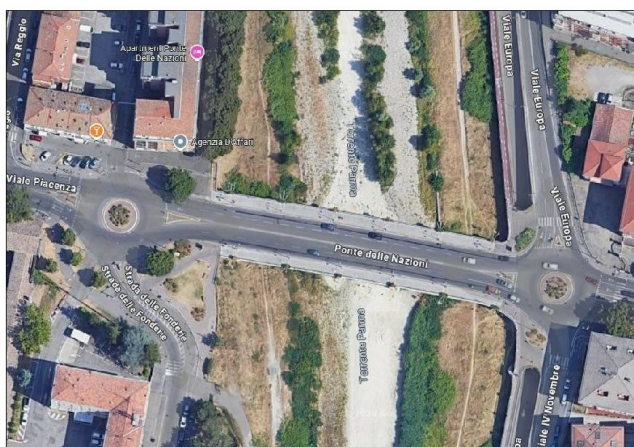




Comune di Parma



responsabile unico del progetto
Ing. MATTEO MOCHI

Parma Infrastrutture S.p.a.

progetto
ing. Valerio Filiberti

Parma Infrastrutture S.p.a.

collaboratore al progetto
Geom. Gianluca Giovati

Parma Infrastrutture S.p.a.

progetto architettonico
Arch. Nicola Simboli

Parma Infrastrutture S.p.a.

coordinamento sicurezza in progettazione
Arch. Andrea Dini

Parma Infrastrutture S.p.a.

coordinamento sicurezza in esecuzione
da nominare

Direzione dei lavori
da nominare

PROGETTO ESECUTIVO

Sostituzione Giunti di dilatazione di Ponte delle Nazioni

CUP I97H24001360004 - CUI L00162210348202500021

titolo elaborato:

Relazione Tecnico illustrativa

TAVOLA:

serie	numero
-------	--------

G	1.0
----------	------------

formato	
---------	--

scala	
-------	--

file:	
-------	--

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma

SOSTITUZIONE GIUNTI DI DILATAZIONE PONTE DELLE NAZIONI

Progetto Esecutivo

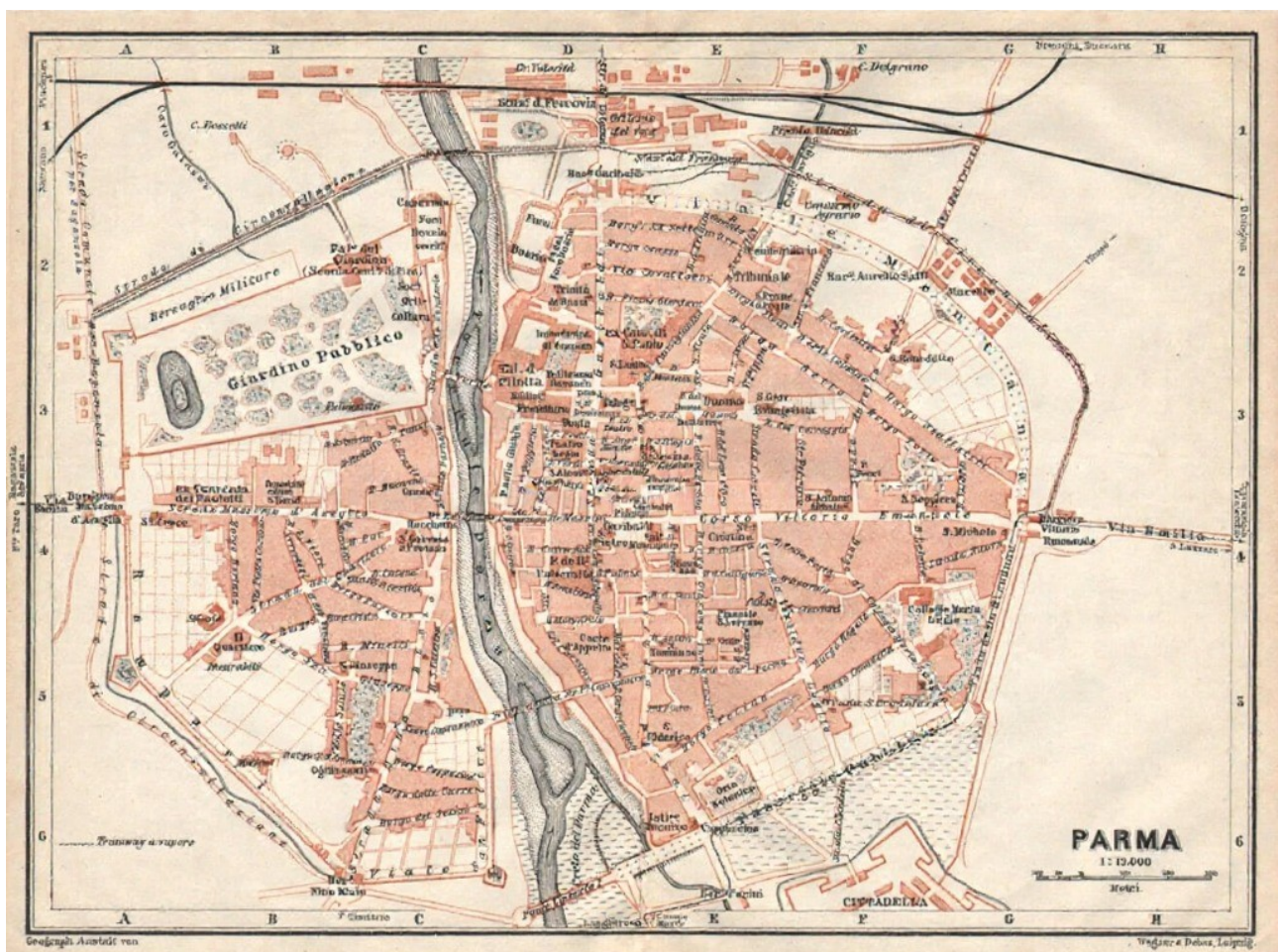
Relazione Tecnico Illustrativa

SOMMARIO

1. Introduzione.....	2
2. Stato manutentivo del ponte.....	11
3. Interventi oggetto dell'appalto.....	16
4. Conclusioni.....	19

1. Introduzione

Non si hanno notizie certe sulla data di realizzazione del ponte Bottego, oggi Ponte delle Nazioni, che collega due aree urbane limitrofe alla stazione Ferroviaria separate dal torrente Parma. La sua costruzione dovrebbe risalire al primo decennio del Novecento, ed essere contemporanea al ponte Umberto I (oggi ponte Italia) del 1901, in quanto serviva a completare l'anello della circonvallazione interna realizzata sull'area di sedime delle mura cittadine. Nella planimetria sottostante della città del 1906 si può riscontrare la presenza di cinque ponti sul torrente Parma tra cui ponte Bottego (il più a nord).



