



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI PAVIA

“S.P. 185 Bereguardo - Garlasco”: Interventi di manutenzione straordinaria del ponte sul fiume Ticino a Bereguardo

CUP I47H21004230001

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI

Dati di riferimento committente:

Intestatario Provincia di Pavia
Indirizzo P.zza Italia 2
Città 27100 Pavia (PV)

Dati di riferimento edificio:

Indirizzo Ponte di barche sul Ticino
Città S.P. 185 Bereguardo - Garlasco
Bereguardo (PV)

Dati di riferimento progetto:

Società Studio di Ingegneria Ing. Stefano Baroni
Data del progetto 01/07/2026
Commessa di lavoro 25102
Tecnico incaricato Ing. Stefano Baroni

H									
G									
F									
E									
D									
C									
B									
A	01/07/2026	Prima emissione			MG	MG	SB		
REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE			RED.	VER.	APP.	APP. COMM.	

01/07/2026

Data

Dott. Ing. Stefano Baroni

Firma del progettista



SOMMARIO

1. Premessa.....	4
2. Normativa di riferimento	4
3. Descrizione dell'Opera.....	6
3.1 Inquadramento generale	6
3.2 Documentazione di riferimento	6
3.3 Descrizione dell'opera nello stato attuale	8
3.4 Destinazione d'uso, classe d'uso e periodo di riferimento dell'azione sismica.....	10
4. Indagini conoscitive	11
4.1 Analisi Storica.....	11
4.2 Campagna di rilievo	12
4.3 Sintesi delle prove in situ	12
4.4 Indagini geognostiche	12
5. Descrizione degli interventi	13
6. Materiali.....	14
6.1 Materiali esistenti	14
6.1.1 Acciaio da carpenteria	14
6.2 Materiali di progetto.....	14
6.2.1 Acciaio da carpenteria	14
6.2.2 Materiali per calcestruzzo armato gettato in opera.....	14
7. Durabilità e prescrizioni dei materiali.....	15
7.1 Carpenteria metallica.....	15
7.1.1 TRATTAMENTO PROTETTIVO ANTICORROSIONE:	15
7.2 Calcestruzzo gettato in opera	16
7.3 Copriferro minimo	17

1. PREMESSA

La presente costituisce la relazione sui materiali delle strutture del progetto esecutivo per la realizzazione delle campate galleggianti intermedie del ponte di barche per l'attraversamento del fiume Ticino in località Bereguardo, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel capitolo 10 del Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli interventi previsti sono stati progettati in osservanza alla legislazione tecnica italiana ed europea vigente.

Norme regionali

- L.R. 33/2015 – "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche"
- D.g.r. 30 Marzo 2016 – n. X/5001 – "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica"

Norme Nazionali

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018: "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circ. Min. LL.PP. 21/01/2019, n. 7: "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni".
- Norme Tecniche CNR 10011: "Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, e la manutenzione."

