

EXT226	0	3	A-01-10-00	0
CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	TITOLO	REV

CUP: D17H24000040005 Scala: DOC.

Comune di CREMONA


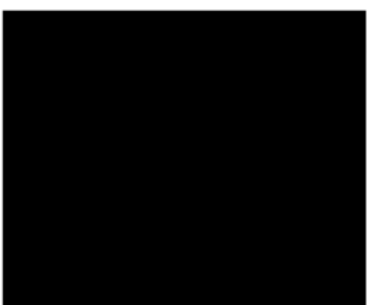


Settore Mobilità Sostenibile, Verde Pubblico, Protezione Civile

OPERE FINALIZZATE ALLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRUTTURE DELL'IMPALCATO E DELLA BALAUSTR DEL PONTE URBANO SUL CANALE MORBASCO, SITO NEL COMUNE DI CREMONA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

RELAZIONE GENERALE

Direttore Tecnico: Ing. Giovanni Becchi 	R.U.P. Dott. Ugo Gagliardi		
	Progettista strutture: Ing. Vincenzo Bernardelli 	Progettista architettonico: Arch. Ilenia Ferrari 	Coordinatore Sicurezza: Geom. William Raschiani

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
0	EMISSIONE	Arch. Ilenia Ferrari	Ing. V. Bernardelli	Ing. G. Becchi	Marzo 2025

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	2
2.1.	INQUADRAMENTO CATASTALE	3
2.2.	INQUADRAMENTO URBANISTICO	3
2.3.	SISTEMA DEI VINCOLI	4
2.3.1	VINCOLI DEL PAESAGGIO	4
2.3.2	INTERESSE ARCHEOLOGICO	6
2.3.3	ASPETTI GEOLOGICI	6
2.3.4	ASPETTI IDROGEOLOGICI E IDRICI	6
3.	ANALISI DELLO STATO DI FATTO – DESCRIZIONE DEL manufatto	7
3.1.	ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI	7
3.2.	CONSIDERAZIONI SUI MATERIALI	8
3.3.	CRONISTORIA ED EVOLUZIONE EDILIZIA	9
3.4.	RILIEVI, RESTITUZIONI E SONDAGGI	9
3.4.1	ATTIVITA' DI RILIEVO	9
3.4.2	SONDAGGI, PROVE E INDAGINE DIAGNOSTICHE ESEGUITE	10
3.4.1	ATTIVITA' DI RILIEVO FLUSSI STRADALI, PARAPETTI E IDRAULICA DI PIATTAFORMA	11
	INTERVENTO DI PROGETTO	12
3.5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
3.6.	DESCRIZIONE GENERALE – OBIETTIVI ED AZIONI	12
3.7.	OBIETTIVI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	12
3.8.	INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE	12
3.9.	INTERVENTI DI CARATTERE EDILIZIO, ARCHITETTONICO E DI RESTAURO	13
3.10.	INTERVENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO - SOTTOSERVIZI	16
3.11.	OPERE STRADALI, PARAPETTI E IDRAULICA DI PIATTAFORMA	16
4.	ASPETTI AMBIENTALI	18
4.1.	STUDIO AMBIENTALE E IMPATTI SUL CONTESTO	18
4.2.	CAVE, DISCARICHE AUTORIZZATE E GESTIONE DELLE MATERIE	19
4.1.	CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM)	19
4.2.	PRIME INDICAZIONI PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO	19
5.	STIMA DEI COSTI	19
6.	CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA E QUADRO ECONOMICO	19
7.	FOTOINSERIMENTI	20
8.	CONCLUSIONE	20

1. PREMESSA

La società Centro Padane s.r.l. è stata incaricata dal Comune di Cremona di redigere il progetto di fattibilità tecnico – economica (PFTE), il progetto esecutivo e il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (CSP) nell’ambito delle **“Opere finalizzate alla manutenzione straordinaria delle strutture dell’impalcato e della balaustra del ponte urbano sul canale Morbasco, sito nel comune di Cremona”** come da determina n. 1179 del 27/06/2025.



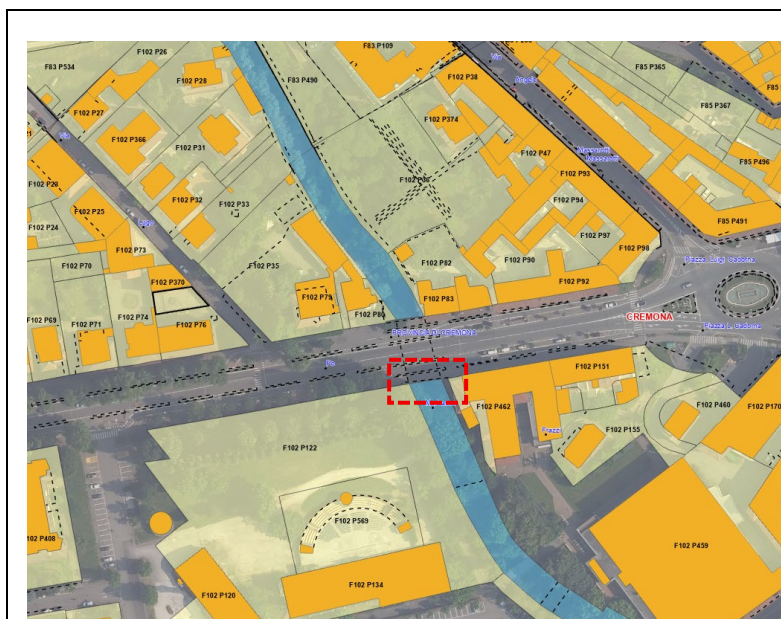
fig. 1. Vista del manufatto oggetto d'intervento e vista area

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L’intervento in oggetto si colloca lungo il viale Po a Cremona in corrispondenza dell’intersezione con il cavo del Morbasco e riguarda la sola parte sud del ponte dove la balaustra risulta in più punti collabente e compromessa a causa di un evento naturale che ha comportato la caduta di un albero al di sopra della balaustra stessa il 4 luglio 2022.



2.1. INQUADRAMENTO CATASTALE

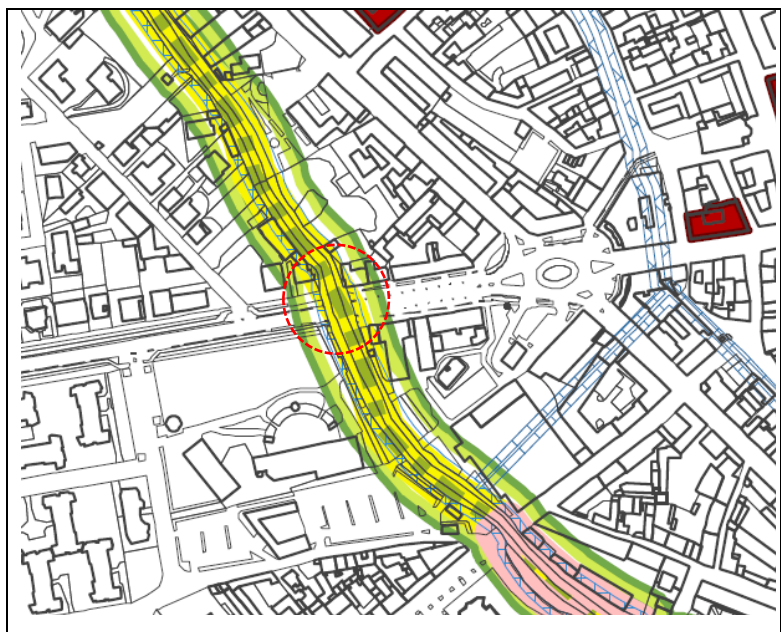


Il manufatto oggetto di intervento risulta catastalmente censito come “Strade pubbliche”


fig. 2. Estratto di mappa catastale

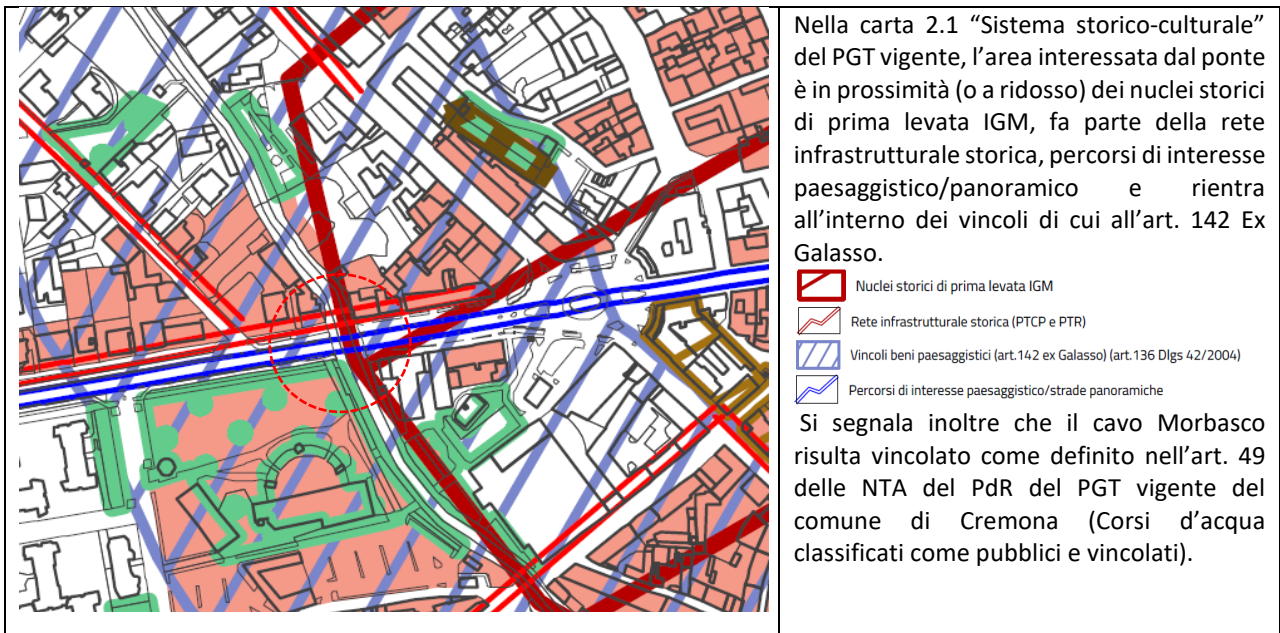
2.2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Si riporta nel seguito l'individuazione del manufatto come riportato nel Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Cremona (Documento di piano, Piano dei servizi e Piano delle regole - D.C.C. n. 10 del 4 marzo 2024, BURL serie Avvisi e concorsi n. 23 del 5 giugno 2024; Componente geologica, idrogeologica e sismica - D.C.C. n. 9 del 4 marzo 2024):