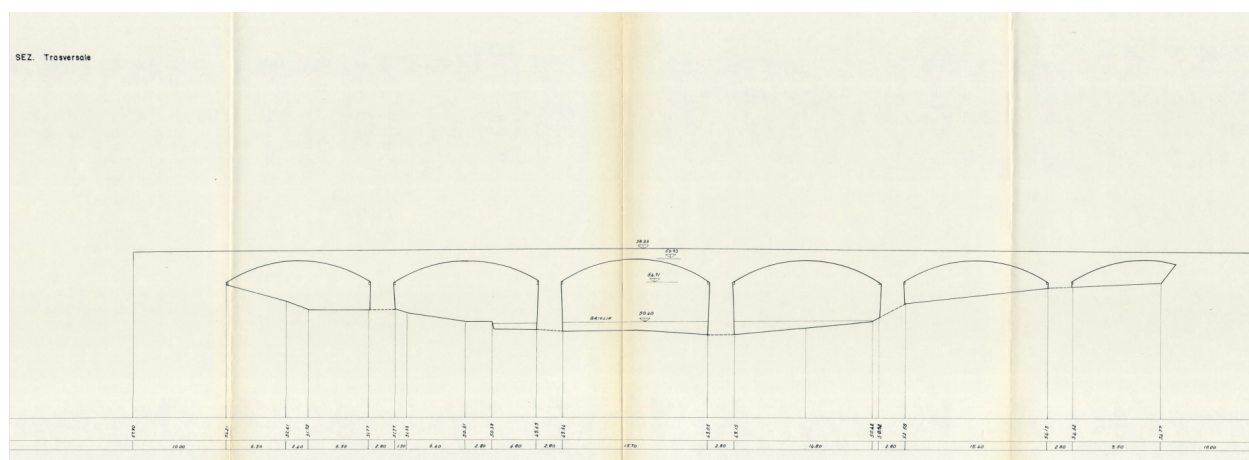
MAPPA DELLA CITTA' 1906

Il ponte era inizialmente costituito da un impalcato continuo portato da una serie di otto volte in muratura ad arco poggianti su pile di tipo massiccio con esterno in muratura di mattoni pieni. La scelta costruttiva dell'utilizzo della muratura era molto in voga in quanto garantiva una riduzione significativa della manutenzione e aumentava la

durata della vita utile del ponte che era soggetto ad ondate di piena piuttosto violente ed impattanti (una piena particolarmente anomala del 1939 ha causato notevoli danni al ponte che ha dovuto subire un importante intervento manutentivo).

La luce al vivo delle pile era di circa 15,50m e la larghezza della carreggiata stradale era contenuta nell'ingombro trasversale delle pile ed era costituita da due marciapiedi da 1,00m e uno spazio per la circolazione dei veicoli pari a 8,20m.

Questa conformazione è stata mantenuta per circa 80 anni, poi a causa delle mutate esigenze del traffico cittadino è stato necessario un **primo intervento di ristrutturazione** e manutenzione del ponte piuttosto impattante.



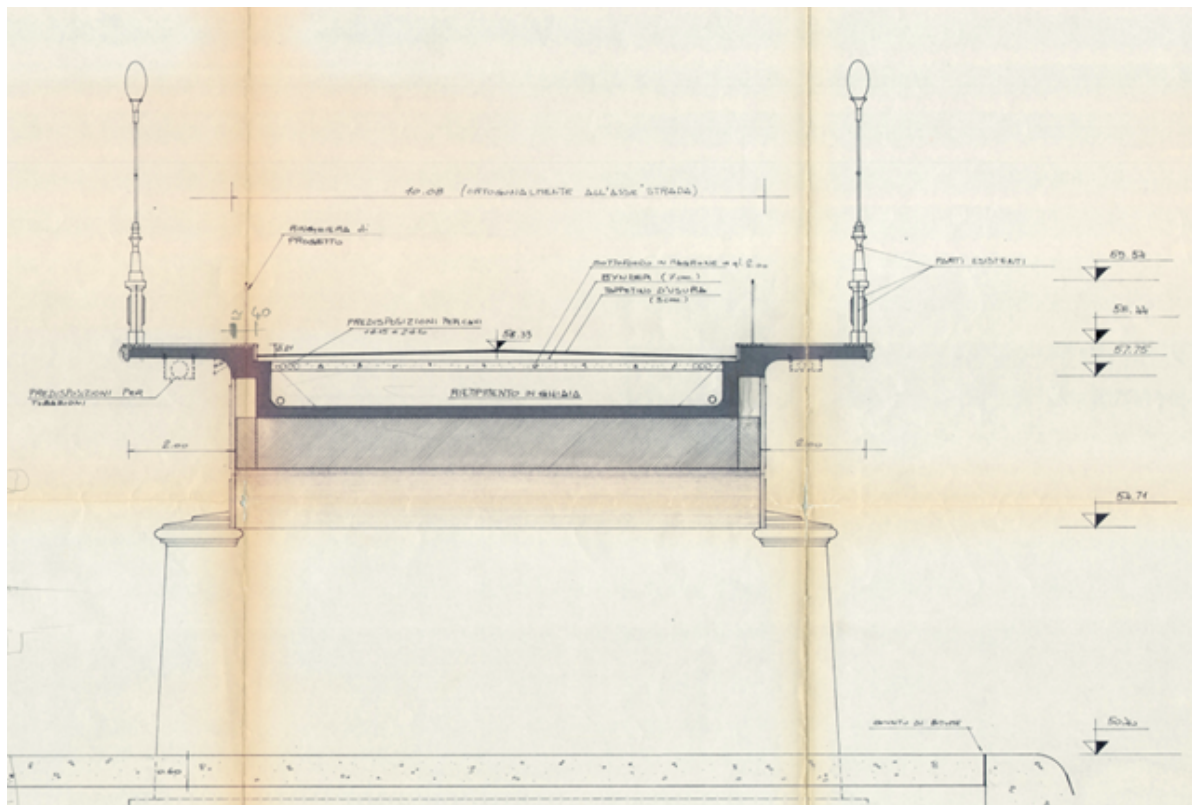
SEZIONE STATO DI FATTO 1982

Probabilmente a causa di uno studio dei terreni non troppo approfondito il progetto iniziale aveva previsto di interrompere le fondazioni ad una quota di circa 2m superiore allo strato di argilla sovraconsolidata comportando un minor sostegno all'impalcato, che a causa delle continue ondate di piena e del crescente carico derivante dal notevole incremento dei flussi di traffico, nel corso degli anni ha iniziato a presentare segni di ammaloramento e fessure. Questa primo progetto di ristrutturazione e manutenzione del ponte realizzato nel 1982 ha portato ad interventi molto importanti sulle fondazioni delle pile, sul ripristino delle arcate e sull'allargamento della sezione stradale con l'inserimento di marciapiedi sia sul lato a nord che in quello e sud del ponte.