Norme Europee

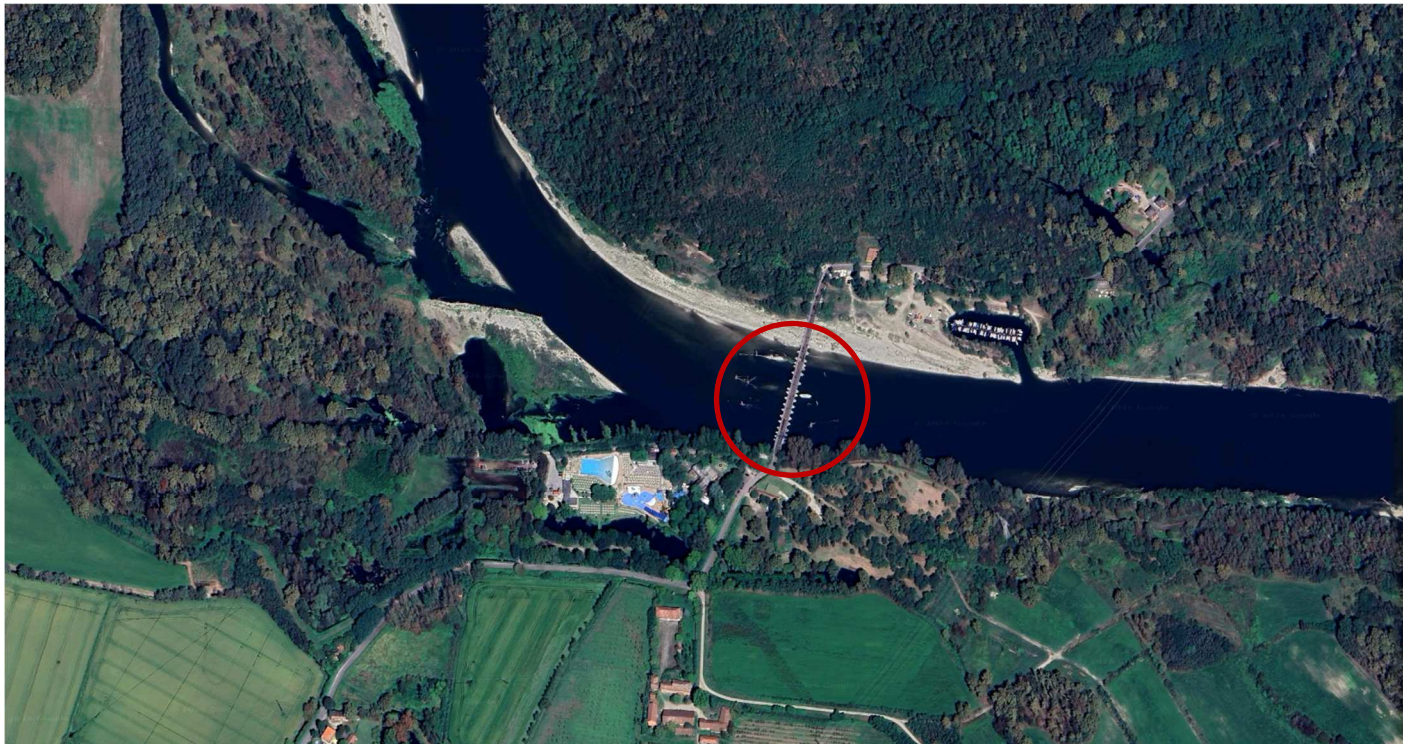
- UNI EN 1990: "Eurocodice 0. Criteri generali di progettazione strutturale".
- UNI ENV 1991-1: "Eurocodice 1. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 1: Basi di calcolo."
- UNI ENV 1991-2-1: "Eurocodice 1. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 2-1: Azioni sulle strutture - Massa volumica, pesi propri e carichi imposti."
- UNI ENV 1991-2-4: "Eurocodice 1. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 2-4: Azioni sulle strutture - Azioni del vento."
- UNI ENV 1992-1-1: "Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici."
- UNI ENV 1992-1-6: "Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-6: Regole generali - Strutture di calcestruzzo non armato."

- UNI ENV 1993-1-1: "Eurocodice 3. Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici"
- UNI ENV 1998-1-1: "Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-1: Regole generali - Azioni sismiche e requisiti generali per le strutture."
- UNI ENV 1998-1-2: "Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-2: Regole generali per gli edifici."
- UNI ENV 1998-1-4: "Eurocodice 8 - Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 1-4: Regole generali - Rafforzamento e riparazione degli edifici."

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'opera in oggetto si concretizza nel ponte su barche sul Ticino sito presso Bereguardo.



Vista satellitare dell'opera

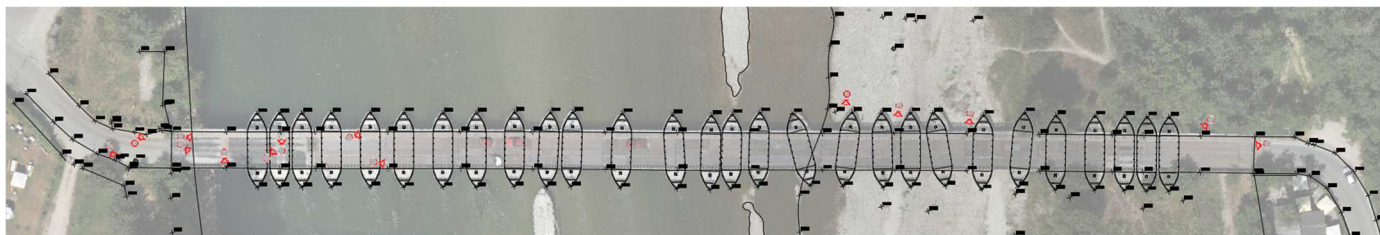
3.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Di seguito vengono elencati i documenti di riferimento forniti dalla committenza:

- **Progetto Originale:**
 - Computo metrico progetto (1998)
 - Estratto SAL – Indicazione pali
 - Indagine geognostica preliminare (1993)
 - Relazione Calcolo Galleggianti - Parte 1 (1998)
 - Relazione Calcolo Galleggianti - Parte 2 (1998)
 - Relazione Calcolo Pali (1998)
 - Relazione di Collaudo
 - Relazione Generale (1998)
 - Relazione Geologica - Parte 1(1993)

- Relazione Geologica - Parte 2 (1993)
- Relazione Geotecnica (1998)
- **Elaborati grafici allegati al Progetto Originale**
 - Tavola “Chiatte Abbinata”
 - Tavola 5A, “Pali di ancoraggio in alveo: Particolare Giunto strisciante”
 - Tavola 6, “Galleggiante tipo: Carpenteria”
 - Tavola 7, “Carpenteria Campata galleggiante”
 - Tavola 8, “Carpenteria campata galleggiante terminale”
 - Tavola 9 “Campata di approdo; Particolari dei collegamenti”
 - Tavola 9 bis, “Campata di Approdo: Carpenteria controvento”
- **Progetto 1998 Dardano – Nocca**
 - Relazione tecnica
 - Relazione tecnica di calcolo dei galleggianti
 - Relazione tecnica – figure allegate alla relazione finale
 - Relazione tecnica di calcolo – Impalcato e sistema di sollevamento

3.3 DESCRIZIONE DELL'OPERA NELLO STATO ATTUALE



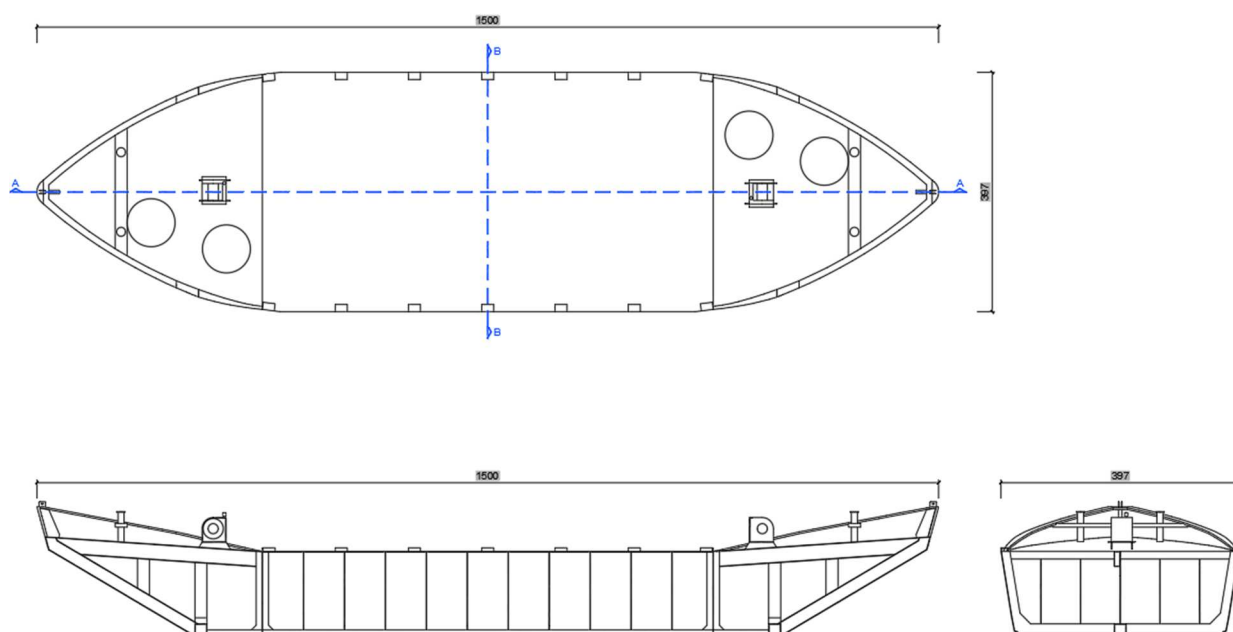
Planimetria del ponte di barche

Il manufatto in esame è un ponte semi-galleggiante di lunghezza complessiva di 224 metri, realizzato nel 1946 nello stesso sito di un preesistente ponte di chiatte, distrutto durante la seconda guerra mondiale. L'attuale impalcato è appoggiato, poste ad una distanza di circa 6m l'una dall'altra.

Il collegamento con la terraferma è costituito da rampe articolate, movimentate con sistemi di sollevamento manuali per l'adeguamento al livello del fiume.

