Struttura e contesto territoriale nel progetto delle passerelle e dei ponti

Autor(en): **Muttoni, Aurelio**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning**

Band (Jahr): **- (2004)**

Heft 5

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-132972

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Struttura e contesto territoriale nel progetto delle passerelle e dei ponti

Aurelio Muttoni*

La costruzione delle passerelle è stata spesso un terreno privilegiato di sperimentazione strutturale. I primi sistemi sospesi sono ad esempio stati impiegati già nel medioevo per attraversare valli profonde e corsi d'acqua di una certa larghezza nell'Himalaya e nelle Ande. Le funi portanti erano costituite da fibre vegetali o catene metalliche. Lo stesso sistema ha avuto un rapido sviluppo durante la rivoluzione industriale grazie alla disponibilità di filo d'acciaio ad alta resistenza. L'innovazione è dapprima avvenuta nell'ambito delle passerelle ed è in seguito stata adottata nella costruzione dei ponti sospesi fino a raggiungere luci ragguardevoli nel XIX e nel XX secolo. Questo passaggio tecnologico dalle passerelle ai ponti di grande luce non è casuale. Per questi due tipi d'infrastruttura territoriale l'efficienza strutturale, intesa come rapporto fra peso sostenuto e peso proprio della costruzione, svolge infatti un ruolo determinante. Le passerelle e i ponti di grande luce sono inoltre caratterizzati da problemi comuni di non sempre facile soluzione quali ad esempio le vibrazioni e l'instabilità aeroelastica. I sistemi sospesi rappresentano la soluzione di gran lunga più efficiente quando l'ancoraggio nel terreno delle funi portanti non è troppo complicato e oneroso. In terreni sciolti, per una luce non troppo importante, l'onere per gli ancoraggi diventa però spesso troppo importante. Una soluzione strutturale molto efficiente può essere ottenuta combinando le funi con degli elementi in grado d'assorbire gli sforzi di compressione annullando così la spinta sugli appoggi. Il tema strutturale non può in ogni modo essere trattato indipendentemente dal contesto territoriale e dalle esigenze locali. Negli esempi che seguono, tutti contraddistinti dalla ricerca di una massima efficienza strutturale combinando tiranti ed elementi compressi, si cercherà di evidenziare tale relazione.

La passerella sul Ticino a Faido

Questa passerella è stata costruita per sostituire un ponte pedonale distrutto da una piena del Ticino nel 1987. Il pilastro centrale e la struttura erano state trascinate a valle mentre gli accessi e le spalle erano rimasti intatti. Dato che la ricostruzione del pilastro centrale sarebbe risultata problematica, la nuova struttura è stata concepita come un elemento metallico a travata unica inserito fra le spalle massicce preesistenti. Per facilitare il montaggio in una zona difficilmente accessibile lo schema strutturale e i dettagli costruttivi sono stati sviluppati in modo da raggiungere la massima leggerezza. La struttura completa pesa infatti solo 105 kg per metro quadrato d'impalcato. Il tirante rettilineo è costituito da quattro semplici barre d'armatura, mentre l'arco superiore è formato da due profili metallici leggeri. L'arco e il tirante sono collegati da quattro cavalletti con lo scopo d'aumentare l'efficienza strutturale, migliorare la rigidezza nel caso di carichi accidentali e aumentare la stabilità dell'arco. Per la descrizione del funzionamento strutturale di questo sistema innovativo si rimanda alla bibliografia.[1]

Il ponte sul Brenno a Loderio

Nel ponte sul Brenno a Loderio il medesimo principio strutturale trova applicazione in un contesto molto diverso. Si tratta infatti di un ponte in calcestruzzo armato precompresso la cui struttura monolitica è incastrata negli argini del fiume, sia staticamente che visivamente. Questo è ottenuto mediante i due piedritti inclinati che seguono un andamento ottimale dal punto di vista statico. La transizione curva fra i piedritti e l'impalcato, scelta per ridurre l'intensità delle sollecitazioni, rafforza il carattere monolitico della struttura. Il tirante rettilineo è costituito anch'esso da un elemento in calcestruzzo armato precompresso in modo da garantire un'unitarietà di materiali. Gli elementi di collegamento fra il tirante e l'impalcato compresso sono costituiti da lame trapezoidali in calcestruzzo armato parzialmente precompresso. Il loro funzionamento è simile a quello dei cavalletti a «V» nella passerella sul Ticino a Faido: le aste tese sono sostituite dall'armatura e dai cavi di precompressione mentre quelle compresse s'instaurano all'interno del calcestruzzo.

