

Spettabile  
PORTO DI LAVAGNA S.p.a.  
VIALE MONZA, 305  
20126 MILANO

Chiavari, 22 novembre 2011

Oggetto: efficienza strutturale pontili

## **PONTILE A**

E' stato ricostruito nel 2009 conservando i pali ed i pulvini.

I pali sono centrifugati, battuti nel fondale marino, i sovrastanti pulvini sono in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera.

E' staticamente idoneo. Conserverà a tempo indeterminato l'efficienza statica a condizione che sia sottoposto a ispezioni e manutenzione a iniziare dal 2014 con le regole indicate al punto 2.

## **PONTILI B-C-D-G-H-I-L-M-N-O-P-Q-R**

Questi pontili, conservano ancora l'impalcato originario: tegoli in cemento armato precompresso, prefabbricati e posati sui pulvini in condizione di semplice appoggio.

Le costole laterali inglobavano all'estremità inferiore l'armatura principale di precompressione costituita da quattro trefoli per ogni costola; staffature ed armature secondarie furono realizzate con normali barre in acciaio Fe B38K.

Negli anni '90 emerse un'evidente criticità di questo sistema costruttivo: l'eccessiva porosità del calcestruzzo per l'ambiente salino.

Furono consolidati ponendo sotto i tegoli dei tralci metallici.

In sintesi per questi pontili:

- L'efficienza statica attuale è condizionata dal forte degrado dei tegoli: tralci metallici, pulvini e pali non presentano criticità rilevanti.
- L'efficienza statica attesa dipenderà dalla qualità della manutenzione cui saranno sottoposti.

L'esame visivo non permette di avere riscontri completi sullo stato dei tegoli, si possono escludere collassi improvvisi a condizione che il sovraccarico accidentale sia ridotto mediante l'apposizione di dissuasori inamovibili che impediscano il passaggio a mezzi di larghezza superiore a 1,00 m.

Dopo gli interventi di manutenzione, si ritiene che i pontili possano raggiungere la piena efficienza statica. Non si può escludere che sia necessaria la ricostruzione dei tegoli più degradati.

Gli interventi si dividono in due categorie:

1. manutenzione straordinaria;

2. ispezione e manutenzione ordinaria.

## 1. MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria dovrà riguardare i tegoli e prevedere:

- demolizione delle parti in fase di distacco (dopo questa fase sarà decisa l'eventuale ricostruzione);
- pulire il calcestruzzo e il ferro d'armatura da polvere e ruggine;
- stendere sui ferri affioranti due mani di malta cementizia anticorrosiva tipo Mapei Mapefer;
- ricostruire i copriferrì con 2 cm di malta resistenti all'ambiente marino tipo Mapei Mapegrout T60;
- stendere Mapei Mapelastic sulle ali e sull'intradosso del tegolo;
- mettere in opera delle piastre metalliche, dello stesso tipo di quelle applicate ai tegoli P1, P2, P17 e Q1 e costruite dalle "Officine Vades", nei seguenti appoggi:

Tegolo D2 radice e testata (4 apparecchi);

Tegolo D6 radice entrambi gli appoggi;

Tegolo D11 testata entrambi gli appoggi;

Tegolo D12 radice entrambi gli appoggi;

Tegolo H10 testata, lato est;

Tegolo H11 sui 4 appoggi;

Tegolo H16 radice, lato ovest;

Tegolo H17 radice, lato ovest;

Tegolo M 3 testata, su entrambi i lati;

Tegolo M10 testata, lato ovest;

Tegolo M14 testata, lato ovest;

Tegolo M17 radice, lato ovest;

Tegolo N12 radice, lato ovest;

Tegolo N13 radice, lato ovest;

Tegolo N13 testata, lato est;

Tegolo N15 radice, lato ovest;

Tegolo O1 testata, lato ovest;

Tegolo O4 testata, entrambi i lati;

Tegolo O14 testata, entrambi i lati;

Tegolo P3 testata, est e ovest;

Tegolo P10 testata, ovest;

Tegolo P14 radice, lato est;

Tegolo P14 testata, lato ovest;

Tegolo Q5 testata, lato ovest;

Tegolo Q6 testata, entrambi i lati;

Tegolo Q9 radice, entrambi i lati;

Tegolo Q10 radice, entrambi i lati;

- Tegolo Q16 testata, entrambi i lati;
- Tegolo Q17 testata, entrambi i lati;
- Tegolo R3 radice, entrambi i lati;
- Tegolo R7 radice, lato ovest;
- Tegolo R7 testata, lato ovest.

Sarà predisposto un "manuale di manutenzione" dove, per ogni tegolo, saranno riportati i lavori svolti, corredati da documentazione fotografica. Ogni intervento sarà sottoscritto dai sommozzatori e dal tecnico responsabile dell'efficienza dei pontili.

## 2. ISPEZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA

Avrà cadenza triennale per i pali e annuale per tutte le altre strutture dei pontili.

Per ogni tegolo sarà riportato sul manuale di manutenzione il risultato della verifica a pali, pulvini, carpenteria metallica e tegoli. Saranno anche indicati eventuali lavori eseguiti.

Per ogni tegolo i risultati della verifica dovranno essere sottoscritti dai sommozzatori e dal tecnico responsabile dell'efficienza dei pontili.

