



I promotori



Main sponsor



Sponsor tecnici



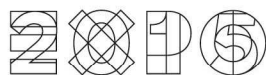
Risanamento dell'Organismo Strutturale della Strada Alzaia del Naviglio Martesana a Vaprio D'Adda

Relazione Tecnica

L'intervento in progetto si compone delle seguenti opere:

1. Realizzazione di una pista di accesso al piede dell'organismo strutturale oggetto dell'intervento.
2. Decespugliamento e pulizia del paramento del muro lato fiume Adda;
3. Consolidamento pilastri
4. Risanamento delle travi e della soletta stradale esistente
5. Restauro del paramento del muro storico lato fiume Adda
6. Posizionamento delle mensole in acciaio per rinforzo della soletta
7. Effettuazione di prove diagnostiche
8. Realizzazione di micropali e tiranti
9. Realizzazione spritz beton
10. Demolizione e rimozione della massicciata stradale
11. Idrodemolizione del cordolo in c.a. e aspirazione del materiale demolito
12. Realizzazione nuovi cordoli in c.a.
13. Realizzazione di una nuova soletta stradale al di sopra di quella esistente su tutto il tratto
14. Rinforzo strutturale in acciaio
15. Ripristino parapetti in granito
16. Completamento della sede stradale con binder, tappeto di usura, posa di nuovo guardrail e segnaletica orizzontale/verticale;

Con il patrocinio di



MILANO

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milanoneicantieridellarte.it

I promotori



Main sponsor



Sponsor tecnici



Con il patrocinio di



MILANO

1 Realizzazione di una pista di accesso

Creazione di una pista di manutenzione alla base del muro che sorregge la Strada Alzaia Sud mediante la realizzazione di una scogliera con pietrame di cava delle Prealpi Bresciane, di pezzatura idonea fino a 25 ql e selciato realizzato con massi sbazzati di pietra scistosa o granitica lungo il tratto orizzontale. Tale opera in fase di cantierizzazione si è resa fondamentale in quanto è stata utilizzata per tutte le lavorazioni, quali il restauro del paramento del muro storico, il varo dei portali in carpenteria metallica ed il risanamento delle strutture in cls esistenti.

2 Decespugliamento e pulizia del paramento del muro lato fiume Adda

Si sono rese necessarie opere di decespugliamento delle aree di pertinenza del cantiere e delle scarpate in quanto infestate da rovi ed arbusti; oltre a ciò si è provveduto alla pulizia del paramento del muro lato fiume; La presenza della vegetazione è stata la maggiore responsabile del degrado del muro storico.

3 Consolidamento pilastri

In seguito alla pulizia del muro e della scarpata antistante, si è potuto osservare che i pilastri 31, 33, 34 e 35 presentavano delle fondazioni non particolarmente stabili ed inoltre appoggiavano in parte sul muro esistente, a sua volta in un precario stato di conservazione.

Stante la situazione sopraesposta si è prevista la realizzazione di micropali ancorati al pilastro con un collare in c.a. collegato ai piedritti esistenti a mezzo di barre in acciaio passanti entro fori eseguiti mediante la perforazione dei setti, tutto ciò previo scavo a mano in condizioni veramente disagiate.

Nella configurazione originaria della strada il terreno riempiva quasi completamente lo spazio al di sotto della soletta, non rendendo di fatto praticabile la realizzazione del collare dei

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

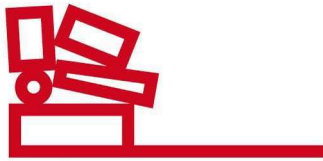
Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milaneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori



Associazione delle imprese
edili e complementari
delle province di Milano,
Lodi, Monza e Brianza



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano



ARCIDIOCESI DI MILANO
Vicariato per la Cultura

Main sponsor



Sponsor tecnici



CONTRATTI QUALITÀ OPERE PUBBLICHE



post

a PostNL company

micropali. La fondazione del pilastro 32 risultava più stabile rispetto a quella dei pilastri adiacenti, tuttavia si è ritenuto opportuno il posizionamento di tiranti per ancorarla al terreno retrostante e contrastare eventuali fenomeni di spinta orizzontale generati a causa della presenza di materiale sciolto.