Nella carta 2.7 “Vincoli alla trasformabilità dei suoli”, si segnala l'individuazione della roggia o cavo Morbasco negli elementi della Rete Ecologica Provinciale

 Rete ecologica provinciale



2.3. SISTEMA DEI VINCOLI

2.3.1 VINCOLI DEL PAESAGGIO

Da una verifica degli strati informativi messi a disposizione dal Geoportale di Regione Lombardia, il ponte (o parte di esso) ricade nel Parco Locale di Interesse Sovracomunale PLIS denominato PLIS del Po e del Morbasco istituito da Regione Lombardia nel 1999 sulla base di quanto previsto dalla Legge Regionale 30 novembre 1983 n. 86, denominata “Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale” e DGR 12 dicembre 2007, n. 8/6148 “Criteri per l’esercizio da parte delle Province della delega di funzioni in materia di Parchi Locali di Interesse Sovracomunale”.

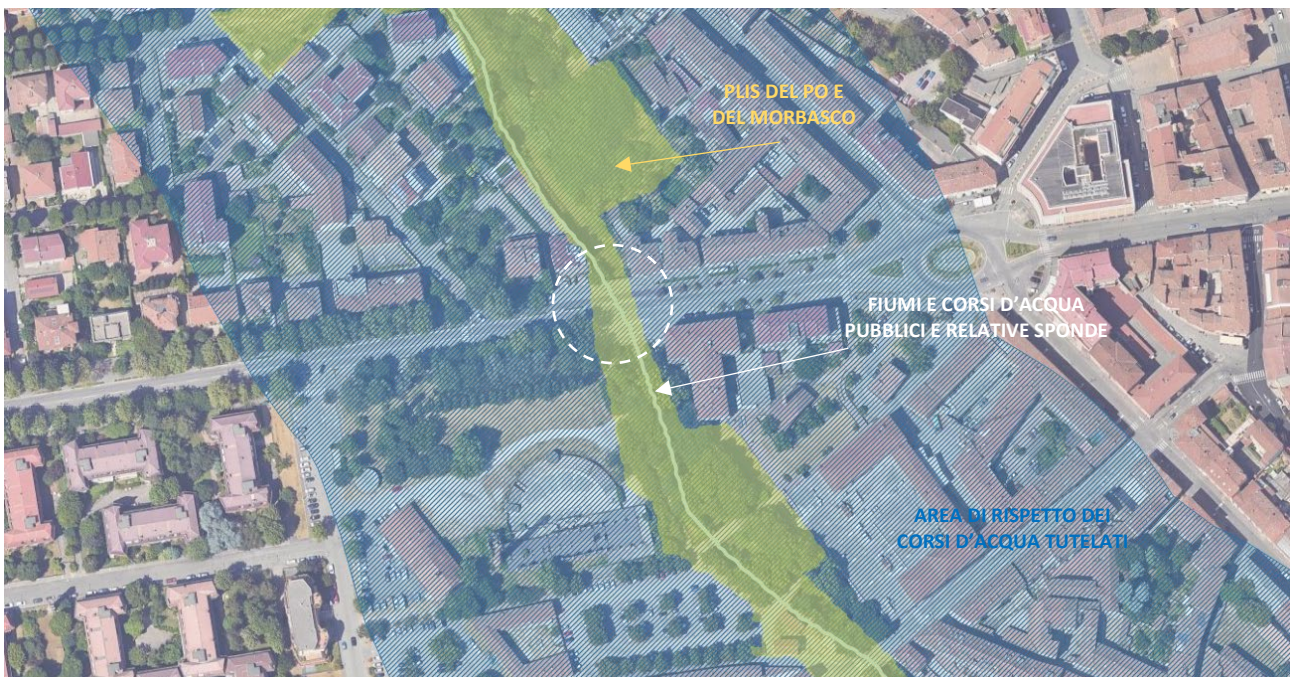


fig. 3. Estratto ortofoto e vincoli (fonte: elaborazione GIS di studio)

Da una ulteriore analisi dal portale <http://vincoliinrete.beniculturali.it>, il ponte oggetto di indagine e intervento risulta individuato all'interno dei "Beni culturali immobili" e nel dettaglio rientra all'interno degli elementi "Architettonici di interesse culturale non verificato".

Tipo scheda: architettura

Tipo bene: ponte

Interesse Culturale: di interesse culturale non verificato

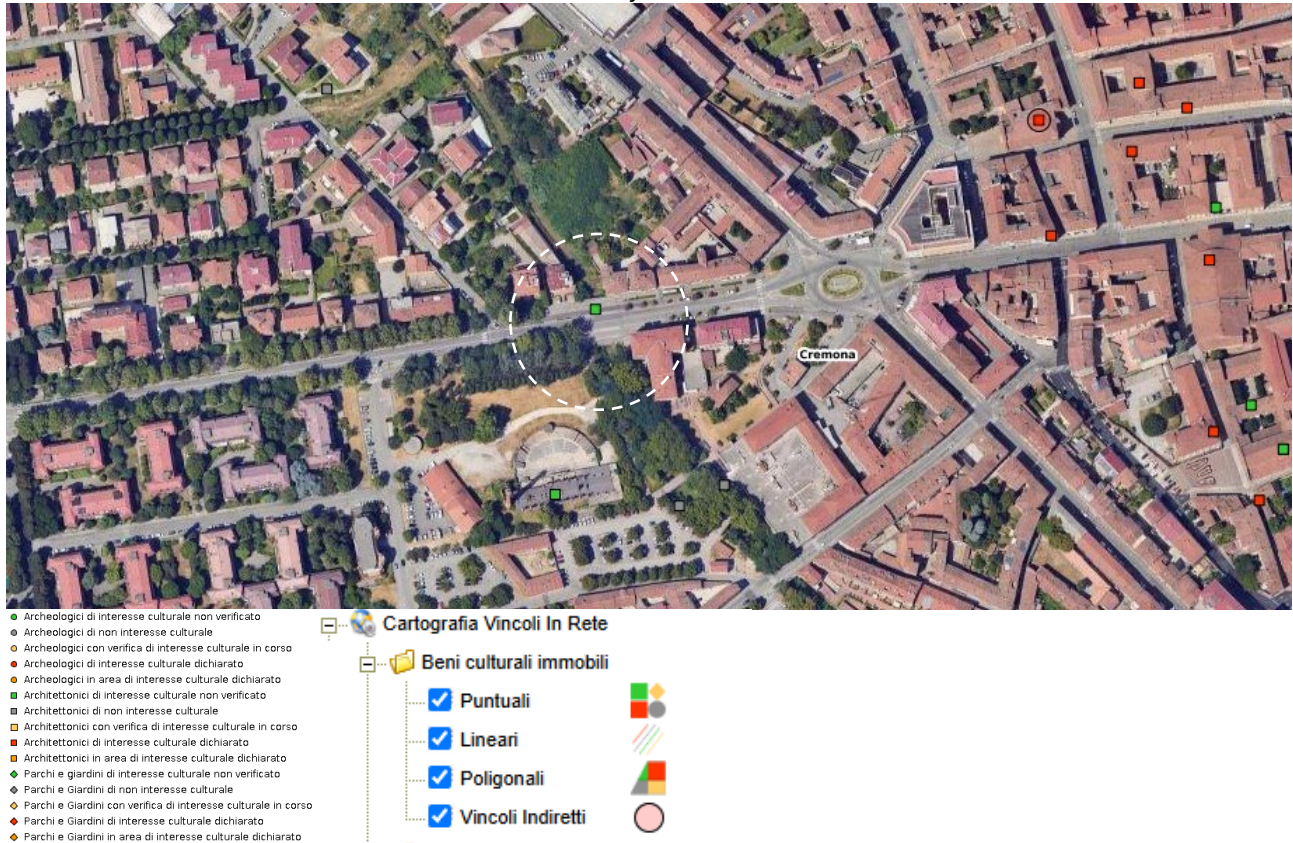


fig. 4. Estratto Vincoli in Rete (fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it>)

La presenza di vincoli di tipo Architettonico prevede che gli interventi previsti dal presente PFTE siano oggetto di richiesta specifica di preventiva autorizzazione presso la Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio che interessa le province di Cremona, Mantova e Lodi.

Per quanto riguarda i vincoli di natura paesaggistica il ponte ricade nel Parco Locale di Interesse Sovracomunale PLIS denominato PLIS del Po e del Morbasco, sarà pertanto necessario un parere da parte dell'Ufficio Plis del Comune di Cremona che si occupa della tutela delle aree comprese nel Parco.

Pur trattandosi di ambito ricadente in vincolo paesaggistico automatico di cui all'art. 142 Ex Galasso non si attivano le previste procedure paesaggistiche in quanto trattasi di opere riconducibili alla fattispecie di cui al punto 29 dell'allegato A del DPR 31/2017 : *"interventi di fedele ricostruzione di edifici, manufatti e impianti tecnologici che in conseguenza di calamità naturali o catastrofi risultino in tutto o in parte crollati o demoliti, o siano oggetto di ordinanza di demolizione per pericolo di crollo, purché sia possibile accertarne la consistenza e configurazione legittimamente preesistente ed a condizione che l'intervento sia realizzato entro dieci anni dall'evento e sia conforme all'edificio o manufatto originario quanto a collocazione, ingombro planivolumetrico, configurazione degli esterni e finiture, fatte salve esclusivamente le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica e di sicurezza degli impianti tecnologici"*.