### 2.1 ISPEZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA PALI

Sarà l'unica ispezione che avrà cadenza triennale per la parte sommersa. Nel manuale di manutenzione dovranno essere indicate eventuali carenze e, contemporaneamente, programmato l'intervento di risanamento.

### 2.2 ISPEZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA PULVINI

All'atto della prima ispezione sarà stesa una mano di Mapei Mapelastick per ridurre la porosità del calcestruzzo.

Saranno censite eventuali fessure e minuziosamente descritte al Tecnico; salvo diversa indicazione saranno così trattate:

- pulitura e trattamento delle armature affioranti con malta tipo Mapei Mapefer;
- ricostruzione copriferri con 2 cm di malta resistenti all'ambiente marino tipo Mapei Mapegrout T60.

### 2.3 ISPEZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA TRALICCI METALLICI

All'atto della prima ispezione dovranno preliminarmente eseguirsi i seguenti interventi:

- spazzolatura meccanica al fine di consentire la riverniciatura;
- esame visivo accurato per l'identificazione di eventuali riduzioni di spessore dei cordoni di saldatura con particolare riferimento alla saldatura tra ala e nervatura in corrispondenza dell'asola ove è inserito il becco dell'appoggio sul pulvino
- misurazione dello spessore delle lamiere;
- ripristino del ciclo protettivo con una mano di primer e due di vernice;

In occasione delle successive ispezioni annuali:

- esame visivo e ripristino della verniciatura ammalorata;

- identificazione di eventuali riduzioni di spessore dei cordoni di saldatura con particolare riferimento alla saldatura tra ala e nervatura in corrispondenza dell'asola ove è inserito il becco dell'appoggio sul pulvino;
- esame del tratto di pulvino nell'intorno dell'appoggio del becco;
- misurazioni dello spessore delle lamiere.

#### 2.4 ISPEZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA TEGOLI

- La manutenzione annuale dei tegoli prefabbricati dovrà prevedere:
- verifica dell'efficacia degli interventi di manutenzione straordinaria;
  - verifica appoggi sui tralicci metallici;
  - identificazioni di nuove fessure e trattamento di armature affioranti.

### PONTILE F

Il pontile F è stato costruito in calcestruzzo cementizio armato ad armatura lenta senza le caratteristiche ai laterali.

E' staticamente idoneo.

Per garantire il mantenimento delle risorse strutturali è, tuttavia, necessario eseguire entro un anno i seguenti lavori di manutenzione straordinaria:

- Accertare la consistenza della soletta in prossimità della radice del tegolo N° 5 dove è presente un avvallamento: fare un foro di circa 30 cm di diametro sotto la direzione di un ingegnere;
- Procedere al livellamento, ed eventuale consolidamento, della soletta del tegolo 5. Eventualmente anche dei tegoli N° 9 , 15 e 16, in funzione delle risultanze del sondaggio al tegolo 5;
- Aprire le fessure del calcestruzzo, presenti su tutti i tegoli, fino ad arrivare ad un sottofondo solido e ruvido;
- Pulire il calcestruzzo ed il ferro d'armatura da polvere e ruggine;
- Stendere sui ferri affioranti due mani di malta cementizia anticorrosiva tipo Mapei Mapefer;
- Ricostruire i copriferri con 2 cm di malta resistenti all'ambiente marino tipo Mapei Mapegrout T60;
- Stendere Mapei Mapelastc sull'intradosso e sulle ali dei tegoli.

Il pontile F conserverà a tempo indeterminato l'efficienza statica a condizione che sia anch'esso sottoposto a ispezioni e manutenzione con le regole indicate al punto 2.

Tutto dovrà essere minuziosamente riportato nel manuale di manutenzione e sottoscritto sia dai sommozzatori sia dal Tecnico.

### PONTILI E<sub>2</sub> e S

In seguito al collassato di un tegolo del pontile E<sub>2</sub>, tenuto conto che i pontili E2 ed S sono in condizioni statiche analoghe si ritiene che detti pontili non abbiano risorse statiche sufficienti.

### CONCLUSIONI

Il pontile A è staticamente idoneo. Conserverà la sua efficienza a tempo indeterminato a condizione che dal 2014 sia sottoposto a ispezioni e manutenzione periodica (vedi punto 2).

I pontili B-C-D-G-H-I-L-M-N-O-P-Q-R hanno un'efficienza statica attuale condizionata dal forte degrado dei tegoli; si possono escludere collassi improvvisi a condizione che il sovraccarico accidentale sia ridotto.

Si ritiene che i pontili possano raggiungere la piena efficienza statica a seguito degli interventi di manutenzione (punto 1 più punto 2).

Conserveranno l'efficienza strutturale a tempo indeterminato se saranno poi seguiti i piani d'ispezione e manutenzione indicati al punto 2.

Il pontile F è staticamente idoneo; conserverà la sua l'efficienza a tempo indeterminato a condizione che siano attuati entro un anno i lavori di manutenzione straordinaria indicati e siano eseguite le ispezioni e le manutenzioni indicate al punto 2.

I pontili E2 e S sono staticamente inagibili.

Distinti saluti

Ing. Pier Luigi Alinari