CITTA' DI TORINO

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

DIREZIONE SUOLO - SETTORE URBANIZZAZIONI

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DIREZIONE GENERALE DEL COORDINAMENTO TERRITORIALE

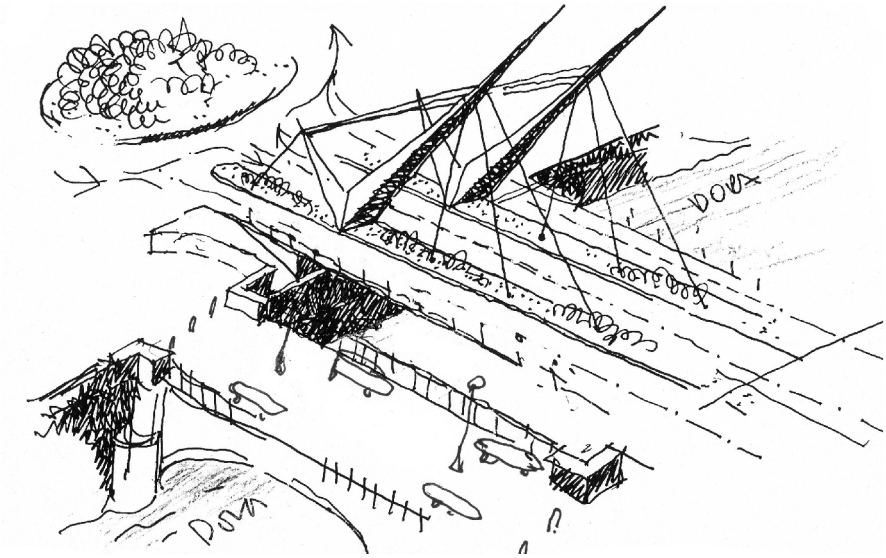
REGIONE PIEMONTE

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA SPINA 3

ACCORDO DI PROGRAMMA ART. 27 L.142/90 DEL 30.12.98 ADOTTATO CON D.P.G.R. N. 31 DEL 07.05.99

CITTA' DI TORINO DELIBERA N.18 DEL 27.01.1999 E N. 112 DEL 22.07.2003 DI RATIFICA MODIFICAZIONI

Torino Passion Lives Here



NUOVO PONTE SULLA DORA IN VIA LIVORNO

PROGETTO ESECUTIVO

GEN		
1	**Relazione illustrativa**	MARZO 2008

COORDINATORI DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Lorenzo PERETTI

Geom. Diego VILLATA

PROGETTISTI

Ing. Marco CENZI impianti

Arch. Ferruccio CAPITANI architettonico

Arch. Carla SUPPO architettonico

COORDINATORE 494/96 IN PROGETTAZIONE

Ing. Salvatore FALBO

COLLABORATORI

Ing. Barbara SALZA

Geom. Pietro CAVALLO

Geom. Francesco BARRA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Giuseppe SERRA

DIRETTORE DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

Ing. Biagio BURDIZZO

DIRETTORE DIREZIONE SUOLO

Ing. Roberto BERTASIO

CONSULENTE PROGETTO ARCHITETTONICO

STUDIO DE FERRARI ARCHITETTI

Prof. Arch. Giorgio DE FERRARI

CONSULENTE PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Diego MENARDI

INDICE

1) L'AMBITO DI INTERVENTO 2
Iter approvativo 5
2) L'INSERIMENTO AMBIENTALE DEL NUOVO PONTE 5
3) I REQUISITI TECNOLOGICI 6
4) CRITERI TECNICI DI PROGETTAZIONE PER IL NUOVO PONTE 8
5) OPERE STRUTTURALI DEL NUOVO PONTE 8
Descrizione delle opere 8
Le antenne 8
Blocchi di ormeggio 8
Spalla principale (lato Via Livorno – sponda idrografica destra) 9
Spalla secondaria (lato Via Orvieto – sponda idrografica sinistra) 9
Paramenti di collegamento tra le spalle 9
Impalcato 10
Stralli di impalcato e di ormeggio 10
Criteri di progetto 10
Controlli in corso d'opera 10
6) LA RIQUALIFICAZIONE DEL VECCHIO PONTE A TRANSITO CICLO-PEDONALE 11
7) PREDISPOSIZIONI SOTTOPASSO VIA ORVIETO 12
8) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA 13
Situazione esistente 13
Situazione in progetto 13
Caratteristiche tecniche degli impianti 13
9) ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO 15
10) QUADRO ECONOMICO 16

1) L'AMBITO DI INTERVENTO

Il nuovo ponte sul fiume Dora Riparia oggetto del presente progetto esecutivo costituisce il "nuovo collegamento viabile" tra le vie Livorno e Orvieto in sostituzione dell'attuale ponte che sarà, con separato progetto, recuperato e riqualificato per una destinazione ciclabile - pedonale.

L'attuale ponte, intitolato ad Amedeo IX di Savoia, il Beato , commissionato dalla Città e ultimato nel 1912, venne realizzato in risposta alla accresciuta domanda di mobilità generata dagli insediamenti industriali presenti nell'area e promosso anche da un comitato di industriali con un contributo di L. 40.000 a fronte del costo totale stimato in L. 80.000, come risulta dal bilancio previsionale della Città del 1911.