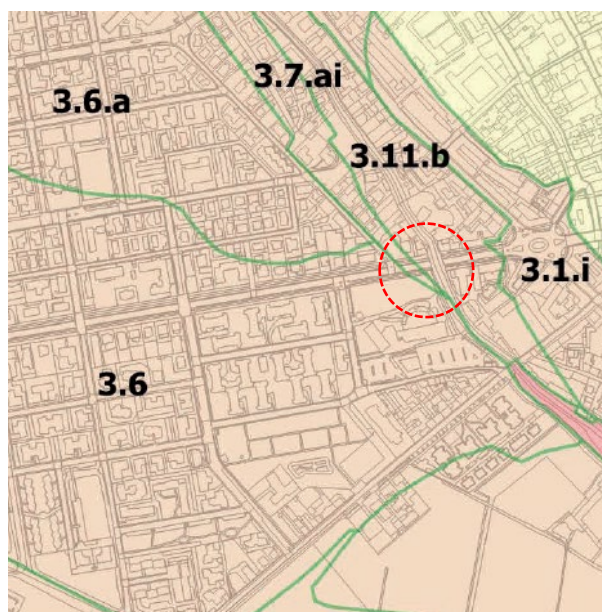
Si segnala inoltre che il cavo Morbasco risulta vincolato come definito nell'art. 49 delle NTA del PdR del PGT vigente del comune di Cremona (Corsi d'acqua classificati come pubblici e vincolati), per i quali però dalle Disposizioni attuative del PGT: *"sono consentiti,....., gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale..."* il tipo di intervento effettuato rientra pertanto nelle opere consentite.

2.3.2 INTERESSE ARCHEOLOGICO

Per quanto riguarda il sistema archeologico, è stata effettuata una ricerca dal sito RAPTOR - <https://raptor.cultura.gov.it> dal quale non emergono particolari criticità.

2.3.3 ASPETTI GEOLOGICI

Per quanto riguarda la componente geologica del PGT di Cremona, si riporta quanto previsto in termini di classi di fattibilità geologica ovvero dalla carta che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio.



Classe 3



FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

VALLE PO

3.6 Aree a tergo del sistema arginale, attualmente non inserite nella Fascia C PAI e/o nello Scenario "alluvioni rare" del PGRA, allagabili in caso di eventi eccezionali
a falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie

Prescrizioni

In queste aree di fondovalle, recuperate alla urbanizzazione, ma già occupate da paleopercorsi fluviali e da aree idriche da questi abbandonate, occorre tenere conto della forte variabilità e inconsistenza locale dei substrati. E' richiesta la verifica puntuale della situazione geotecnica in ciascun sito di intervento, valutando le interazioni tra intervento e substrato e la influenza determinata dall'acqua nel terreno, soggetta a oscillazioni sensibili, anche in relazione alle variazioni di regime fluviale. Considerata la natura dei terreni, certamente modificati da operazioni di colmata e da riporti, è necessaria, con o senza la modifica della destinazione d'uso, la verifica della qualità dei terreni anche nei casi in cui l'intervento interessi aree non produttive, secondo quanto prevede la normativa vigente e quanto previsto al punto "Altre prescrizioni" della Classe di Fattibilità 1.

Tutti i terreni sono da ritenere inadatti alla dispersione idrica nel suolo/sottosuolo, come indicato dallo Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico (ScGRI). La installazione di impianti con questo scopo deve essere valutata attentamente, disponendo di prolungate serie di misure piezometriche e verifiche in sito della permeabilità dei terreni.

Ulteriori prescrizioni

Parte delle aree è da assoggettare anche ad ulteriori verifiche in funzione degli elementi secondari di vulnerabilità presenti.

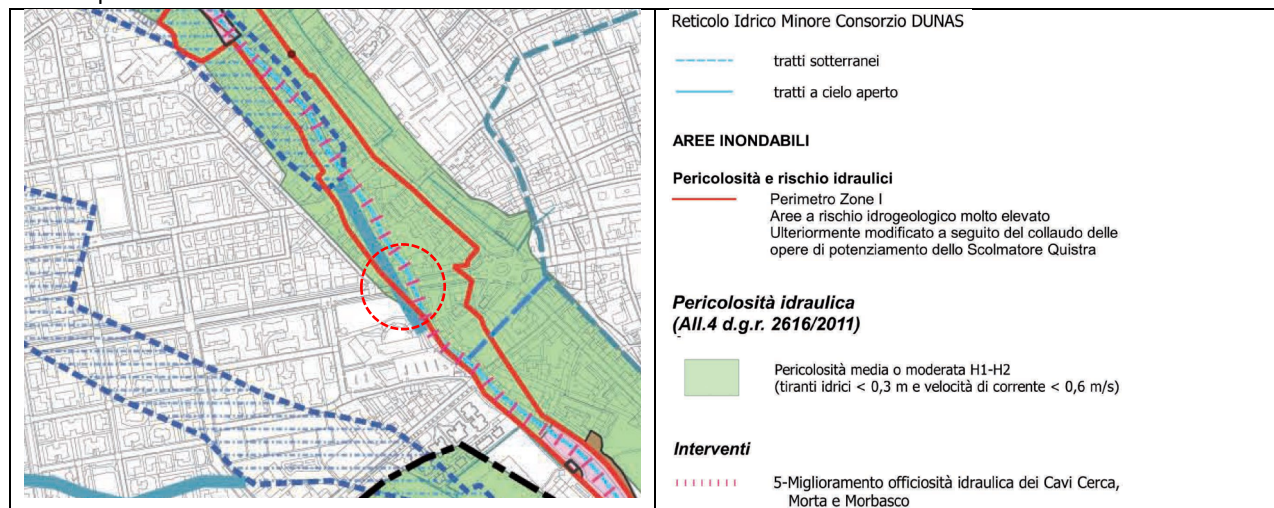
In particolare nell'area individuata con la specifica "a" si dovranno eseguire misure di controllo della falda e gli interventi previsti dovranno anche attenersi alle prescrizioni della sottoclasse 2.1.

fig. 5. Inquadramento fattibilità geologica (fonte PGT vigente)

L'ambito oggetto di intervento ricade in Classe di fattibilità 3 - con consistenti limitazioni, aree a tergo del sistema arginale con falda idrica tra 3 e 5/7 m dalla superficie. Per quanto riguarda il tipo di intervento proposto si precisa che non sarà necessario nessun intervento di scavo né di fondazione.

2.3.4 ASPETTI IDROGEOLOGICI E IDRICI

Dall'analisi della Carta de DdP: "Componente Geologica, idrogeologica e sismica – Tav.2: idrografia e rischio idraulico" allegata al vigente P.G.T., l'area su cui insiste il manufatto oggetto di intervento si trova in corrispondenza di un tratto a cielo aperto del Reticolo Minore e ricade all'interno del tematismo "Aree inondabili".



Reticolo Idrico Minore Consorzio DUNAS

--- tratti sotterranei
--- tratti a cielo aperto

AREE INONDABILI

Pericolosità e rischio idraulici

Perimetro Zone I
Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Ulteriormente modificato a seguito del collaudo delle opere di potenziamento dello Scolmatore Quistra

Pericolosità idraulica
(All.4 d.g.r. 2616/2011)

Pericolosità media o moderata H1-H2
(tiranti idrici < 0,3 m e velocità di corrente < 0,6 m/s)

Interventi

5-Miglioramento officiosità idraulica dei Cavi Cerca, Morta e Morbasco

fig. 6. Inquadramento carta idrogeologica (fonte PGT vigente)

In merito alla pericolosità idraulica il manufatto ricade in area con pericolosità media o moderata e per la quale sono previsti dal PGT interventi di miglioramento idraulico del cavo Morbasco.

Si precisa che dal punto di vista idrogeologico e idraulico l'intervento proposto non modificherà in alcun modo la situazione attuale non prevedendo né modifiche all'alveo né alla sezione utile di scorrimento acque sotto il ponte.

3. ANALISI DELLO STATO DI FATTO – DESCRIZIONE DEL MANUFATTO

3.1. ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI

Il manufatto oggetto d'intervento risale alla metà del 1800 e si colloca lungo il viale Po a Cremona in corrispondenza dell'intersezione con il cavo del Morbasco. Il progetto riguarderà la sola parte sud del ponte dove la balaustra risulta in più punti collabente e compromessa a causa di un evento naturale che ha comportato la caduta di un albero al di sopra della balaustra stessa il 4 luglio 2022.

Il ponte, la cui datazione e storia è meglio descritta nella "EXT226-0-3_A-01-10-10_Relazione Storico, Artistico Architettonica" presenta una parte centrale principale ad arco in muratura sopra la quale transitano due corsie ciclabili e i flussi veicolari con 2 corsie, una per senso di marcia. Sui lati longitudinali del ponte in muratura sono presenti due ampliamenti a sbalzo in C.A. costruiti attorno all'anno 1956 anno in cui si ipotizza che le balaustre inizialmente presenti lungo il ponte in muratura, furono spostate con l'ampliamento nella posizione attualmente visibile.

Il ponte sul Canale Morbasco è formato da una struttura in muratura ad arco con luce tra le spalle di circa 8.44 m, altezza dell'arco di circa 4.2 m, larghezza dell'impalcato in muratura di 20.8 m.