L'obiettivo principale di questo intervento era quello di migliorare la stabilità delle fondazioni del ponte per poter procedere all'allargamento della sezione trasversale della carreggiata stradale in modo da adeguarne le dimensioni alla maggiore domanda di utilizzo da parte del traffico che negli anni era notevolmente incrementato.

Le attività manutentive hanno quindi riguardato i diversi elementi costruttivi del ponte:

- Per garantire la stabilità delle pile, che fino a quel momento erano in balia delle correnti delle acque del torrente, si è proceduto alla creazione di un diaframma pressoché impermeabile intorno alle loro fondazioni in modo da poter procedere al consolidamento del terreno di sotto fondazione con iniezioni di malta senza dispersione di materiale ed incertezza sul reale volume di terreno trattato, inoltre per massimizzare l'efficacia dell'intervento si è proceduto alla creazione di una soletta in cemento armato di protezione delle pile dallo scalzamento.
- Alcuni archi avevano necessità di interventi manutentivi importanti, soprattutto quello che nel corso della Seconda guerra mondiale era stato colpito da una bomba ed era stato ricostruito con minor accortezze tecniche degli archi originali. È stato necessario procedere con l'iniezione di malta espansiva nelle lesioni e al rinforzo con tiranti di acciaio che avevano il compito di garantire una modesta presollecitazione trasversale.
- L'impalcato è stato allargato mediante l'utilizzo di una soletta in cemento armato dotata di due elementi a sbalzo a nord e sud del ponte per permettere l'inserimento dei due marciapiedi.



SEZIONE DI PROGETTO 1982

Per garantire un minor impatto visivo dell'intervento è stato deciso di conservare l'originaria ringhiera in ferro battuto, caratterizzata da un disegno geometrico ad anelli nelle due fasce inferiore e superiore, e da un motivo a colonnotti lisci con terminazione a cipolla, alternati a colonnotti con analogo motivo a cipolla al centro del fusto, in tal modo il profilo del ponte a seguito dei lavori di modifica dell'impalcato del ponte risultava esteticamente indistinguibile dal passato.



FOTO DEI PROSPETTI DEL PONTE ALL'INIZIO DEGLI ANNI 2000

Agli inizi degli anni 2000 Parma venne scelta dalla Comunità Europea come sede dell'Agenzia Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e la città fu oggetto di investimenti straordinari necessari all'adeguamento funzionale ed al miglioramento della

sicurezza della viabilità cittadina, tra questi era compreso il progetto di riqualificazione di Ponte Bottego, che tra il 2005 ed il 2007 ha subito il **secondo intervento di ristrutturazione**.

Gli obiettivi dell'intervento erano:

- L'adeguamento della viabilità di accesso alle strutture direzionali dell'EFSA, site in viale Piacenza; tale adeguamento doveva garantire una migliore accessibilità, per tutte le tipologie di utenza, sia dal sistema viabilistico extraurbano (rete autostradale e tangenziale), sia dal sistema viabilistico urbano;
- La riqualificazione dello spazio urbano attraverso la creazione di segni distintivi e architettonicamente compatibili con il tessuto storico cittadino;
- La creazione della continuità dei percorsi ciclo – pedonali.

Relativamente all'allargamento del manufatto esistente, il progetto prevedeva la realizzazione di due opere in affiancamento, una posta sul lato di monte e l'altra situata sul lato di valle, necessarie ad accogliere la nuova sezione stradale di progetto così costituita:

- 4 corsie di larghezza pari a 3,5 mt;
- Marciapiede di larghezza pari a 2,38 mt sul lato sud;
- Pista ciclabile di larghezza pari a 2,5 mt sul lato nord.



SEZIONE DEL PONTE ALL'INIZIO DEGLI ANNI 2000 PRIMA DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE

L'intervento strutturale di allargamento del ponte ha previsto la realizzazione di due nuove costruzioni in affiancamento all'opera d'arte storica poggianti su pile e fondazioni indipendenti.

Le pile e spalle furono previste in conglomerato cementizio armato gettato in opera, aventi forma stondata con "pulvino a becco di flauto", mentre per le fondazioni è stata scelta la tipologia della platea sostenuta da pali profondi di diametro 1000mm in modo da trasmettere i carichi agli strati di terreno posti ad una quota decisamente inferiore a quella degli strati di appoggio del ponte esistente per evitare aggravii tensionali sul piano di posa delle fondazioni del ponte storico sia l'instaurarsi di pericolosi cedimenti differenziali sulle strutture del manufatto. L'impalcato del ponte è stato realizzato con una struttura mista acciaio-calcestruzzo in modo da garantire, come da richiesta della Soprintendenza ai Beni Architettonici e al Paesaggio, la netta distinzione tra la struttura nuova da quella esistente. Per raggiungere pienamente tale fine l'intradosso delle travi in acciaio, opportunamente calandrate secondo la curvatura delle volte esistenti, è stato realizzato con un andamento tale da sovraccigliare costantemente il rivestimento in granito delle stesse.



REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA IN AFFIANCAMENTO SUL LATO DI VALLE (2006). SI NOTA LA PRESENZA DI UN GUADO TEMPORANEO PER UNA MIGLIORE GESTIONE DELLA MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI DI CANTIERE

Gli interventi di allargamento del ponte hanno previsto di non collegare solidamente le nuove strutture a quella storica, bensì di giuntare le nuove opere rispetto al manufatto esistente al fine di non gravare, con ulteriori carichi di natura sia permanente che accidentale, sulla struttura portante del ponte storico.

A tale scopo il progetto ha previsto due tipi di giunto:

- Giunto longitudinale in gomma armata tipo FIP ALFA 50 in grado di assorbire scorrimenti longitudinali di qualsiasi entità e deformazioni verticali di 50 mm (+/- 25 mm); la posa in opera del giunto longitudinale prevede inoltre la demolizione di una parte della soletta esistente del ponte Bottego, la successiva sistemazione dei relativi ferri d'armatura, il trattamento della parte estradosale delle superfici demolite con adesivo a base epossidica e la successiva realizzazione di un getto di risanamento con betoncino tipo EMACO necessaria alla realizzazione della superficie di appoggio del giunto in conformità alle quote di progetto;
- Giunto trasversale di sottopavimentazione in gomma vulcanizzata - acciaio tipo FIP SFE 90/65 in grado di assorbire scorrimenti massimi delle parti collegate di 30-35 mm. Il posizionamento di tale giunto è previsto in corrispondenza di ogni campata del ponte ed in corrispondenza delle testate.