Oltre agli interventi sui pilastri 31, 32 e 33 è stato realizzato un muro in c.a. adiacente alla pista di cantiere per il sostegno della scarpata compresa tra il pilastro 31 e 33. Tale tratto di scarpata risultava infatti in pessime condizioni; inoltre si è proceduto al consolidamento del muro esistente mediante riempimento degli interstizi con malta e con la formazione di muratura in mattoni pieni per la chiusura dei vuoti di notevoli dimensioni.

Tra i pilastri 30 e 31 si è riscontrata la presenza di una forte instabilità del rivestimento del muro in puddinghe. Tale instabilità ha reso necessario anche un locale allargamento della pista per evitare che i mezzi di cantiere transitassero nelle vicinanze.

Si è provveduto quindi alla realizzazione di un cordolo in c.a. alla base del muro nel tratto compreso tra il contrafforte e il pilastro 30, tale cordolo è stato ancorato al terreno mediante una fila di micropali su cui è stata eretta una struttura in carpenteria metallica tirantata con la funzione di reggere la spinta delle terre ed evitare il rischio di distacco delle puddinghe.

Si è passati poi al consolidamento del muro storico degradato mediante riempimento con malta degli interstizi tra le puddinghe e la posa di mattoni nei vuoti di maggiore dimensione.

Oltre a questi interventi, come da progetto, è stata prevista la rimozione della vegetazione presente, che, come già precedentemente illustrato, è in buona parte la responsabile del degrado del muro storico.

Con il patrocinio di



MILANO

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milaneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori



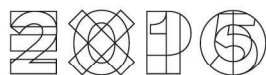
Main sponsor



Sponsor tecnici



Con il patrocinio di



MILANO

4 Risanamento delle travi e della soletta stradale esistente

Alla luce della pessima condizione dell'intradosso della soletta esistente e delle travi, si è deciso di rimuovere tutte le parti friabili, incoerenti ed in fase di distacco mediante idrosabbatura e piccozzatura delle armature ossidate con rimozione di tutte le parti di copriferro ammalorate e sfarinate; una volta eliminate tutte le incoerenze si è provveduto alla pulizia del sottofondo per eliminare eventuali polveri rimaste; successivamente, dopo un'accurata spazzolatura, è stato applicato a pennello un prodotto anticorrosivo e la protezione dei ferri di armatura; infine, in seguito ad un minuzioso lavaggio della zona di intervento è stata ripristinata la struttura in c.a. con malta cementizia tixotropica, avente elevate caratteristiche meccaniche.

5 Restauro del paramento del muro storico lato fiume Adda

Questo intervento è stato realizzato secondo le sottoelencate fasi:

- asportazione dell'apparato radicale profondo con idonee apparecchiature senza rimuovere parti significative del paramento murario e successiva idropulizia generale per eliminare i residui vegetali.
- rimozione di elementi in pietra, sconnessi o fuori sede, con adeguata attrezzatura atta ad evitare danneggiamenti sostanziali, così da prevedere il riutilizzo in sito degli elementi non eccessivamente danneggiati;
- ripristino delle parti di paramento degradate con il metodo a cucisciuci, riutilizzando in via prioritaria le lastre di ceppo d'Adda recuperate ed utilizzando per il completamento lastre di pietra simili provenienti da cave limitrofe. L'ammorsamento ai corsi esistenti è stato realizzato mediante l'impiego di malta di calce;
- nelle zone dove non è stata effettuata la rimozione e successiva riposa delle lastre in ceppo d'Adda, ma dove tuttavia i giunti apparivano molto degradati, è stata eseguita

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milaneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori



Main sponsor



Sponsor tecnici



Con il patrocinio di



MILANO

una scarnitura, per una profondità di cm 4, un idrolavaggio, la stuccatura con malta di calce idraulica fibroarmata e la successiva stilatura;

- nelle zone dove i giunti non apparivano degradati in profondità, è stata eseguita una semplice stilatura delle parti a faccia a vista con uso di malta di calce;
- a fine lavori è stato eseguito un trattamento superficiale biocida.

6 Posizionamento delle mensole provvisorie in acciaio per sostegno del cordolo lato fiume Adda

Al fine di evitare possibili cedimenti della soletta e della trave di bordo sono state posate delle mensole metalliche, realizzate in profilati a forma di L ancorate alle travi in c.a. mediante tasselli chimici; ciò si è reso necessario in quanto parte della trave portante è stata oggetto di idrodemolizione.