Gli ampliamenti del ponte, eseguiti a metà dello scorso secolo, risultano formati da due mensole rastremate, a T rovescia, su ognuno dei due prospetti principali, sud e nord. In testa a tali mensole è presente una trave di bordo laterale in C.A. ribassata rispetto alla soletta, sia in lato sud che in lato nord. I campi centrali dei due ampliamenti sono formati da solette in c.a. in appoggio su vari elementi tra i quali: il ponte in muratura esistente, le travi di bordo laterale sud e nord, le mensole e le spalle laterali presenti prima e dopo il ponte in muratura. Esternamente, oltre le travi di bordo laterale, sia sul prospetto sud che nord, è presente uno sbalzo di soletta in C.A. sopra al quale è posizionata la balaustra con fregi. Con tali ampliamenti la luce complessiva dell'impalcato risulta di circa 18.9 m lato sud e 13 m lato nord; la larghezza totale dell'impalcato è di circa 29 m.

La balaustra del ponte (sud) è suddivisa in otto campiture decorate con elementi metallici, intervallate da pilastri realizzati in materiale cementizio. Ogni campitura metallica presenta quattro delfini/creature marine che si fronteggiano a coppie intervallate da tre tridenti.






fig. 7. Riprese fotografiche materiale depositato in archivio comunale e recuperato dal sito del ponte

Un forte evento atmosferico, il 4 luglio 2022, portò alla caduta di un albero presente sulla sponda sud-ovest del ponte che causò il profondo danneggiamento della balaustra lato sud e di porzione dello sbalzo esistente in C.A., da allora, la zona prospiciente la balaustra sud è stata transennata per evitare pericoli ai pedoni in transito sulla corsia di loro competenza. Gli operatori del comune e della Protezione Civile, incaricati al tempo, hanno provveduto a recuperare tutti gli ornamenti in ghisa possibili e a depositarli all'interno di contesti protetti (spazi comunali) in attesa di poter procedere al recupero e restauro della balaustra del ponte. Come visibile da alcune della foto sopra riportate, alcuni degli ornamenti in ghisa recuperati non risultano integri ma ammalorati e/o frammentati in uno o più punti.

3.2. CONSIDERAZIONI SUI MATERIALI

Un intervento di restauro e ricostruzione della balaustra risulta certamente necessaria a fronte dello stato in cui essa versa a causa della calamità naturale determinata dalla caduta di un albero su parte di essa.

La presente analisi è stata inoltre l'occasione per una verifica dei materiali caratterizzanti la balaustra nella loro consistenza e matericità, in riferimento ai componenti ancora presenti in sito e a quelli eventualmente recuperabili ad oggi archiviati e catalogati presso magazzini dedicati ad opera di operatori comunali.

	<p>PIEDRITTI/SETTI/COLONNETTE Materiale: c.a. (getto in calcestruzzo e ferri di armatura) con probabile realizzazione con getto in opera <i>Pilastrini Parapetto esistente C.A.</i> Dimensioni 27x25 vert 3 + 3 ø 10 staffe ø 4/15 <i>Settini Parapetto esistente C.A.</i> Dimensioni 70 x25 vert 4 + 4 ø 10 staffe ø 4/15 Degrado: - presenza di corrosione (in particolare sul fronte interno su strada) del cemento e delle armature in calcestruzzo armato probabilmente per carbonatazione e cloruri; - presenza di umidità stagnante con formazione di alghe, muffe e licheni.</p>
	<p>TRAVE DI BORDO/COPERTINE DI CHIUSURA Materiale: c.a. (getto in calcestruzzo e ferri di armatura) con probabile realizzazione con getto fuori opera Degrado: - presenza di corrosione delle armature in calcestruzzo armato probabilmente per carbonatazione e cloruri; - presenza di fessurazioni del cemento, parziali e anche trasversali per gli elementi stabili e non oggetto di completa rottura; - presenza di umidità stagnante con formazione di alghe, muffe e licheni.</p>
	<p>CORDOLO Materiale: c.a. (getto in calcestruzzo e ferri di armatura) Degrado: - presenza di corrosione delle armature in calcestruzzo armato probabilmente per carbonatazione e cloruri; - presenza di fessurazioni del cemento, parziali e anche trasversali per gli elementi stabili e non oggetto di completa rottura; - presenza di umidità stagnante con formazione di alghe, muffe e licheni.</p>



ORNAMENTI IN GHISA

Materiale: ghisa

Degrado:

- presenza di corrosione per ossidazione chimica (ossigeno) ed elettrochimica (agenti atmosferici);
- assenza di verniciatura con elementi “imbruniti” o “arrugginiti”.

Per gli elementi relativi alla struttura si rimanda alla relazione tecnica strutturale.

3.3. CRONISTORIA ED EVOLUZIONE EDILIZIA

Per quanto riguarda la ricostruzione storica delle fasi di esecuzione e successive modifiche apportate al manufatto si faccia riferimento ad apposita relazione allegata al presente progetto “EXT226-0-3_A-01-10-10_Relazione Storico, Artistico Architettonica”.

3.4. RILIEVI, RESTITUZIONI E SONDAGGI

3.4.1 ATTIVITA' DI RILIEVO

Sono stati eseguiti nei mesi precedenti una serie di sopralluoghi che hanno definito nel tempo gli interventi necessari alla definizione del presente Progetto. Si rimanda all’elaborato “EXT226-0-3_A-01-10-20_Relazione fotografica” per la visualizzazione dello stato di fatto delle diverse parti del manufatto.

Si rimanda invece alle tavole dello stato di fatto per quanto concerne la geometria rilevata e verificata dello stato dei luoghi. La restituzione del manufatto oggetto di intervento è stata effettuata con l'acquisizione della nuvola di punti e delle prese fotografiche, mediante tecnologia Laser Scanner Leica Blk 360 (si allega una vista esemplificativa estratta dalla nuvola di punti).

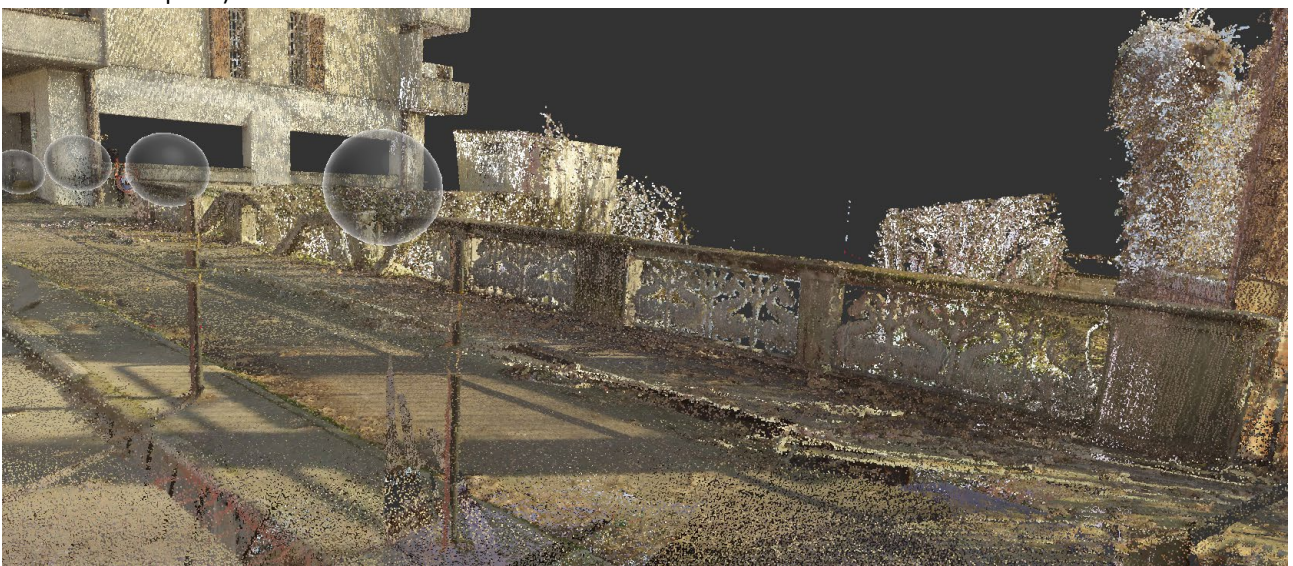
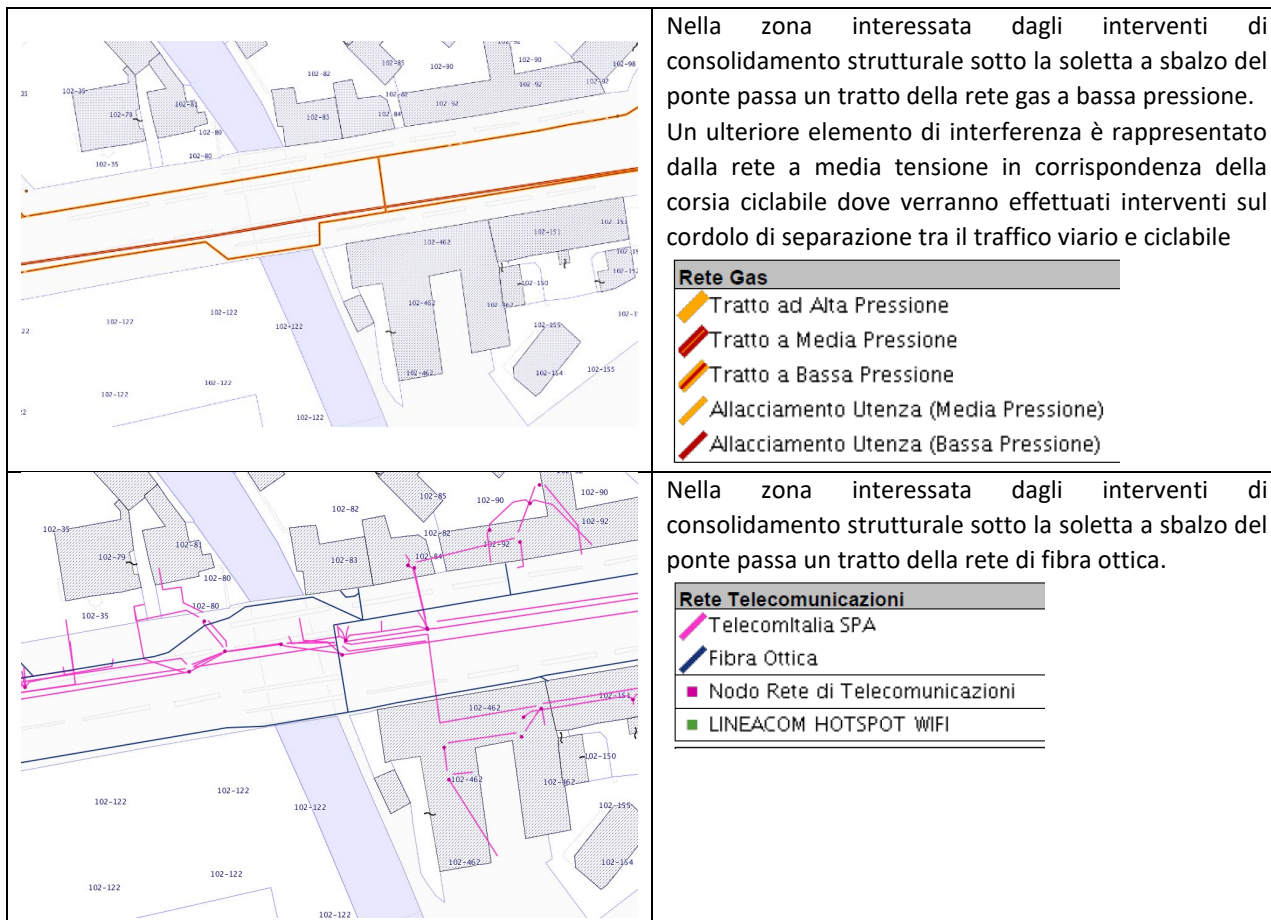


