



## COMUNE DI BARLETTA

Provincia di Barletta-Andria-Trani

**Settore LL.PP. Manutenzione e Patrimonio**

**Servizio Manutenzioni**

### LAVORI DI RECUPERO E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL TRABUCCO E ALLESTIMENTO MUSEALE DIDATTICO

**CIG: Z381876B50 – CUP: H99J16000830002**

<b>OGGETTO:</b>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
<b>COMMITTENTE:</b>	<b>COMUNE di BARLETTA</b> Il Responsabile del Procedimento <i>Ing. Vito Vacca</i>		<b>IL FUNZIONARIO</b> SETTORE MANUTENZIONI <i>Ing. Vito Vacca</i>	
	Il Dirigente del Settore LL.PP. Manutenzione e Patrimonio <i>Arch. Donato Lamacchia</i>			
<b>PROGETTISTA:</b>	<b>Arch. Francesco Boris GIORDANO</b> Piazza Federico II di Svevia n. 19, 76121 – Barletta Cell. 328.4960563 email: <a href="mailto:francesco.giordano@awn.it">francesco.giordano@awn.it</a> PEC: <a href="mailto:francesco.giordano2@archiworldpec.it">francesco.giordano2@archiworldpec.it</a> Iscritto all'Ordine degli Architetti P.P.C. della Provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 228 sez A			
<b>00/ST/D</b>	<b>RELAZIONE SULLE STRUTTURE</b> <i>(relazione specialistica ex art. 24 c. 2 lett. b DPR 207/10)</i>			
	<b>data</b>	<b>revisione</b>	<b>descrizione</b>	<b>approvazione</b>
	05/01/2017			

## **1 . Premesse**

La presente relazione specialistica sulle strutture accompagna il progetto definitivo per il recupero del manufatto trabucco, contiene le indicazioni di massima per la successiva redazione del progetto esecutivo che conterrà le verifiche ed i calcoli a valere sulle NTC vigenti, al fine di ottenere l'autorizzazione sismica dall'autorità preposta.

### **1.2 Descrizione generale del trabucco**

#### **Struttura**

Il palco è realizzato mediante l'infissione dei pali nella roccia, allargando dei fori esistenti o praticandone di nuovi, utilizzando un passo adeguato all'ampiezza dello stesso ed al carico che dovrà sopportare. Mediamente si osservano pali distribuiti al passo 1,50 – 1,80 ml di pari altezza ad eccezione di quelli che dovranno sostenere la struttura del ricovero o altri elementi presenti nell'area di lavoro. La parte aggettante del palco viene assicurata con saette a mensola che scaricano la forza sulla roccia o su un sistema di traverse laddove necessario.

Ai pali vengono agganciate le travi principali posizionandole affianco e poste a livello, quindi conservando lo stesso passo della palificata. Seguono le travi secondarie sovrapposte alle principali e leggermente aggettanti rispetto al perimetro. Si chiude la prima parte della costruzione con un assito inchiodato e posto nel verso contrario alle travi secondarie. La struttura viene ulteriormente stabilizzata usando dei pali in controventatura.

Sul palco vengono applicati dei paletti di circa 1 metro che servono a realizzare la balaustra di protezione. Viene fissato il battitacco ed una serie di traverse per completare la balaustra. Al centro del palco viene fissato l'organo che è costituito da un albero su ruota a cuscinetto per la rotazione orizzontale.

Affianco al palco vengono issati ed incastrati nella roccia i due montanti che avranno un'altezza proporzionale alla lunghezza voluta per le antenne. In cima ad essi vengono praticati dei fori con occhielli metallici per il passaggio dei cavi metallici che servono a sostenere in bilico le antenne. La stabilità dei montanti è assicurata da puntoni in legno e tiranti in metallo ancorati alla terraferma lateralmente al manufatto.

Vengono issate le antenne principali, più lunghe, e quelle secondarie, più corte. Le prime servono a tenere i lati più estremi della rete mentre le seconde i lati più interni. Le antenne vengono pronunciate verso lo specchio d'acqua e ancorate agli elementi del palco lasciati più alti rispetto alla quota del calpestio. Sulla roccia esternamente al manufatto vengono infissi dei pali a grossa sezione, detti codittoni, che hanno la funzione di agganciare i cavi di sostegno delle antenne.

