marea eccezionale (maggiore di 140 cm) fosse stata prevista dai modelli numerici in uso presso gli Enti di controllo (Centro Previsioni e Segnalazioni Maree del Comune di Venezia) e di Ricerca, improvvise raffiche di vento con velocità di più di 100 km/ora hanno determinato un'ulteriore locale intensificazione di questo fenomeno.

Dalle analisi del fenomeno successivamente elaborate (rif "Venezia: l'acqua alta eccezionale del 12/11/2019. Analisi preliminare dei dati e descrizione della fenomenologia"; C. Ferrarin, J. Chiggiato, M. Bajo, K. Schroeder, L. Zaggia, A. Benetazzo; CNR- ISMAR) si è evidenziato che, contrariamente a quanto accaduto per gli eventi estremi del 1966 e del 2018, il 12 novembre 2019 il picco della mareggiata si è sovrapposto al picco di marea astronomica e a un alto livello medio del mare in Nord Adriatico.

La peculiare situazione meteorologica locale associata al minimo locale verificatosi in tale data, hanno determinato in laguna valori eterogenei di livello massimo. Le registrazioni acquisite dalle stazioni mareografiche del Comune di Venezia (livelli ZPS) mostrano infatti valori massimi di livello superiori ai 170 cm solo in mare aperto e a Venezia centro storico, con una forte differenza tra i livelli misurati a sud della città di Venezia (187 cm a Punta Salute) e nord (173 cm alla stazione della Misericordia) in

concomitanza del vento massimo da sudovest. Nella parte nord della Laguna sono stati registrati valori massimi inferiori ai 160 cm, mentre a Chioggia il livello si è fermato alla quota di 170 cm. Tale distribuzione evidenzia l'effetto locale del susseguirsi dei venti di Bora per l'intera giornata e del forte vento da Sud-Ovest indotto dal passaggio di una perturbazione sopra la laguna in tarda serata.

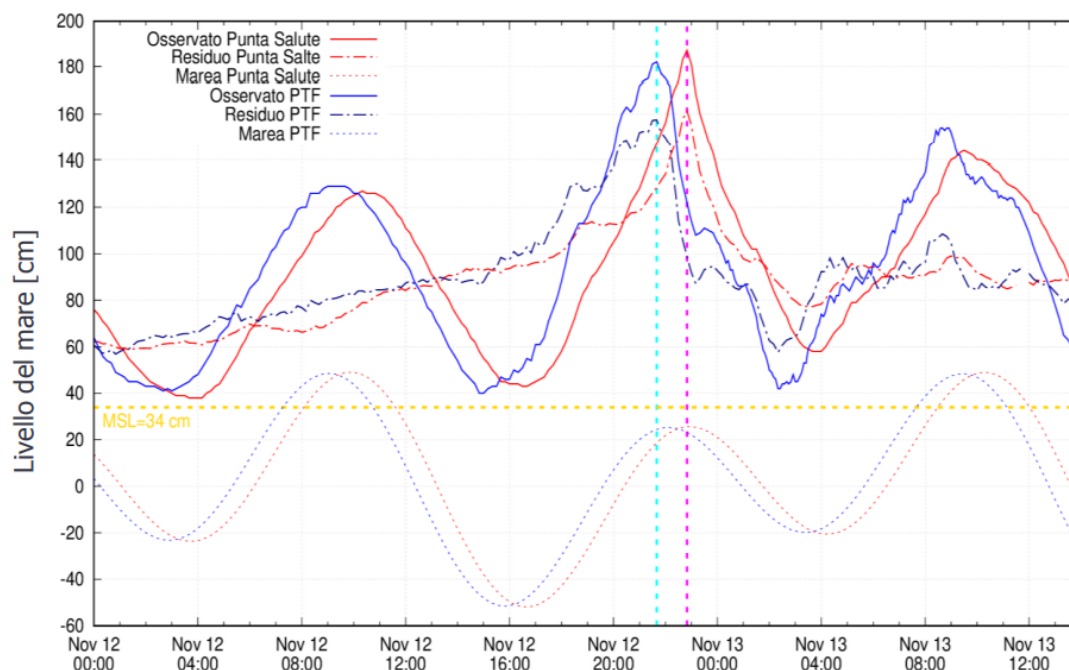


Fig. 1.1.1: Evoluzione del livello del mare a Venezia (punta Salute) e in mare aperto (Piattaforma Acqua Alta)

La concomitanza del livello eccezionale di marea e della forza del vento locale, dovuta a una situazione meteorologica eccezionale, hanno causato gravi danni in tutta la città e nella laguna di Venezia.

Nell'isola di Burano, nella parte nord della laguna, sono state danneggiati i marginamento e la gran parte delle strutture di ormeggio. Nelle immagini che seguono, rese di disponibili dall'Associazione Amici della Laguna, è documentata la situazione immediatamente a valle dell'evento.

Tra le strutture danneggiate, o per le quali è stato acuito lo stato di degrado, vi sono la Darsena su Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) e il frangionde della darsena su Fondamenta delle Capuccine, come verrà più avanti descritto in maggior dettaglio e i cui interventi di ripristino sono l'oggetto della presente relazione.

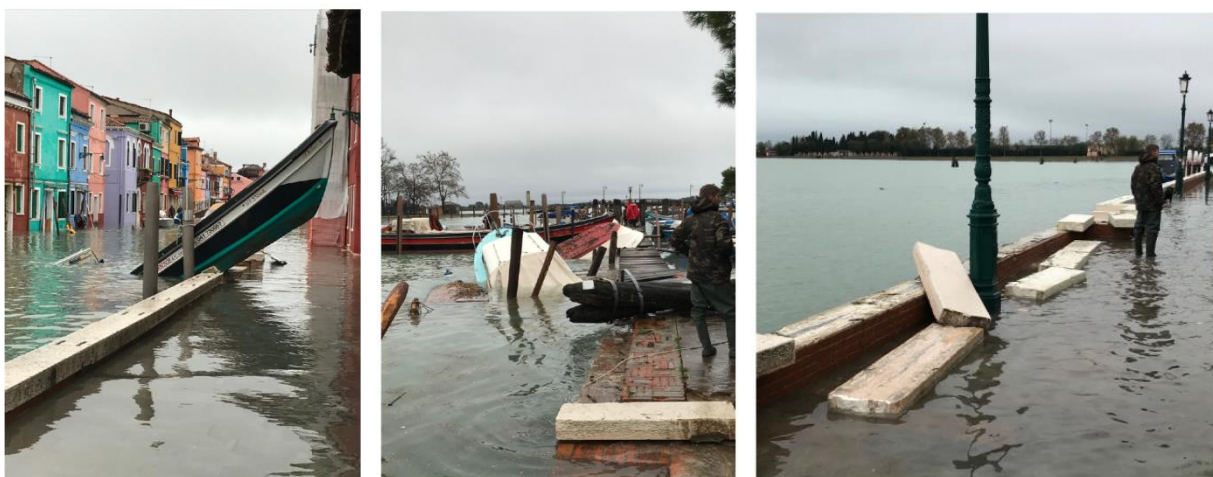


Fig. 1.1.2: Danni causati degli eventi meteorologici eccezionali del novembre 2019 (foto fornite dall'associazione Amici della Laguna).

