



AUTORITÀ PORTUALE DI TRIESTE

PROGETTO A.P.T. n° 1795

LAVORI DI RECUPERO MURI DI RIVA MOLO III
PUNTO FRANCO VECCHIO - PORTO DI TRIESTE

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTO:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Commessa: C01-16-C

Doc.: C01-16-C-A-0.doc

Revisione: 0

Data: 04/04/2016

Progettista: ing. Ruggero Cervellini
Ordine ingegneri di Treviso n. A1257

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INTERVENTI IPOTIZZATI	6
3. MODALITA' ESECUTIVE	8
4. TEMPI E COSTI DEGLI INTERVENTI	9

1. PREMESSA

Le note presenti illustrano gli interventi di riparazione e recupero delle zone più ammalorate della Riva Nord del Molo III, al Punto Franco Vecchio del Porto di Trieste.

Le prime segnalazioni di possibili dissesti erano state fatte dai VV.FF. a seguito della comparsa di alcune lesioni all'interno dell'edificio da essi occupato ed ubicato in testa al Molo III (dopo il capannone n. 5): gli stessi avevano anche eseguito, tramite sommozzatori, una prima ispezione subacquea per verificare lo stato del paramento del muro di riva: i maggiori dissesti si sono notati lungo il lato nord e parzialmente lungo la testa del molo.

Successivamente l'APT ha incaricato la ditta Pasqual Zemiro s.r.l. di Malcontenta (Venezia) per l'effettuazione di un rilievo subacqueo, che è stato completato nell'ottobre del 2015, che ha indagato le zone già evidenziate dalla prima ispezione.



Vista aerea Molo III

La banchina in questione è stata realizzata con massi artificiali a gravità a cavallo tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento secondo lo schema appresso indicato

Negli ultimi periodi era stata utilizzata principalmente per gli attracchi dei rimorchiatori.

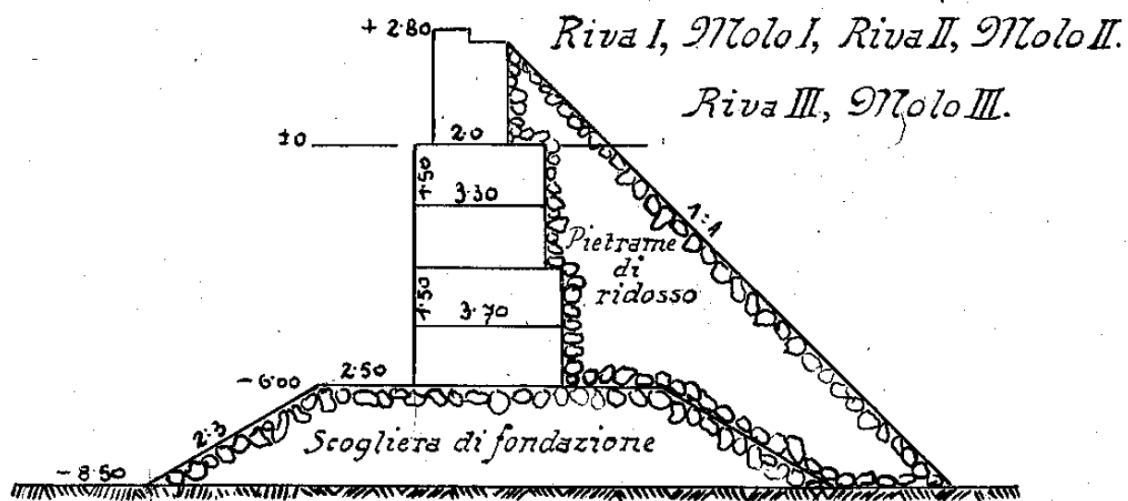
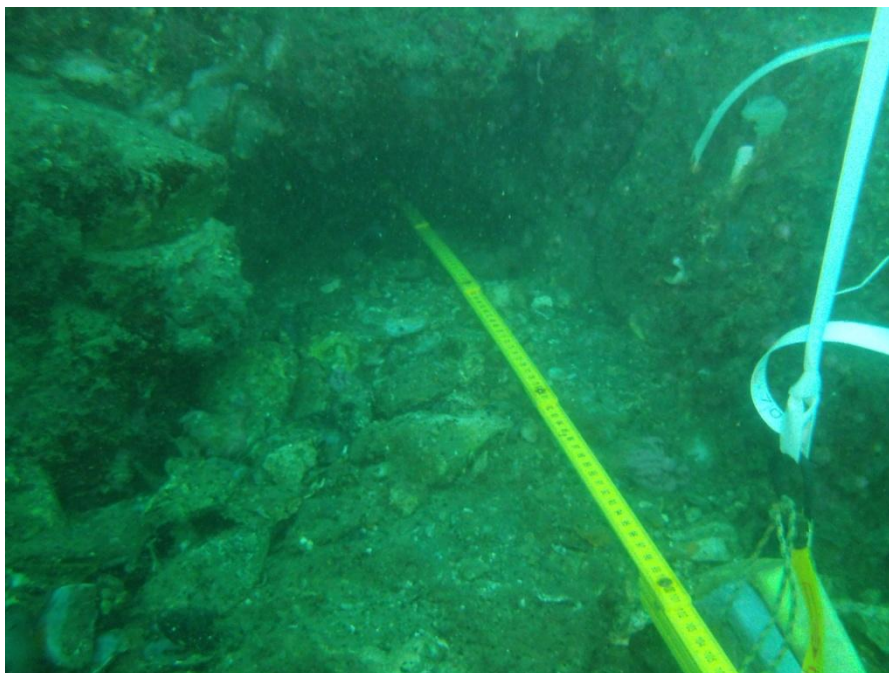