L'ancoraggio delle barche in alveo è infine ottenuto tramite una serie di funi di ormeggio, poste sia a monte che a valle, concorrenti ad una doppia fila di pali in cemento armato; i pali e le funi di monte assolvono principalmente alla funzione di equilibrare la spinta idrodinamica della corrente, mentre quelli di valle svolgono la funzione di veri e propri stabilizzatori trasversali.

Le barche su cui poggia l'impalcato sono 28, due per ciascuna campata da 14,8 e 21 metri, e 1 per ciascuno delle sezioni più piccole da 6 metri. Il numero di barche in acqua o in secca è variabile a seconda della stagionalità e della portata del fiume.



Pianta e prospetti della singola barca

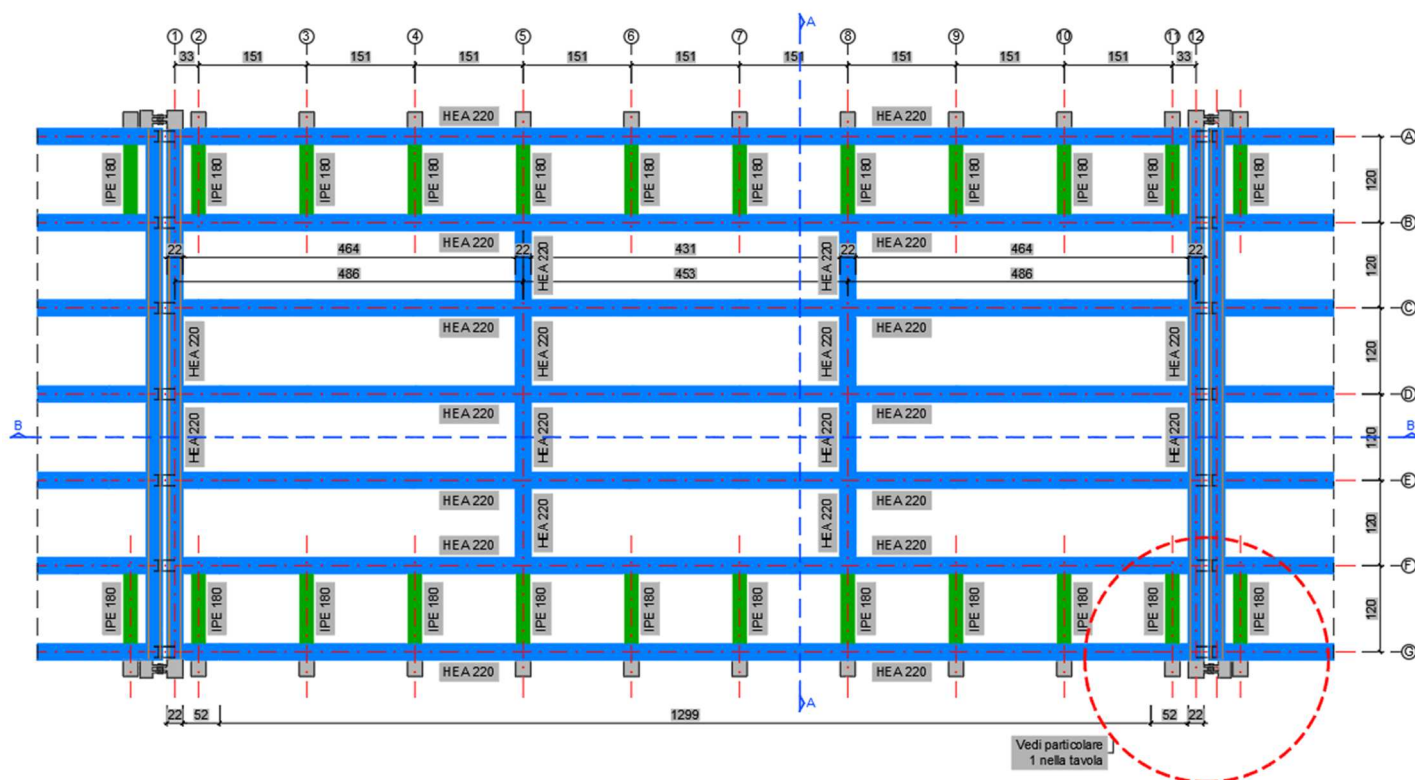
Ciascuna porzione dell'impalcato è composta da una struttura a graticcio composta da 7 travi in acciaio con profilo HEA220 con interasse di 1,2 metri e da 2 traversi, sempre HEA220, alle estremità della campata. Tra la trave di bordo lato a valle e la trave adiacente sono presenti traversi in acciaio con profilo IPE180 e interasse pari a 1,5 metri. Al di sopra della struttura a graticcio è posta una lamiera grecata, di altezza pari a 75 mm e spessore 1,8 mm, sulla quale poggia il piano viario composto da due ordini di tavolato in legno di spesso 50mm ciascuno.