fig. 8. Immagine della nuvola di punti dell'area d'intervento

Per la restituzione del sistema dei sottoservizi si è fatto riferimento ad informazioni fornite dal Committente Comune di Cremona.



Non si rilevano altre interferenze con sottoservizi o reti di superficie.

3.4.2 SONDAGGI, PROVE E INDAGINE DIAGNOSTICHE ESEGUITE

Tra la fine del 2023 e l'inizio del 2024, il Comune di Cremona ha disposto, attraverso il progetto di "Attività di verifiche ispettive, indagini, rilievo, studio della vulnerabilità sismica e redazione del certificato di collaudo", la valutazione di sicurezza del ponte sul Canale Morbasco da parte dell'Ing. Stefano Rossi. Tale valutazione si è concentrata principalmente sul ponte in muratura essendo questa la porzione su cui è presente il passaggio veicolare. Gli esiti della valutazione hanno messo in risalto lacune strutturali del ponte che lo portano a non verificare, né staticamente né sismicamente, tutti i dettami delle NTC 2018. Il ponte è risultato però classificabile come "Transitabile" con prescrizioni in merito alle limitazioni di carico dei mezzi transitanti: divieto di accesso ai mezzi di massa superiore alle 44 t.

Durante lo stesso progetto, a dicembre 2023, il ponte sul Canale Morbasco è stato collaudato dall'Ing. Stefano Rossi attraverso una prova di carico con la presenza contemporanea di due mezzi pesanti. Il risultato di tale prova di carico è risultato positivo ed il ponte è stato dichiarato staticamente idoneo al transito di tutti i mezzi previsti dal Codice della Strada ad eccezione dei trasporti eccezionali da autorizzare di volta in volta.

Nella valutazione di sicurezza e nelle schede di ispezione e difettosità, le porzioni a sbalzo in C.A. e le balaustre sono state verificate e attenzionate ma non sono state collaudate in quanto zone non carrabili.

Ai fini degli opportuni approfondimenti per il progetto strutturale, sono state eseguite delle indagini sul manufatto a cura di "Laboratorio Tecnologico Lombardo S.r.l." che hanno riguardato le seguenti prove in sito:

- Rilievo dei particolari costruttivi
- Prelievo carote in calcestruzzo e prove di compressione
- Prelievo spezzoni di barre di armatura e prove di trazione
- Prove di durezza Brinell
- Prove sclerometriche su calcestruzzo

Per un maggiore approfondimento si faccia riferimento alla relazione "EXT226-0-3_B-05-10-00_Relazione indagini strutturali".

3.4.1 ATTIVITA' DI RILIEVO FLUSSI STRADALI, PARAPETTI E IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Oltre agli aspetti strutturali considerati in questo progetto, si riportano le analisi eseguite in merito ai temi sui flussi stradali presenti sul ponte e sulla sicurezza dei fruitori.

E' stata fatta una valutazione circa l'organizzazione della sede stradale in modo da verificarne la sicurezza per tutti gli utenti (automobilisti, ciclisti e pedoni). L'attuale sezione è così organizzata:

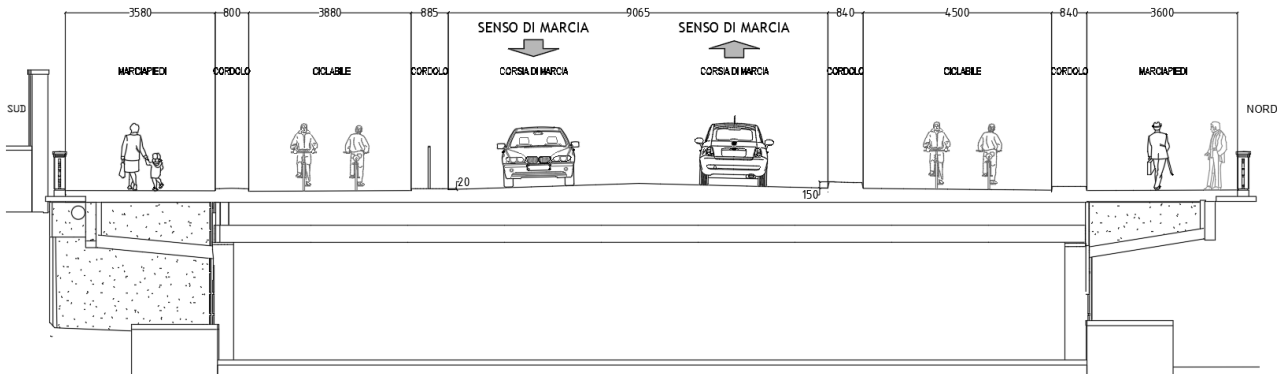


Figura 9 - Sezione stradale - Stato di fatto

Per il lato sud si presume che, avendo un cordolo quasi a raso, siano stati installati nel tempo dei paletti all'interno del cordolo stesso al fine di segnalare la presenza ed evitare l'invasione della cicloabile da parte dei veicoli.

La normativa stradale di riferimento (D.M. 5-11-2001) per le sezioni stradali su opere di scavalcamenti e sottopassi riporta: "Nelle strade tipo E ed F in ambito urbano e nelle strade di servizio delle autostrade urbane e delle strade di scorrimento, il marciapiede sarà delimitato verso la banchina da un ciglio non sormontabile sagomato (cordolo se marciapiede a raso), di altezza non superiore a 15 cm e con parapetto o barriera parapetto al limite esterno".

Dalla Figura 13 si evince che la normativa stradale richiede altezza minima del parapetto pari a 1 metro e soprizzo rispetto al piano del marciapiede di circa 7 cm. Il Regolamento Locale d'Igiene – Titolo III° di Regione Lombardia al paragrafo 3.2.8 – PARAPETTI riporta: "I balconi e le terrazze devono avere parapetti di altezza non inferiore a cm. 100 per i primi due piani fuori terra e cm. 110 per tutti gli altri piani. In ogni caso i parapetti, fermo restando che devono garantire sufficiente resistenza agli urti, devono essere realizzati con aperture che non abbiano larghezza libera superiore a cm. 11 e in modo da non favorire l'arrampicamento."

Il parapetto presente allo stato di fatto risulta avere un'altezza pari a 90 cm e non rispetta l'indicazione del regolamento atta a sfavorire l'arrampicamento. Tale parapetto risulta soggetto a vincolo da parte della Soprintendenza.

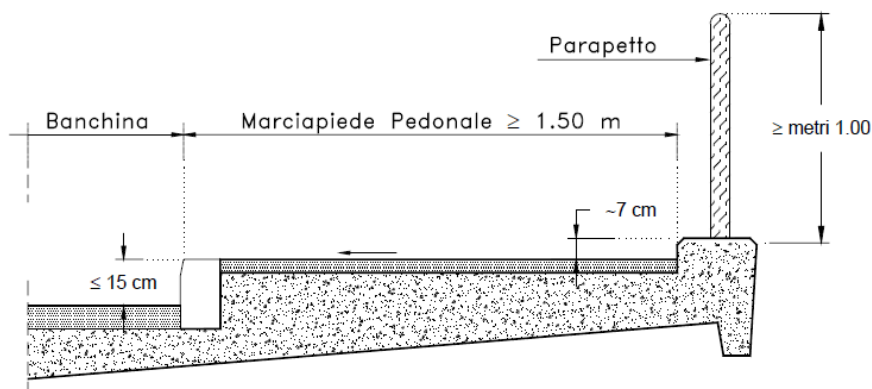


Figura 10 - Dettaglio marciapiede su strade urbane lungo opere di scavalcamento

INTERVENTO DI PROGETTO

3.5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I lavori saranno eseguiti nel rispetto della normativa vigente in modo particolare saranno osservate le seguenti norme:

- Decreto Ministeriale del 17/01/2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC18);
- Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019 – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018;
- Circolare Ministeriale n.617 del 02/02/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008;
- Decreto Ministeriale del 09/01/1996 – Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Delibera Giunta regionale 11 luglio 2014 - n. X/2129: Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)
- Legge n. 1086 del 05/11/1971 – Norme per le discipline delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Codice dei contratti: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, D. Lgs 36 del 2023
- Testo unico edilizia;
- Le norme UNI relative ai materiali ed ai componenti impiegati, alle modalità di posa ed ai collaudi;
- Le leggi regionali, le normative comunali, i regolamenti edilizi;
- Tutte le norme, regolamenti e leggi vigenti al termine ultimo di presentazione del progetto.