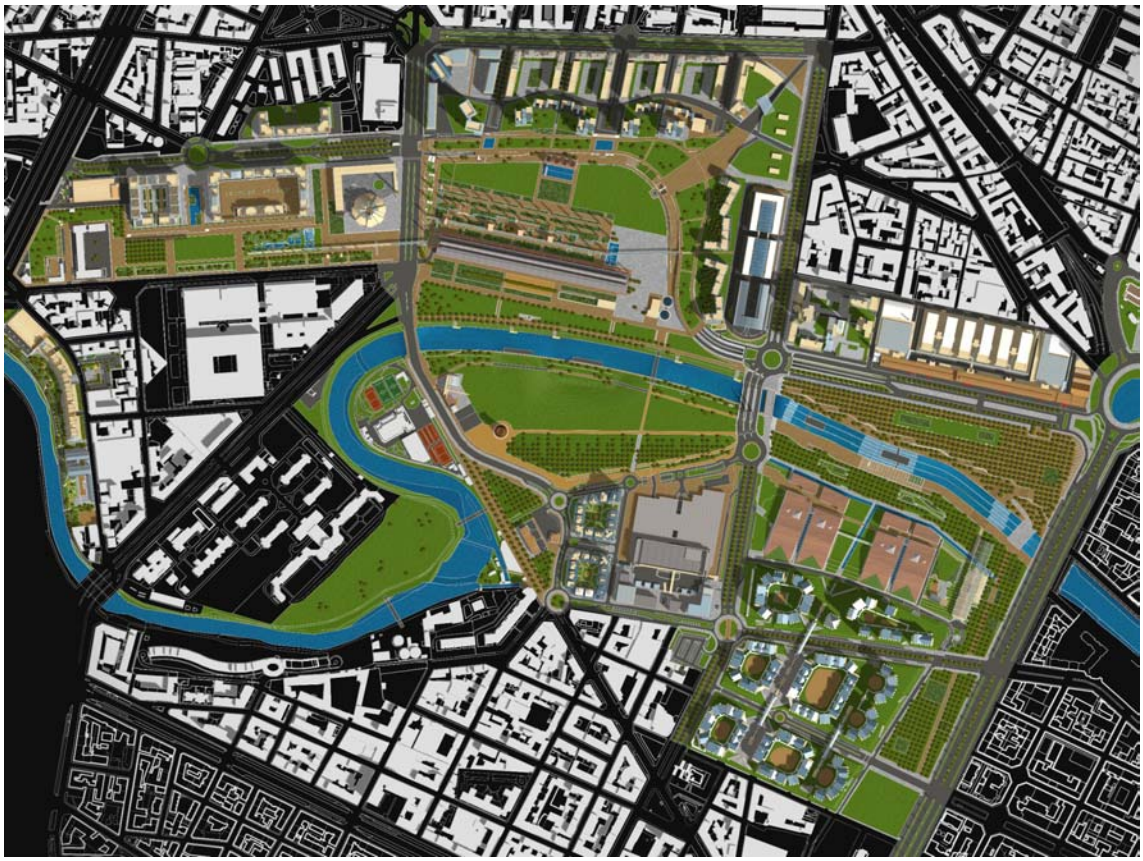
Il ponte fu costruito in cemento armato ad una unica campata ad arco ribassato, sul modello del ponte del Risorgimento di Roma, dall'impresa Porcheddu, concessionaria per l'Italia dei brevetti "Hennebique", la nuova tecnica costruttiva nata in Francia nella seconda metà dell'ottocento che prevedeva una struttura di lastre collaboranti (intradosso, timpani, costole, sdetta stradale).



La struttura del ponte esistente da monte

Con l'avvento dell'industrializzazione più recente degli anni '50 e '60, principalmente con gli stabilimenti della Michelin Italiana e della F.I.A.T., al fine di risolvere le problematiche legate ad una accresciuta domanda di mobilità e per scavalcare i binari provenienti dallo scalo ferroviario Valdocco per l'approvvigionamento delle materie prime, nei primi anni '70 la rete viabile dell'area venne implementata con la realizzazione di una sopraelevata veicolare in corrispondenza dell'attuale corso Mortara.

Con l'approvazione del Piano Regolatore Generale del 1995 vennero definite molte Zone Urbane di Trasformazione tra cui quella denominata 4.13 – Spina 3, ora in corso di attuazione tramite un Programma di Riqualificazione Urbana ex. Legge 179/92 e D.M. 21/12/94 approvato con apposito Accordo di Programma.
Detto P.Ri.U. comprende una superficie territoriale di circa 1.000.000 di mq, su cui sono previsti notevoli interventi edificatori, con destinazione mista residenziale e terziaria, aree a servizi, nuove infrastrutture viabili e nuove urbanizzazioni.



Plastico della Spina 3 nell'ipotesi definitiva

Al momento sono stati già realizzati il complesso del parco tecnologico d'avanguardia denominato Environment Park, un centro commerciale, con relativi parcheggi interrati pubblici e privati, nel comprensorio Michelin, costituito da ipermercato, gallerie commerciali, uffici e complesso multisale. Sono in fase di ultimazione gli insediamenti residenziali relativi al comparto Ingest e Valdocco Sud ed è già stato inaugurato il complesso della nuova chiesa del Santo Volto progettato dall'Arch. Mario Botta.
È in corso di progettazione il Parco della Dora, di circa 430.000 mq di superficie, posto a cavallo delle due sponde del fiume.
Il P.Ri.U. ha inoltre previsto l'adeguamento della rete viabile tramite l'allargamento delle vie Borgaro, Livorno e Orvieto e la modifica di corso Mortara, ridisegnato con un nuovo tracciato.

Inoltre Via Livorno e via Orvieto, prima a due corsie per senso di marcia, sono state allargate introducendo un canale centrale riservato al trasporto pubblico. Con la recente demolizione della sopraelevata è stato introdotto il collegamento a raso con rotatoria tra corso Mortara, via Livorno e via Orvieto.
Il futuro interramento del Passante ferroviario sotto l'alveo della Dora, permetterà, a lavori finiti, di accedere a corso Mortara direttamente da piazza Baldissera che verrà riorganizzata tramite una grande rotatoria.

