dott.ing. Fabio Marassi
Piazza C. Goldoni, 5 - Tel. 040/635715
34122-TRIESTE
email marassi.ing@fabmar.it

P.IVA 00902440320
C.F. MRS FBA 68L26L424X

Trieste, 27 agosto 2020

Spett. SOCIETA' NAUTICA LAGUNA ASD
Villaggio del Pescatore 72,
Duino Aurisina – Trieste (Italia)

OGGETTO: **Sopralluogo presso i pontili in concessione alla Società Nautica Laguna al Villaggio del Pescatore, Duino Aurisina, Trieste**

PREMESSA

Il sottoscritto ing. Fabio Marassi con studio in Trieste, piazza Goldoni 5, incaricato dal direttivo della Società Nautica Laguna, il giorno 29 luglio 2020 si è recato presso i manufatti in oggetto al fine di verificare le loro condizioni statiche. Presenziavano alla visita l'arch. Alessandra Cechet ed altri membri del direttivo.

STATO DI FATTO

Trattasi di pontile realizzato sulla sponda ovest del canale principale del Villaggio del Pescatore. Il suddetto pontile, della larghezza di 1.20 m e posto ad una distanza dalla riva variabile da 1.50 a 4.00 m circa che si estende parallelamente alla riva in direzione nord-sud con uno sviluppo pressoché rettilineo di 300 m circa, funge da via di accesso alle imbarcazioni nonché da linea di ormeggio alle stesse aumentando in tale modo la profondità di ormeggio utile. Il piano di camminamento è realizzato per mezzo di impalcato composto da travi e soprastante pagliolato in legno [foto 1]. Lo stesso risulta posto in appoggio su una serie di cavalletti disposti ortogonalmente alla line adi costa, posti fra loro ad interasse pressoché costante pari a 2.50 m, ognuno composto da due pali in legno a sezione circolare infissi nel fondale marino e doppio traverso in legno [foto 2] vincolato lateralmente agli stessi per mezzo di barra filettata passante a formazione dell'appoggio del sopradescritto implacato [foto 3]. L'accesso da terra al pontile è garantito dalla presenza di 6 passerelle realizzate anch'esse in struttura lignea poste in appoggio fra la riva e la struttura del pontile stesso. L'allineamento a terra dei pali prosegue al di sopra del piano di calpestio in modo tale da creare il vincolo per il corrimano presente mentre l'allineamento a mare risulta interrotto all'intradosso del piano di calpestio. La linea di ormeggio è realizzata per mezzo di catenaria vincolata in prossimità della sommità dei pali a mare per mezzo di golfari con barra passante il palo [foto 4].

Per quanto riscontrato lo schema resistente del pontile alle azioni esterne può essere di seguito sintetizzato:

Carichi gravitazionali (verticali): i carichi gravanti sull'implacato vengono trasmessi al sottosuolo per mezzo dei pali presenti. La resistenza del palo ai carichi presenti è somma di due contributi; la resistenza laterale dovuta all'attrito che si crea fra il fusto del palo ed il terreno e la resistenza di punta. Il primo contributo è funzione della superficie laterale, quindi del diametro e della profondità d'infissione, nonché delle caratteristiche del terreno mentre il secondo è funzione della sezione trasversale del palo, della profondità d'infissione e delle caratteristiche geomeccaniche del terreno.

Carichi trasversali (orizzontali): La resistenza alle azioni orizzontali indotte dalle imbarcazioni, principalmente quelli di tonneggio, da vento e da moto ondoso, è garantita dalla serie di coppie di pali, collegate sommitalmente da elemento pendolare rappresentato dalle coppie di travette poste a sostegno dell'implacato, le quali risultano semi incastrate al fondo. La resistenza del sistema presente risulta funzione delle caratteristiche del palo, della lunghezza dell'elemento emergente dal fondo, della profondità d'infissione dello stesso nonché delle caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati. Le azioni indotte ai pali vengono trasmesse al terreno dal fusto laterale sotto forma di compressioni localizzate e variabili nella lunghezza d'infissione.