3.6. DESCRIZIONE GENERALE – OBIETTIVI ED AZIONI

La ricostruzione della balastra risulta certamente necessaria a fronte dello stato in cui essa versa a causa della calamità naturale determinata dalla caduta di un albero su parte di essa.

Come già descritto in precedenza, tale situazione ha comportato la compromissione del ruolo di difesa e protezione della balastra di pedoni e ciclisti rispetto al "vuoto" sul cavo Morbasco oltre a non avere più un carattere artistico-architettonico riconoscibile.

Allo stesso modo, la ricostruzione del ponte è divenuta l'occasione per la valutazione e la verifica dello stesso dal punto di vista statico per una corretta definizione dei carichi e delle azioni in gioco; in merito a tale aspetto si rimanda integralmente al documento denominato "*EXT226-0-3_B-05-10-10_Relazione tecnica strutturale*".

3.7. OBIETTIVI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

Gli interventi previsti dal progetto riguardano diverse categorie di intervento quali:

- Interventi di carattere strutturale;
- Interventi di carattere edilizio, architettonico e di restauro;
- Interventi di carattere edile e impiantistico al fine della risoluzione delle interferenze

Si illustrano di seguito gli interventi oggetto di appalto.

3.8. INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE

Gli interventi proposti puntano alla messa in sicurezza ed al consolidamento dello sbalzo sud.

Nelle tavole allegate alla presente relazione, sono riportati sia lo stato di fatto con il rilievo laser scanner eseguito che lo stato di progetto si faccia riferimento alla tavola "*EXT226-0-3_C-05-10-00_Rilievo Stato di Fatto*".

Ogni intervento progettato è stato descritto, definito e localizzato in pianta, in sezione o in prospetto per capirne la posizione e l'estensione nella tavola "*EXT226-0-3_C-05-10-00_Interventi strutturali e dettagli*".

Nel seguito si elencano gli interventi principali sullo sbalzo sud:

Impalcato → Impermeabilizzazione della cappa esistente all'estradosso mediante la demolizione dello strato di asfalto e di riempimento esistenti con pulizia superficiale della cappa sottostante e posizionamento di una membrana impermeabile a fiamma e ripristino della stratigrafia superiore con finitura con tappeto d'usura.

Cordoli di delimitazione flussi → Rimozione e riposizionamento mediante rimozione e riposizionamento di cordonature non sormontabili lungo il perimetro del cordolo, riempimento tra cordonatura mediante cls, rimozione paletti attualmente presenti e posa di un solo paletto in corrispondenza della testa del cordolo in direzione del senso di marcia.

Solette → Ripristino corticale e possibile sostituzione di porzioni di ferro d'armatura (intradosso e frontale) mediante idrodemolizione, battitura e pulizia del getto incoerente, pulizia dei ferri d'armatura, passivazione del solo ferro, sostituzione dei ferri assottigliati attraverso taglio degli esistenti e saldatura o lasciando lunghezza di sovrapposizione adeguata lungo porzioni di ferro ancora sane, ricostruzione dello strato di cls con malta tixotropica, rasatura con malta e protezione con vernice protettiva elastomerica. Tale ciclo è da effettuare su tutti i campi di solaio dello sbalzo sud.

Sbalzo collassato → Ricostruzione dello sbalzo verso sud nella sua porzione collassata attraverso lo smontaggio dei fregi in ghisa e delle cornici, la demolizione della copertina superiore, dei pilastri, dei setti e del cordolo inferiore del parapetto, la eliminazione delle staffe di tenuta del tubo gas, la demolizione del cls e mantenimento dei ferri non fortemente ammalorati, demolizione fino in corrispondenza di metà dell'appoggio fornito dalla trave di bordo laterale, cassatura intradossale, spinottatura nella soletta e nella trave di bordo dei ferri d'armatura a sbalzo, spinottatura dei ferri trasversali in corrispondenza delle porzioni di sbalzo mantenute, posa adesivo epossidico per ripresa di getto, - getto dello sbalzo con predisposizione dell'armatura dei pilastri/setti e staffe del cordolino di base balaustra e rasatura con malta e protezione del getto con vernice protettiva elastomerica.

Trave di bordo laterale → Ripristino corticale, pulizia ferri d'armatura e rinforzo con fibre di carbonio mediante idrodemolizione, battitura e pulizia del getto incoerente, pulizia dei ferri, passivazione del solo ferro, ricostruzione dello strato di cls con malta tixotropica, irruvidimento della superficie, stesura di due strati di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio con resine epossidiche d'incollaggio attraverso il ciclo predisposto dal produttore. Il rinforzo verrà posto all'intradosso della trave, tra le mensole, per il rinforzo a flessione e con fasce a U attorno alla trave per il rinforzo a taglio delle zone attorno agli appoggi sulle mensole. Finitura finale con stesura a spaglio di polvere di quarzo e protezione con vernice o malta cementizia elastica, come finitura e barriera contro i raggi U.V..

Mensole → Ripristino corticale, pulizia ferri e rinforzo con armatura aggiuntiva mediante idrodemolizione profonda, battitura e pulizia del getto incoerente, pulizia dei ferri d'armatura, passivazione del solo ferro, sostituzione dei ferri assottigliati attraverso taglio degli esistenti e saldatura o lasciando lunghezza di sovrapposizione adeguata lungo porzioni di ferro ancora sane, posizionamento e tassellamento di ferri aggiuntivi longitudinali, all'intradosso soletta, retti sulla mensola da staffe costruttive, ricostruzione della sezione demolita e ricoprimento dei ferri aggiuntivi con malta tixotropica, rasatura con malta cementizia e protezione con vernice protettiva elastomerica.

Balaustra → Ricostruzione della porzione abbattuta e ripristino delle porzioni non collassate. Si rimanda alle opere specificate negli interventi di tipo edilizio, architettonico e di restauro sugli ornamenti in ghisa e sui telai interni tra i montanti verticali. Dal punto di vista strutturale, le operazioni di ricostruzione dei pilastri/setti, del cordolo di base e della copertina da demolire o già demoliti comporteranno la demolizione dei pilastri/setti, cordolo di base e copertina collassati e gravemente fessurati, la nuova armatura collegata al nuovo getto dello sbalzo in ricostruzione, il getto con cassero modanato (in particolare per la copertina superiore), il ciclo di ripristino per le strutture in c.a. mantenute della balaustra, la rasatura con malta cementizia e la protezione con vernice protettiva elastomerica.

3.9. INTERVENTI DI CARATTERE EDILIZIO, ARCHITETTONICO E DI RESTAURO

La proposta di ripristino della balaustra prevede due ipotesi di intervento a seconda della diversa tipologia di degrado esistente sotto schematizzate:

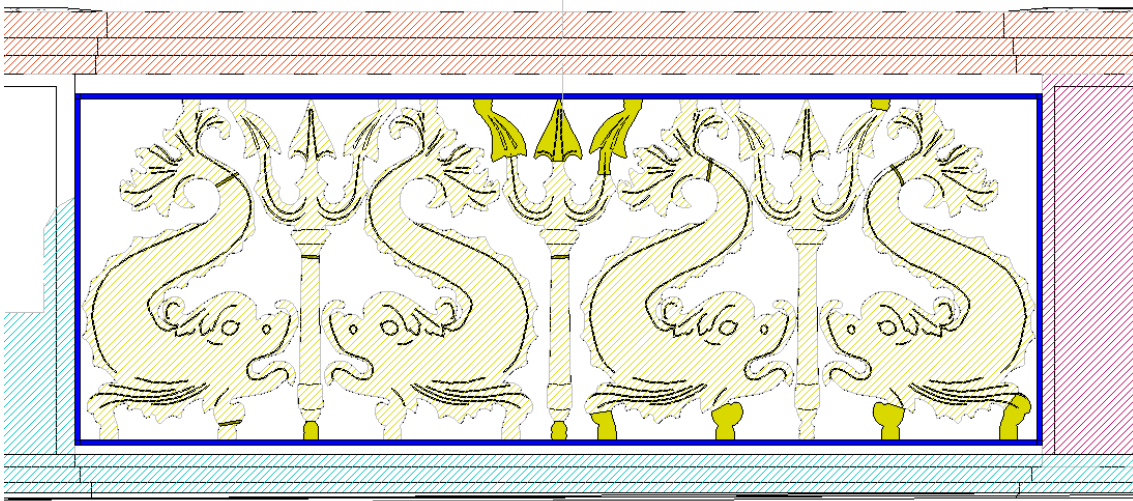
- la prima prevede il rifacimento ex novo degli elementi attualmente non presenti in situ sul ponte e non recuperabili da frammenti o porzioni collocate dal committente in luogo sicuro dopo l'evento calamitoso ovvero il rifacimento mediante nuova fusione di n. 2 delfini e n. 1 tridente.
- la seconda prevede il recupero e il ricollocamento di tutti gli elementi metallici recuperati e presenti presso gli archivi comunali (anche nel loro stato frammentario) e la ricostruzione delle sole parti mancanti.

Le soluzioni prospettate sono state concordate con la Funzionaria della Soprintendenza Arch. Balboni in occasione del sopralluogo avvenuto in data 18.09.2025 in occasione del quale si sono condivise le linee di indirizzo ed in seguito ad un sopralluogo tecnico e catalogazione degli elementi ad oggi esistenti e archiviati presso gli archivi comunali.

Si allegano le immagini dell'ipotesi di ricomposizione delle quattro campate che hanno subito l'evento calamitoso e che necessitano di un intervento di ricomposizione e ricollocazione in opera mediante saldatura, impernaggio, incollaggio e successiva posa su nuovi telai metallici insieme alle parti che andranno realizzate ex novo.