La larghezza dell'impalcato è di 7,2 metri, esclusi i parapetti. Di questa larghezza 1,2 metri sono occupati dal marciapiede rialzato (su un solo lato), poggiante su travetti di sezioni IPE200 e piano calpestabile realizzato come indicato in precedenza. La restante larghezza di 6 metri è occupata dalla carreggiata stradale a doppio senso di marcia. I giunti tra le campate sono realizzati in acciaio.

La sezione trasversale dell'impalcato è larga 7.2 m ed è composta da una carreggiata a due corsie di 3.0 m; oltre che da un marciapiede pedonale da 1.2 m posto a monte.

Il piano viario è costituito da una lamiera grecata, sostenuta da sette travi longitudinali HEA 220 distanti 120 cm l'una dall'altra.

Lungo l'impalcato, il ponte è vincolato da funi d'acciaio a due file di pali trivellati nell'alveo del fiume, a distanza rispettivamente di 50 m a monte la prima e di 30 m a valle la seconda.



Pianta impalcato

3.4 DESTINAZIONE D'USO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'AZIONE SISMICA

Per l'immobile in esame si considera una vita nominale di 50 anni ed una classe d'uso II (Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.) a cui corrisponde una vita di riferimento pari a 50 anni.

4. INDAGINI CONOSCITIVE

4.1 ANALISI STORICA

L'analisi storica del fabbricato è stata effettuata sulla base degli elaborati grafici forniti dalla Committenza, elencati al paragrafo 3.2.

Il ponte di barche nasce storicamente come sistema di attraversamento fluviale a carattere temporaneo. Il sistema si caratterizza per essere facilmente rimovibile (per il passaggio di imbarcazioni ecc.) e facilmente spostabile su acqua.

Il ponte venne realizzato tra il 1374 ed il 1378 dai Visconti, i quali costruirono il ponte di barche essendo il passaggio sul Ticino una zona strategica, collegando cioè Bereguardo alla Lomellina, una terra ricca di cacciagione. In tal modo vennero facilitati i trasporti tra le due sponde del fiume e, di conseguenza, migliorati i commerci. La struttura (chiatte e passerella) venne realizzata interamente in legno. Intorno alla metà del XV secolo (nel 1449 ca), stante la necessità di passaggio sul ponte di numerosi carri e pendolari, gli Sforza decisero di attenzionare e revisionare l'opera. Fu così che il Duca Francesco Sforza migliorò la costruzione utilizzando delle chiatte più robuste ed adeguate ai transiti richiesti. L'opera mantenne inalterata la sua configurazione e la struttura per diversi secoli.

Verso la fine dell'Ottocento, in particolare durante l'Impero austro-ungarico, il ponte, secondo le delimitazioni territoriali di allora, era confinante con il Piemonte ed aveva un ruolo strategico militare particolarmente rilevante. Per questo venne per anni presidiato da soldati e doganieri.

Agli inizi del '900 il ponte subì un sostanziale ripristino. Nel 1913, le barche di legno vennero integralmente sostituite da chiatte metalliche: segno della indomabile modernità che contraddistingueva il periodo. La nuova opera mantenne comunque intatto il fascino del ponte che consentì l'attraversamento anche alle automobili.

Il ponte di barche è stato ricostruito nel 1946 nello stesso sito del preesistente ponte di chiatte, distrutto durante la seconda guerra mondiale. Originariamente le barche erano 27 in cemento e 2 d'acciaio, in seguito al progetto del 1998 le barche sono diventate 28 in acciaio.

In seguito al progetto del 1998 "Riqualificazione del Ponte di barche sul fiume Ticino in località Bereguardo" a cura dell'Ing. Domenico Dardano e dell'Ing. Gaetano Nocca sono state effettuate le seguenti attività:

- Sistemazione del fondo dell'alveo
- Rifacimento dei pali di ancoraggio in cemento armato in alveo
- Sostituzione dei galleggianti con altri in acciaio della medesima forma e dimensione
- Rifacimento dell'impalcato in acciaio e legno
- Rifacimento delle campate di approdo, con realizzazione di passerelle mobili motorizzate
- Controllo meccanico dell'assetto delle funi e delle passerelle mobili d'accesso

4.2 CAMPAGNA DI RILIEVO

È stata effettuata una campagna di rilievo per definire la geometria e i materiali con cui è composta la struttura.