Durante il sopralluogo lo scrivente ha verificato il complessivo buono stato di manutenzione del pagliolato di calpestio del pontile realizzato in correnti di legno come pure delle travi a sostegno dello stesso. Analogo discorso può essere esteso alle passerelle di accesso allo stesso seppure si è evidenziata una elasticità cospicua dei manufatti caratterizzati da maggiore lunghezza ovvero quelli verso l'estremità sud del pontile. Le doppie travi poste a collegamento delle coppie di pali, per quanto verificato, risultano anch'esse in buono stato di manutenzione. Si è verificata la presenza di molteplici pali, circa ¼ dei complessivi, che risultano "incamiciati" per mezzo di doppio profilo ad omega in acciaio non protetto mutuamente imbullonati (con tasselli meccanici!) [foto 5] a guisa di ripristino della sezione del palo compromessa ovvero del tutto assente causa marcescenza ovvero attacchi di organismi xilofagi dello stesso [foto 6, 7, 8, 9]. La porzione terminale a sud del pontile, per un'estensione di circa 120 m, è caratterizzata da marcata instabilità trasversale, facilmente riscontrabile anche camminando semplicemente sul pontile stesso, che ne inficia la stabilità e quindi la sicurezza sia in termini di incolumità pubblica che di efficacia di ormeggio.

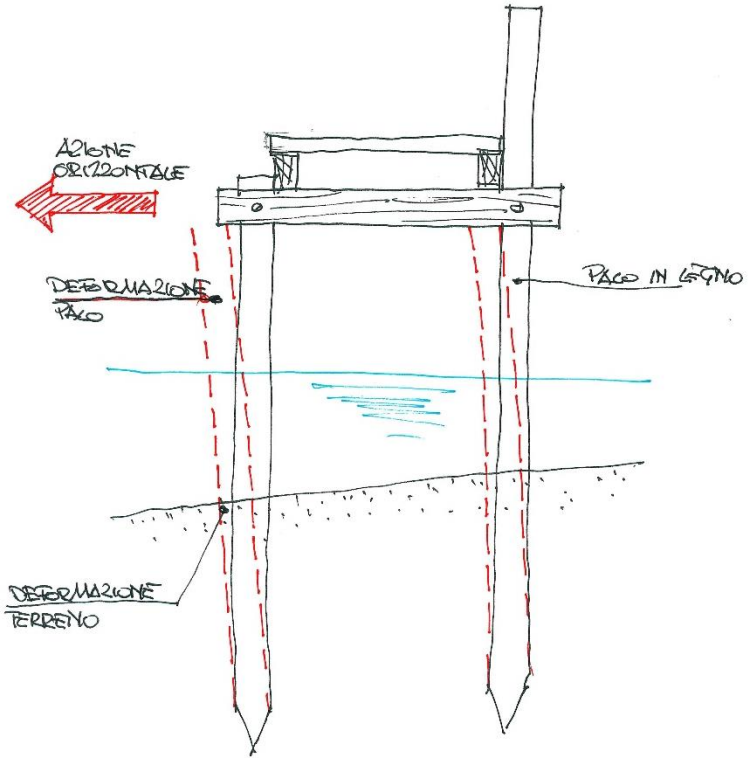
CAUSE DEI DISSESTI RISCONTRATI

Le principali carenze strutturali riscontrate sugli elementi costituenti il pontile sono imputabili agli elementi formanti i cavalletti posti a sostegno dell'impalcato presente. Tali deficienze sono attribuibili allo stato di manutenzione, al livello di infissione dei pali presenti nonché allo schema statico resistente conseguente alla tipologia strutturale adottata. Tali carenze non garantiscono la necessaria sicurezza ai carichi gravitazionali indotti dall'uso del pontile né a maggiore ragione ai carichi orizzontali indotti dall'ormeggio delle imbarcazioni ed alle conseguenti azioni trasmesse dalle stesse e causate dai fenomeni ondosi dalle azioni dovute ai carichi da vento ed alle azioni di tonneggio.

In particolare le carenze possono essere di seguito riassunte:

Stato di manutenzione dei pali: la presenza di molteplici pali già soggetti ad interventi di ripristino della loro funzione per mezzo di incamiciature metalliche è indice che gli stessi sono soggetti a marcati fenomeni di marcescenza dovuti all'oscillazione della marea, stimata in circa 1,20 m, nonché a probabili attacchi massivi di molluschi xilofagi (teredini) che compromettono, anche totalmente come già osservato, la sezione resistente degli elementi sia della porzione emergente che della parte infissa del palo, mai oggetto di adeguato controllo. Si evidenzia che l'utilizzo di incamiciature metalliche, per come realizzate, possono eventualmente ripristinare solo parzialmente l'efficacia del palo essendo comunque l'efficienza della stessa funzione dello stato di conservazione dei monconi terminali di palo a cui questa va collegata. Le stesse incamiciature inoltre possono migliorare parzialmente le sole porzioni della parte di palo emergente dal fondo senza portare alcun contributo migliorativo della parte infissa.