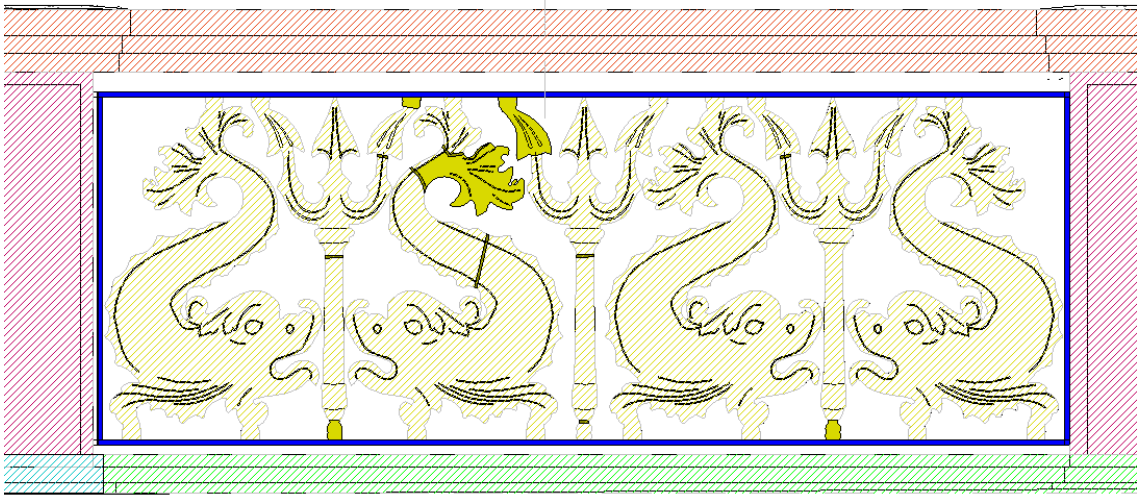
Campata 2: Immagine pezzi recuperati



Campata 2: Ipotesi ricomposizione e assemblaggio con elementi di completamento in giallo



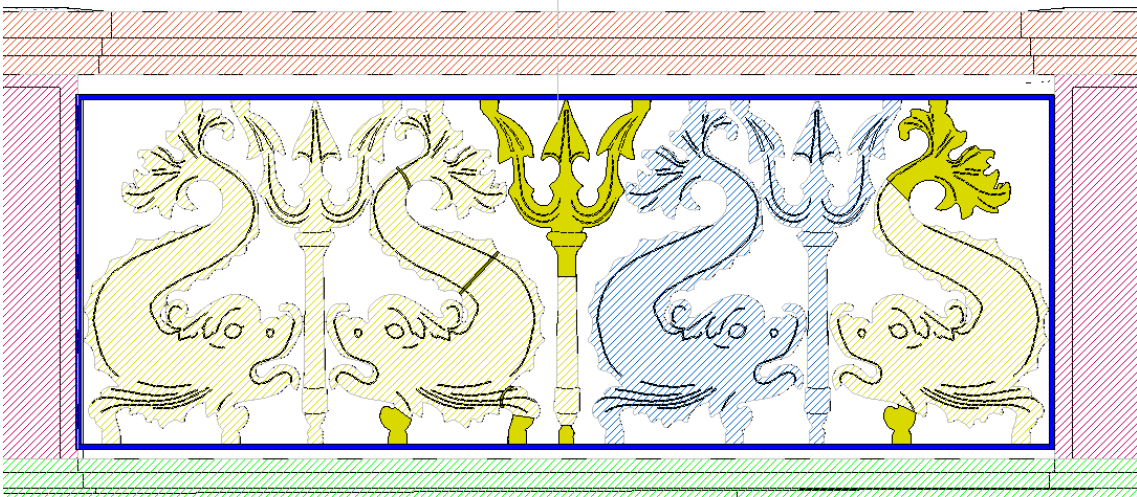
Campata 3: Immagine pezzi recuperati



Campata 3: Ipotesi ricomposizione e assemblaggio con elementi di completamento in giallo



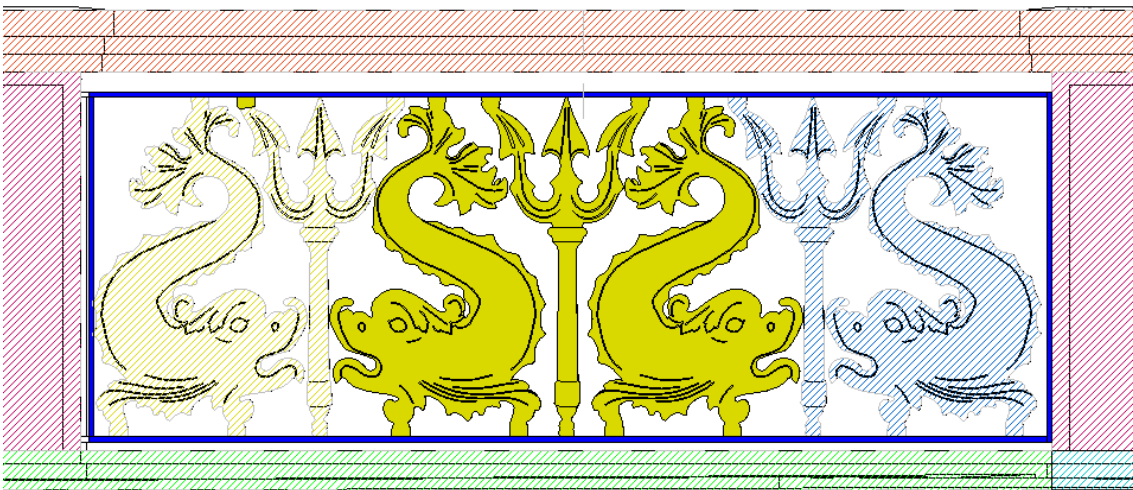
Campata 4: Immagine pezzi recuperati



Campata 4: Ipotesi ricomposizione e assemblaggio con elementi di completamento in giallo



Campata 5: Immagine pezzi recuperati



Campata 5: Ipotesi ricomposizione e assemblaggio con elementi di completamento in giallo

3.10. INTERVENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO - SOTTOSERVIZI

A completamento delle interferenze generate dal progetto strutturale sul sistema impiantistico sono previste le seguenti opere di adeguamento sulle reti interferenti - fibra ottica e gas bassa pressione:

Interventi sulle Tubazioni → Smontaggio con bypass o smantellamento delle tubazioni presenti a valle per permettere le lavorazioni al di sotto del ponte (valutate con i gestori delle reti), riposizionamento delle tubazioni mantenute a fine lavori e il fissaggio con nuove staffe di supporto.

3.11. OPERE STRADALI, PARAPETTI E IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Per quanto riguarda le opere stradali, parapetti e idraulica di piattaforma, all'interno del progetto non è prevista una modifica delle dimensioni dei diversi elementi che costituiscono l'attuale sezione (larghezza marciapiedi, larghezza ciclabili, larghezza corsia) in quanto già conformi alla normativa vigente. Il contesto urbano in cui si colloca l'impalcato e la prossimità ad una intersezione rotatoria indicano che la velocità massima di progetto del tratto in oggetto debba essere ≤ 50 Km/h. Per garantire la sicurezza degli utenti si è scelto di ripristinare il vincolo fisico invalicabile tra corsie dedicate al transito dei veicoli e le piste ciclabili adiacenti. Attualmente infatti, in particolare lungo la ciclabile lato sud, non è più garantita l'altezza del cordolo di separazione tra corsie veicolari e piste ciclabili (rettangoli rossi in figura seguente).

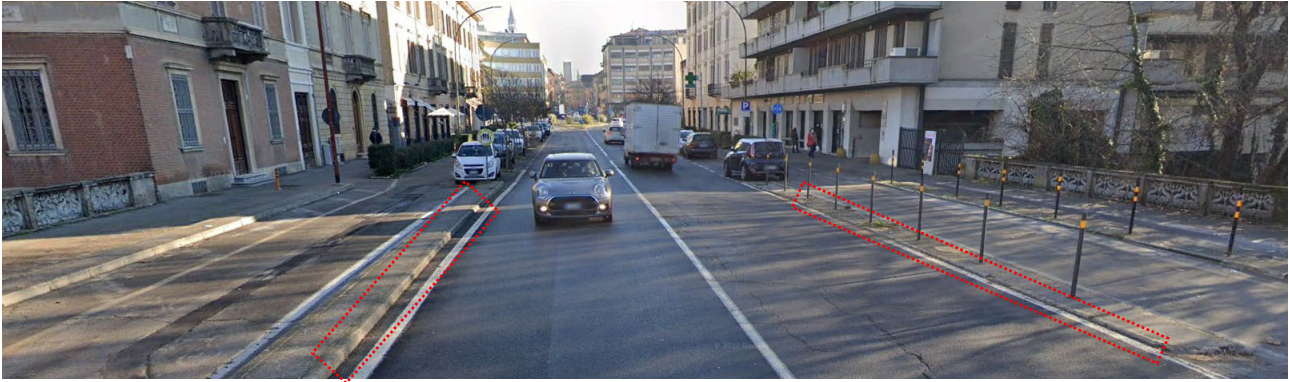


Figura 11 - Altezza cordoli da stato di fatto

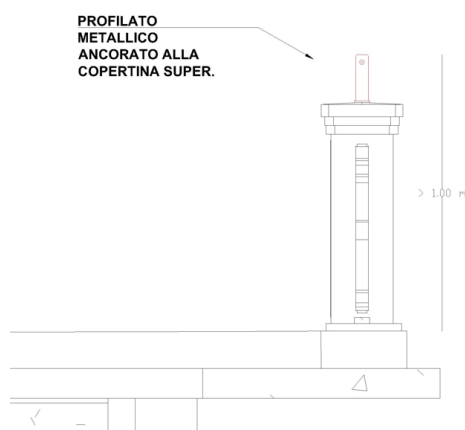
All'interno del progetto si è quindi scelto di prevedere la rimozione dei cordoli esistenti e la riqualifica degli stessi tramite la posa di cordonata (altezza 15 cm da piano stradale) lungo il perimetro del cordolo e riempimento in cls asfalto. Tale lavorazione è prevista su tutti e quattro i cordoli presenti e utilizzati per suddividere il traffico veicolare dai velocipedi ed i velocipedi dai pedoni. In questo modo sarà possibile anche rimuovere i paletti attualmente presenti prevedendone solo uno in corrispondenza della testa del cordolo in direzione del senso di marcia in modo da segnalare la presenza dell'ostacolo.