In particolar modo si richiamano le tavole allegate al progetto.

4.3 SINTESI DELLE PROVE IN SITU

4.4 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nella Relazione Geologica del 02/12/1993 a firma del Dott. Maggi Daniele, sono raccolti i risultati di:

- n.2 prove penetrometriche statiche (C.P.T.)
- n. 4 prove penetrometriche dinamiche (D.C.P.T.)

di cui:

- n.1 C.P.T. e 1 D.C.P.T. su di un lato del ponte sul canale Tevernello di sinistra al km 2 +750
- n.1 prova D.C.P.T. sul cedimento alla massicciata stradale al km 2+650
- n.1 prova C.P.T. e n.2 prove D.C.P.T. sui due lati del ponte sul canale Tevernello di destra.

Nella Relazione Geologica del progetto del 1998 sono raccolti i risultati delle seguenti prove:

- n.2 sondaggi spinti fino a 25mt. Di profondità sulla sponda sinistra del fiume Ticino sul piano dell'alveo di piena (S1 e S2)
- n.1 sondaggio spinto fino a 25 mt. Di profondità sulla sponda destra del fiume Ticino (S3)

Durante l'esecuzione dei sondaggi si sono effettuate:

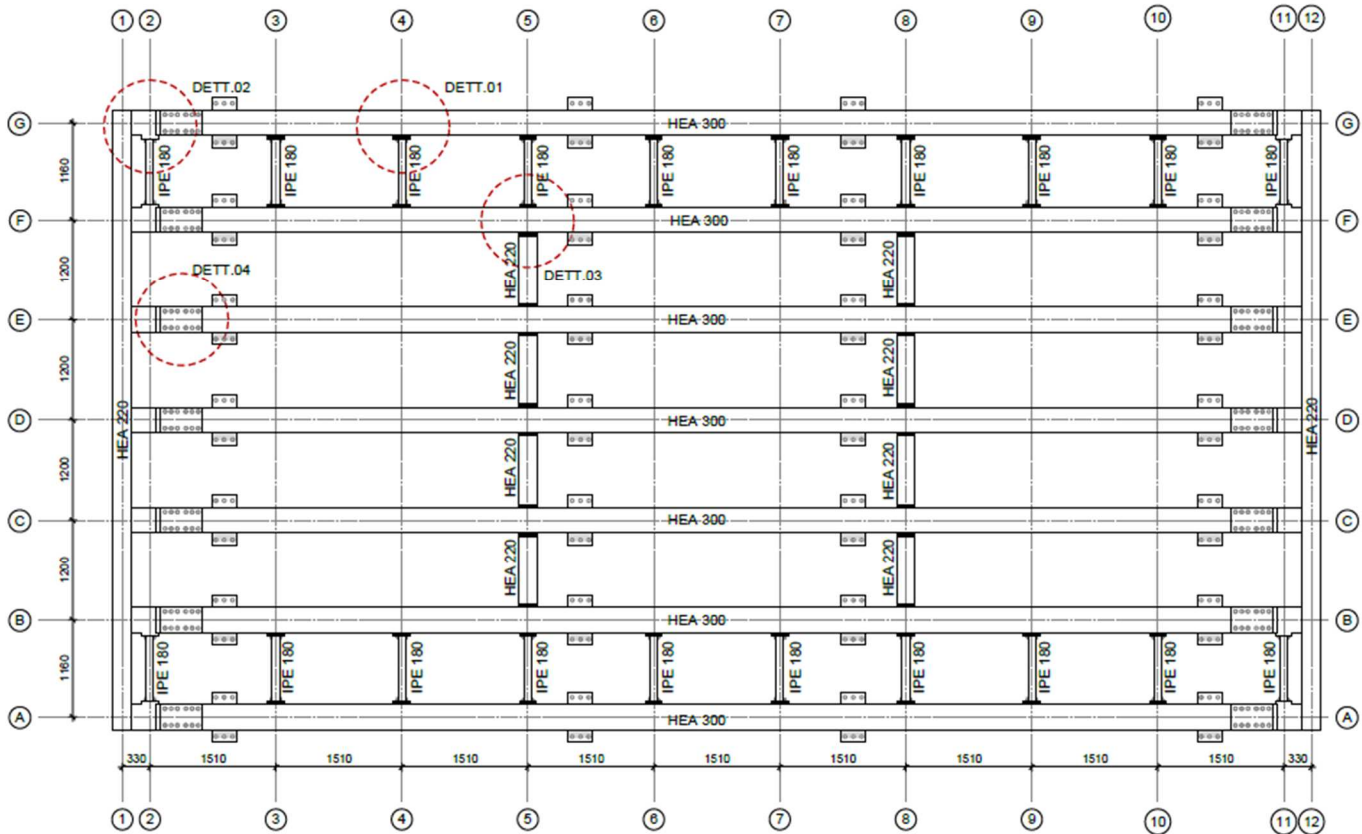
- n.6 prove SPT di fondo foro in S2
- n.4 prove SPT di fondo foro in S3