A completamento viene realizzata una quinta antenna centrale che ha la funzione di reggere l'esca o la lanterna o il coppino per la raccolta del pescato.

Il piano di posa è costituito dalla banchina alta, formata da gabbioni di conglomerato cementizio ad inerti medio-grandi, e da blocchi megalitici anch'essi prefabbricati da conglomerato cementizio ad inerti medio-grandi. Sono ancora visibili alcune tracce delle traverse di contenimento in blocchi di pietra.

I montanti sono infissi in blocchi di cls posti su altrettanti blocchi megalitici a fior d'acqua. Anche i pali di sostegno delle antenne, che collaborano alla stabilità del palco, sono infissi in blocchi di cls posati sui blocchi megalitici.

## **2 . Analisi**

### **2.2.1 Elementi strutturali del trabucco**

Il Trabucco qui trattato è un' opera di ingegneria naturalistica in quanto gli elementi che lo costituiscono sono definitivamente naturali ed assemblati in modo che si possa garantire la massima reversibilità ed il minor impatto paesaggistico-ambientale.

Gli elementi che compongono il Trabucco sono:

Palco per la pesca – è l'elemento piano posto sulla roccia o sulla banchina, in parte aggettante sullo specchio d'acqua, dove sono posizionati gli strumenti e gli attrezzi da pesca, alcuni fissi ed altri mobili, dove si svolgono le operazioni di pesca e rimessaggio della rete.

*pali* – pali di legno ancorati alle fondazioni costituite da plinti o ancorati alla banchina mediante fori incuneati; le dimensioni variano a seconda dell'uso che lo stesso deve assolvere, se di sostegno del palco sono di lunghezza 2,90 ml., se oltre a sostenere il palco servono a sostenere l'argano o il ricovero sono di lunghezza 5,40 ml., se la fondazione diparte dal piano inferiore della banchina essi sono di lunghezza 4,50 ml. La sezione del palo può variare da 15 cm. a 20 cm. gli stessi pali possono assumere posizione inclinata se devono sostenere la porzione di palco aggettante. I fori rinvenuti nell'area hanno prevalentemente la sezione di 15 cm.

*Travi* – sono gli orizzontamenti strutturali e si dividono in primarie e secondarie. Le travi primarie costituiscono l'orditura principale e spesso sono utilizzate in senso opposto all'orditura in fase di posizionamento dei pali per stabilizzare le fondazioni. Le secondarie seguono l'orditura opposta e sono di sezione minore. Le sezioni sono variabili: le primarie sono 20 cm. e le secondarie 15 cm.

*Assito* – il piano del palco è composto da un tavolato di assi in abete dello spessore di 5 cm. Esso contribuisce alla stabilità del manufatto essendo inchiodato al sistema di travi.

*Parapetto* – E' l'elemento di protezione del palco, viene realizzato con pali di altezza 1,20 ml. di sezione 10 cm. ancorati al sistema di travi e collegati da tavole di larghezza 15 cm. e spessore 3 cm. Si chiude con una tavola a contatto con il palco che funge da battitacco.

*Ricovero* – casetta posta sul palco o lateralmente, collegata ad esso, dove trovano riparo gli strumenti di pesca e i pescatori durante le ore di inattività o attesa. Viene costruita con gli stessi elementi del palco ed è completata con assito posto in orizzontale a formare le pareti. Il tetto è a due falde ed è costituito da assi maschiettate e protette dall'esterno con guaina impermeabilizzante.

*Struttura per la pesca* – E' costituita dagli elementi propri per la pesca che consentono di calare e ritrarre la rete dallo specchio d'acqua.

*Montanti* – anche chiamati alberi, servono a sostenere le antenne tramite una serie fitta di cavi metallici che passano da suo estremo superiore ed assicurano le antenne. Sono infissi nella roccia o nella banchina esternamente al palco ma collegati con paletti o tavole agli elementi più robusti, formando una sella su cui poggia l'antenna. L'altezza sarà tra i 10 ed i 12 ml.

*Codittoni* – Sono elementi in legno di grande sezione, infissi nella roccia o nella banchina, con inclinazione nel verso opposto al fronte mare, alti circa 2,0 ml. dove vengono ancorati i cavi d'acciaio che passano dall'estremo dell'albero e sostengono le antenne.