Il progetto urbanistico di riqualificazione dell'ambito della Spina 3, comporta il ridisegno complessivo della viabilità e la realizzazione di un nuovo ponte di collegamento tra le vie Livorno ed Orvieto, recentemente ampliate, finalizzato a garantire la continuità dei flussi.

Il vecchio ponte Amedeo IX, che ha una lunghezza complessiva di 45,20 metri e una larghezza di 14,70 metri, risulta infatti del tutto insufficiente per smaltire il traffico indotto dalle nuove realtà residenziali, commerciali e produttive insediate sulla Spina.



Il ponte Amedeo IX, il Beato, visto da valle

A parte l'interesse storico – artistico del ponte consistente nell'eleganza della soluzione formale ma anche dal valore di testimonianza della maturazione tecnica raggiunta nei primi anni del novecento, un eventuale ampliamento del ponte esistente risulterebbe peraltro di difficile soluzione, sia per ragioni statiche, sia per i vincoli idraulici, essendo la quota dell'intradosso del ponte non più compatibile con il livello di massima piena duecentennale stabilito dalle norme.

Infatti, in corrispondenza del ponte Amedeo IX, il livello della piena con tempo di ritorno di 200 anni (riferimento delle norme di attuazione del PAI e D.M. 14/09/05) risulta, dagli studi assunti a riferimento dalla Città (prof. Anselmo), a quota 231.73 m s.l.m., per cui aggiungendo 1 m di franco, si ottiene la quota di sicurezza a 232.73 m s.l.m.
La quota equivalente dell'intradosso del ponte, calcolata secondo normativa, come livello sovrastato dai 2/3 dell'intradosso della struttura ad arco risulta invece a 231.5 m. circa.
Si osserva peraltro l'effetto negativo dovuto alla copertura della Dora presente a valle del ponte per un tratto di circa 500 m, infatti per portate prossime a quella duecentennale, il livello dell'acqua lambisce l'intradosso della copertura, diminuendo in modo brusco il raggio idraulico e creando a monte un rigurgito considerevole .



Ponte Amedeo IX, il Beato – Particolare ringhiere

Iter approvativo

Con delibera della Giunta municipale in data 31 gennaio 2006 n. mecc. 2006-00669/33 è stato approvato il progetto preliminare e lo stanziamento complessivo di €. 6.300.000,00 finanziato totalmente con fondi del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di cui al D.M. 21 dicembre 1994.

Con deliberazione della Giunta municipale in data 19 dicembre 2006 n. mecc. 2006-10816/33 è stato approvato il progetto definitivo dell'intervento.

Con nota prot. 2176 in data 26 luglio 2007 l'Autorità di Bacino del fiume Po ha espresso parere di compatibilità idraulica favorevole.

Con determinazione Settore Regionale OO.PP. n. 380 in data 9 novembre 2007 è stato approvato il provvedimento autorizzativo idraulico n. 4169.

Il progetto è stato approvato dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Piemonte con nota n. 2039 in data 08 febbraio 2008.

2) L'INSERIMENTO AMBIENTALE DEL NUOVO PONTE

Considerata l'esigenza di ridurre al minimo lo spessore dell'impalcato, in funzione del livello di massima piena stabilito in m. 231,95 slm. e delle quote della viabilità di contorno, si è adottata la soluzione del ponte strallato in struttura di acciaio tipo "corten".



Il ponte strallato ed il nuovo assetto viabile rotonda via Orvieto

Inoltre, la soluzione del ponte strallato si configura come quella più convincente, non solo per quanto esso simbolicamente rappresenta, ossia il "passaggio" attraverso il quale dalla città bassa dell'Envipark e del centro commerciale, andando verso nord, si giunge alla città alta, forma urbana peraltro inedita per una città come Torino, quanto per la sua "congruità" geometrica, per il suo linguaggio, per l'immagine evocata che meglio si confronta con il nuovo skyline: La grande struttura a "V" di ancoraggio degli stralli, giocata sulle assialità smarrite del vecchio ponte e ri-trovate su quelle della nuova viabilità della via Livorno - via Orvieto, è probabilmente la soluzione che sia sotto il profilo ingegneristico ed architettonico, quanto sotto il profilo storico e paesaggistico, meglio risponde all'esigenza di inserire un segnale costruttivo importante, all'interno di un contesto in grande trasformazione.

3) I REQUISITI TECNOLOGICI

Come già evidenziato, emerge che la tipologia del ponte in acciaio strallato, per le sue caratteristiche costruttive rappresenta la soluzione più coerente con l'ambito di trasformazione.
La struttura portante degli stralli è costituita da due antenne asimmetriche a forma di "V" posizionate sulle banchine centrali della carreggiata.

Gli stralli di contrasto saranno pertanto contenuti nel piano longitudinale del ponte al fine evitare qualsiasi interferenza con il transito dei veicoli.
Il ponte in progetto risulterà quindi principalmente caratterizzato da queste due grandi strutture asimmetriche in acciaio "Corten" (Corrosion Tensile Strength) ancorate ai basamenti mediante una cerniera posta nel punto di congiunzione delle antenne. La struttura portante, priva di qualsiasi forma di rivestimento, come richiesto dalla competente Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Piemonte, sarà

montata in opera mediante elettrosaldatura dei singoli elementi. Sulle facce interessate dal passaggio degli stralli, saranno fissati, mediante bullonatura una serie di pannelli di tamponamento appositamente adattati per supportare i globi di illuminazione stradale ed i faretti per l'illuminazione scenografica.
Le due antenne sono collocate all'interno delle banchine che suddividono le due carreggiate formate da due corsie esterne per senso di marcia per il traffico privato e da due corsie centrali per il servizio pubblico.
Le due antenne sono disposte secondo l'asse longitudinale del ponte a disegnare l'idea di "varco" o "passaggio" mentre trasversalmente sono allineate con l'andamento diagonale delle sponde del fiume.