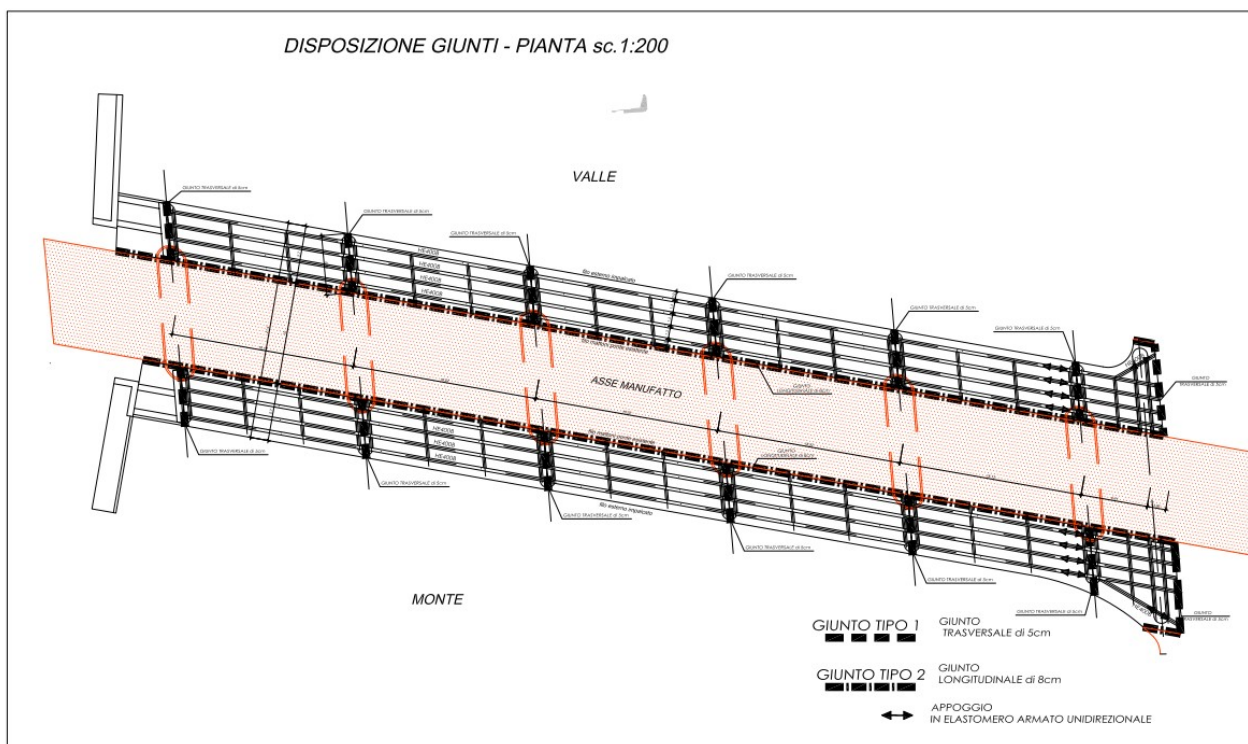


TAVOLA GRAFICA DI PROGETTO CON L'INDICAZIONE DEL POSIZIONAMENTO DEI GIUNTI

SOSTITUZIONE GIUNTI DI DILATAZIONE PONTE DELLE NAZIONI

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

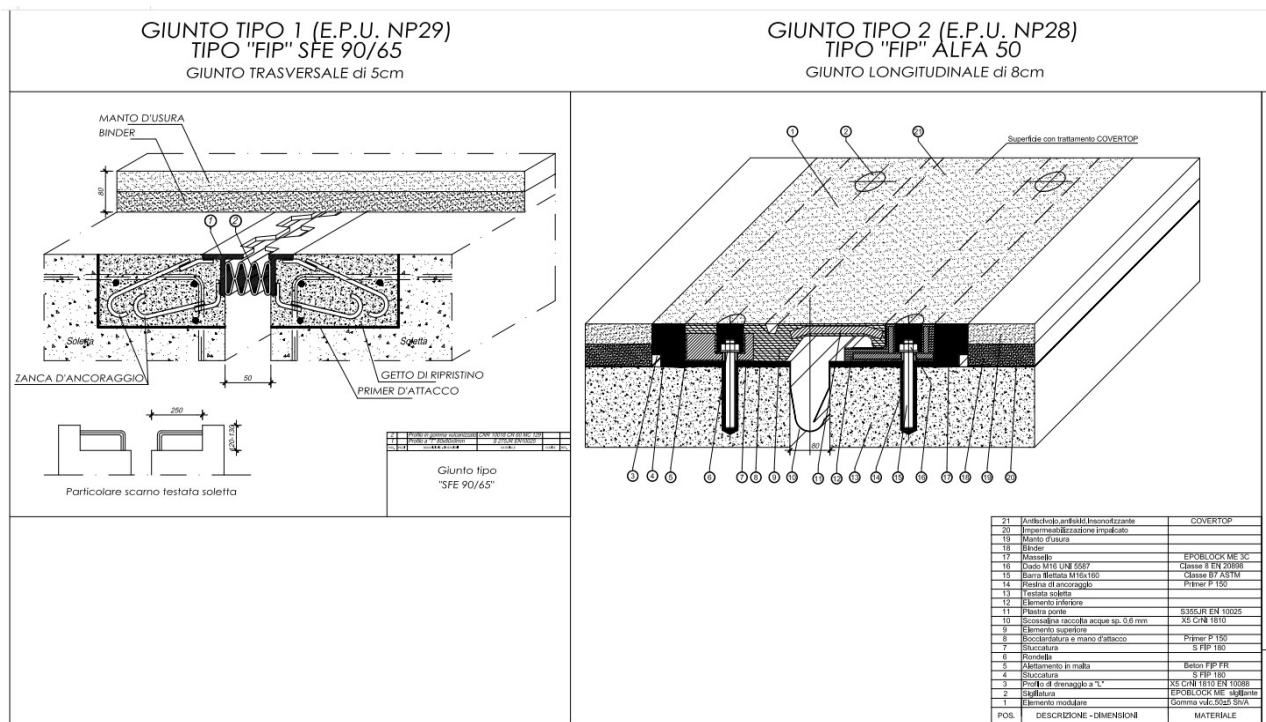


TAVOLA GRAFICA DI PROGETTO CON L'INDICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DEI GIUNTI

Sulla base delle richieste dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici, durante la Conferenza dei Servizi svoltasi a Parma in data 05.09.2005, la realizzazione dell'opera di allargamento ha dovuto seguire alcuni accorgimenti architettonici:

- Conservazione dei parapetti. Il progetto ha dovuto prevederne lo smontaggio accurato, la risarcitura (restauro conservativo) ed il successivo rimontaggio a bordo ponte;
- Conservazione dei muretti in pietra sui quali erano alloggiati i pali della pubblica illuminazione per i quali il progetto ha dovuto prevederne lo smontaggio accurato, compresi i pali, la pulizia, la risarcitura e il successivo riposizionamento nella medesima posizione da essi attualmente occupata;
- Conservazione delle lastre in pietra presenti a bordo ponte per le quali il progetto ha previsto l'accurato smontaggio, la pulizia e successiva messa in opera come elementi di contenimento della pavimentazione dei percorsi ciclopeditoni. Inizialmente i marciapiedi e le piste ciclabili erano previste con finitura in conglomerato bituminoso ed erano separati dalla carreggiata con elementi prefabbricati tipo "New Jersey" che avrebbero dovuto fungere anche da contenimento sottoservizi, ma con una modifica progettuale in corso d'opera è

stata prevista l'eliminazione di tali elementi e la finitura delle aree pedonali e ciclabili è stata prevista in pietra.

