

ARCATE METALLICHE PER PONTI DI PICCOLA E MEDIA LUCE

Siviero, Enzo

**Università IUAV di Venezia
dCA – Dipartimento di Costruzione dell'Architettura
Convento delle Terese, Dorsoduro 2206, 30123 Venezia (Italia)**

***Sommario** Nelle seguenti pagine saranno presentati alcuni ponti ad arco metallico ideati all'interno della concezione dell'Architettura Strutturale, promossa dall'autore della presente Memoria nel modulo "Teoria e Progetto dei Ponti" presso l'Università di Architettura di Venezia insieme al suo gruppo di collaboratori.*

I ponti presentati sono costituiti da arcate metalliche e mostrano le potenzialità, non solo in termini strutturali, di questa tipologia. Tra i numerosi vantaggi dell'arco c'è anche la sua attitudine rapportarsi con il contesto ambientale e con manufatti antichi.

1. Introduzione

Il ponte per definizione permette il collegamento tra due elementi che sono separati da un ostacolo. Esso, mettendo in relazione due sponde di un fiume, consente, da sempre, la fusione di culture e civiltà, contribuendo all'evoluzione sociale dell'uomo. Il ponte, per la sua funzione, è stato ed è essenziale alla vita dei nostri spostamenti. Tale "essenzialità" si esplica tanto nella sua utilità (o necessaria presenza in un luogo), quanto nella sua espressione formale che caratterizza il luogo in cui è inserito.

Oltre alla sua funzione, il ponte è anche "espressione formale" ed insieme convergono nella sua concezione strutturale in cui trova tutta la sua ragion d'essere attraverso la capacità di trasferire i carichi al terreno, capacità che viene comunicata al fruitore con una sensazione di fiducia che gli consente di "attraversare" il ponte con assoluta sicurezza.

Quindi, la sensazione di solidità, "Utilitas", veicolata dalla percezione della struttura, "Venustas", è elemento fondante e costitutivo dell'affermazione del ponte nel luogo.

Molte sono le motivazioni secondo cui variano le necessità strutturali di un ponte, e con esse cambierà di conseguenza la sua tipologia: ecco che, ad esempio, si opta per un ponte strillato o sospeso se si deve superare una grande luce con un'unica campata, oppure si scelgono l'arco o la trave per luci più ridotte.

Tuttavia è nell'arco che è possibile riscontrare l'elemento strutturale più idoneo ad esprimere la semplicità concettuale e l'essenzialità di cui un ponte deve farsi portavoce.

L'utilizzo dell'arco per la realizzazione di grandi infrastrutture, risale ai tempi dei romani. Si pensi ad esempio ai bellissimi acquedotti che è possibile ammirare tutt'oggi a testimonianza della validità e "verità" di questo oggetto straordinario anche dal punto di vista simbolico. Esso sfrutta le due sollecitazioni principali di compressione e di trazione che costituiscono la massima efficienza strutturale e per questo può essere considerato un sistema primario.

2 Ponte a Cagnola : riabilitazione di un ponte attribuito a Giuseppe Jappelli (Padova 1993/1994)

Questo lavoro si riferisce all'adeguamento funzionale di un ponte risalente alla prima metà del secolo scorso e progettato dall'architetto ingegnere Giuseppe Jappelli.

Consistente in ponte ad arco a tre campate di cui la centrale ha un luce maggiore delle altre, è a servizio della Strada Provinciale "Conselvana", sorta su un antico sedime di epoca Romana, in corrispondenza del "Canale di Bovolenta".

Dato il suo notevole degrado strutturale e la sua inadeguatezza viabilistica, è stato necessario un radicale intervento volto al consolidamento statico e al miglioramento delle condizioni viarie e di sicurezza per la circolazione.

Il progetto prevede l'allargamento della carreggiata stradale del ponte, e la costruzione di un nuovo attraversamento, costituito da una passerella ciclopedonale, circa 15 metri a valle del ponte esistente



Fig 1

La passerella ciclopedonale in acciaio è stata collocata a pochi metri di distanza dal ponte storico e non in adiacenza per evitare di nascondere solo parzialmente, è stata mantenuta insomma una sorta di “distanza di rispetto”.

Essa ha una struttura portante ad arco-trave in acciaio, con una luce all’imposta dell’arco di 33 metri, e tra gli appoggi esterni della travata di 44 metri. La scelta di realizzare un’unica campata permette una completa trasparenza del manufatto al cui effetto contribuisce anche il leggero e semplice parapetto utilizzato.

Questi piccoli espedienti consentono al ponte esistente di essere ancora “protagonista” del luogo per cui è stato progettato.

