



COMUNE DI PISA
DIREZIONE 15 – Lavori Pubblici
NUOVE INFRASTRUTTURE

PROGETTO DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO
STATICO DELLE SPONDE DEL CANALE DEI NAVICELLI
LOTTO N° 4

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Paola Senatore – COMUNE DI PISA

Progettisti:

Ing. Benedetto Maggio – COMUNE DI PISA

Geom. Pierluigi Costa – COMUNE DI PISA

D

RELAZIONE TECNICA

Scala:

Data: **NOV. 2007**

REVISIONI

1	GENN.09	MODIFICA
2	SETT.14	AGGIORNAMENTO PREZZI
3	SETT.14	MODIFICA

REDATTO DA:

VERIFICATO DA:

RELAZIONE DESCRITTIVA

1. CENNI STORICI

Il rinforzo delle sponde del canale navigabile di II Classe Pisa-Livorno detto “dei Navicelli”, riveste una grandissima importanza per lo sviluppo della cantieristica Pisana, nonché per il recupero industriale dell’area di Porta a Mare.

La costruzione di questa via di navigazione ebbe inizio nel 1560 per volere di Cosimo de Medici I° Granduca di Toscana al fine di rivitalizzare i commerci e l’economia della città di Pisa, decaduta dopo le sconfitte subite dai fiorentini, attraverso un collegamento diretto con il fiorentino porto di Livorno.

L’importanza della via d’acqua è storicamente provata dai numerosi traffici mercantili, sempre più intensi fino all’inizio della seconda guerra mondiale. Negli anni 30 e 40 di questo secolo fu ristrutturata e migliorata come percorso per opera dei tecnici del Genio Civile, ma fu purtroppo privata, a causa delle distruzioni dell’ultima guerra, del suo storico (1781) collegamento al fiume Arno (Incile), e conobbe un periodo di relativo abbandono.

L’importanza potenziale del Canale, Demanio Pubblico dello Stato in gestione al Comune di Pisa, è stata però sempre riconosciuta sia dalle Amministrazioni succedutesi, sia dalla cantieristica locale, che vedono nella risistemazione del Canale la possibilità di nuovi e proficui insediamenti presso l’attuale darsena e di uno sviluppo industriale indotto ad essi connesso. Risulta inoltre innegabile, e documentato da una serie di studi sulle potenzialità dell’area, che il transito stesso delle imbarcazioni e le attività di costruzione e rimessaggio ridarebbero vita a tutta l’area di Porta a Mare stimolando ulteriori sviluppi commerciali e residenziali in questa zona di Pisa Sud, nodo “interportuale” tra il Canale, l’Autostrada, la Superstrada FI-PI-LI, la S.S. Aurelia, la ferrovia e l’Aeroporto “Galilei”.

Da non sottovalutare inoltre l’importanza strategica del Canale dal punto di vista militare. La base U.S.A.F. di Camp Darby ha recentemente eseguito opere di potenziamento delle sue banchine in vista, si presume, di un più intenso sfruttamento della via d’acqua.

La coscienza di queste potenzialità era già forte tra gli anni 70 e 80, quando veniva progettata e successivamente realizzata, nel quadro di riapertura di un nuovo Incile sul prolungamento fino all’Arno della direttrice attuale del canale, parte della conca di navigazione. L’opera, il cui progetto era stato approvato dal Consiglio Superiore dei lavori Pubblici, non fu

successivamente completata.

Nel frattempo però le condizioni delle sponde del canale andavano sempre più peggiorando data la ineguatezza e vetustà delle difese che le presidiavano, fino a richiedere continui interventi di ripristino e consolidamento non sempre organici e duraturi. Oggi per il consolidamento delle sponde, importante ai fini del mantenimento di agevoli e sicure condizioni di transito per le imbarcazioni, si dispongono di esperienze della Navicelli S.P.A., società costituita dal Comune e dalla Provincia di Pisa, dalla Camera di Commercio e da privati interessati per la gestione e manutenzione del canale, e di un modello di rinforzo tipo, a mezzo di palancole di acciaio, già sperimentato in occasione di interventi urgenti nei brevi tratti di sponda più bisognosi di intervento. L'estensione di tale tipologia di difesa a tutti i tratti critici del canale, sia pur rielaborata nei particolari esecutivi ed integrata con altre opere quali la sistemazione delle scarpate e delle vie alzaie, interrotte in molti tratti, consentirebbe di assicurare definitivamente per numerosi anni la navigabilità senza incorrere in disservizi e limitazioni di transito per la scarsa tenuta delle sponde nei confronti del moto ondoso generato dal transito delle moderne imbarcazioni.