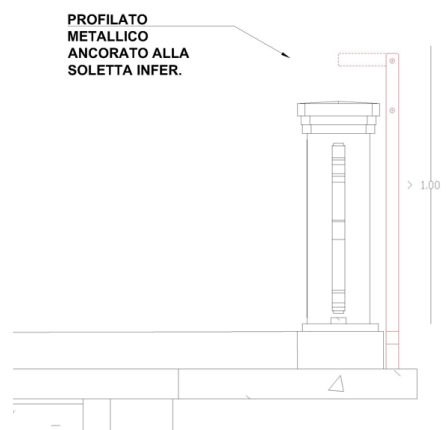
Figura 12 - Segnaletica Delineatore speciale di ostacolo

Per quanto riguarda l'adeguamento dell'altezza del parapetto al Regolamento Locale d'Igiene – Titolo III° di Regione Lombardia al paragrafo 3.2.8 – PARAPETTI si erano valutate, nella redazione del DIP, due possibili soluzioni:

- Soluzione 1: la posa di un sistema in appoggio alla balaustra esistente realizzato mediante montanti in acciaio verticali e cavi tiranti orizzontali per il raggiungimento dell'altezza richiesta. Tali montanti dovranno essere installati sull'attuale balaustra
- Soluzione 2: la realizzazione di nuovo parapetto esterno alla balaustra, da ancorare alla soletta con struttura a sbalzo completamente staccata dalla balaustra e realizzato con passo dei montanti verticali al pari dei setti in c.a. esistenti



Soluzione 1



Soluzione 2

in occasione del sopralluogo avvenuto in data 18.09.2025 con la Funzionaria della Soprintendenza Arch. Balboni e il RUP Dott. Ugo Gagliardi si sono valutate tali proposte progettuali troppo impattanti al fine della salvaguardia del valore architettonico, storico e paesaggistico del manufatto e della fruibilità dell'affaccio al cavo da parte degli utenti. Nella sua attuale formulazione il progetto non prevede pertanto l'adeguamento normativo del parapetto. Conseguentemente l'approvazione del progetto ne costituirà espressa deroga. Comunque al fine di mitigare il rischio residuo di caduta si conviene l'installazione di cartellonistica visibile ma discreta che segnali all'utente il possibile pericolo.

In merito all'idraulica di piattaforma, allo stato di fatto non sono presenti caditoie in corrispondenza dell'impalcato ma immediatamente a monte e a valle dello stesso secondo il layout rappresentato in figura seguente:

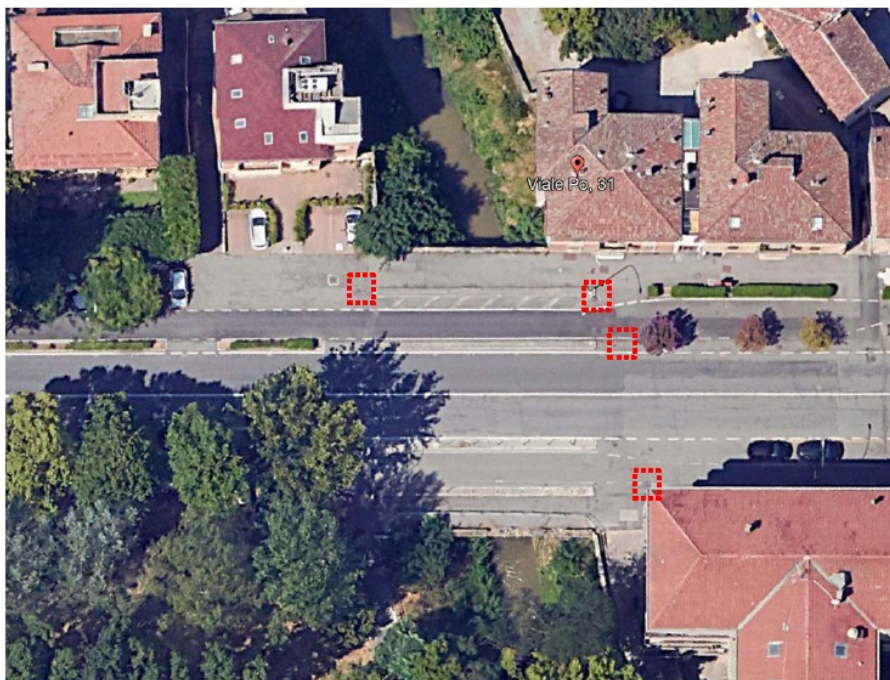


Figura 13 - Individuazione caditoie - Stato di fatto

Come evidente dall'immagine sopra riportata non risulta la presenza di caditoie in corrispondenza della porzione sud ovest dell'impalcato. Dall'analisi delle pendenze dell'attuale piano stradale è emersa una configurazione a schiena d'asino sia in senso trasversale che in senso longitudinale: questo andamento viene ritenuto conforme alla disposizione delle caditoie e non sono state riscontrate problematiche anche rispetto allo smaltimento delle acque meteoriche del quadrante sud-ovest. Visto l'intervento di impermeabilizzazione della porzione sud di sbalzo in C.A. è previsto il mantenimento dell'andamento del piano stradale attuale prevedendo il ripristino delle quote da stato di fatto.

4. ASPETTI AMBIENTALI

4.1. STUDIO AMBIENTALE E IMPATTI SUL CONTESTO

Per quanto riguarda i vincoli di natura paesaggistica il ponte ricade nel Parco Locale di Interesse Sovracomunale PLIS denominato PLIS del Po e del Morbasco, sarà pertanto necessario un parere da parte dell'Ufficio Plis del Comune di Cremona che si occupa della tutela delle aree comprese nel Parco.

Pur trattandosi di ambito ricadente in vincolo paesaggistico automatico di cui all'art. 142 Ex Galasso non si attivano le previste procedure paesaggistiche in quanto trattasi di opere riconducibili alla fattispecie di cui al punto 29 dell'allegato A del DPR 31/2017 : *"interventi di fedele ricostruzione di edifici, manufatti e impianti tecnologici che in conseguenza di calamità naturali o catastrofi risultino in tutto o in parte crollati o demoliti, o siano oggetto di ordinanza di demolizione per pericolo di crollo, purché sia possibile accertarne la consistenza e configurazione legittimamente preesistente ed a condizione che l'intervento sia realizzato entro dieci anni dall'evento e sia conforme all'edificio o manufatto originario quanto a collocazione, ingombro planivolumetrico, configurazione degli esterni e finiture, fatte salve esclusivamente le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica e di sicurezza degli impianti tecnologici"*.

Si segnala inoltre che il cavo Morbasco risulta vincolato come definito nell'art. 49 delle NTA del PdR del PGT vigente del comune di Cremona (Corsi d'acqua classificati come pubblici e vincolati), per i quali però dalla Disposizioni attuative del PGT: *"sono consentiti....., gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale..."* il tipo di intervento effettuato rientra pertanto nelle opere consentite.

4.2. CAVE, DISCARICHE AUTORIZZATE E GESTIONE DELLE MATERIE

Le tipologie di matrici producibili per questa tipologia di progetto sono collegate alle attività di demolizione, sostituzione e rifiuti connessi alle attività di cantiere; non sono previste operazioni di scavo con produzione di terre e rocce derivanti da attività di escavazione.

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, pertanto collegate alle operazioni di demolizione, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio...);
- macerie e materiali prodotti dalle demolizioni e rimozioni delle porzioni deteriorate del manufatto.

Si rimanda all'elaborato denominato *"EXT226-0-3_C-03-10-00_Relazione Gestione Materie"* allegato al presente PFTE.

4.1. CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM)

I Criteri Minimi Ambientali sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministero della Transizione Ecologica – 23 giugno 2022 - *"Criteri ambientali minimi per affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici."*

Si rimanda alla relazione dedicata denominata *"EXT226-0-3_O-01-10-00_Relazione CAM"*

4.2. PRIME INDICAZIONI PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO

Si faccia riferimento ai documenti allegati inerenti per la stesura dei piani di sicurezza.

5. STIMA DEI COSTI

Il costo complessivo dell'intervento è influenzato dalla qualità delle soluzioni tecniche e dalla scelta dei materiali impiegati.

Per la stima dei costi si è fatto riferimento ai seguenti prezziari:

- Prezziario Regionale Opere Pubbliche regione Lombardia Gennaio 2025 (ultimo aggiornamento disponibile);
- Offerte di Mercato.

Laddove le voci di prezzo necessarie non fossero presenti all'interno dei prezziari ufficiali sono state elaborate analisi prezzi dedicate partendo da analisi di mercato e maggiorando le offerte ricevute di una percentuale pari al 15% per le spese generali e 10% per l'utile di impresa.

6. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA E QUADRO ECONOMICO

Per il calcolo della spesa si fa riferimento al quadro economico apposito allegato al progetto.

7. FOTOINSERIMENTI

Di seguito vengono illustrate alcune simulazioni sulla ricostruzione della balaustra (sud).



Figura 14 - Simulazioni tridimensionali foto-inserimenti

8. CONCLUSIONE

Il presente progetto intende valorizzare un bene di valore storico-artistico e ambientale nonché illustrare le possibili soluzioni volte al suo ripristino mediante interventi di recupero e nuova costruzione.