*Antenne* – Sono gli elementi principali del Trabucco, sono due serie, una interna più lunga ed una esterna più corta. Vengono realizzate unendo più pali per raggiungere la lunghezza necessaria ed hanno una sezione non inferiore a 24 cm. Su di essi dovranno camminare le "vedette" e quindi sarà necessario dotarli di un sistema di passamano che può essere assimilato alla "linea vita" utilizzata in edilizia. La lunghezza sarà tra i 20 ed i 24 ml. per le grandi e i 14 ed i 16 ml per le piccole. Le antenne sono assicurate al Trabucco con un sistema di tiranti.

*Antenna centrale* – è un elemento che serve a sorreggere l'esca o la lampara o il coppino per la raccolta della pesca. La sezione di questo palo è di 16 cm. e la lunghezza di 20 ml.

*Argani* – Sono due elementi posti in posizione centrale rispetto al palco e da cui si effettuano i movimenti per calare o issare la rete. L'elemento è costituito da un palo principale di sezione 18 cm. su cui vengono fissati attraverso staffe metalliche spezzoni di palo di sezione 10 cm. o 12 cm.

*Rete* – E' l'elemento per la pesca ed è realizzata con diverse tramature, più fitta al centro e meno fitta agli estremi

*Freni* – sono gli elementi di ancoraggio della rete per il corretto posizionamento. Sono di due tipi: freno di mare, una corda fissata all'assito che collega l'antenna con una zavorra in fondo al mare, freno di terra, una corda che collega l'estremo del maestro con un punto fisso a terra e serve per l'apertura della rete.

*Retino* – chiamato anche coppino, viene fissato all'estremo di una pertica che è collegata all'antenna centrale, utilizzato per raccogliere il pescato.

*Lampara* – collegata all'antenna centrale, viene calata a pelo d'acqua durante la notte per attrarre i banchi di pesce.

*Esca* – pesce vivo o di legno collegato ad una pertica collegata a sua volta all'antenna centrale, calato centralmente rispetto alla rete.

### **2.2.2 Modello strutturale**

Il trabucco di Barletta segue un modello strutturale analogo a quello dei cosiddetti "garganici" pur presentando caratteristiche intrinseche dovute al contesto in cui sorge, una banchina parte della diga foranea del molo di levante.

Il comportamento statico riportato nel modello richiama le costruzioni a palafitta costituite da una fondazione a palificata esterna al piano di posa.

E' composto da tre elementi legati tra loro: il palco per la pesca, il ricovero ed il sistema di pesca.

Dalle ricostruzioni fotografiche, dai rilievi eseguiti sul posto e dalle risultanze progettuali è possibile definire che gli elementi strutturali che compongono il palco sono:

n. 41 pali di altezza variabile min. 2,50 ml, max 6,80 ml. di sezione cm. 20 ottenuti da travi tipo fiume;

n. 8 travi principali di lunghezza variabile, poste longitudinalmente alla banchina, di sezione cm. 20, di tipo fiume;

n. 18 travi secondarie di lunghezza variabile, poste ortogonalmente alle principali, di sezione cm. 15, di tipo fiume;

mq. 70 di tavole spesse cm. 5 e larghe cm. 24, poste ortogonalmente alle travi secondarie, in legno di abete.

Il Ricovero è costituito da elementi strutturali analoghi al palco ma con altezza dei pali perimetrali maggiore, essi sono, in aggiunta a quelli che costituiscono il palco:

mq. 36 di tavole analoghe alle precedenti poste orizzontalmente sulle pareti del ricovero, a formare il vano, con funzione di controventatura;

struttura del tetto a copertura del ricovero.

Le travi principali sono ancorate ai pali di fianco alla testa, con l'utilizzo di bulloni a dado cieco, mentre le travi secondarie sono sovrapposte alle travi principali formando l'orditura secondaria secondo il passo di cm. 61,5. collaborano alla tenuta dei tronchi posti a mensola sotto la trave ed ancorati al palo.

Il tavolato sovrapposto consolida la struttura e definisce il piano di calpestio. Le tavole sono posate lasciando una commettitura di circa 6-8 mm. per consentire di assorbire le dilatazioni termiche ed igroscopiche. Queste commettiture sono chiuse con corda naturale inserita a pressione.