Con Decreto n. 996 del 16/01/2007 il Ministero per i beni e le attività Culturali – Dipartimento per i beni Culturali e Paesaggistici – Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna ha dichiarato il ponte di interesse storico artistico ai sensi degli artt. 10 comma 1 e 12 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42.



NUOVA CONFORMAZIONE DEL PONTE BOTTEGO NELL'ANNO DI INAUGURAZIONE E RIAPERTURA AL TRAFFICO. DA QUESTO MOMENTO IN POI LA SUA DENOMINAZIONE DIVENTERA' "PONTE DELLE NAZIONI"

Oltre all'allargamento del ponte il progetto riguardava anche:

- Realizzazione di una nuova rotatoria in corrispondenza dell'attuale incrocio di Strada delle Fonderie con Viale Piacenza;
- Potenziamento e riqualificazione dell'attuale rotatoria presente all'incrocio di Viale Bottego con Viale IV Novembre e Viale Europa;
- Potenziamento e razionalizzazione dei percorsi pedonali e ciclabili;
- Realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica;

- La razionalizzazione dei sottoservizi e la creazione di spazi idonei per l'accoglimento delle tubazioni in modo da agevolarne la manutenzione e diminuirne l'impatto estetico;
- Realizzazione di nuovi spazi verdi dotati di arredo urbano.



VISTA AEREA DELLA NUOVA CONFORMAZIONE DEL PONTE (2008)

2. Stato manutentivo del ponte

Il Decreto Ministeriale 204/2022 "Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti" definisce ogni aspetto inerente al monitoraggio dello stato manutentivo dei ponti e ne stabilisce quindi anche tempi e modi di esecuzione: all'interno del Comune di Parma questa attività di monitoraggio periodico è attiva da ben prima che entrasse in vigore il decreto, infatti dal 2015 vengono eseguiti 2 campagne di monitoraggio annuali che hanno l'obiettivo di prendere coscienza delle necessità manutentive di ciascuna opera presente sul territorio comunale.

Nel corso degli anni 2024-2025 è stato affidato ad uno studio tecnico esterno alla Società l'incarico per "Servizio Tecnico Per La Digitalizzazione, La Classificazione Del Rischio, La Valutazione Della Sicurezza Ed Il Monitoraggio Dei Ponti" che riguardava tutti i ponti con luce superiore a 6 metri in gestione a Parma Infrastrutture e che non devono essere trasferiti ad altri enti in forza della modifica dell'art. 25 del Codice della strada, che per i cavalcavia e sottopassi definisce il passaggio di queste competenze all'ente di categoria

Le Linee Guida propongono un approccio multilivello e multirischio per la gestione del patrimonio infrastrutturale. Infatti, considerata l'estesa numerosità di opere presenti sul territorio nazionale, le Linee Guida individuano un chiaro percorso operativo composto da sei livelli, aventi grado di approfondimento e complessità crescenti come definito nello schema seguente:

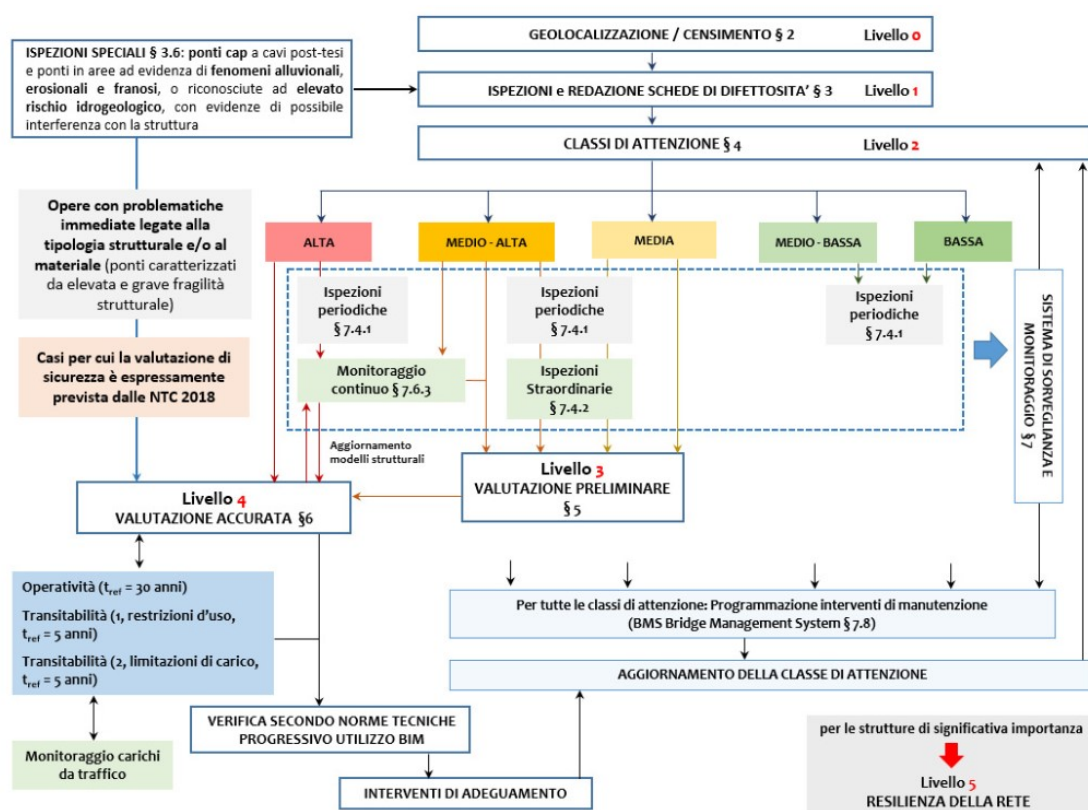


Figura 1.1 – Approccio multilivello e relazioni tra i livelli di analisi

La categorizzazione secondo classi di attenzione è un sistema di analisi basato su metodi empirici che però permette di avere un quadro generale piuttosto preciso sullo stato manutentivo di ciascun ponte. In particolare, l'applicazione dei livelli 0, 1 e 2 consente una classificazione dei ponti su scala territoriale mediante la stima, semplificata e speditiva, di quattro tipologie di rischio. Ad esse si associano quattro Classi di Attenzione Specifiche (CdA) di seguito elencate: CdA strutturale e fondazionale, CdA sismica, CdA frane e CdA idraulica. Ognuna delle CdA è ottenuta combinando fattori di Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione. La combinazione delle CdA specifiche consente di individuare per ogni ponte una CdA complessiva rappresentativa del rischio associato ai

singoli manufatti che tiene conto sia delle peculiarità delle strutture considerate che dei contesti in cui sono generalmente inserite. Fattori e Classi di Attenzione possono assumere i valori Alta, Medio-Alta, Media, Medio-Bassa, Bassa.