Il nuovo ponte e le preesistenze industriali dell'ambito Vitali risparmiate dalle demolizioni

Le parti metalliche che costituiscono la trama strutturale della soletta del ponte e le ringhiere laterali sono caratterizzate dalla colorazione naturale dell'acciaio ed hanno un esplicito riferimento formale alla memoria industriale che per un secolo ha caratterizzato l'area e rappresentano un richiamo alle grandi strutture legate alle produzioni siderurgiche che hanno caratterizzato il recente passato industriale della zona ancora ben percepibili nella fitta trama di colonne risparmiate dalle demolizioni nell'ambito Vitali.

Gli stralli di sostegno dell'impalcato sono costituiti da funi in acciaio ad alta resistenza e sono ancorati in 3 punti alle antenne asimmetriche ed al blocco di ormeggio. Le grandi antenne a forma di "V" lambiscono, con il loro vertice, il piano stradale e sono sostenute da una cerniera in acciaio ancorata al basamento. Per garantire una configurazione più snella e lineare, rispetto alla soluzione del progetto definitivo, si sono prolungati gli stralli sino all'intradosso della struttura, eliminando gli ancoraggi superficiali che emergevano dalle banchine centrali.
Le banchine verdi centrali saranno piantumate con specie tappezzanti ed è previsto l'impianto di irrigazione che si estende sino alle rotonde di Via Livorno e Via Orvieto.

4) CRITERI TECNICI DI PROGETTAZIONE PER IL NUOVO PONTE

Il nuovo ponte è previsto senza pile in alveo. È collocato a monte del ponte storico, parallelamente allo stesso, da cui è separato da uno spazio libero di circa 7 m. Risulta raccordato tramite tratti curvilinei alle rotatorie poste alle estremità delle vie Livorno ed Orvieto. Considerati i vincoli di natura idraulica si è assunto l'obiettivo di limitare al massimo la dimensione dell'impalcato.

Tale obiettivo è stato perseguito, come precedentemente esposto, con l'adozione della tipologia a ponte strallato, con due file di stralli. Detti stralli, tre per ogni fila, sono vincolati alle banchine verdi di suddivisione delle tre carreggiate in cui è stato organizzato l'impalcato. (2 per traffico ordinario, 1 per sede riservata al mezzo pubblico).
Lo spessore dell'impalcato è stato progettato in modo che possa autonomamente resistere al peso proprio, in modo da poter vararlo in modo semplice, mentre il contributo degli stralli è finalizzato a resistere alle maggiori sollecitazioni dei carichi variabili. L'impalcato è costituito quindi da travi metalliche di altezza 140 cm e soletta superiore da 25 cm.
In considerazione del rispetto del franco idraulico, tale spessore dell'impalcato comporta l'adozione di un profilo curvilineo (R=800 m) per raccordarsi con la viabilità esistente.
La sezione del ponte comprende un marciapiede di emergenza lungo i due lati più esterni del ponte, una banchina da 0.50 m al margine destro, 2 corsie da 3.00 m per il traffico privato, una banchina da 0.50 m centrale, 2 corsie da 3.50 m riservata al trasporto pubblico, una banchina da 0.50 m centrale, 2 corsie da 3.00 m per il traffico privato, una banchina da 0.50 al margine sinistro della carreggiata.

5) OPERE STRUTTURALI DEL NUOVO PONTE

Descrizione delle opere

Il ponte in progetto risulta composto da una campata unica, di luce 43,20 m. (asse appoggi).
L'impalcato, in struttura mista acciaio/calcestruzzo, di larghezza totale 32,00 m. circa, è costituito da n. 8 travi di altezza h = 1400 mm., su cui viene realizzata una soletta collaborante su lastre predalles, per uno spessore 50 mm. (lastre predalles) + 230 mm. (soletta).
In posizione simmetrica centrale, distanziati di 10,80 m. si trovano n. 2 antenne per il sostegno degli stralli (n. 3 + 3 di impalcato, n. 3 + 3 di collegamento e n. 3 + 3 di ormeggio).

Le antenne

Le due antenne sono costituite da travi metalliche composte per saldatura di lamiere, con geometria variabile:

lato ponte			
- base	bmin = 1,60 m.	Bmax = 2,20 m.	h = 2,00 m.
- sommità	bmin = 1,10 m.	Bmax = 1,45 m.	h = 1,20 m.
lato ormeggio			
- base	bmin = 1,60 m.	Bmax = 2,20 m.	h = 2,00 m.
- sommità	bmin = 1,10 m.	Bmax = 1,45 m.	h = 1,20 m.

Blocchi di ormeggio

I due blocchi di ormeggio sono realizzati in cemento armato di sezione a T rovescia
Dimensioni 7,50 m. x 4,50 m. x h. = 2,65 m.
con n. 6 + 6 pali a trazione diametro ϕ 1,00 m., lunghezza L = 26,00 m.