Sono stati anche predisposti n.17 certificati granulometrici ricavati da un egual numero di campioni rimaneggiati (4 in S1, 6 in S2, 7 S3)

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento di progetto prevede il completo rifacimento dell'impalcato con recupero del marciapiede esistente.

Questo verrà realizzato con 7 profili HEA300 con interasse pari a 1,2m, come riportato nell'immagine sottostante



Pianta impalcato

Come orditura secondaria verranno utilizzati dei profili HEA220 e IPE 180. Le travi principali verranno assicurate tramite dei giunti con neoprene e dei tubi quadri saldati alle barche esistenti. L'impalcato sarà coperto da una lamiera grecata con getto collaborante.

Come ulteriore attività di prevede di sostituire i cavi esistenti per gli ormeggi con dei nuovi cavi in trefoli.

6. MATERIALI

6.1 MATERIALI ESISTENTI

6.1.1 ACCIAIO DA CARPENTERIA

L'acciaio per la carpenteria metallica, da progetto originale ha le seguenti caratteristiche

Qualità dell'acciaio Fe510D

Proprietà di resistenza

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Tensione ammissibile $\sigma_{amm} = 24.0 \text{ kN/cm}^2$

I tiranti che sorreggono la campata di approdo sono costituiti lato fiume da barre del diametro di 36mm sempre in acciaio Fe510D e lato terra da funi di diametro 30mm ($N_t = 650 \text{ kN}$; $N_{adm} = 130 \text{ kN}$)

I coprigiunti fra campate galleggianti e fra la campata di approdo e la campata terminale sono realizzati con acciaio Fe510 D.

6.2 MATERIALI DI PROGETTO

6.2.1 ACCIAIO DA CARPENTERIA

Qualità dell'acciaio S355J2

Proprietà di resistenza

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica di rottura $f_{tk} = 530 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità parallela $E = 21000 \text{ N/mm}^2$

Classe di esecuzione

Struttura realizzarsi in Classe di Esecuzione EXC3 secondo la norma UNI EN 1090-2

6.2.2 MATERIALI PER CALCESTRUZZO ARMATO GETTATO IN OPERA

6.2.2.1 CALCESTRUZZO

Classe di resistenza C35/45

Classe di esposizione XF4

Classe di lavorabilità S4

Diametro massimo inerte 16 mm

6.2.2.2 ACCIAIO PER C.A.

Classe dell'acciaio	B450C
Tensione caratteristica di rottura: ($f_{t,k}$)	540 N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento: ($f_{y,k}$)	450 N/mm ²

7. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI

Particolare cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere garantite solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera;

7.1 CARPENTERIA METALLICA

7.1.1 TRATTAMENTO PROTETTIVO ANTICORROSIONE:

Tutti i profili e le carpenterie in acciaio devono essere protetti mediante zincatura a caldo per immersione, in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 1461.

Spessore del rivestimento:

Il trattamento dovrà garantire uno spessore medio dello strato di zinco conforme alle tabelle della normativa UNI EN ISO 1461 in relazione agli spessori dei profilati:

Acciai con spessore ≤ 1.5 mm: spessore medio minimo 45 μ m

Acciai con spessore compreso tra 1.5 e 3.0 mm: spessore medio minimo 55 μ m

Acciai con spessore compreso tra 3.0 e 6.0 mm: spessore medio minimo 70 μ m

Acciai con spessore > 6.0 mm: spessore medio minimo 85 μ m

Acciai idonei:

La composizione chimica dell'acciaio di base, in particolare il tenore di Silicio (Si) e Fosforo (P), deve rientrare nei limiti indicati dalla norma UNI EN ISO 14713-2 per garantire una corretta adesione e qualità del rivestimento (indicativamente categoria di reattività dell'acciaio classe 1 o 3).