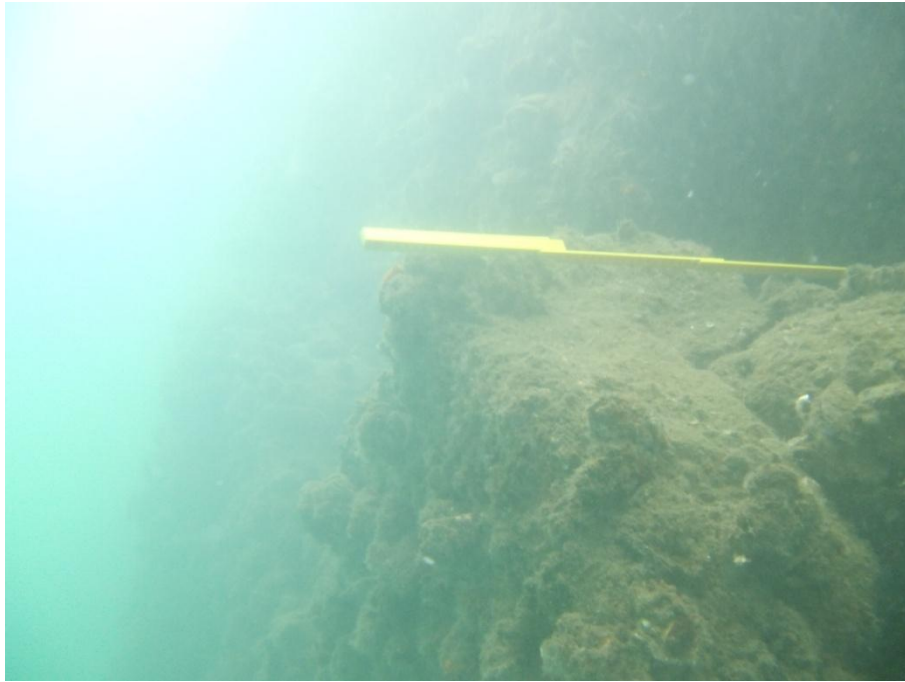
Foto del Molo III (Archivio APT)

A seguito delle indagini eseguite si sono evidenziate lungo il paramento diverse cavità dovute allo spostamento dei massi di contenimento e diverse fessurazioni dovute al dislocamento degli stessi, più marcatamente lungo la riva nord verso la testata ricordiamo che sul lato sud si era già effettuato negli scorsi anni un intervento di consolidamento e recupero) e lungo la testa del molo.

Con tutta evidenza l'azione del mare con il moto ondoso naturale ed soprattutto il moto causato dalle eliche dei mezzi marittimi, ha indotto sui paramenti effetti di cavitazione che hanno dato luogo agli effetti verificati, oltre che ad una conseguente azione di sifonamento che ha probabilmente causato le lesioni apparse sul sovrastante edificio.



Dissesti sul paramento del Molo III (Foto Zemiro)



Dissesti sul paramento del Molo III (Foto Zemiro)

2. INTERVENTI IPOTIZZATI

Sulla base delle indagini e delle prospezioni eseguite si è tentativamente ricostruito un prospetto dei paramenti interessati, individuando le zone più ammalorate lungo gli ultimi 70 metri della riva nord verso la testata ed il risvolto del paramento sulla testa stessa del molo.

Ovviamente una definizione più precisa si potrà avere solo nell'affrontare le lavorazioni le quali dovranno essere procedute da una accurata idropulizia delle pareti, a rimuovere tutte le efflorescenze che sostanzialmente coprono la parete e le parti di essa in disgregazione.

Da quanto potuto vedere si possono già definire comunque tre tipologie di ammaloramenti:

- le fughe tra i massi artificiali risultano in molte zone disgregate o comunque non più efficaci dal punto di vista della tenuta;
- la cavitazione ha generato sul corpo murario vere e proprie cavità con disgregazione parziale della parte più esterna del paramento stesso;
- analogo effetto è riscontrabile anche in corrispondenza del piano d'appoggio della muratura, dove sia la berma di appoggio, che parzialmente anche il masso murario hanno causato delle vere e proprie cavità al piede della muratura.

D'accordo con l'Autorità Portuale, si è ipotizzato un modo di intervento di tipo conservativo, senza alterare in alcun modo lo stato dei luoghi, né dal punto di vista architettonico, né dal punto di vista ambientale.