1.2 La struttura Commissariale e le relative Ordinanze

A seguito degli eventi eccezionali verificatisi a partire dal 12/11/2019 nel territorio del Comune e della laguna di Venezia, come su sintetizzati, il Consiglio dei Ministri, in data 14/11/2019 ha promulgato una Delibera con la quale è stato dichiarato lo stato di emergenza nei medesimi territori, per la durata di dodici mesi.

Il Capo del Dipartimento della Protezione Civile presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha successivamente adottato, ai sensi degli artt. 25, 26 e 27 del DLgs 2/1/2018 n. 1, l'Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione civile (OCDPC) n. 616 del 16/11/2019 “disposizioni urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi a partire dal giorno 12/11/2019 nel territorio del Comune di Venezia”.

Ai sensi dell'art. 1 dell'OCDPC, il Sindaco di Venezia è stato nominato *pro tempore* Commissario delegato per fronteggiare la citata emergenza. Sempre sulla base della medesima OCDPC è previsto che il Commissario delegato possa nominare dei soggetti attuatori e vengono definite le deroghe. Tra i Soggetti Attuatori, con Ordinanza n. 1 del 19/11/2019 a firma del Commissario delegato, è stato inserito “il Comune di Venezia – Direzione lavori Pubblici, nella persona de Direttore, ing. Simone Agrondi”.

Lo stato di emergenza è stato successivamente prorogato dal Consiglio dei Ministri di ulteriori 12 mesi con deliberazione pubblicata nella G.U.R.I. – Serie Generale n. 297 del 30/11/2020, per consentire il completamento degli interventi necessari a superare lo stato di emergenza già deliberato il 14/11/2019.

Con delibera del Consiglio dei Ministri in data 16/09/2021, pubblicata in G.U.R.I. Serie Generale n. 233 del 29/09/2021, è stata autorizzata l'utilizzazione delle risorse finanziarie disponibili non programmate e non utilizzate, stanziata con le delibere del Consiglio dei Ministri del 14/11/2019 e del 13/02/2020, per gli interventi di cui alla lettera d) del comma 2 dell'art. 25 del citato decreto legislativo n. 1 del 2018.

Successivamente, con l'Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile (O.C.D.P.C.) n. 851 del 24/01/2022, è stato individuato il Comune di Venezia quale Amministrazione competente alla prosecuzione, in via ordinaria, dell'esercizio delle funzioni del Commissario delegato di cui all'O.C.D.P.C. n. 616/2019, nel coordinamento degli interventi, conseguenti agli eventi richiamati, pianificati e approvati e non ancora ultimati nonché il Sindaco del Comune di Venezia quale soggetto responsabile delle iniziative finalizzate al completamento degli interventi integralmente finanziati e contenuti nei Piani degli interventi di cui all'articolo 1 della citata O.C.D.P.C. e nelle eventuali rimodulazioni degli stessi, già formalmente approvati alla data di adozione dell'ordinanza.

A fronte di quanto sopra, il Sindaco del Comune di Venezia:

- con Decreto n. 69630 del 14/02/2022, ha confermato le indicazioni operative e le disposizioni procedurali per i soggetti attuatori in relazione al regime delle deroghe di cui all'art. 4 dell'O.C.D.P.C. n. 616/2019, confermate con l'O.C.D.P.C. n. 851/2022, ed in riferimento all'Ordinanza n. 4 del 16/12/2019 e relativi allegati;
- con Decreto n. 69649 del 14/02/2022, ha costituito la struttura di supporto e confermato i soggetti attuatori per le iniziative in capo al Comune di Venezia finalizzate al superamento della situazione di criticità in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici, individuando l'arch. Alberto Chinellato quale soggetto attuatore per il Comune di Venezia – Area Lavori Pubblici, Mobilità e Trasporti.

In tale ambito, l'intervento oggetto della presente relazione, ovvero C.I. 14959-15 "Rifacimento dei frangionde e darsena Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) e darsena F.ta delle Cappuccine" è inserito nel Piano degli investimenti, delle opere pubbliche e degli interventi di manutenzione, allegato al Bilancio di previsione approvato con deliberazione di Consiglio Comunale (DCC) n. 60 del 21/12/2021 per l'importo complessivo di € 1.220.000,00 (ofc) e rientra nell'ulteriore stralcio del piano emergenziale (Rif. Locale 11_CVViabilita_Acquea – D3).

La spesa di € 1.220.000,00 (o.f.c.) è finanziata nel Bilancio 2022 sulla base del finanziamento disposto con delibera del Consiglio dei Ministri in data 16/09/2021, pubblicata in G.U.R.I. Serie Generale n. 233 del 29/09/2021.

1.3 Le Darsene di Burano e il Documento Preliminare alla progettazione

Nell'ambito e con il ruolo di cui al paragrafo precedente, il Comune di Venezia ha predisposto il Documento Preliminare alla progettazione per l'intervento individuato come C.I. 14959 -15 intervento di "Rifacimento del frangionde e darsena Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) e darsena F.ta delle Cappuccine" (rif. doc. V_1.1_01_01 D.P.P. 2021 a firma del Responsabile Unico del Procedimento), inserito nel Piano degli interventi ai sensi dell'art. 1 co. 3 e 5 del OCDPC n. 616/2019.



Fig. 1.3.1: Localizzazione degli interventi (foto da Google Maps)

Il Documento individua i seguenti obiettivi di progetto (rif. Punto E):

- il ripristino funzionale degli elementi lignei della porzione nord del pontile di accesso alla darsena su Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) a nord di Burano;
- il ripristino funzionale del frangionde in palancole metallico e rivestimenti in tavolato di legno della darsena su Fondamenta delle Capuccine a sud di Burano.

1.4 Iter progettuale

Per gli interventi su indicati e con le specificazioni riportate nel Documento preliminare alla Progettazione, il Comune di Venezia, in qualità di Soggetto attuatore, ha affidato la progettazione, il coordinamento della sicurezza e la Direzione dei lavori alla società InTeA Srl, con contratto in data 16/03/2022 (Rif. determinazione dirigenziale n. 2687 del 17/12/2021).

Il progetto definitivo, comprensivo di progetto di fattibilità tecnica ed economica, è stato emesso da InTeA nel giugno 2022 e revisionato nell'ottobre 2022 per tener conto delle indicazioni del Comune di

Venezia e del Provveditorato Interregionale OO.PP. per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia.

Il progetto è stato oggetto di verifica da parte del Responsabile Unico del Procedimento ai sensi dai sensi degli artt. 23 e 26 co. 1, 2, 3, 4, 6d) del D.Lgs. 50/2016 e degli artt. da 17 a 32 del d.P.R. n. 207/2010 (rif. verbale prot. PG PG/2022/0505982 del 28/10/2022) ed è stato approvato con Deliberazione n.281 del 29/11/2022 della Giunta Comunale.

Per quanto stabilito con la medesima Deliberazione 281/2022, considerato che si tratta di una manutenzione di strutture già esistenti con interventi che non modificando lo stato originario dei manufatti, non è stato ritenuto necessario acquisire pareri da parte della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia e laguna, né indire Conferenze dei Servizi.