Spalla principale (lato Via Livorno – sponda idrografica destra)

La spalla destra è conformata a T, con le seguenti dimensioni :

- Elevazione
  spessore parete e setti di irrigidimento s = 0,50 m. ÷ 3,60 m.
  altezza parete h = 1,90 m. ÷ 2,93 m.
- Fondazione
  spessore blocco sf = 2,65 m. ÷ 3,43 m.
  larghezza blocco hf = 2,15 m. ÷ 7,05 m.
  lunghezza blocco Bf = 33,70 m. ÷ 19,90 m.

con fondazione indiretta costituita da n. 26 pali diametro ϕ 1,00 m., lunghezza L = 26,00 m. e n. 7 pali diametro ϕ 0,80 m., lunghezza L = 20,00 m.

Spalla secondaria (lato Via Orvieto – sponda idrografica sinistra)

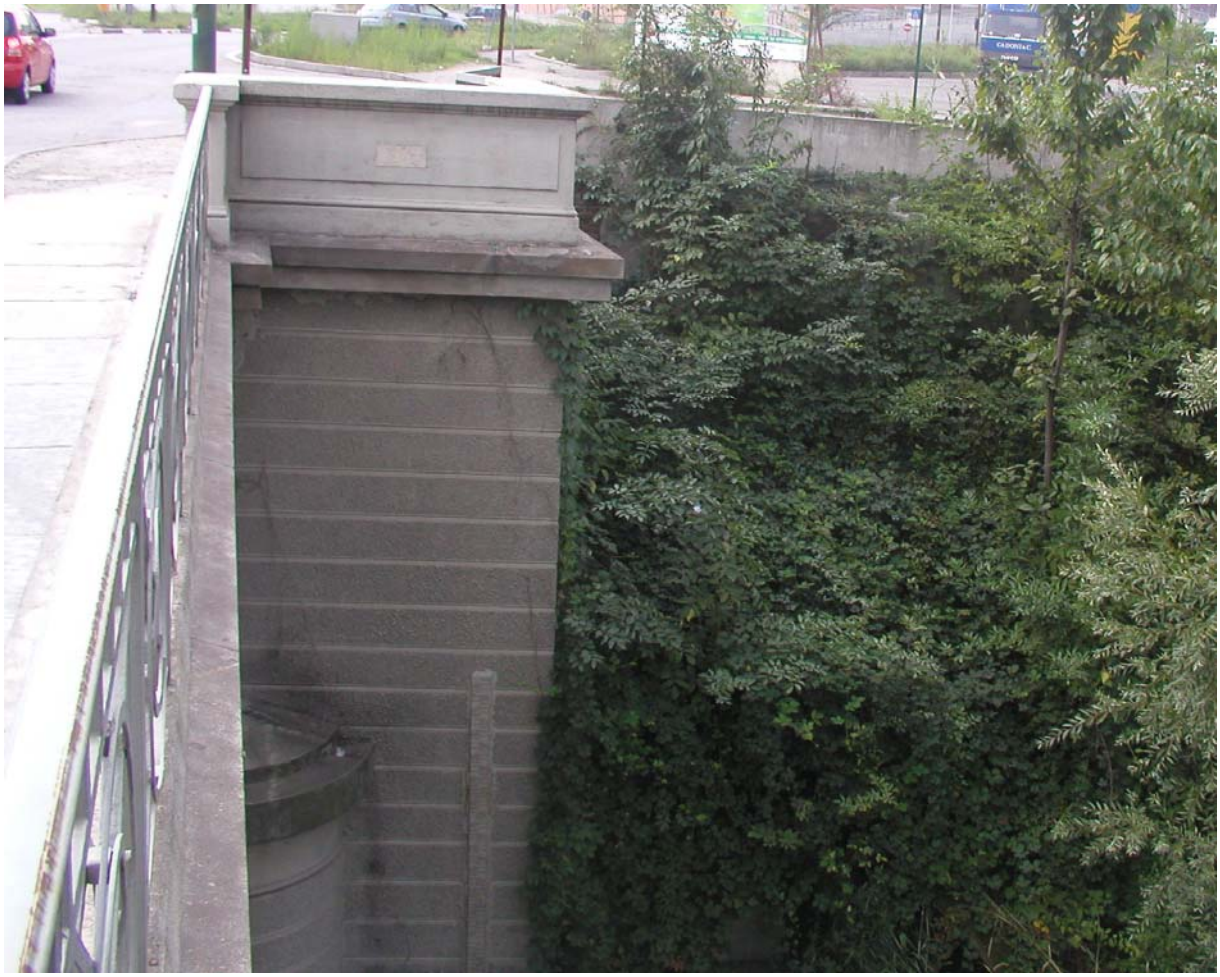
Paratia con pali e trave cordolo in sommità:
trave cordolo b = 1,80 m. x 1,65 m.
paraghiaia s = 0,50 m.
con fondazione indiretta costituita da n. 19 pali diametro ϕ 1,00 m., lunghezza L = 22,00 m.

Paramenti di collegamento tra le spalle

(lato Via Livorno – sponda idrografica destra)
Tra la spalla del nuovo ponte e quella del ponte esistente è prevista la realizzazione di un paramento di sostegno in cls. armato alla stessa altezza del percorso ciclo-pedonale ricavato nella fondazione del ponte.

(lato Via Orvieto – sponda idrografica sinistra)
Il paramento di sostegno in cls armato sarà realizzato a tutta altezza e coronato da una ringhiera di disegno uguale a quella del ponte esistente.

Tali paramenti di sostegno saranno intonacato con lo stesso effetto bugnato che caratterizza le spalle del ponte esistente, a sottolineare il rapporto dialogico tra due strutture così diverse per forma architettonica e per storia.