3 Ponte tra Valle Di Cadore e Cibiana Di Cadore sulla Valle Boite – Belluno 1998

Il progetto prevede l’esecuzione delle opere stradali occorrenti per l’ammodernamento di un tratto della S.S. 347, con attraversamento della vallata interessata dal torrente “Boite” mediante un nuovo manufatto, e la sistemazione dei brevi tratti di statale precedenti e seguenti il viadotto stesso.

E’ stata effettuata a monte una attenta analisi delle varie e complesse problematiche insite nel progetto e connesse con i diversi enti e amministrazioni che hanno interagito alla realizzazione dell’opera.



Fig. 2

Dato il pregevole contesto circostante, sottoposto ad una serie di vincoli ambientali, è stato necessario puntare ad un intervento di ridottissimo impatto visivo e perfettamente relazionato con il luogo.

Non poco importante dal punto di vista dell’impatto ambientale è stata la gestione delle opere di cantierizzazione.

Tuttavia l'impiego di nuove tecnologie legate all'uso di elementi geosintetici ha consentito una modellazione degli interventi di movimentazione dei terreni legati alle opere stradali e alla formazione di rilevati, assolutamente compatibili con il paesaggio e il contesto ambientale e paesistico dell'opera, ed un recupero naturalistico di tutte le parti interessate all'attività di cantiere.

Il nuovo manufatto ad arco ribassato è stato collocato a metà via tra l'attuale innesto della S.S. 347 e il vecchio ponte, con piano di imposta dell'impalcato 12 metri sotto la sede della S.S. 51, in un punto di minima distanza tra i due pendii, il che consente di prevedere una arcata non superiore ai 210 metri.

La sua configurazione estremamente leggera e trasparente e la sua collocazione, hanno consentito di ottemperare alla specifica richiesta della Soprintendenza di una struttura, seppur pregevole, defilata rispetto alle visuali sugli scenari dolomitici e compatibile con le esigenze di salvaguardia paesaggistica del luogo.

Per la sezione corrente dell'impalcato si prevedono due soluzioni progettuali che si differenziano per fattori per lo più estetici.

- La prima soluzione sviluppa una trave reticolare spaziale, che garantisce una maggiore trasparenza, composta da profili tubolari di diverso diametro, che oscilla da 250 a 325 millimetri, collegati da travi metalliche trasversali poste ad un interasse di circa 4.10 metri, sulla quali si appoggia successivamente la soletta in cemento armato per la formazione del piano viario.
- In alternativa alla soluzione precedente si prevede una struttura a cassone chiusa in acciaio, composta da profili metallici di diversa sezione, e da una lamiera irrigidita di adeguato spessore.

In entrambi i casi è prevista una soletta in cemento armato, dello spessore di circa 20 centimetri, costituita in parte da travi prefabbricate tipo predalles.

La larghezza totale della sezione trasversale varia da 16.10 a 19.30 metri, ed è composta da una carreggiata stradale di 10.50 metri, fiancheggiata da ampi marciapiedi che si allargano in prossimità della mezzeria del ponte per consentire ai pedoni di soffermarsi ad apprezzare il paesaggio dolomitico.

4 Passerella sul Canal Bianco“Canal Bianco” in Bressane – Rovigo, 1999

In questo caso sono state proposte delle soluzioni alternative che presentano caratteristiche architettoniche-strutturali distinte, tutte in grado di soddisfare le esigenze di inserimento ambientale e funzionale del manufatto, rispettando l'ingombro netto per il transito fluviale di 30 metri di larghezza per 6,5 metri di altezza.

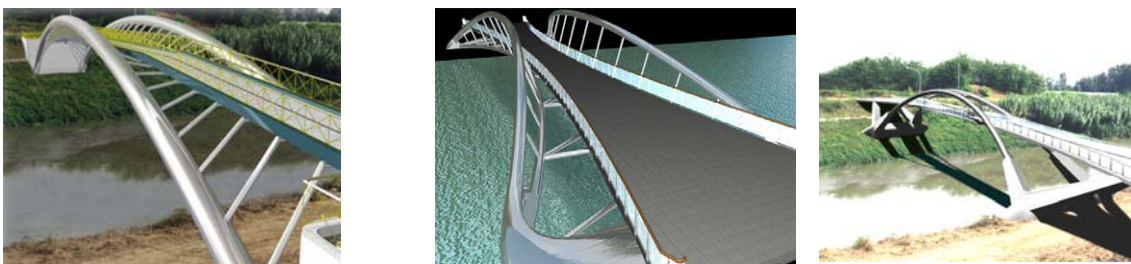


Fig . 3

Il fine di questa operazione è la ricerca della “forma” che intesa come soluzione ad una serie di questioni di diversa natura (funzionali, economiche e rappresentative), diventa fondamentale nel caso di progetti di grande entità, quali i ponti, che informano lo spazio circostante stabilendo nuove e complesse relazioni con l’intorno, mutandone spesso i connotati in maniera irreversibile.