Siamo infatti in un'area soggetta al vincolo paesistico e monumentale e qualsiasi intervento che non fosse di semplice 'manutenzione' potrebbe essere soggetto ad un iter incompatibile con l'urgenza dell'intervento stesso: inoltre si opera comunque in un'area portuale, ancorché la zona non sia compresa nella zonizzazione del Sito Inquinato, ed è quindi preferibile non alterare in alcun modo lo stato dei luoghi, per evitare

qualsiasi problematica di tipo ambientale che potrebbe ritardare l'intervento in modo incompatibile con la sua urgenza.

Si è quindi ipotizzato, previa accurata pulizia del paramento con il riconoscimento dell'esatta situazione dei luoghi, di procedere alla sigillatura di tutte le fessure e le cavità individuate. Tale sigillatura sarà effettuata mediante l'impiego di betoncino premiscelato secco insaccato in sacchi o 'salsicciotti' di iuta o di materiale simile e posto in opera mediante l'ausilio di personale subacqueo, secondo un tipologia già adottata per un intervento analogo eseguito all'interno del porto.

Successivamente, dalla testa del molo, verranno eseguite perforazioni sub verticali con un passo di 1,50 metri, per l'inserimento di una armatura tubolare in acciaio atta a evitare future dislocazioni dei massi murari.

Tali fori verranno quindi riempiti sostanzialmente a gravità con betoncino, dello stesso tipo di quello impiegato per le sigillature dei paramenti, a granulometria molto contenuta (massimo diametro degli inerti 3 mm) in modo tale da percolare attraverso le fessure andando ad intasare tutte le cavità. Tale operazione andrà eseguita con l'assistenza di sommozzatori per controllare eventuali fuoriuscite di materiale, regolando opportunamente la pressione di iniezione.

Durante le fasi di iniezione particolare cura sarà tenuta nel controllare, a mezzo di sommozzatore, la tenuta delle sigillature effettuate, prevedendo l'uso di panne a circoscrivere la zona di intervento e ad evitare eventuali dispersioni del materiale nelle acque circostanti.

Sempre per controllare il rispetto dell'ambiente verrà montata e posta in opera una centralina, fornita dall'Amministrazione, che registra in continuo le variazioni dei contenuti inquinanti nella zona di mare interessata.

Va da se che gli interventi sin qui descritti sono interventi 'leggeri', di tipo conservativo, e non potranno garantire la durabilità della banchina a fronte del suo utilizzo come attracco per mezzi particolarmente impattanti, come ad esempio i rimorchiatori.

3. MODALITA' ESECUTIVE

In conclusione, come dettagliato negli elaborati grafici, si procederà con le seguenti fasi:

- 1) **Salpamento e pulizia** al piede del muro, per una larghezza di circa 3 metri, eseguita con i necessari mezzi sia terrestri che marittimi, di blocchi, o parti di essi, franati dal paramento del muro stesso e di qualsiasi altro trovante che si trovi sul fondale, e trasporto a discarica del materiale di risulta.
- 2) **Idropulizia delle pareti verticali** subacquee, a mezzo di sommozzatore attrezzato e servito, per la rimozione delle incrostazioni marine e di qualsiasi efflorescenza e successiva disgregazione di quelle parti ammalorate ed a scarsa coerenza: tale idropulizia sarà seguita da un aggiornamento del rilievo delle cavità allegato al presente progetto.
- 3) **Intasamento cavità e sigillatura fughe** sul paramento verticale, mediante l'applicazione di betoncino premiscelato secco e con l'eventuale ausilio di sacchi di dimensioni e materiale adeguato (ad esempio iuta), eseguito a mezzo di sommozzatore attrezzato e servito.
- 4) **Esecuzione di fori di cucitura** \varnothing 140 mm della lunghezza fino a 10,50 m, mediante perforazione a rotopercolazione attraverso i muri della banchina esistente fino ad entrare ad intestarsi nello strato sottostante, con inclinazione di 5 gradi rispetto alla verticale. Posa entro i fori eseguiti di armatura in acciaio tubolare finestrata, \varnothing 88,9 mm spessore 5 mm.
- 5) **Getto di betoncino** premiscelato pozzolanico ad alta resistenza entro i fori di cucitura per il consolidamento del paramento verticale e la protezione dell'armatura.

4. TEMPI E COSTI DEGLI INTERVENTI

Dato il particolare tipo di intervento di riparazione e di ripristino di una struttura esistente, ai sensi dell'art. 53 comma 4 del vigente Codice dei Contratti, si è reputato opportuno prevedere l'esecuzione dei lavori previsti con il metodo a misura.

Il costo complessivo è stato stimato in 189.650,00 euro come si evince dall'allegato Computo Metrico Estimativo, oltre a 5.000,00 euro per gli oneri relativi alla sicurezza, per un totale complessivo di 194.650,00. Tali costi tengono conto di tutti gli oneri collegati alla realizzazione dei lavori sia via terra che via mare.

I tempi per eseguire tale intervento sono valutati in 120 giorni naturali consecutivi.