Spalla destra del ponte esistente con intonaco ad effetto bugnato

Impalcato

L'impalcato è costituito da n. 8 travi a doppio T, di altezza h = 1400 mm..
Le travi, realizzate con la saldatura di lamiere di acciaio, sono collegate tra loro con diaframmi ad anima piena e reticolari, oltre al sistema inferiore di controvento.
Soletta in cemento armato collaborante s = 50 mm. + 230 mm. = 280 mm.

Stralli di impalcato e di ormeggio

Gli stralli di impalcato e di ormeggio saranno in acciaio armonico stabilizzato fptk $\geq$ 1550 N/mm2, del tipo a fune ϕ = 116 mm., tipo Tensoteci o simili, con testate certificate.

Criteri di progetto

Il progetto è stato rivolto all'ottenimento di due obiettivi:
- elevato grado di prefabbricazione fuori opera e ridotti tempi di posa;
- ridotto peso proprio per limitare l'impiego di opere provvisionali ingombranti e mezzi di movimentazione.

L'assemblaggio dell'impalcato è previsto senza l'interessamento dell'alveo da parte di casseforme.
L'assemblaggio e la posa del ponte sarà condotta direttamente dalle sponde, utilizzando anche il ponte esistente posto in adiacenza a quello in progetto.

Controlli in corso d'opera

Al fine di garantire la qualità dell'opera da eseguire, si disporranno dei controlli in corso d'opera e negli stabilimenti di prefabbricazione, finalizzati ad accertare il rispetto delle specifiche di progetto sia per i materiali che per i sistemi costruttivi.

Questi controlli consisteranno in:
- controlli non distruttivi sui pali di fondazione e prove di carico preliminari;
- controlli sulla geometria degli elementi strutturali in cemento armato;
- controlli sulle strutture metalliche ⇒ esami delle saldature, prove di verifica degli acciai e delle giunzioni (trazione e resilienza);
- controlli in opera sul calcestruzzo e sugli acciai;
- controlli sulla tesatura degli stralli.

6) LA RIQUALIFICAZIONE DEL VECCHIO PONTE A TRANSITO CICLO-PEDONALE

Con separato progetto si provvederà al recupero conservativo del ponte esistente ed alla riqualificazione della pavimentazione superficiale per adattarlo al transito ciclabile pedonale.
Le somme occorrenti per il recupero conservativo del manufatto sono previste nel quadro economico complessivo dell'intervento.

Tra le somme a disposizione del progetto sono state altresì destinate le risorse per la collocazione di un cippo commemorativo a ricordo del chiosco noto come "Il baraccotto", esistente in tale zona, in condizioni di assoluta fatiscenza.
In questa struttura gli operai trovavano modo di riunirsi e organizzare le prime riunioni clandestine per la difesa della fabbrica dall'occupazione nazi – fascista durante la fase finale della guerra quando era ormai prossima la liberazione ad opera delle forze partigiane ed alleate.



Il "Baraccotto"

7) PREDISPOSIZIONI SOTTOPASSO VIA ORVIETO

Nell'ambito dei lavori appaltati per il nuovo ponte sono previste anche opere di predisposizione, che diverranno funzionali con la realizzazione del secondo lotto del Nuovo Corso Mortara, ed in particolare la predisposizione del sottopasso veicolare sull'asse di corso Mortara, in attraversamento alla rotatoria e un tunnel multiservizi, dove spostare le reti tecnologiche interferenti con il Nuovo Corso Mortara.

La predisposizione del sottopasso veicolare sarà eseguita spostando la viabilità su una rotatoria a geometria pseudo ellittica, esterna alla rotonda attuale.
Dopo la deviazione di un collettore di fognatura bianca, con scarico diretto nella Dora, ad opera di SMAT, si procederà alla realizzazione di alcuni pali di grande diametro, sfruttando la presenza in cantiere del macchinario già operante per i pali di fondazione del ponte, sui quali si realizzerà una prima parte di impalcato.

Deviati quindi i sottoservizi sulla parte di impalcato realizzata, di procederà alla realizzazione dei diaframmi e dell'impalcato rimanente.
Detta predisposizione comprenderà quindi lo scavo di 2 m al di sotto dell'intradosso dell'impalcato (da realizzare prima della posa delle travi), i diaframmi, le travi, una caldana per regolarizzare la pendenza dell'estradosso, l'impermeabilizzazione risvoltata anche su un primo tratto di diaframmi, la protezione dell'impermeabilizzazione, il reinterro di1 m di terreno circa e la sistemazione superficiale.

La luce adottata permette la successiva realizzazione di due carreggiate, separate da new jersey, costituite da una corsia per senso di marcia da 5,5m, banchine laterali e marciapiede da 1,5m, secondo la normativa vigente. La posizione planimetrica è stata identificata, compatibilmente con i vincoli geometrici, in modo da salvaguardare l'alberata sud di corso Mortara (ramo est).

Il progetto prevede la rimozione di due alberi di alto fusto costituiti da un platano esistente in prossimità della rotonda di via Orvieto, sul lato est ed un tiglio

Si è ritenuto opportuno inserire inoltre il tunnel multiservizi, in modo da poter anticipare all'appalto del Nuovo Corso Mortara 2 lotto, gli spostamenti di sottotservizi, anche al fine di eliminare i vincoli e le interferenze di cantiere.
In considerazione del fatto che i sottoservizi stessi dovranno attraversare la rampa dove questa risulta ancora piuttosto profonda, si realizza il tunnel preliminarmente, in modo da vincolare senza errori la quota di posa ed evitare molteplici scavi molto profondi, che, nel caso di pose indipendenti, interferirebbero reciprocamente.