I pali di maggiore altezza che spiccano oltre il piano di calpestio sono anche elementi strutturali del sistema di pesca, degli elementi secondari, quali balastra di protezione, argani. La struttura è irrigidita con l'uso di pali trasversali di controventatura.

La parte in aggetto è sostenuta da pali trasversali che scaricano sulla traversa di sezione cm. 20 e lunghezza ml. 6,00 posta a congiungere gli estremi della struttura.

Gli elementi strutturali del sistema di pesca sono:

Alberi o montanti, ottenute da due travi tipo trieste di sezione cm. 27, opportunamente preforate al passo di cm. 15-20 sulla parte rastremata, conficcate nei plinti posti nel punto più sporgente del molo, ad esse è affidato il compito di reggere le quattro antenne sporgenti sullo specchio d'acqua;

antenne principali e secondarie, ottenute collegando travi di tipo fiume di sezione 18-20 cm. utilizzando fasce metalliche o filo zincato e chiodi per raggiungere la lunghezza necessaria allo sporto, in questo caso si è data la lunghezza di ml. 32 per ottenere una sporgenza oltre il palco di ml. 22, per le principali e ml. 14 per ottenere una sporgenza di ml. 9 oltre il palco, per quelle secondarie. Le antenne sono ancorate ai pali di sostegno presenti perimetralmente al palco che hanno principalmente la funzione di ancorare le antenne stesse. Tutte e quattro le antenne convergono in un punto "virtuale", pur essendo assicurate su quattro pali

distinti. L'esca viene sporta con un'antenna centrale che non ha un montante proprio ma si appoggia al montante sinistro e corre lungo il fianco sinistro del palco.

I codittoni sono situati uno esternamente all'impronta del palco mentre il secondo è situato all'interno dell'ingombro, in prossimità della scaletta. I tiranti che stabilizzano le antenne sono ancorati a questi codittoni ed a ganci posti nell'area intorno al trabucco.

### **3.2 Intervento di adeguamento del manufatto alle norme vigenti in materia di uso pubblico**

Le soluzioni architettoniche adottate al fine di adempiere alle prescrizioni vigenti in materia di luoghi pubblici comportano la realizzazione di una struttura accessoria per il superamento del dislivello, adeguata alle normative in materia di uso pubblico, nonché di abbattimento delle barriere architettoniche.

I tre livelli saranno raccordati da una rampa esterna al trabucco che collega la banchina al piano inferiore con il piano di calpestio del manufatto, utilizzando un pianerottolo di riposo per raggiungere la banchina al piano superiore. Questa rampa di scale, ottenuta con travi lamellari e scalini in legno, rispetta le prescrizioni del DM 236/89 che richiede la pedata minima di cm. 30 e la larghezza utile di ml. 1,20 per gli edifici pubblici. La rampa di scale è quindi realizzata con la larghezza di ml. 1,50 tale che di fianco possa essere installata una piattaforma servoscala adatta per il superamento delle barriere architettoniche ai sensi della L. 13/89 e suo regolamento DM 236/89.

## **4 Modellazione Sismica**

Il comune di Barletta ricade in zona sismica classificata come II categoria (seconda cat.) così come si evince dall'Allegato 1 della D.G.R. 2 marzo 2004, n.153: Classificazione sismica del territorio regionale pugliese (stralcio).

Riguardo al manufatto oggetto di studio si possono definire i seguenti parametri sismici:

Vita nominale: 50 anni (NTC 2008 Tab. 2.41)

Classe d'uso: II

Categoria sottosuolo: Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sono stati presi in considerazione i valori per analogia a categorie di sottosuolo per il sito oggetto d'intervento avente un terreno di Categoria "B" con riferimento al primo sismo strato su cui si andrà a fondare la struttura (tab. 3.2.II).

Categoria topografica: in riferimento alla classificazione di cui al terreno T1(tab. 3.2.IV).

## **5 Normativa di riferimento**

- D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme Tecniche per le costruzioni
- Circolare 02 febbraio 2009 N° 617/C.S.LL.PP. applicativa delle NUOVE NORME TECNICHE.
- Legge nr. 1086 del 05/11/1971: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996: Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996: Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. 16 Gennaio 1996: Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.: Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.: Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.
- D.M. 14/9/2005 suppl. 159 G.U. 222 del 23/9/05.
- O. P.C.M. 3274/2003 e s.m.i. come Norma di Dettaglio per le azioni sismiche.