2. Contesto e stato di fatto

2.1 Contesto e sistema dei vincoli

L'intera area oggetto di intervento è sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del D.Lvo 42/2004 - secondo D.M. del 1 agosto 1985. L'intera Isola di Burano è comunque soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del D.Lvo 42/2004 - secondo il D.M. del 23 novembre 1954.

Per quanto concerne il vincolo archeologico la laguna di Venezia, inclusa l'area di interesse, risulta tutelata come zona di interesse paesaggistico-archeologico ai sensi dell'art. 142, c. 1 lett. m del Codice dei beni culturali. e delimitata ai sensi della legge n. 431 del 8 agosto 1985 (cd. Legge Galasso), pubblicate nel volume "Le zone archeologiche del Veneto" (1987) e recepite nel PTRC della Regione del Veneto.

L'area di intervento si trova all'interno della conterminazione lagunare (ex Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 9 febbraio 1990).

In relazione al quadro vincolistico ambientale, gli interventi relativi alla darsena in fon.ta delle Cappuccine interessano un'area individuata come Sito Natura 2000 e risultano interni al il Sito SIC IT3250031 "Laguna superiore di Venezia" ed il sito ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia", Tali aree, riportate nella seguente figura, sono sottoposte alla Direttiva Habitat 92/43/CEE e alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Infine si segnala che il Sito "Venezia e la sua laguna" è stato infine iscritto nel 1987 nella World Heritage List (WHL) dell'UNESCO per l'unicità e singolarità dei suoi valori culturali, costituiti da un patrimonio storico, archeologico, urbano, architettonico, artistico e di tradizioni culturali eccezionale, integrato in un contesto ambientale, naturale e paesaggistico altrettanto eccezionale e straordinario.

Per il dettaglio dell'inquadramento delle due darsene nel territorio, dell'evoluzione storica e dei Piani territoriali e urbanistici di riferimento, si rinvia alla relazione paesaggistica predisposta nell'ambito del progetto definitivo approvato.

2.2 Darsena su Strada Corte Comare

La darsena su Strada Corte Comare si trova a nord-ovest dell'isola di Burano, in prossimità del Ponte Longo, lungo il Canale Esterno Sud-Est Mazzorbo.

La porzione di pontile oggetto di intervento è il tratto che delimita la darsena a nord-est e avente una lunghezza complessiva di circa 60,00 m e una larghezza di 1,25 m. La parte restante è stata oggetto di un recente intervento di manutenzione ed è pertanto esclusa dal progetto.

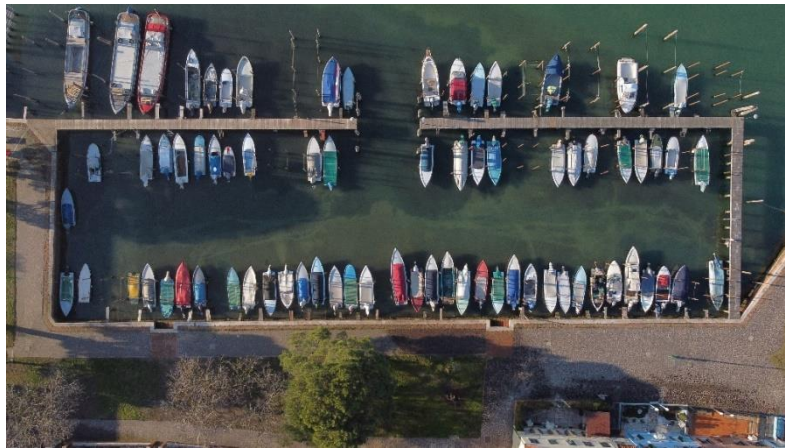


Fig. 2.1.1: Vista aerea dell'area della darsena



Fig. 2.1.2: Individuazione porzione oggetto di intervento

Attualmente è costituita da una struttura con travi in legno principali 21x23 cm (bxh) e secondarie 18x24 cm (bxh), impalcato in tavolato ligneo di spessore 4,5 cm e pali di fondazione composti costituiti da materiale sintetico ad anima metallica di diametro 22 cm posti ad interasse di circa 2,00 m.

Le strutture lignee presentano un evidente stato di degrado mentre i pali, in materiale composito, risultano essere in buono stato di conservazione.

Non è stato possibile reperire maggiori informazioni sulla realizzazione degli ormeggi e sulla successione degli interventi di manutenzione.

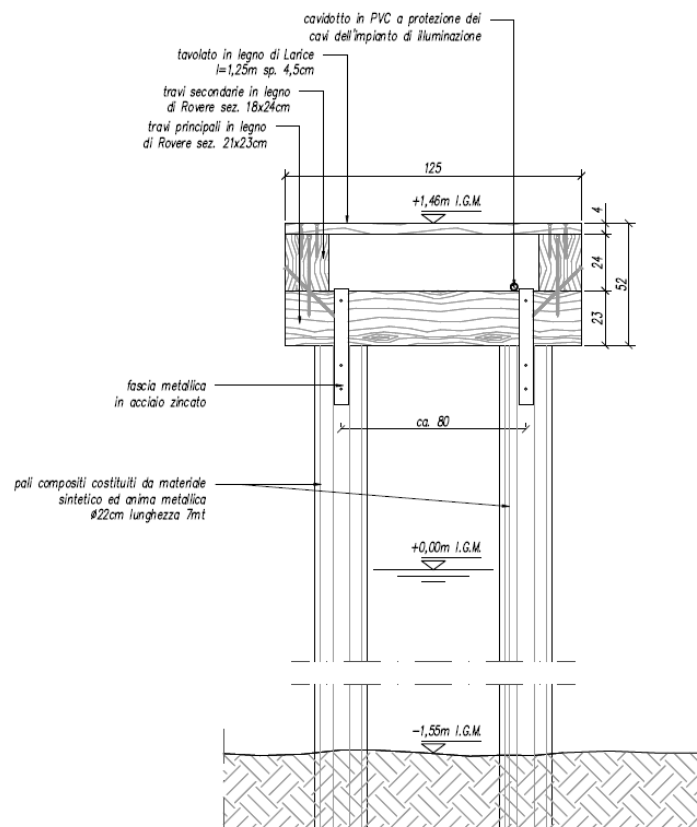


Fig. 2.1.3: Sezione tipologica pontile

Sulle strutture lignee sono presenti scalette di risalita in acciaio o in legno, installate dagli utenti della darsena. I pali di ormeggio delle imbarcazioni, in legno o materiale composito, presenti su entrambi i lati, sono stati installati anch'essi dall'utenza finale.

L'illuminazione del tratto di pontile è costituita da due lampioni, uno posizionato all'estremo del pontile in corrispondenza dell'accesso acqueo alla darsena, l'altro sull'angolo nord, la cui alimentazione avviene attraverso un cavidotto flessibile in pvc parallelo alle travi secondarie. I lampioni risultano essere in buono stato di conservazione

2.3 Darsena su Fondamenta delle Cappuccine

La darsena su Fondamenta delle Cappuccine si trova a sud dell'isola di Burano in corrispondenza dell'intersezione dei canali che circondano l'isola (Canale Esterno Est e Canale Esterno Sud Ovest) e il Canale di Raccordo, via navigabile che collega Burano con Canale S. Francesco e Canale di Crevan, in corrispondenza dell'imbocco del Rio De la Giudecca (a est dell'omonima frazione dell'isola).