Schema statico resistente: lo schema statico resistente ai carichi orizzontali, come precedentemente descritto del tipo a doppia mensola semi incastrata al fondo e collegata sommitalmente da elemento pendolare, risulta fortemente compromessa dalla concomitanza dei seguenti fattori: elevato ammaloramento dei pali, loro ridotta infissione, scarse caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione caratterizzato da alte deformabilità nonché scarsa rigidezza flessionale del palo alle azioni orizzontali presenti [schema 1].



Schema 1 – effetti delle azioni orizzontali sugli elementi a cavalletto

INTERVENTI PROPOSTI

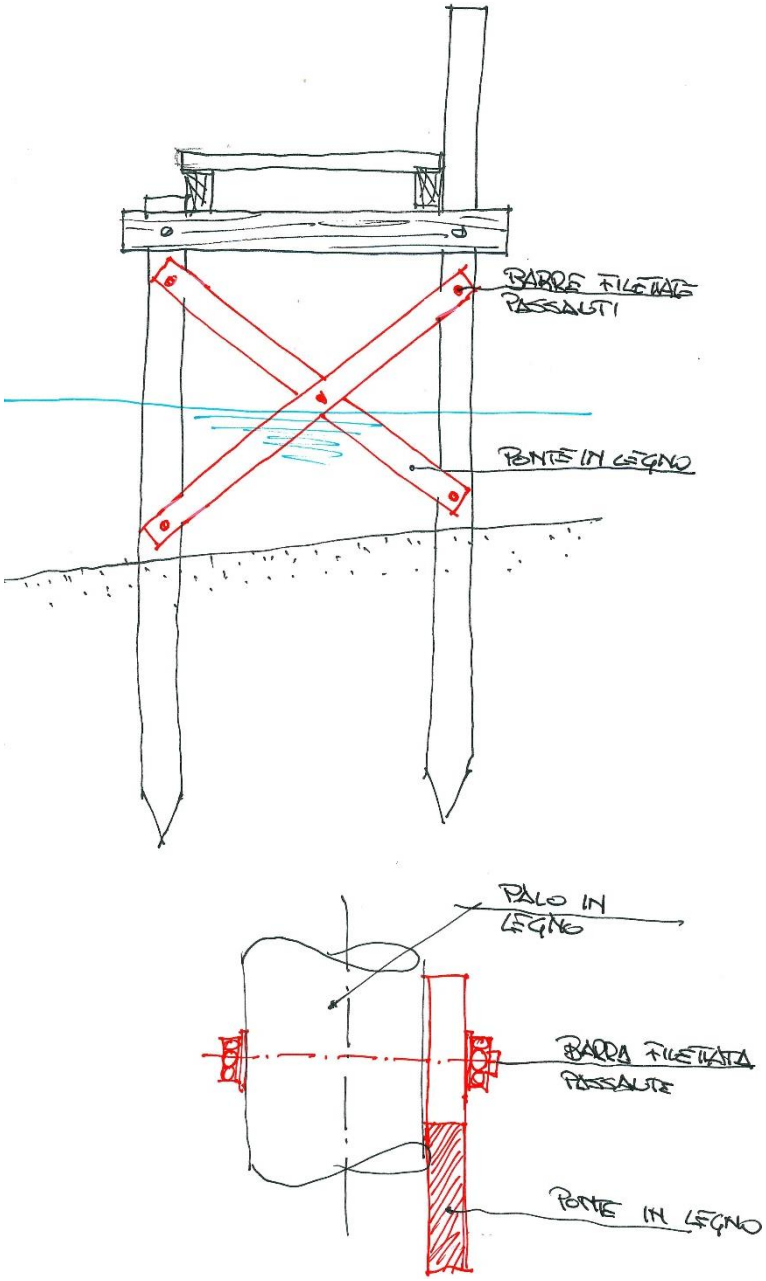
A seguito di quanto verificato lo scrivente premette che non ravvede allo stato attuale le condizioni minime di sicurezza per l'utilizzo della porzione terminale a sud del pontile per una lunghezza stimata in circa 120 m. senza prevedere interventi strutturali che siano volti a stabilizzare la condizione di semi labilità riscontrata con particolare riferimento alle azioni orizzontali.