L'elaborazione della CdA complessiva ha lo scopo di fungere da supporto all'ente gestore della rete stradale nella successiva pianificazione della sorveglianza della rete viaria in quanto permette di identificare ed intraprendere efficacemente le azioni di ispezione e monitoraggio più appropriate e di individuare le opere che necessitano di valutazioni di sicurezza preliminari, valutazioni di sicurezza accurate e analisi di resilienza della rete, ovvero dell'applicazione dei livelli 3, 4 e 5.

Dal punto di vista normativo ponte delle Nazioni è identificato come due strutture distinte, il ponte Bottego storico e l'allargamento degli anni 2000, che sono quindi stati analizzati in maniera distinta durante lo studio. L'analisi multilivello condotta sui due ponti ha determinato le seguenti risultanze:

- CdA strutturale e fondazionale – Medio-Alta
- CdA sismica – Medio-Alta
- CdA Frane – Bassa
- Cda Idraulica - Media

Ciò ha portato a catalogare complessivamente Ponte delle Nazioni in **CdA Medio-Alta**.

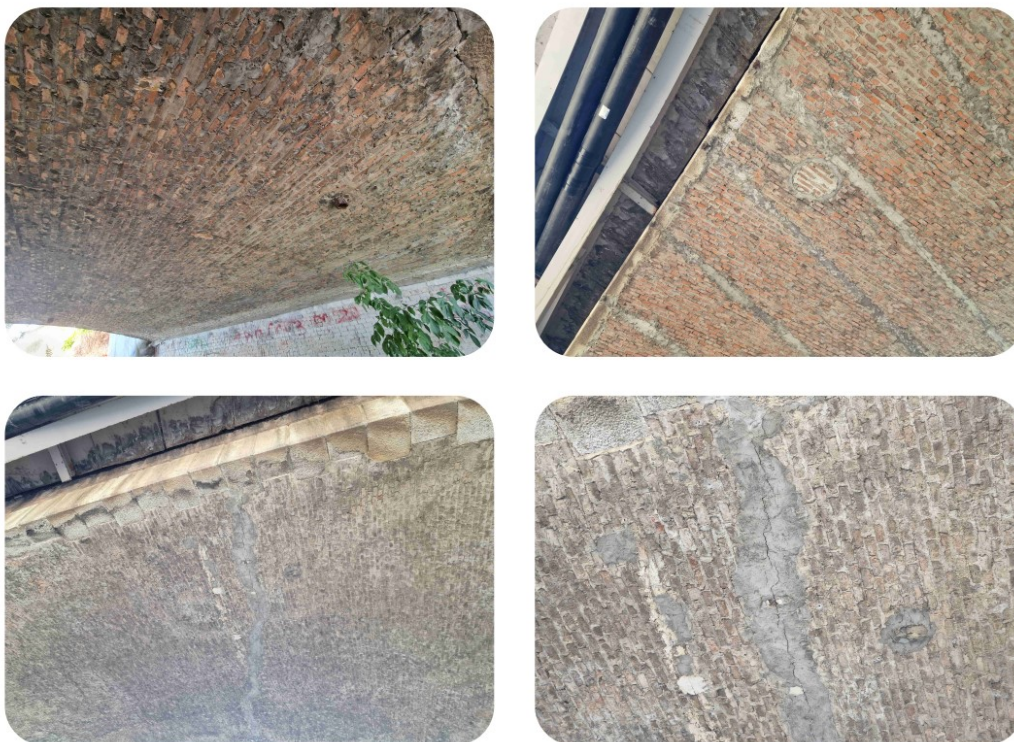


FOTO DI ALCUNE DIFETTOSITA' RISCONTRATE SULLO STORICO PONTE BOTTEGO

Nonostante i lavori di realizzazione dell'allargamento del ponte siano piuttosto recenti la struttura presenta già segni di ammaloramento dovuto per lo più ad una errata gestione della raccolta delle acque piovane e ai percolamenti sulla struttura conseguenti.



FOTO DI ALCUNE DIFETTOSITA' RISCONTRATE SULLE STRUTTURE IN ALLARGAMENTO. NONOSTANTE LA RECENTE REALIZZAZIONE DELLE OPERE SI RISCONTRANO STATI DI DEGRADO DUVUTI ALL'AZIONE DELL'ACQUA MOLTO EVIDENTI

Questo studio evidenzia la necessità di monitorare l'evoluzione dei degradi della struttura e di analizzare i fenomeni di erosione in alveo intorno alle pile centrali in modo da scongiurare cedimenti differenziali.

Come specificato in precedenza le strutture portanti del ponte delle Nazioni sono in realtà tre strutture affiancate, per questo motivo sono presenti dei giunti sia trasversali che longitudinali che connettono i vari componenti dei "ponti" tra loro.

Se per i giunti trasversali non si rilevano particolari problematiche, se non delle crepe superficiali dell'asfalto derivanti dalla dilatazione degli apparecchi posti sotto la

pavimentazione, per quanto concerne i giunti longitudinali si stanno riscontrando problematiche di aderenza per i veicoli a due ruote transitanti sul ponte.

La posa dei giunti longitudinali è avvenuta dopo la riapertura al traffico del ponte ed è stata ultimata in data 14/09/2007, ma già dopo pochi anni si sono riscontrati problemi legati alla sdruccevolezza della loro superficie, che si era consumata in modo repentino e anomalo a seguito del transito dei mezzi. Nel 2016 furono installati i segnali di strada sdrucchiole che preavvisavano l'utenza del pericolo di transito, ma nonostante questo sono avvenuti ulteriori sinistri, perciò per migliorare la percezione del segnale sono stati installati avvisatori lampeggianti che avvisano in modo più efficace l'utenza.