La darsena, nella configurazione attuale, è stata realizzata, come provvisoria, nell'ambito del Progetto Insula di Burano, sviluppato da Insula SpA per conto del Comune di Venezia, sulla base dell'atto di intesa stipulato da questo con il Magistrato alle Acque nel settembre 1995, e più in particolare nell'ambito dei lavori della Commessa di Insula cod. IA.00178, di cui sono riportati qui di seguito i riferimenti principali:

committente:	Comune di Venezia
importo di gara	2.590.000 euro
inizio-fine lavori	novembre 2002 - aprile 2004
responsabile intervento	ing. Juris Rossi
direttore tecnico	ing. arch. Ivano Turlon
progetto	ing. Juris Rossi
direttore dei lavori	ing. Juris Rossi
coordinatore sicurezza	
in fase di progettazione ed esecuzione:	ing. Donato Chiffi
impresa esecutrice:	ATI Lavori marittimi e dragaggi Srl e Lavori terrestri e marittimi Srl

All'interno della darsena è presente una stazione di rilevamento della rete telemareografica del Centro Maree di Venezia, servita da un cavo elettrico aereo perpendicolare alla riva.

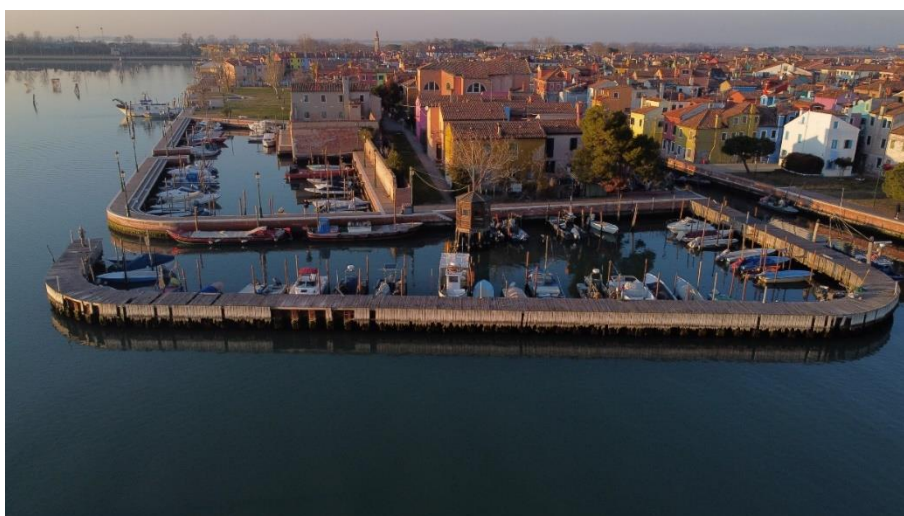


Fig. 2.3.1: Vista aerea della darsena



Fig. 2.3.2: Individuazione area di intervento

Il frangionde ha uno sviluppo longitudinale complessivo di circa 110 m, con raccordi arrotondati, in analogia con le coeve strutture immediatamente confinanti.

Il frangionde è costituito da una struttura in palancole metalliche tipo 'Larsen 605K', profili metallici HEB120 posti trasversalmente, travi longitudinali lignee 14x20 cm (bxh), piano di calpestio di larghezza 2,40 m in tavolato di conifera dello spessore di 5 cm. Su entrambi i lati del pontile insiste un rivestimento costituito da tavolato in legno.

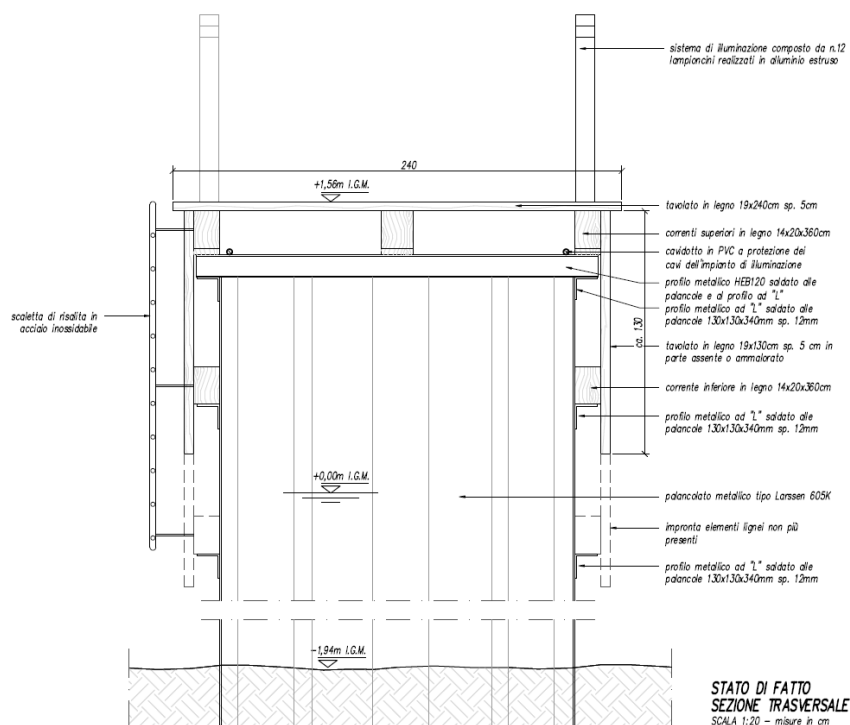


Fig. 2.2.3: Sezione tipologica pontile

Per quanto è stato possibile verificare, le palancole presentano vistosi effetti di corrosione, con riduzioni dello spessore che supera in molti casi anche il 50%; il tavolato in legno di calpestio appare in avanzato stato di degrado e per alcune porzioni risulta in parte assente, così come il rivestimento laterale.

Anche le travi di sostegno del tavolato sono in avanzato stato di degrado con marcescenze diffuse che ne compromettono l'efficienza strutturale.

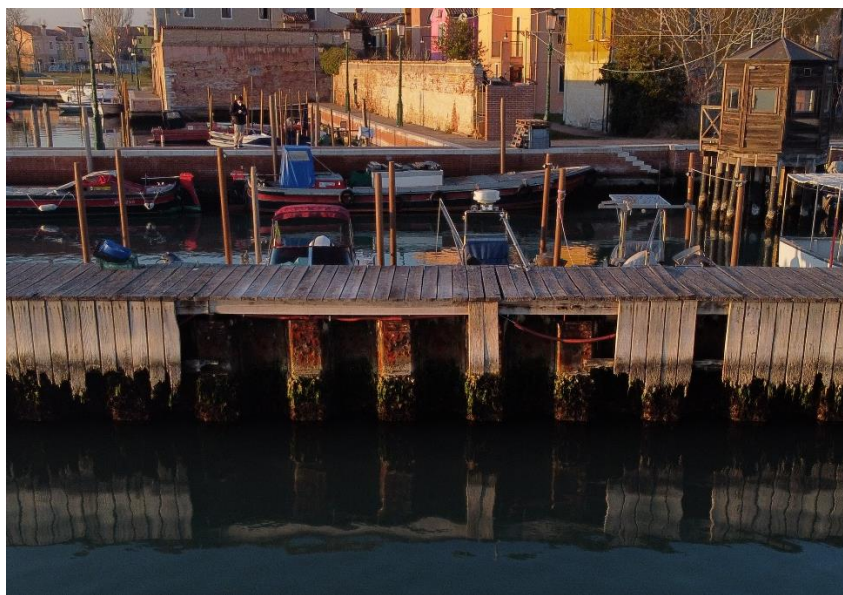


Fig. 2.2.4: Vista esterna del frangionde



Fig. 2.2.5: Dettaglio degli effetti di corrosione del palancolato metallico

Sul lato interno del frangionde sono presenti scalette di risalita in acciaio o in legno, installate dagli utenti della darsena. I pali di ormeggio delle imbarcazioni, in legno o materiale composito, presenti solo sul lato interno, sono stati installati anch'essi dall'utenza finale.