5 Realizzazione del ponte “Baccarini” e del primo tratto della circonvallazione sud-est a codigoro Codigoro (Ferrara, 2002-2005)

L’intervento in progetto costituisce il primo tratto del primo stralcio della circonvallazione sud-est del Comune di Codigoro che collegherà, a partire da un innesto a raso, la S.P. per Lagosanto alla S.S. Romea attraversando il Canale Baccarini del Fiume Po di Volano e terminando su una strada comunale con un altro incrocio con innesto a raso.

Il progetto risolve una questione legata alle carenti condizioni funzionali, che si presenta in questo ambito territoriale del Comune di Codigoro, caratterizzato dalla biforcazione del Po di Volano. La strategia complessiva dell’intervento è finalizzata ad apportare un locale, ma significativo contributo per lo sviluppo dell’insufficiente struttura viaria che caratterizza questo comparto territoriale.



Fig. 4

Il progetto del ponte si pone l’obiettivo di caratterizzare il sito e soddisfare anche la sensibilità degli abitanti e degli utenti che quotidianamente con la stessa opera si relazioneranno.

Posizionati più a valle rispetto al Ponte Baccarini esistente, i ponti presentano caratteristiche simili.

Il ponte sul diversivo Baccarini è caratterizzato da un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo sospeso, con due ordini di tiranti, a due archi a sezione scatolare, affiancati con interasse variabile e collegati in corrispondenza della chiave, che riportano i carichi alle fondazioni poste in corrispondenza degli argini.

A favore dell’economia complessiva dell’intervento la forma delle strutture di sostegno principali dei due ponti, assumono aspetto, geometrie e sistema di montaggio identici.

6 Nuovo ponte sul fiume Brenta a Giarabassa (Padua, 2004)

L'intervento consta di un progetto organico che mira alla riqualificazione della principale arteria stradale della zona, la Strada Provinciale n. 27, fino al suo innesto con la Strada Regionale n. 47 "Valsugana", nel Comune di San Giorgio in Bosco.

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo ponte sul Brenta, la demolizione del ponte esistente e la sistemazione della S.P. 27 e dell'incrocio con la S.S.R. 47.

Per quanto riguarda la realizzazione del nuovo ponte, si è scelto di inclinarne di poco l'asse rispetto all'alveo del Brenta. Naturalmente la posizione delle pile di progetto deve assecondare il naturale deflusso dell'acqua, in modo da poter garantire, nonostante l'inclinazione planimetrica del ponte, il mantenimento del regime di moto permanente uniforme dell'acqua del Fiume Brenta.



Fig. 5

Elemento fortemente influente anche per la definizione del progetto architettonico è stato il rialzamento della sommità arginale per scongiurare qualsiasi eventualità di esondazione e di rischio idraulico che ha condotto alla realizzazione di una freccia di forte dinamicità, donando all'opera un notevole slancio.

La soluzione viaria a cui si è giunti è costituita da un ponte carrabile posizionato a monte di quello esistente, sostenuto da elementi strutturali ad arco che si fondano su due pile e due spalle. Il nuovo ponte riorganizza la viabilità nel Comune di San Giorgio in Bosco migliorando il suo livello di sicurezza. Inoltre la previsione di due piste ciclopedonali sul ponte ben si inserisce nel quadro generale programmatico della mobilità ciclo-pedonale anche turistica.

Al fine di limitare possibili impatti visivi, il ponte è stato studiato secondo un disegno architettonico che potesse essere leggero e trasparente. Sotto il profilo formale la mitigazione dell'impatto visivo nasce con il progetto e permette al fruitore di non perdere la continuità visiva del paesaggio.

7 Ponte sul fiume Brenta in località Piove di Sacco (Padua, 2004)

Il progetto risolve una questione legata alle carenti condizioni strutturali che presenta il ponte sul Brenta a servizio della Strada Provinciale n. 53, in località Corte di Piove di Sacco in Provincia di Padova.