La costruzione di questa storica via di navigazione ebbe inizio nel 1560 per volere di Cosimo de' Medici I° Granduca di Toscana al fine di rivitalizzare i commerci e l'economia della città di Pisa, decaduta dopo le sconfitte subite dai fiorentini, attraverso un collegamento diretto con il fiorentino porto di Livorno.

L'importanza della via d'acqua è storicamente provata dai numerosi traffici mercantili, sempre più intensi fino all'inizio della seconda guerra mondiale. Negli anni 30 e 40 di questo secolo fu ristrutturata e migliorata come percorso per opera dei tecnici del Genio Civile, ma fu purtroppo privata, a causa delle distruzioni dell'ultima guerra, del suo storico (1781) collegamento al fiume Arno (Incile), e conobbe un periodo di relativo abbandono.

L'importanza potenziale del Canale, Demanio Pubblico dello Stato in gestione al Comune di Pisa, è stata però sempre riconosciuta sia dalle Amministrazioni succedutesi, sia dalla cantieristica locale, che vede nella risistemazione del Canale la possibilità di nuovi e proficui insediamenti presso l'attuale darsena e di uno sviluppo industriale indotto ad essi connesso. In particolare poi, la prospettiva di riapertura del passaggio in

Arno consentirebbe a molte imbarcazioni un agevole risalita dalla foce, dove attualmente si concentrano le attività di rimessaggio, alle darsene del canale.

Attualmente il canale navigabile di II° classe Pisa-Livorno ha inizio dal bacino di evoluzione del porto di Livorno e termina con la darsena di Pisa. Nell'area portuale interna della darsena di Pisa il canale dispone di circa 700 m banchinamenti attrezzati per l'attracco delle imbarcazioni; altri banchinamenti, della lunghezza di circa 100 su ciascuna riva, si trovano a valle del ponte mobile in località "Tombolo". Una banchina della lunghezza di circa 180 metri in riva destra è a servizio esclusivo della base di Camp-Darby.

Un insediamento cantieristico di dimensioni decisamente maggiori (circa 50 imprese) è previsto dagli strumenti urbanistici in prossimità della Darsena Pisana. Attualmente è in corso di attuazione il primo lotto di nuovi insediamenti.

La sezione trasversale dell'idrovia, così come originariamente concepita e conservata nei tratti in buone condizioni, presenta un profilo d'alveo con tratto centrale della larghezza di 20 m a profondità costante di -3 m rispetto al l.m.m. e due tratti laterali simmetrici a sviluppo pressoché parabolico di risalita verso le sponde, per un larghezza minima di 31,60 m al pelo d'acqua.

La maggior parte di tali difese di sponda furono realizzate intorno agli anni trenta per cui a causa del naturale processo di degradazione dovuto all'usura del tempo ed alle loro inadeguate dimensioni rispetto all'evoluzione dei traffici e alle maggiori dimensioni delle imbarcazioni in transito, erano in gran parte crollate o in condizioni di avanzato dissesto.

Gli interventi di ripristino e consolidamento recenti, articolati in 3 lotti di lavori realizzati tra il 2001 ed il 2007 e che hanno beneficiato di cospicui finanziamenti statali, regionali e comunitari, hanno permesso la realizzazione di circa 11.200 m di nuove difese di sponda, ricostituendo tutte i tratti di sponda in erosione o di maggior degrado. Inoltre sono state ricostruite o riattivate circa 20 km delle strade che corrono lungo le sponde (vie alzaie) essenziali alla gestione ed alla manutenzione del canale, ma che possono anche assumere la funzione di accesso turistico ad un'area che presenta, soprattutto all'interno del Parco Naturale, apprezzabili scorci naturalistici.