L'illuminazione è costituita da torrette circolari posizionate lungo l'intero sviluppo della pavimentazione, la cui alimentazione avviene attraverso un cavidotto flessibile in PVC. Poche torrette risultano ad oggi in buono stato di conservazione, alcune sono danneggiate e altre mancanti.

2.4 Impianti a servizio delle darsene

In figura sono riportate le planimetrie degli impianti di illuminazione pubblica presenti nelle aree di intervento, come fornite da Covedi, Società che li gestisce per conto del Comune di Venezia.

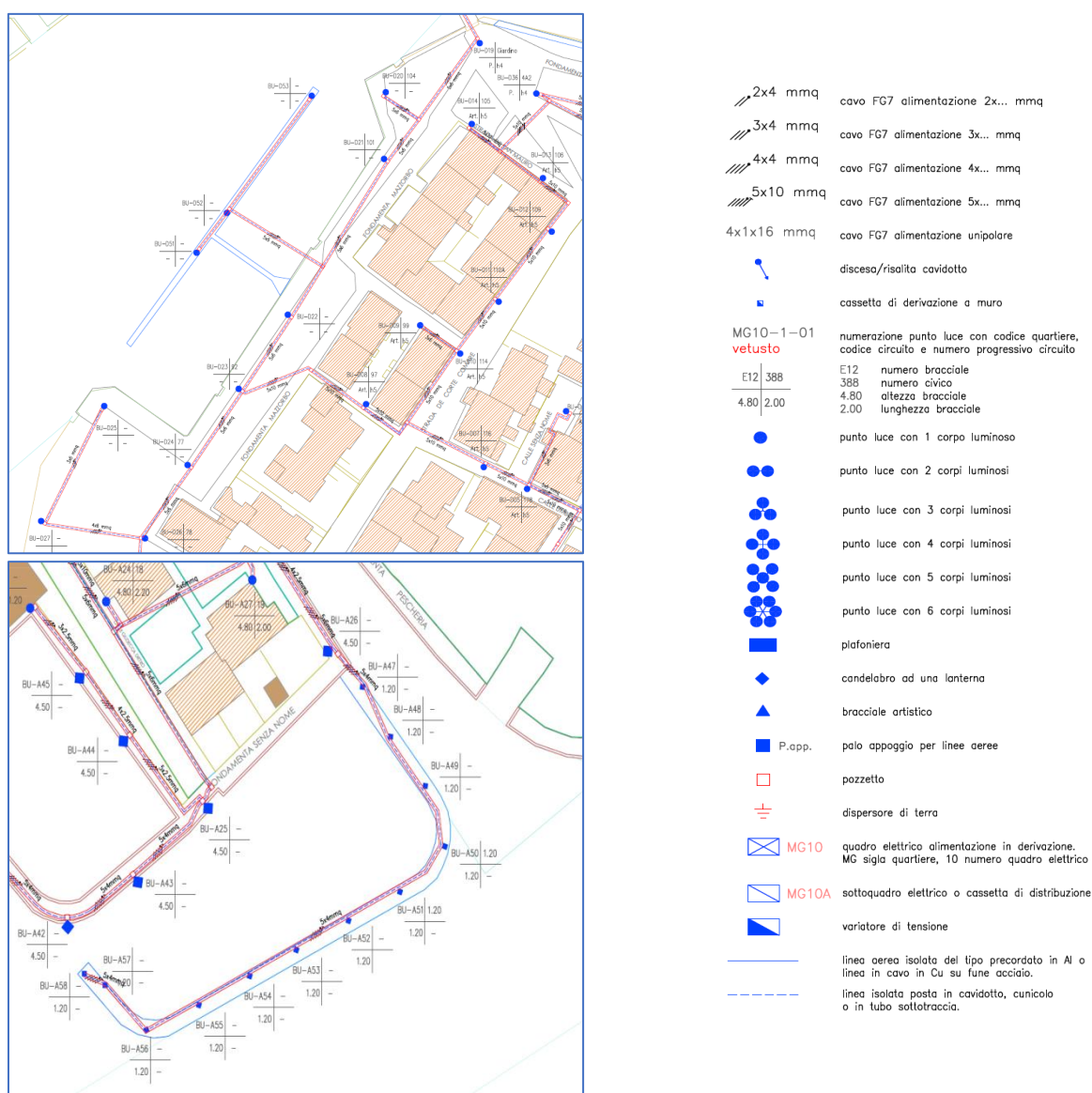


Fig. 2.4.1: Impianti di illuminazione pubblica

Le planimetrie complete, per quanto utile alla gestione delle interferenze, sono allegate al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Si evidenzia che la planimetria della darsena in fon.ta delle Cappuccine è aggiornata al 26/05/2022 (Covedi – tav. BU01-A: Planimetria Impianto illuminazione pubblica – Quartiere n. 8 Burano – quadro BU01- circuito A; rev. 2), mentre la planimetria della darsena in Corte Comare è datata 01/10/2015 e non riporta la configurazione aggiornata dei pontili (Covedi – tav. BU02-D: Planimetria Impianto illuminazione pubblica – Quartiere n. 8 Burano – quadro BU02- circuito D; rev. 1).

3. Indagini preliminari

3.1 Mappatura dei sottoservizi

Ai fini della mappatura dei sottoservizi presenti nell'area d'intervento, sono stati acquisite le planimetrie da parte degli Enti gestori, e in particolare da:

- *Veritas SpA* per la rete idrica e la rete fognaria;
- *e-distribuzione SpA* per le linee elettriche MT/BT;
- *Gruppo IVA Italgas* per le linee del gas;
- *Citelum EDF Group – Covedi Scarl* per gli impianti di illuminazione pubblica.

Le planimetrie sono riportate in allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento, cui si rinvia.

Non si evidenziano interferenze di rilievo se non per quanto riguarda il sistema di illuminazione pubblica, di cui al capitolo precedente.

3.2 Rilievi topografici e batimetrici

Per la Darsena di Fondamenta delle Cappuccine si è potuto far riferimento a:

- i documenti relativi all'intervento "C.I. 14874-20: intervento urgente e messa in sicurezza con rinforzo strutturale del compendio Ex Pescheria a Burano, danneggiato dall'acqua alta" prodotti dallo Studio Agave per conto del Comune di Venezia;
- parte degli elaborati costruttivi prodotti da Insula SpA nell'ambito della realizzazione della Darsena (commessa Insula n. 178).