Inoltre, in considerazione del fatto che la quota stradale si trova al di sotto di quella della falda governata dalla piena Q200, in corrispondenza dell'attraversamento dei sottoservizi si avrà un solettone di fondo per contrastare la sottospinta idraulica. Pertanto, in mancanza di apposito tunnel, non sarebbe più possibile accedere ai sottoservizi nel tratto al di sotto della rampa.

Detto tunnel sarà realizzato da 3 canne di larghezza netta 1,5m, con pozzetti di accesso a quota campagna ed avranno le pareti di testata in blocchi di cls, in modo da rendere agevole la demolizione localizzata per l'inserimento dei sottoservizi. Il tunnel sarà ricoperto da predalle indipendenti e non completare con getto, in modo da poter essere rimosse per la posa da parte degli enti gestori. Solo in fase successiva alla posa dei sottoservizi si procederà al completamento con getto, prima di realizzare la rampa.

8) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Come illustrato nei precedenti articoli, nell'ambito dell'intervento per la realizzazione del nuovo ponte di collegamento tra la via Livorno e via Orvieto, si è deciso di provvedere alla realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica ed all'adeguamento dell'impianto di illuminazione ove preesistente.

Situazione esistente

Attualmente l'area oggetto di intervento è servita dalla seguenti tipologie di impianti:

- Via Livorno: illuminazione mediante pali (altezza f.t. 8.2 m) equipaggiati con apparecchi tipo Disano Capri muniti di lampade agli alogenuri metallici 70/100 W. Alimentazione di tipo derivazione in bassa tensione (400 V) classe di isolamento II;
- Via Orvieto: illuminazione mediante pali (altezza f.t. 8.2 m) equipaggiati con apparecchi tipo Disano Capri muniti di lampade agli alogenuri metallici 70/100 W. Alimentazione di tipo derivazione in bassa tensione (400 V) classe di isolamento II;
- C.so Mortara : illuminazione mediante pali + bracci (altezza f.t. 9 m) equipaggiati con apparecchi tipo AEG rettangolare muniti di lampade ai vapori di sodio A.P. 150 W. Alimentazione di tipo derivazione in bassa tensione (400 V) classe di isolamento II realizzata in linea aerea.

Situazione in progetto

Il progetto prevede l'adeguamento dell'impianto di illuminazione alla nuova viabilità e in particolare per quanto concerne la via Livorno, via Orvieto e corso Mortara sarà mantenuta, per omogeneità la stessa tipologia di pali e corpi illuminanti utilizzata per le vie Livorno e Orvieto, mentre per quanto concerne il nuovo ponte, saranno utilizzate le stesse antenne di sostegno degli stralli sulle quali saranno installati 16 apparecchi di illuminazione di tipo globo (analoghi a quelli installati in corso Mediterraneo) equipaggiati con lampade agli alogenuri metallici da 70 a 100 W.

La potenza complessiva installata sarà pari a circa 4 KW ed il flusso luminoso emesso è di circa 294 klumen.
Gli impianti saranno realizzati in classe di isolamento II, cioè senza la formazione dell'impianto di terra.

Le alimentazioni saranno derivate mediante la posa di un nuovo quadro dalla cabina AEM situata in Via Livorno.
E' infine previsto un impianto di illuminazione scenografica della struttura del ponte utilizzante dispositivi a LED, la cui alimentazione è derivata con linea dedicata da un quadro tipo monumento posizionato nella suddetta cabina.
Nel quadro economico del progetto sono state destinate le risorse per la fornitura, da parte di AEM degli apparecchi di illuminazione e relative lampade al fine di uniformare tali dispositivi agli standard dell'Ente che deve in seguito gestire la manutenzione degli stessi.
E' stata inoltre prevista una somma per eventuali impianti provvisori di illuminazione da utilizzare durante le varie fasi di cantiere.

Caratteristiche tecniche degli impianti

Le principali caratteristiche tecniche del nuovo impianto sono:

1. Tensione di alimentazione dei circuiti principali: 380 V + N; 50 Hz;
2. Tensione ai capi degli apparecchi di illuminazione: 220 V - 50 Hz.
3. Impianto tipo B (Norme CEI 64-7).

4. Protezione contro i contatti indiretti:

isolamento speciale (CEI 64-7 § 4.3.08 punto C).

5. Caduta di tensione tra il punto di consegna energia e fine linee: ≤4%.
6. Fattore di potenza previsto: 0,9.
7. Comando di accensione/spegnimento a mezzo sistema di telecontrollo con la riserva di orologio astronomico. Impiego di doppini TELECOM
8. Apparecchi di illuminazione in classe II - protezione IP 65.
9. Livello medio di illuminamento: 20 Lux.
10. Grado di uniformità: 0,4.
11. Sorgenti luminose: lampade a scarica ad alta efficienza a vapori di alogenuri metallici da 70W-100W/220 V.
14. Supporti (pali e bracci) in lamiera Fe 360B UNI EN 10025 protetti contro la corrosione con zincatura a caldo per immersione secondo le norme UNI EN 40/4.1 per la classe B e successivamente verniciati di colore verde RAL 6009.
15. Conduttori: cavi unipolari tipo RG7R-0,6/1 kV per sezioni oltre i 6 mm^2, UG7R o FG7R - 0,6/1 kV per sezioni fino a 6 mm^2, cavi bipolari tipo UG7OR o FG7OR - 0,6/1 kV nella sezione di 2x2,5 mm^2.
16. Dimensionamento in funzione dei sovraccarichi dovuti ai fenomeni atmosferici: norme CNR-UNI 10012-67.

9) ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo oggetto della presente relazione illustrativa è composto dai seguenti elaborati:

All.	cat	n	descrizione
1	Gen	1	Relazione illustrativa
2	Gen	2	Relazione geotecnica
3	Gen	3	Capitolato speciale d'appalto
4	Gen	4	Schema di contratto
5	Gen	5	Computo metrico estimativo e quadro economico
6	Gen	6	Elenco prezzi unitari
7	Gen	7	Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera
8	Gen	8	Analisi prezzi aggiuntivi
9	Gen	9	Relazione tecnica predisposizione sottopasso rotonda via Orvieto
10	Psc	1	Piano di sicurezza e coordinamento
11	Psc	2	Stima dei costi per la sicurezza
12	Psc	3	Rapporto di valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore
13	Psc	4	Fascicolo manutenzione opere stradali
14	Psc	5	Valutazione rischi
15	Psc	6	Cronoprogramma operativo
16	Psc	7	Schemi per la tutela degli alberi nelle aree di cantiere
17	Psc	8	Planimetria cantiere base
18	Psc	9	Altimetria del cantiere
19	Psc	10	Planimetria sottoservizi
20	Psc	11	Fasi costruttive predisposizione sottopasso rotonda via Orvieto
21	Psc	12	Fasi costruttive nuovo ponte
22	Arc	1	Corografia e stralcio PRG
23	Arc	2	Planimetria rilievo stato di fatto
24	Arc	3	Planimetria ambiti di intervento
25	Arc	4	Planimetria di tracciamento
26	Arc	5	Prospetto ponte verso valle
27	Arc	6	Sezione trasversale nuovo ponte
28	Arc	7	Abaco grigliati e ringhiere
29	Arc	8	Prospetti antenne - dettaglio montaggio lampade
30	Arc	9	Dettagli antenne
31	Arc	10	Cordoli nuovo ponte - dettagli costruttivi
32	Arc	11	Segnaletica orizzontale e verticale
33	Arc	12	Planimetria complessiva opere stradali
34	Arc	13	Profilo longitudinale complessivo
35	Arc	14	Sezione trasversale sottopasso rotonda via Orvieto
36	Arc	15	Carpenteria ed armature tunnel multiservizi
37	Arc	16	Planimetria raccolta acque meteoriche e particolari costruttivi
38	Str	1	Tracciamento pali
39	Str	2	Spalla sponda sinistra e blocchi d'ormeggio
40	Str	3	Spalla sponda destra
41	Str	4	Armatura pali
42	Str	5	Armatura spalla sponda sinistra e blocchi d'ormeggio
43	Str	6	Armatura spalla sponda destra
44	Str	7	Sezioni trasversali
45	Str	8	Sezione longitudinale
46	Str	9	Impalcato metallico - pianta con controventi inferiori
47	Str	10	Impalcato metallico - pianta con controventi superiori

48	Str	11	Impalcato metallico - profili longitudinali travi
49	Str	12	Impalcato metallico - particolari diaframmi e controventi
50	Str	13	Impalcato metallico - giunti travi e particolari
51	Str	14	Impalcato metallico - giunti diaframmi centrali e particolari
52	Str	15	Impalcato metallico - Monte e coprigiunti
53	Str	16	Impalcato metallico - apparecchi d'appoggio
54	Str	17	Antenna - complessivo
55	Str	18	Antenna - nodi e particolari
56	Str	19	Cerniere antenna ed ormeggio - mensole sostegno passaggio pedonale
57	Str	20	Soletta impalcato - pianta lastre tralicciate ed armatura longitudinale
58	Str	21	Soletta impalcato - particolari lastre ed armatura trasversale
59	Str	22	Opere di completamento spalle - Planimetria generale
60	Str	23	Opere di completamento spalle - Armatura pali
61	Str	24	Opere di completamento spalle - Carpenterie
62	Str	25	Opere di completamento spalle - Armature
63	Str	26	Cuspide antenna - Rivestimento
64	Str	27	Relazione di calcolo
65	Str	28	Piano di manutenzione strutture metalliche
66	Imp	1	Impianto di illuminazione - planimetria
67	Imp	2	Impianto di illuminazione - calcoli e verifiche
68	Imp	3	Impianto di irrigazione - Planimetria e particolari

10) QUADRO ECONOMICO

Importo lavori

Importo lavori soggetti a ribasso	4.611.264,52
Importo oneri sicurezza speciali	120.050,11
Totale a base d'asta	**4.731.314,63**

Somme a disposizione

IVA 10% sui lavori	461.126,45
IVA 10% sugli oneri sicurezza speciali	12.005,01
Incentivo art. 92/5 D.Lgs. 163/2006	83.701,03
Consulenza progetto definitivo (Prof. Arch. Giorgio De Ferrari)	36.704,53
Consulenza progetto esecutivo (Prof. Arch. Giorgio De Ferrari)	19.122,25
Consulenza progetto strutturale definitivo (Ing. Diego Menardi)	36.714,71
Consulenza progetto strutturale esecutivo (Ing. Diego Menardi)	57.366,74
Redazione Relazione Idrologica (Prof. Virgilio Anselmo)	6.120,00
Relazione geologica e sondaggi (Terra Company)	46.251,73
Imprevisti spese tecniche (IVA compresa)	130.000,00
Imprevisti lavori e spese pubblicità (IVA compresa)	247.618,35
Fornitura quadri elettrici e apparecchi illuminazione IRIDE	50.000,00
Spostamento canale bianco SMAT e sottoservizi	190.000,00
Opere d'arte	25.000,00
Recupero conservativo ponte esistente (da realizzare con separato progetto)	166.954,57
Totale somme a disposizione	**1.568.685,37**

Costo globale intervento	**6.300.000,00**