Nel corso del 2017 è stato attuato un intervento di irruvidimento della superficie con la stesa di due tipi di prodotti bicomponenti che però non ha dato risultati soddisfacenti: facendo delle prove di laboratorio in sito per la misurazione della resistenza all'attrito radente con la tecnica del pendolo è risultato che:

- Asfalto di fianco al pendolo: 65 PTV
- Vernice tipo 1: 47 PTV
- Vernice tipo 2: 40 PTV
- Cordolo senza vernice: 37 PTV

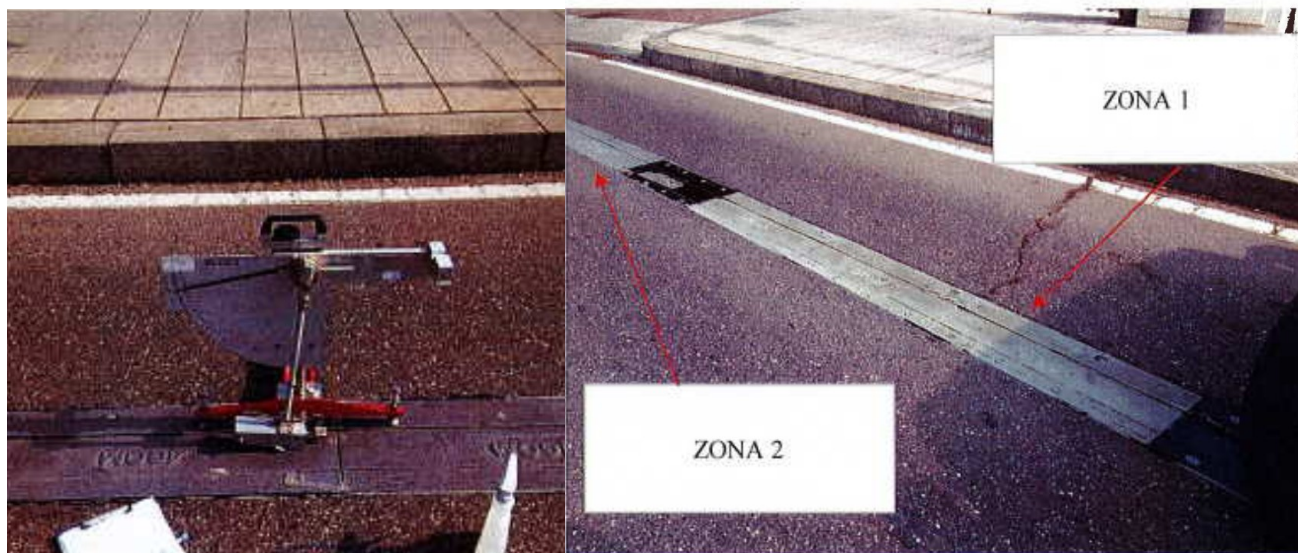


FOTO DELLE AREE OGGETTO DELLE PROVE DI LABORATORIO ED LO STRUMENTO UTILIZZATO PER REALIZZARLE

Pertanto non riuscendo a raggiungere risultati comparabili con quelli dell'asfalto limitrofo e non migliorando significativamente l'attrito radente rispetto a quanto misurato sul cordolo non trattato, l'intervento non è stato ripetuto.

3. Interventi oggetto dell'appalto

Le condizioni manutentive dei diversi elementi secondari facenti parte del ponte impongono interventi di manutenzione straordinaria che sono di seguito indicati:

- **Pavimentazione in conglomerato bituminoso:**

Stato Manutentivo: la superficie bituminosa presenta fessurazioni trasversali e nella porzione nord sono presenti alcune porzioni con difetti a pelle di coccodrillo.



Intervento manutentivo ipotizzato: le operazioni previste sono:

1. Fresatura di 3 cm dell'attuale pavimentazione
2. Rifacimento dello strato bituminoso di usura: in questo caso visto l'importante volume di traffico a cui è soggetto il ponte ed alla necessità di garantire una maggiore durabilità del lavoro si è ipotizzato di utilizzare lo "Splittmastix Asphalt" (non abbiamo riscontro in merito al materiale effettivamente posato in fase di realizzazione dei lavori, ma all'interno del progetto di allargamento del ponte era previsto l'utilizzo di questo particolare materiale): conglomerato bituminoso costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con bitume modificato. L'usura multifunzionale (splittmastix SMA) è un particolare tipo di usura che, grazie alla qualità particolarmente elevata nella scelta degli aggregati e del bitume, alle

caratteristiche granulometriche con curva discontinua ed alto contenuto di graniglie e pietrischetti, consente di conseguire prestazioni superiori in termini di durabilità, stabilità e sicurezza. Gli SMA sono conglomerati chiusi che, per l'accurata scelta dei componenti minerali, del legante e per le specifiche formulazioni, forniscono rugosità superficiale elevata, stabilità, resistenza alle deformazioni e all'ormaiamento superficiale, attenuazione dell'aquaplaning, parziale fonoassorbimento. Viste le elevate prestazioni tecniche e la specificità della produzione del prodotto questo materiale esula da rispetto della normativa CAM.

Le principali caratteristiche distintive del prodotto sono:

- notevole resistenza alla deformazione e all'ormaiamento
- minore rumorosità
- accentuazione delle prestazioni di aderenza del piano viabile, anche con superficie bagnata
- minore invecchiamento del legante grazie al bassissimo tenore di vuoti delle miscele

• Giunti di dilatazione

Stato Manutentivo: i giunti longitudinali hanno perso le caratteristiche di rugosità e sdruccevolezza presenti al momento della posa e c'è la necessità di sostituirli con idonei giunti ad elevato valore di modulo di attrito redente.

Interventi manutentivi ipotizzati: le attività previste riguardano la sostituzione del giunto esistente con un giunto di caratteristiche specifiche: GIUNTO DI DILATAZIONE LONGITUDINALE IN GOMMA ARMATA A PIASTRA PONTE CON TRATTAMENTO ANTISKID- PER SCORRIMENTO FINO A MM 100 - Fornitura e posa in opera di giunto di dilatazione ed impermeabilità a livello della pavimentazione stradale del tipo a piastra ponte in gomma armata realizzato in acciaio S355 J2 + gomma; giunto di dilatazione ad aderenza migliorata mediante inserti con trattamento antiskid; giunto a basso acustico e modulare per favorirne gli interventi di manutenzione; adatto per giunti longitudinali (asse giunto parallelo alla direzione di traffico) per permettere scorrimenti relativi di impalcati fino a 50 mm (+/- 25 mm) in senso longitudinale, fino a 50 mm (+/- 25 mm) in senso longitudinale - fino a 40 mm (+/- 20 mm) in senso trasversale - fino a 50 mm (+/- 25 mm) in senso verticale; realizzato per ridurre al minimo l'ampiezza dei varchi longitudinali di superficie.