Rilievi visivi per la verifica dei particolari costruttivi e per la valutazione del degrado sono stati eseguiti da InTeA nel gennaio 2022.

3.3 Terreni di fondazione

Ai fini della caratterizzazione dei terreni di fondazione, con particolare riferimento agli interventi previsti per il ripristino del frangionda della Darsena di fon.ta delle Cappuccine (valutazione dell'efficienza dello stato di fatto, definizione e confronto di proposte alternative, dimensionamento degli elementi strutturali della soluzione proposta), sono state considerate le indagini geognostiche più rilevanti già disponibili e ricadenti nelle aree di interesse.

Si è fatto in particolare riferimento alla indagine geognostica riguardante la realizzazione della stazione di rilevamento della rete telemareografica del Centro Maree di Venezia (sondaggio condotto a carotaggio continuo denominato 10042 nella Piattaforma Web-Gis della Città Metropolitana di Venezia ("Banche Dati del Servizio Geologia, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio").



Fig. 3.3.1: Estratto planimetrico della Piattaforma Web-Gis della Città Metropolitana di Venezia -
“Banche Dati del Servizio Geologia, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio”

Si è inoltre proceduto alla elaborazione delle prove penetrometriche realizzate nei depositi riguardanti il vicino campanile e poste a confronto con le indicazioni emerse dal sondaggio geognostico, seguendo i principi enunciati da Robertson et al. (1986) e Robertson (1990) e completati attraverso il metodo SBT (Soil Behaviour Type) non-normalizzato proposto da Robertson et al. nel 2009.

Ne è risultata la schematizzazione geotecnica di seguito decritta:

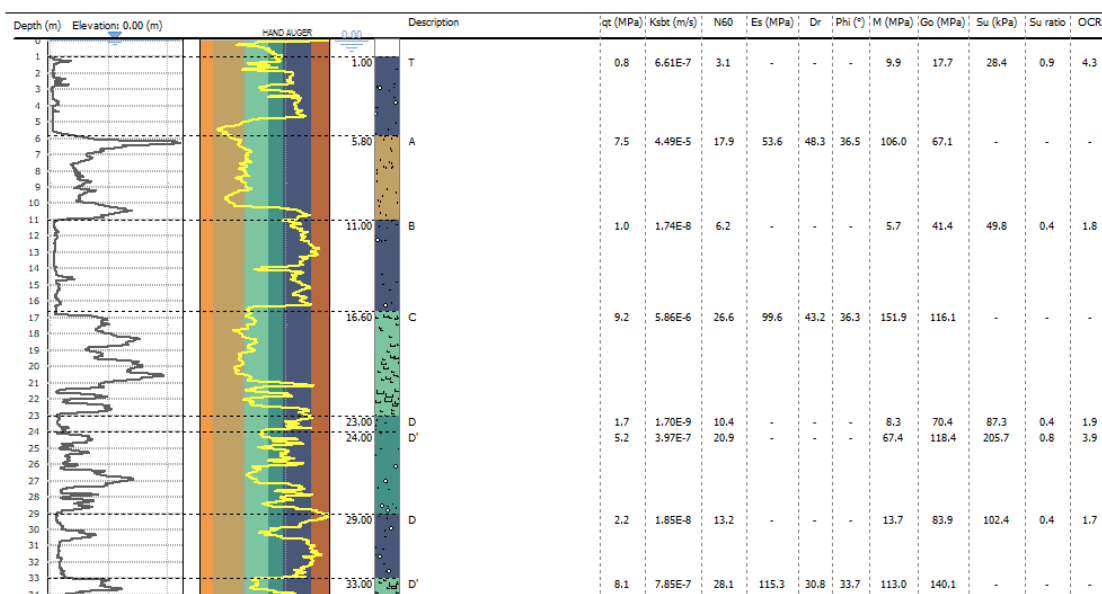


Fig. 3.3.2: Stratigrafia di progetto

Per quanto riguarda la classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio V_s , ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, è stata e assunta una categoria "D", definita da normativa come *"depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina mediamente scarsamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s"*.

Da ultimo, i terreni indagati non sono risultati soggetti a liquefazione.

Per il dettaglio si rinvia alla relazione geologica e alla relazione di calcolo di progetto.

4. Descrizione degli interventi di progetto

L'obiettivo dell'intervento è il ripristino funzionale delle due strutture, danneggiate dagli eventi meteorologici eccezionali del 12 novembre 2019.

Gli interventi riguardano:

- il ripristino funzionale degli elementi lignei della porzione nord del pontile di accesso alla darsena su Strada Corte Comare (presso Ponte Longo) a nord di Burano;
- il ripristino funzionale del frangionde in palancole metallico e rivestimenti in tavolato di legno della darsena su Fondamenta delle Capuccine a sud di Burano.

Rimangono escluse le opere preliminari di rimozione dei pali di ormeggio dei natanti e delle scalette di risalita esistenti, in capo ai concessionari che, previo avviso da parte dell'Ente concedente (*Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia*), avranno l'obbligo di rimuoverli prima dell'inizio dei lavori in progetto.

Anche tutti gli oneri per le opere di nuova posa dei pali di ormeggio dei natanti sono esclusi dal presente intervento e rimangono a carico degli stessi concessionari.

4.1 Normativa di riferimento

Per gli aspetti strutturali si è fatto in particolare riferimento a quanto previsto da:

- DM 17.01.18 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

4.2 Darsena su Strada Corte Comare

Gli interventi di ripristino della porzione nord del pontile di accesso alla darsena prevedono il solo rinnovo degli elementi lignei deteriorati, senza modifiche di forma e dimensione. In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- rimozione del tavolato esistente;
- rimozione delle travi lignee secondarie e principali esistenti;
- rimozione dell'impiantistica esistente (n.2 lampioni, cavi e cavidotti in PVC);
- posa in opera di nuove travi in legno di Rovere D24 di sezione analoga all'esistente;
- posa in opera di tavolato in legno naturalmente durevole, tipo Okan dello spessore di 4,5 cm con finitura antiscivolo;
- posa di tubazione in acciaio zincato Ø63mm per il passaggio dell'alimentazione per l'illuminazione pubblica lungo il pontile e di tubo in PVC nel tratto a terra per il collegamento con il pozzetto della rete di illuminazione pubblica;

- nuova posa in opera dei n. 2 lampioni dell'illuminazione pubblica, inclusa posa di cavi tipo "FG16(O)R16";
- sostituzione dei pali di segnalazione dell'ingombro della darsena con nuovi pali in legno di Rovere Ø30 cm.