Predisposizione per il ciclo (forature e sfiati):

Il costruttore deve prevedere fori tecnologici di riempimento e sfiato su tutti i profili cavi, tubolari e scatolari, per consentire il deflusso dello zinco fuso ed evitare sovrappressioni durante l'immersione.

Posizioni e diametri dei fori sono soggetti ad approvazione da parte dello zincatore.

Accoppiamenti e filettature:

I fori filettati dovranno essere ripassati post-zincatura.

Prevedere tolleranze maggiorate per l'accoppiamento di bulloni o perni.

Ripristino:

Le eventuali zone danneggiate durante la movimentazione o il montaggio dovranno essere ripristinate secondo le prescrizioni di cui al punto 6.3 della UNI EN ISO 1461

Classe di corrosività:

Zincatura a caldo idonea per classe C4 (Industriale/Costiera ad alta umidità) o superiore secondo UNI EN ISO 12944.

Spessore minimo:

Richiesto spessore medio del rivestimento di zinco di 85 µm per spessori di acciaio da 3 a 6 mm, e 100 µm per spessori > 6 mm.

Resistenza all'abrasione:

Per l'impalcato e le zone d'idro-dinamica (es. prue delle barche, pali di guida), prediligere acciacchi di classe 3 (acciaio secondo UNI EN 10025-4 con silicio tra lo 0,14% e o 0,25%) per favorire la formazione di una lega zinco-ferro più dura e resistente all'impatto di detriti fluviali.

Giunti di Continuità ed Articolazione:

I fori delle cerniere di compensazione del livello idrometrico (punti di flesso del ponte) devono essere maggiorati di 2 mm rispetto al diametro nominale del perno per evitare il bloccaggio causato dallo spessore dello zinco e dai depositi di limo fluviale.

Trattamento Perna:

I perni di articolazione soggetti a sfregamento continuo devono essere in acciaio inox (es. AISI 316) o zincati e protetti da boccole in bronzo/teflon per evitare il consumo del rivestimento di zinco.

7.2 CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA

Per garantire il requisito di durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si delineano di seguito le condizioni ambientali del sito dove sorgerà la costruzione. Tali condizioni possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nelle NTC 2018, con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ordinarie	X0,XC1,XC2,XC3,XF1
Aggressive	XC4,XD1,XS1,XA1,XA2,XF2,XF3
Molto Aggressive	XD2,XD3,XS2,XS3,XA3,XF4

Prospetto delle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali (riferimento a UNI EN 206-1)

X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato
XC2	Bagnato, raramente asciutto
XC3	Umidità moderata
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato
XD1	Umidità moderata
XD2	Bagnato, raramente asciutto
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua
XS2	Permanentemente sommerso
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea
XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante
XF4	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1

Facendo riferimento a quanto indicato negli estratti normativi, il sito di realizzazione dell'opera è classificabile come:

- XF4 per l'impalcato

L'opera infatti non è influenzata da particolari condizioni idrologiche e le parti strutturali in cemento armato risultano sufficientemente schermate in misura delle variazioni termoigrometriche previste.

Essendo il getto protetto dalla guaina impermeabilizzante, in termini di protezione contro la corrosione delle armature metalliche l'ambiente è quindi definito come Ordinario, pertanto la verifica dello stato limite di apertura delle fessure si procederà a verificare che:

$$\delta f \leq w_3 \text{ per strutture in condizioni ambientali ordinarie in combinazione } SLE_{\text{frequente}}$$

$$\delta f \leq w_2 \text{ per strutture in condizioni ambientali ordinarie in combinazione } SLE_{\text{quasi permanente}}$$

Essendo:

- $w_2 = 0,3 \text{ mm}$
- $w_3 = 0,4 \text{ mm}$

7.3 COPRIFERRO MINIMO

In fase di progetto vengono quindi prescritti, ai fini della durabilità dell'opera, i valori di copriferro minimo.

Il copriferro minimo da adottare in funzione delle esigenze di protezione dell'armatura e per garantire la corretta trasmissione delle forze di aderenza è stato determinato in base alle prescrizioni delle NTC 2018 e dell'Eurocodice 2 prospetti 4.2, 4.3N e 4.4N.

Per il progetto si prevedono i seguenti copriferri:

Elemento	Copriferro [mm]
Impalcato	30

Data

Firma

01/07/2026

Dott Ing. Stefano Baroni