Oggi il canale presenta ancora l'alternanza tipologica di interventi remoti o relativamente recenti, ma non vi sono più situazioni di degrado diffuse.

Alcuni modesti cedimenti, che non pregiudicano nella maniera più assoluta la navigabilità, si presentano localmente sulla riva destra all'altezza della nuova idrovora di Pisa Sud e nel tratto terminale in corrispondenza della confluenza dello scolmatore.

Le vie alzaie hanno completamente riacquisito la continuità perduta. Essa è stata estesa, grazie alla realizzazione di un nuovo ponte della luce di 25 m sul Canale Fossa Chiara, affluente in riva sinistra, anche alla striscia di terra che separa i Navicelli dal Fosso emissario della bonifica di Bientina, prima del tutto inaccessibile.

L'attuale lotto di intervento (il quarto) di importo assai minore di quelli che lo hanno preceduto, attinge alle risorse residue del finanziamento statale ottenuto per il secondo lotto di intervento e prevede il consolidamento o il ripristino di tratti residuali in dissesto e migliorare la percorribilità di alcuni tratti di via alzaia su cui non si è ancora intervenuto o che, proprio per la presenza dei lavori sul canale, hanno subito con intensità un traffico pesante.

Le modalità di esecuzione delle categorie di lavoro restano inalterate: in sostanza la continuità delle difese di sponda verrà ripristinata infiggendo una palancolata metallica della lunghezza di 9,5 m e collegandola in testa con un cordolo di c.a., mentre per il recupero delle strade si opererà con rinterri a strati di materiale arido opportunamente sagomato e rullato.

La parte di palancola in escursione di marea (1 m circa) verrà protetta con verniciatura a base di epossicatrame.

Il cordolo è stato già dimensionato ed armato in modo tale da resistere alle sollecitazioni che nascerebbero se, nel caso di un approfondimento dell'alveo fino a 3 m in prossimità della sponda, la paratia venisse ancorata in sommità con un determinato interasse tra i tiranti (6 m).

Il cordolo presenta uno smusso superiore frontale, per evitare che eventuali urti di natanti possano facilmente sbeccarlo, ed un estradosso inclinato verso mare, per favorire, in caso di esondazione al passaggio dei natanti, il rapido deflusso delle acque verso il canale. Per la sua agevole realizzazione si prevede di saldare preventivamente a

circa 20 cm dalla testa delle palancole a piè d'opera, un fondello d'acciaio che funga da cassero inferiore a perdere. In alternativa si ricorrerà a prefabbricati utilizzati come cassero, soluzione rivelatasi assai valida.

La discriminante tra i due sistemi è costituita sostanzialmente dalla lunghezza del singolo tratto di sponda da proteggere, mal prestandosi il cassero prefabbricato modulare per interventi di lunghezza modesta.

Con un'altra lavorazione di stabilimento si realizzerà sulle palancole anche la serie di fori necessari per il passaggio delle staffe che in tal modo connettono fortemente le parti basse del getto separate dalla testa degli elementi metallici. Le armature metalliche sono zincate a caldo per una migliore durabilità in ambiente salmastro.

La profilatura delle scarpate, infine, sarà eseguita con terreno recuperato sul sito.

Rielaborazione dell'Agosto 2014

È stata dovuta al ritardo intervenuto tra l'elaborazione del progetto e la disponibilità finanziaria. Oltre all'ovvio incremento dei prezzi, che comporta un'obbligatoria revisione degli stessi (Comma 8 dell'art. 133 del Codice dei Contratti del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163), è intervenuta la Norma Tecnica sulle Costruzioni, la quale ha dettato nuove regole per il dimensionamento delle paratie. La palancolata è stata, di conseguenza, approfondita di 1 m (la lunghezza sopra riportata di 9,30 tiene già conto di questo adeguamento).

La rielaborazione ha comportato una riduzione dell'estensione del lotto di intervento, con la scorporo di una porzione di sponda verso Nord. La funzionalità del lotto così ridotto è comunque garantita.

I Progettisti

Ing. Benedetto Maggio

Geom. Pierluigi Costa