La struttura esistente, in calcestruzzo, presenta un degrado statico e materiale, e penalizza la mobilità legata a spostamenti non solo a carattere locale, ma che coinvolge percorsi provinciali ed extra-provinciali. Inoltre la frazione di Corte rappresenta spesso un passaggio obbligato per gli automobilisti che da Piove si dirigono Chioggia e verso Mestre e Venezia. Da qui l'importanza viabilistica che assume l'opera che quindi deve rivestire anche a livello simbolico, grazie ad un alto livello qualitativo, rivalutando l'ambito nel quale si colloca.



Fig.6

La strategia complessiva dell'intervento è finalizzata ad apportare un locale ma significativo contributo per lo sviluppo dell'insufficiente struttura viaria che caratterizza questo comparto territoriale .

Il progetto del ponte sul Fiume Brenta contraddistingue il sito, colpendo in modo positivo la sensibilità degli abitanti e degli utenti, che quotidianamente con la stessa opera si relazionano, usufruendone o comunque cogliendola in tutte le visuali in cui diverrà l'elemento protagonista della scena.

Nella previsione di demolizione dell'attuale ed inadeguato ponte sul Brenta, il progetto propone la realizzazione di un nuovo ponte, posto circa 25 m più a valle rispetto all'asse del manufatto esistente, sostenuto da elementi strutturali ad arco che si fondano su pile e spalle.

Dal punto di vista formale e compositivo il ponte realizza l'attraversamento del Brenta mediante un approccio discreto e indisturbato con lo stesso fiume. Si caratterizza per un'apparente semplicità formale e funzionale ed è definito da una coppia di archi gemelli in acciaio a sezione circolare, che si impostano su due pile aventi forma ellittica, e congiunti, circa ai terzi dello sviluppo, da due collegamenti trasversali anch'essi in acciaio a sezione circolare. Dalle stesse pile emergono due coppie di sostegni a sezione circolare variabile, che si protendono verso le spalle realizzate nei rispettivi argini. Il sistema di archi così configurato rappresenta un sistema strutturale suggestivo, a sostegno di un plastico e affusolato impalcato.

L'impalcato è rivestito esternamente da un carter di acciaio che lo rende di forma affusolata. Nella parte centrale esso è sostenuto, ai terzi della lunghezza complessiva, da quattro pendini di acciaio, sostenenti a loro volta da due travi trasversali che fuoriescono dal guscio dell'impalcato, senza interromperne la perfetta geometria che lo caratterizza.

8 Ponte mobile sul fiume Brenta (Stra, Venezia 1998)

La zona interessata dall'intervento è caratterizzata dal corso del Naviglio Brenta fiancheggiato a nord dalla Strada Statale Padana Superiore n. 11, ed a sud dalla Strada Provinciale n. 21.

Affacciato alla Statale n.11 e allo storico Naviglio del Brenta, si erge il sontuoso prospetto dell'edificio principale di Villa Pisani, che costituisce il complesso architettonico storico più importante della Riviera del Brenta, al quale purtroppo si contrappone sulla sponda opposta del canale, un fondale architettonico, in passato costituito da caratteristici edifici, ormai deturpato dalle infelici costruzioni sorte dopo l'ultimo conflitto mondiale.



Fig. 7

Il progetto della passerella, che ha lo scopo di mitigare il contrasto tra i due versanti del Naviglio creando una maggiore comunicazione tra di essi, si relaziona con la sfarzosa facciata di Villa Pisani, senza trascurare la previsione del nuovo parcheggio e di una nuova quinta architettonica sull'altro versante del Naviglio. Planimetricamente, quindi si accentua la posizione urbanistica della Villa prevedendo il nuovo attraversamento perfettamente in asse con l'edificio evidenziando quindi il suo ruolo cardine nel territorio. In più questa collocazione risulta baricentrica nel nuovo sistema relazionale di S.Pietro.

Come richiesto dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali del Veneto Orientale, la struttura non sporge dal livello arginale, ma è impostata ad una quota inferiore rispetto a quella stradale, in modo da preservare le visuali sceniche offerte da Villa Pisani.

Lo studio progettuale non ha sottovalutato l'aspetto formale della struttura, che si deve confrontare, come è già stato ribadito, con un contesto molto delicato. Particolare attenzione è stata posta alla scelta tipologica, all'impiego dei materiali e allo studio dei dettagli costruttivi, per garantire un'architettura piacevole, espressione di qualità architettonica e ben contestualizzata anche rispetto ai numerosi esempi di manufatti mobili presenti (e ancora in pieno servizio) lungo il naviglio stesso.