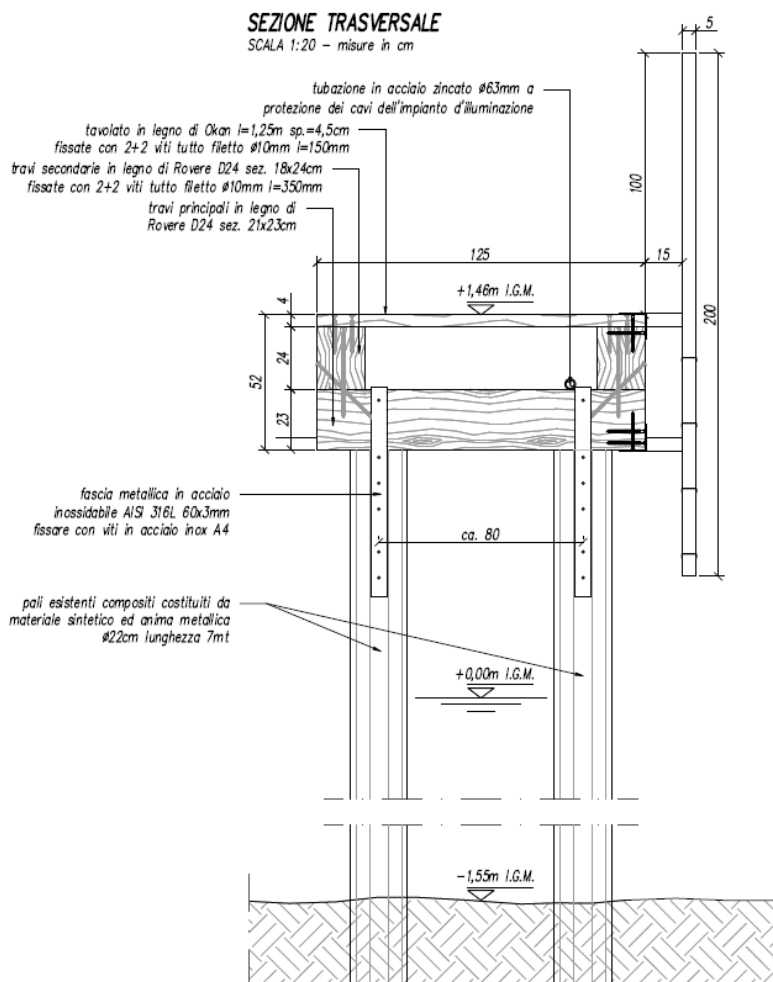


Fig. 4.2.1: Sezione tipologica di progetto del pontile

4.3 Darsena su Fondamenta delle Cappuccine

4.3.1 Studio meteo marino

Le condizioni meteo marine su cui basare la progettazione della darsena sono state analizzate considerando:

1. la caratterizzazione delle condizioni d'onda e di marea; per la determinazione delle caratteristiche delle onde generate dal vento si è fatto riferimento ai dati anemometrici registrati dalla stazione Le Saline del Comune di Venezia (con registrazioni da gennaio 2000 a dicembre 2021); ai valori massimi di velocità del vento sono stati associati i dati di livello

idrometrico registrati a Burano nel medesimo istante (dalla serie storica del mareografo di Burano, dal 2000 al 2021);

2. la valutazione delle onde generate da vento (altezza significativa e periodo di picco) tramite:
 - l’approccio proposto nello “Shore Protection Manual” (CERC, 1984) che tiene conto della profondità dello specchio acqueo, della velocità del vento e del fetch geografico;
 - il modello WWTM (Wind Wave Tidal Model), sviluppato dai ricercatori del Dipartimento ICEA dell’Università di Padova; si tratta di un modello accoppiato che risolve sulla stessa griglia numerica il campo di moto idrodinamico e la generazione e propagazione delle onde da vento;
3. la valutazione delle caratteristiche delle onde generate da natanti Per la formulazione teorica si è fatto riferimento a quanto riportato nello studio “Prove sperimentali di onde generate da natanti: elaborazione ed estensione a canali ristretti” (L. D’Alpaos e G. Liberatore, febbraio 1993), che si basa a sua volta sulla formulazione originaria di Havelock (1908).

Per il dettaglio delle analisi si rinvia allo studio meteo marino, che è parte integrante del presente progetto.

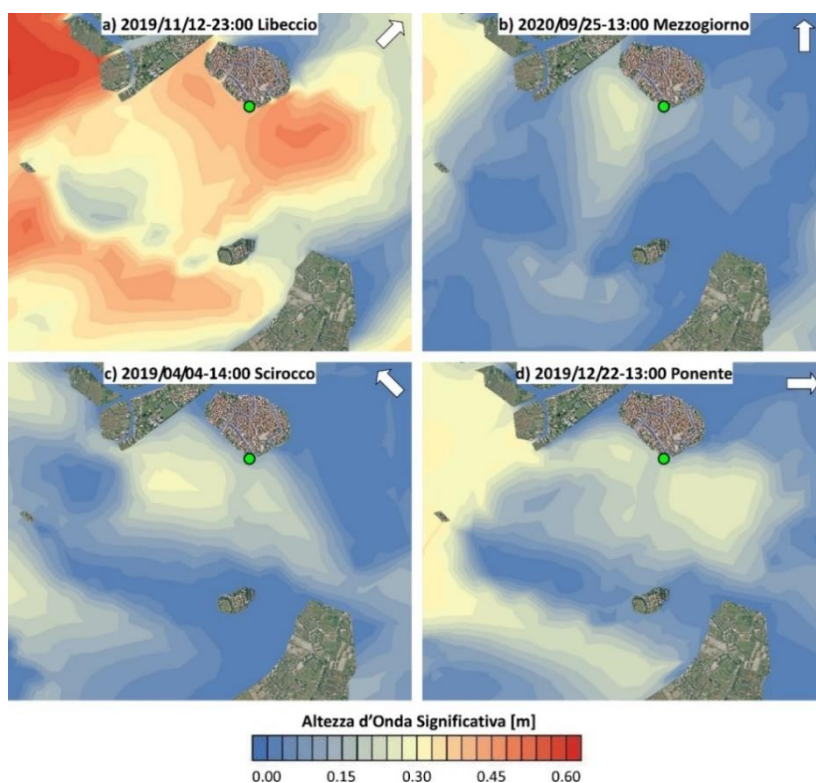


Fig. 4.3.1.: Mappe del campo di moto ondoso determinato dal modello WWTM

4.3.2 Alternative di progetto

Considerati i vistosi effetti di corrosione riscontrati per il palancolato metallico esistente, e sulla base di una verifica sulla vita utile attesa per gli elementi metallici nelle attuali condizioni di esercizio, è stato escluso il mantenimento in opera delle strutture attuali con la sola sostituzione delle parti in legno.

È stata pertanto prevista la rimozione delle strutture, con trasporto presso l'area di stoccaggio indicata dal Provveditorato Interregionale OO.PP. (a Ca' Roman) per il successivo conferimento presso un centro di recupero dei materiali ferrosi (conferimento escluso dall'intervento in progetto).



Fig. 4.3.2.: Vista panoramica dello stato di fatto

Per la ricostruzione del frangionde sono state valutate, oltre alla soluzione di progetto prescelta e descritta nel paragrafo successivo, le seguenti alternative:

- realizzazione di un nuovo frangionde avente le stesse caratteristiche costruttive e geometriche adottate da Insula SpA per le darsene limitrofe, con struttura portante costituita da diaframma continuo con irrigidimenti di palancole in c.a.c. collegate in sommità da una soletta in calcestruzzo armato, tamponamenti esterni in elementi modulari prefabbricati in calcestruzzo armato, rivestiti in muratura faccia a vista, superficie di calpestio in laste di trachite con cordionate in pietra d'Istria;
- realizzazione di un frangionda costituito da moduli a galleggiamento continuo (dim. 12,00x3,00 m) ancorati a mezzo di cursori guida a pali di ancoraggio in tubolari di acciaio, piano di calpestio rivestito in doghe di legno esotico naturalmente durevole, parapetto in acciaio zincato a caldo sul lato esterno, passerella metallica di collegamento con la fondamenta, scalette di risalita in acciaio inossidabile.