Gli interventi di messa in sicurezza previsti, aventi quindi caratteristiche temporanee in attesa di rifacimento dei pontili con diversa tecnica, dovranno garantire l'incremento della rigidezza trasversale degli elementi a cavalletto in modo tale da consentire l'ormeggio dei natanti in condizioni di maggiore sicurezza.

A tale fine si propone di realizzare opportune controventature delle coppie di pali per mezzo di croci di S. Andrea secondo lo schema allegato [schema 2]. L'intervento ipotizzato, rapidamente e facilmente realizzabile con modesta spesa durante le fasi di bassa marea, darà la possibilità di verificare lo stato di consistenza di tutti i pali interessati.

dott.ing. Fabio Marassi
Piazza C. Goldoni, 5 - Tel. 040/635715
34122-TRIESTE
email marassi.ing@fabmar.it

P.IVA 00902440320
C.F. MRS FBA 68L26L424X



Schema 2 – controventatura con croci di S. Andrea

Il tecnico
Ing. Fabio Marassi

Allegati: Relazione fotografica

RELAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1

Foto 2

Foto 3

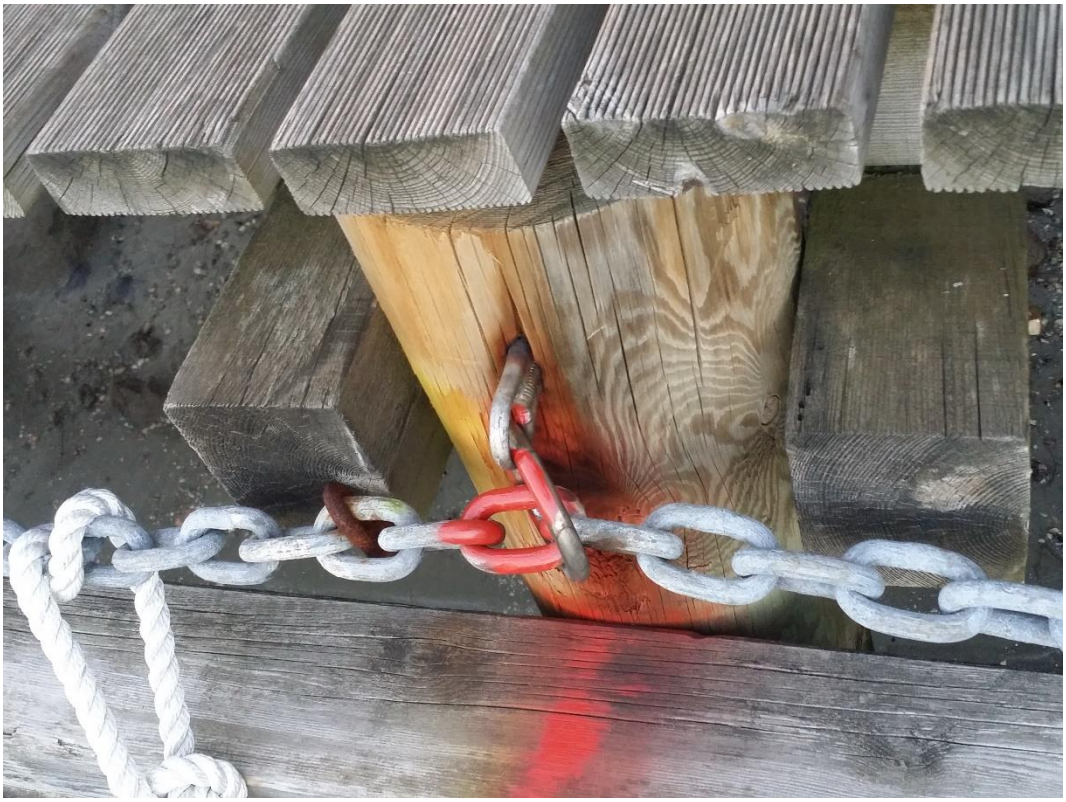


Foto 4

Foto 5

Foto 6

Foto 7

Foto 8

dott.ing. Fabio Marassi
Piazza C. Goldoni, 5 - Tel. 040/635715
34122-TRIESTE
email marassi.ing@fabmar.it

P.IVA 00902440320
C.F. MRS FBA 68L26L424X

Foto 9