9 “Ponte dei Congressi” (Roma, 2000)

Sicuramente oltre all'aspetto funzionale, il ponte, può essere l'occasione “sociale” per riqualificare un luogo. E' il caso del Progetto del Ponte dei Congressi a Roma con una luce di 224 metri destinato a collegare i quartieri dell'EUR e della Magliana a Sud-Ovest del centro della Capitale. Quest'area che oggi si presenta fortemente degradata ha suggerito l'idea progettuale di un ponte costituito da un impalcato su due livelli. Superiormente sono collocate al centro sei corsie per il traffico veicolare ed ampie corsie per destinate al traffico ciclabile; inferiormente l'impalcato accoglie il traffico pedonale ed uno spazio che consente di ospitare manifestazione di varia natura come mercatini od esposizioni assicurando ai pedoni un contatto diretto con l'acqua del fiume e l'ambiente ripariale garantendo la riqualificazione del luogo; attuando dunque un passaggio da luogo antropizzato degradato a luogo costruito valorizzato attraverso un processo di antropizzazione.

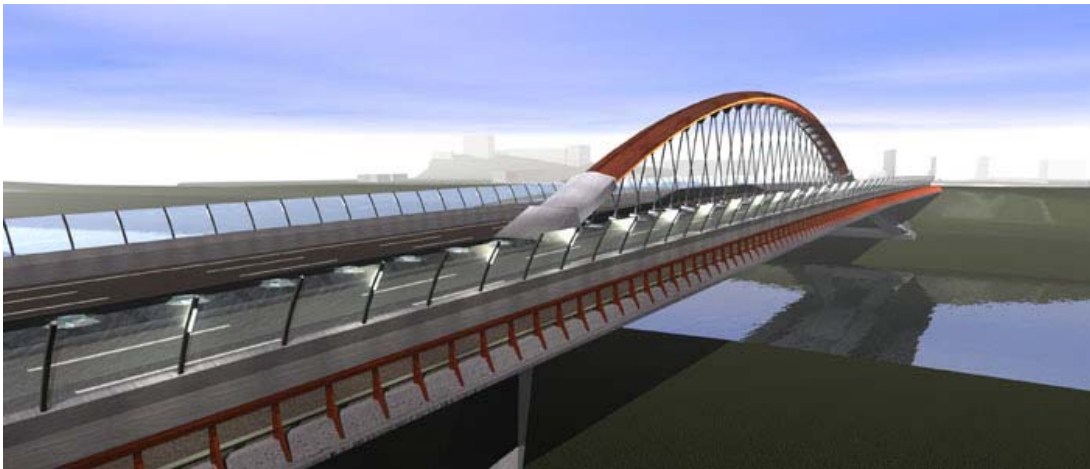


Fig.8

10 Conclusioni

Lo studio del tema del ponte , trattato a diverse scale e secondo le varie tipologie, trae origine da ampie forme di dialogo tra mondo accademico, professionale fino a comprendere quello delle istituzioni pubbliche e private

L'arco offre infatti numerosi vantaggi tra cui, di fondamentale importanza, la sua attitudine a ben rapportarsi con qualsiasi contesto e soprattutto con il nostro patrimonio storico. Spesso infatti si deve intervenire con adeguamenti funzionali legati agli

allargamenti di ponti esistenti o per realizzare ponti nelle immediate vicinanze di manufatti antichi spesso realizzati in muratura a testimonianza che il dialogo tra modernità e tradizione è elemento cardine tra le scelte progettuali. Inoltre occorre sottolineare che l'arco in acciaio consente di operare su luci più ampie permettendo di lasciare completamente libera la vista sull'esistente che non corre così il rischio di esserne totalmente o parzialmente occultata.

Non va dimenticato, infatti, che nell'organizzazione di un luogo caratterizzato dalla presenza di un ponte, esiste una vasta gamma di "sfumature" che esercitano sul fruitore un effetto che varia dalla forte integrazione tra ponte e territorio fino al punto che l'uno si confonde con l'altro, ad opere che emergono rispetto al contesto fino a divenire, in taluni casi, monumento o simbolo di un luogo, come ad esempio, avviene per gli accessi alle città.

Gli esempi descritti vedono l'arco come tema progettuale di ponti di piccola e media luce come protagonista di espressioni formali che coniugano "verità strutturale" e "verità architettonica" con l'inserimento paesaggistico, ben studiato, restituendo al luogo la "Venustas", requisito oggi primario nella scelta dei manufatti.

11 Bibliografia

- [1] E. Siviero, M. Culatti, L. Attolico, V. D'Aguanno - *Arcate metalliche per ponti di piccola e media luce* - "Strade & Autostrade", EDI-CEM, n° 6/ 2005, pagg. 101-108