4.3.3 Soluzione di progetto

La soluzione di progetto prevede la realizzazione di una struttura fissa di protezione della darsena con geometria e caratteristiche costruttive analoghe a quelle della struttura attualmente in opera.

In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- rimozione del tavolato in legno di impalcato e di rivestimento del palancolato metallico;
- rimozione dell'impiantistica esistente (lampioncini, cavi e cavidotti in PVC);
- rimozione della travatura lignea;
- taglio e rimozione delle travi e degli elementi in acciaio;
- estrazione e taglio del palancolato metallico;
- trasporto dei materiali metallici di risulta presso il sito di stoccaggio temporaneo indicato dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP., ovvero presso la piarda di Ca' Roman, nella laguna sud;
- infissione di palancole in acciaio tipo Larssen 605 K in acciaio S 355 GP;
- posa di profili ad "L" 100x200x340mm sp.10 mm e di travi HEB120, in acciaio tipo S 355J0, saldate in opera alle palancole e al profilo ad "L" a supporto dell'impalcato e del rivestimento in legno;
- posa di tubazione in acciaio zincato Ø63mm per il passaggio dell'alimentazione per l'illuminazione pubblica lungo il pontile;
- realizzazione dell'impalcato con travi e tavole in legno naturalmente durevole; per la struttura principale verranno utilizzate travi in Azobè con sezione 20x20 cm e per il tavolato doghe in Okan con finitura rigata antiscivolo aventi sezione 15x4,5 cm e lunghezza 240cm;
- posa del tavolato di rivestimento dei prospetti laterali; anche in questo caso verranno utilizzate travi in Azobè con sezione 15x20 cm e per il tavolato doghe in Okan con finitura liscia aventi sezione 15x5 cm e lunghezza 200cm;
- posa del sistema di illuminazione composto da torrette con lampada led e corpo adeguatamente protetto rispetto agli spruzzi e all'atmosfera salina, incluso il cablaggio con cavi tipo "FG16(O)R16";
- posa di pali lungo il perimetro esterno del frangionde per protezione della struttura e per l'eventuale ormeggio di mezzi di emergenza. I pali avranno diametro pari a 22 cm e saranno in plastica riciclata con anima in acciaio.



Fig. 4.3.3.: Soluzione di progetto - Render fotorealistico

5. Relazione sui criteri ambientali minimi

5.1 Tipologia di intervento

Gli interventi si configurano come manutenzioni di strutture esistenti (rif. anche Deliberazione n.281 del 29/11/2022 della Giunta Comunale, con cui è stato approvato il progetto definitivo).

5.2 Normativa di riferimento

Il riferimento normativo assunto in progetto per i criteri ambientali minimi (CAM), ancorché non obbligatorio in ragione della data di approvazione progetto definitivo, è il:

- D.M. 26 giugno 2022 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi” (GU Serie Generale n.183 del 06-08-2022).

Trattandosi di interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i CAM si applicano limitatamente ai capitoli:

- 2.5 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- 2.6 - Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.

5.3 Norme per i materiali

Nel Capitolato Speciale d'Appalto sono riportate le specifiche relative ai vari materiali di cui è previsto l'impiego per il rispetto dei criteri ambientali minimi e i relativi criteri di verifica.

Questo riguarda in particolare per:

- gli acciai, per i quali è previsto un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, diverso in base al processo produttivo;
- i prodotti legnosi costituiti da materie prime vergini, che dovranno provenire da foreste gestite in maniera sostenibile;
- le tubazioni in PVC e polipropilene per le quali è previsto un contenuto minimo di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti;
- le pitture e vernici per le quali sono stati precisati i criteri per evitare inquinamento all'ambiente;
- le plastiche da riciclo per le quali sono stati esplicitati i criteri di accettazione e le modalità di verifica.

5.4 Norme per il cantiere

Di seguito vengono riportate le principali disposizioni previste per ridurre l'impatto ambientale del cantiere, con riferimento al capitolo 2.6 del D.M. 26 giugno 2022, per quanto applicabile.

5.4.1 Possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante

Il progetto prevede interventi in aree classificate come "canale" e dedicate alle attività antropiche. Gli interventi non comportano modifiche sostanziali e di destinazione d'uso dell'area di intervento. Per quanto concerne l'emissione di rumore e gas inquinanti il progetto non interesserà habitat dei siti Natura 2000 poiché l'area di progetto e interferenza ricade quasi esclusivamente all'interno di aree di canale e in minima parte sul bordo canale in ambito acquatico.

Si è pertanto ritenuto che il progetto possa rientrare tra i casi previsti dal paragrafo 2.2 dell'Allegato A alla DGR n. 1400 del 29/08/2017, per cui non è necessaria la valutazione di incidenza come indicato nel punto B23: piani, progetti e interventi per i quali sia dimostrato tramite apposita relazione tecnica che non risultano possibili effetti significativi negativi sui siti della rete Natura 2000. La relazione tecnica, a firma del dr. Emiliano Molin, è parte del progetto definitivo approvato.

In ogni caso si prevede che:

- l'infissione di palancole debba essere eseguita al di fuori dei periodi di nidificazione degli uccelli, ovvero da fine marzo a tutto luglio, o per lo meno venga rispettato il periodo di accoppiamento, garantendo che le lavorazioni più rumorose siano eseguite almeno tre ore dopo l'alba;
- per l'infissione delle palancole siano privilegiati sistemi a presso-infissione in grado di ridurre il rumore e le vibrazioni;

5.4.2 Misure per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere

Al fine di aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, sono previsti:

- impiego di lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led;
- generatori di corrente eco-diesel con silenziatore;
- utilizzo di apparecchiature con elevati livelli di insonorizzazione.

5.4.3 Misure per contenere l'inquinamento

In cantiere andrà prevista la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti in acqua.

In caso di sversamento accidentale di idrocarburi, l'area andrà immediatamente delimitata con barriere galleggianti (tipo panne) o salsicciotti assorbenti. La rimozione dell'inquinante andrà eseguita da Ditta abilitata e potrà prevedere, a seconda dei casi:

-
- l'impiego di skimmer e pompe;
 - l'applicazione di prodotti ad azione assorbente, approvati dal Ministero;
 - l'applicazione di prodotti ad azione disperdente, approvati dal Ministero.

Lo smaltimento del materiale contaminato recuperato andrà fatto in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente da Ditte abilitate e con mezzi autorizzati al trasporto della tipologia di rifiuti.

Materiali caduti accidentalmente in mar andranno immediatamente recuperati.

5.4.4 Demolizione selettiva

I materiali provenienti da demolizione selettiva andranno gestiti come segue:

- tutte le parti metalliche (palancole, travi, staffe...) andranno trasportate presso la piarda di Ca' Roman per il successivo conferimento da parte del Provveditorato Interregionale OO.PP.;
- tutti gli elementi in legno andranno conferiti in discarica o presso centri di recupero.