SOSTITUZIONE GIUNTI DI DILATAZIONE PONTE DELLE NAZIONI

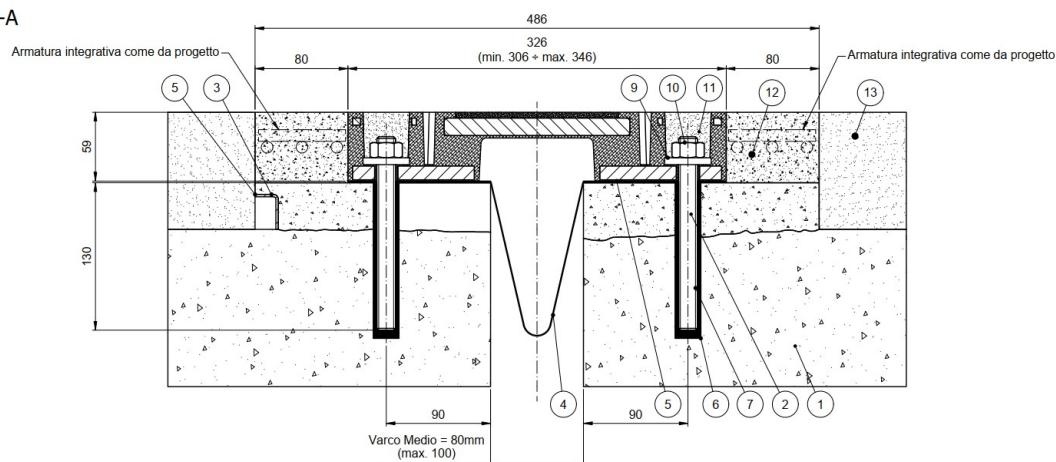
Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

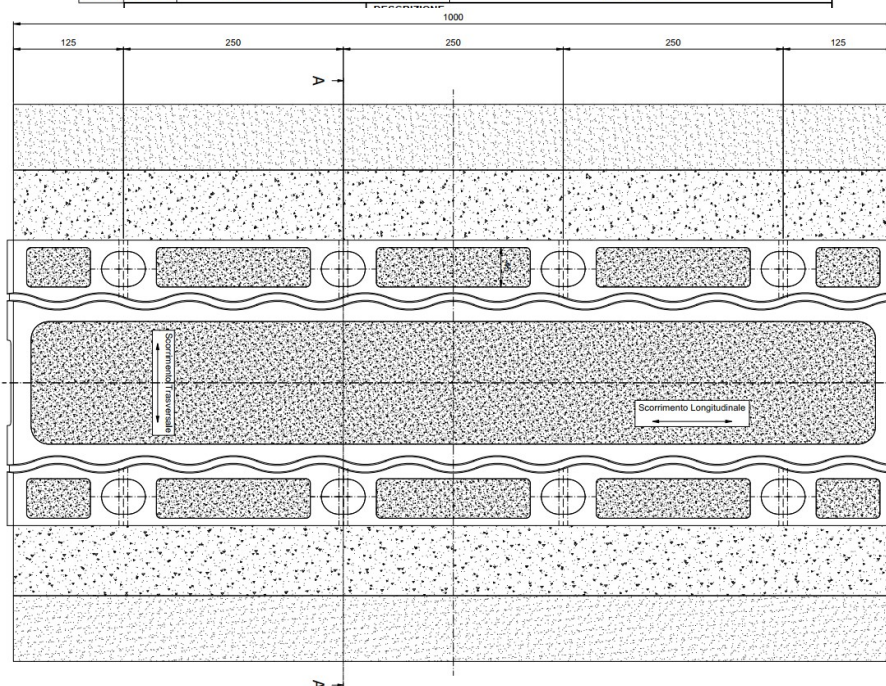
Dimensione massima varco strutturale 200 mm.

Di seguito si riportano gli schemi costruttivi del giunto selezionato.

Sezione A-A



19		Elemento BJ-L (Varco 100)	
19	*	Rondella DIN 7349 - 17 x 40	Acciaio 100HV
16	*	Vite TE M16x50 UNI5739	Acciaio classe 8.8
15	*	Zanca Multidirezionale M16	S355J2W EN 10025
14	*	Zanca d'ancoraggio A.M. Ø14	B450 C
13		Pavimentazione	-
12		Massetto laterale	Malta cementizia a ritiro compensato fibrorinforzata
11		Sigillatura	Malta tipo EG450
10		Dado M16 UNI 5588	Acciaio classe 8
9		Rondella DIN 7349 - 17 x 40	Acciaio 100HV
7	■ 3.1	Barra filettata M16	ASTM B7 - DIN 975/Acciaio classe 8.8
6		Inghisaggio ancoraggi	Malta/Resina tipo POLYBOND F210
5		Allettamento	Stucco epossidico tipo EPOBOND T170
4	■	Scossalina	Tessuto POLIESTERE spalmato PVC
3	■ 3.1	Profilato a "L"	x5 CrNi 18-10
2		Ripristino Soletta	Malta cementizia a ritiro compensato fibrorinforzata
1		Soletta	Calcestruzzo
POS	CERT.	DESCRIZIONE - DIMENSIONI	MATERIALE



Come è possibile notare nella foto sottostante dovrà essere prestata particolare attenzione al trattamento delle superfici sottostanti il giunto ed alla loro corretta impermeabilizzazione perché si sono riscontrati notevoli segni di percolamento d'acqua meteorica al di sotto dell'impalcato.



4. Conclusioni

Considerati gli elevati costi di fornitura e posa degli elementi di giunto e la mancanza di stanziamento di fondi adeguati, in questo progetto sarà prevista la sostituzione del solo giunto lato nord.



L'obiettivo del presente progetto è anche quello di procedere alla manutenzione della parte più superficiale ed esposta del ponte delle Nazioni in modo da preservare la durata e la vita utile della struttura.

Visto il notevole impatto che il cantiere avrà con la viabilità cittadina si prevedere la sua attuazione nel periodo primaverile od estivo, in modo da minimizzare l'impatto sul traffico. Per massimizzare questo obiettivo sarà sempre garantita la possibilità di percorrerlo in entrambe le direzioni attuando dei restringimenti di carreggiata e dividendo il cantiere in tre porzioni.

Di seguito alcuni esempi di accantieramento di un cantiere attuato su un ponte cittadino di analoghe dimensioni.



1. Fase preliminare: eliminazione isola spartitraffico presente in corrispondenza della rotatoria con viale Europa e accantieramento;
2. Fase due: occupazione della porzione di ponte a nord (circa una corsia e mezzo, probabilmente sarà necessario incanalare ad una corsia anche il flusso proveniente da viale Europa e Viale Bottego per avere meno incroci veicolari in rotatoria e conseguentemente meno rischi di collisioni tra veicoli):
 - a. Fresatura strato bituminoso
 - b. Posa SMA
 - c. Sostituzione Giunto
3. Fase tre: occupazione della porzione di ponte centrale (circa una corsia e mezzo) ed esecuzione delle lavorazioni di:
 - a. Fresatura strato bituminoso
 - b. Posa SMA

4. Fase quattro: occupazione della porzione sud del ponte (circa una corsia e mezzo) ed esecuzione delle lavorazioni di:
 - a. Fresatura strato bituminoso
 - b. Posa SMA
5. Fase cinque: ripristino dell'isola spartitraffico