7 Effettuazione prove diagnostiche

Su alcuni setti in cls sono state eseguite delle prove diagnostiche mediante carotaggi della struttura in c.a., le quali hanno evidenziato la scarsa qualità del conglomerato cementizio, rendendo necessaria la revisione di alcune soluzioni progettuali.

8 Realizzazione di micropali / Realizzazione di spritz beton

Durante lo scavo della pista di cantiere si è constatato che il terrapieno a ridosso del muro in puddinghe della Martesana, dalla zona dello sfioratore fino al muro del parcheggio, era costituito da materiale sciolto che avrebbe potuto improvvisamente collassare provocando anche l'esondazione della Martesana verso il fiume Adda. Vista l'importante tematica relativa alla messa in sicurezza della strada e della Martesana, dopo aver esaminato alcune proposte si è optato per la realizzazione di una paratia in micropali "berlinese" che

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milaneicantieridellarte.it



I promotori



Associazione delle imprese
edili e complementari
delle province di Milano,
Lodi, Monza e Brianza



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Supervisione per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano



ARCIDIOCESI DI MILANO
Vicariato per la Cultura

Main sponsor



Sponsor tecnici



CONTRATTI QUALITÀ OPERE PUBBLICHE



post

a PostNL company

oltre a servire per il sostegno del muro spondale è stata utilizzata, previa esecuzione di una trave di coronamento in testa, come ancoraggio/appoggio della nuova soletta di calcestruzzo armato.

Prima della realizzazione del rivestimento in spritz beton si è provveduto alla pulizia della berlinese dalla terra ed alla posa di un doppio strato di rete elettrosaldata in acciaio risvoltata lateralmente sui setti.

9 Demolizione e rimozione della massicciata stradale

La rimozione del pacchetto stradale, che ha comportato la chiusura della strada con tutte le problematiche connesse, di fatto ha messo a nudo la geometria della soletta esistente, oltre a permettere di dar corso alla idrodemolizione della trave portante lato Adda.

10 Idrodemolizione del cordolo in c.a. e aspirazione del materiale demolito

Stante la situazione riscontrata, ovvero il disassamento della trave portante rispetto ai pilastri e la geometria della soletta, si è deciso di rimuovere una parte della trave portante medesima mediante idrodemolizione, tecnica che permette di asportare il conglomerato cementizio lasciando intatte le armature di acciaio; dopodiché, con vari accorgimenti, sono state posate nuove armature ad integrazione delle esistenti.

11 Realizzazione nuovi cordoli in c.a.

Sul lato Martesana è stata realizzata una trave in c.a. sulla quale è stato ancorato il nuovo guardrail bordo ponte.

Con il patrocinio di



MILANO

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milaneicantieridellarte.it



I promotori



Main sponsor



Sponsor tecnici



12 Realizzazione di una nuova soletta stradale al di sopra di quella esistente

Una volta posate le armature si è provveduto al getto della soletta con l'ausilio di pompa, di fatto abbandonando le soluzioni progettuali che prevedevano lastre di tipo predalles. Al termine delle lavorazioni di carpenteria e del getto dei solai, prima della stesa delle sovrastrutture stradali, si è provveduto alla impermeabilizzazione dell'impalcato attraverso la stesa di cappa asfaltica.

13 Rinforzo strutturale in acciaio

L'intervento in progetto è consistito nel rinforzo della struttura in c.a. esistente con una struttura in carpenteria metallica, opportunamente dimensionata, in modo tale da soddisfare le prestazioni funzionali e di sicurezza richieste dalla vigente normativa.

I rinforzi strutturali in acciaio sono costituiti in alcuni settori da portali in profili metallici UPN 400 e HEA 500, in altri da profili IPE 450 e HEA 260.

14 Completamento della sede stradale tramite binder, tappeto di usura, sistema di smaltimento delle acque meteoriche, nuovo guardrail e segnaletica stradale

È stato inoltre eseguito il ripristino dei parapetti esistenti in granito, con la rimozione e la sostituzione di quelli ammalorati. Si è provveduto quindi all'asfaltatura della Strada Alzaia Sud mediante stesa di binder e tappetino, ed alla realizzazione della segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Testo a cura di Giorgio Mainini

Con il patrocinio di



MILANO

www.milaneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milaneicantieridellarte.it