Il ponte sul Capriasca a Odogno

Lo stesso schema strutturale è stato nuovamente impiegato per una situazione diversa. Si tratta di un ponte su cinque campate con quella centrale notevolmente più lunga di quelle laterali. Malgrado ciò, l'impalcato è mantenuto ad altezza pressoché costante in modo da ottenere una struttura continua anche visivamente. Per risolvere questo problema strutturale i cavi di precompressione delle campate laterali escono dalla sezione in calcestruzzo armato per entrare in un tirante poligonale nella parte centrale. La campata centrale è così formata da un tirante metallico molto trasparente e un impalcato in calcestruzzo armato compresso dallo sforzo del tirante.

Il ponte sul Ticino a Villa Bedretto

Questo ponte rappresenta un'evoluzione strutturale e costruttiva dei progetti per il ponte di Loderio e quello di Odogno. Come nel ponte di Loderio la struttura monolitica è incastrata negli argini. Questo viene ottenuto mediante possenti piedritti inclinati sui quali agiscono due puntoni. La forma di questi elementi segue sistematicamente l'andamento degli sforzi. L'aumento dello spessore nella parte inferiore dei puntoni rinforza l'idea di una struttura monolitica e impedisce la lettura fuorviante di un arco-portale semplicemente appoggiato. Nella parte centrale la ricerca della leggerezza e della trasparenza come pure le esigenze costruttive e di montaggio hanno portato ad una soluzione simile a quella già adottata per il ponte sul Capriasca a Odogno. Si è così ottenuta una soluzione molto interessante anche dal punto di vista economico.

Il progetto per un ponte a Corticiasca

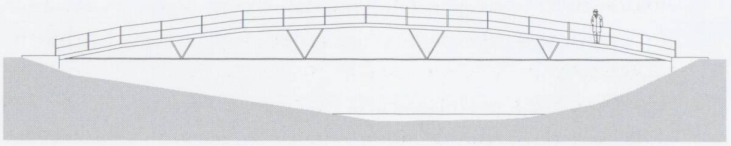
In questo caso le condizioni geologiche con i due versanti in movimento hanno portato alla scelta di uno schema isostatico con una struttura semplicemente appoggiata. Lo schema è simile a quello della passerella sul Ticino a Faido con alcuni adattamenti. Per assicurare un andamento altimetrico compatibile con le esigenze stradali, la piattabanda in calcestruzzo è rettilinea mentre il tirante segue un andamento parabolico. La ricerca della semplicità con un tirante unico ha inoltre portato alla scelta di una soluzione in calcestruzzo armato precompresso.

La sperimentazione nel progetto e nella costruzione delle passerelle può portare a soluzioni interessanti anche per la costruzione dei ponti. I progetti della passerella sul Ticino e dei ponti che sono seguiti mostrano come il medesimo principio strutturale possa essere adottato in situazioni molto diverse a condizione di adattare la struttura, la scelta dei materiali e la cura dei dettagli costruttivi al contesto territoriale. In particolare la giunzione della struttura con il terreno deve essere trattata correttamente e rispettare i vincoli statici. Si hanno infatti soluzioni diverse a dipendenza che si tratti di un appoggio o di un incastro.

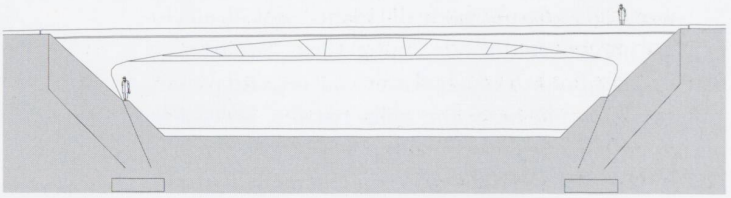
Bibliografia

1. A. Muttoni, *Brücken mit einem innovativen statischen System*, Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 26/1997, pp. 28-31
2. A. Muttoni, *Brücken mit vorgespannter Stahlunterspannung*, Stahlbau, Heft 8 / 2002, pp. 592-597

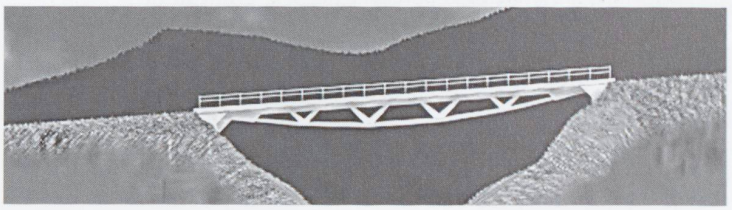
* Professore al Politecnico Federale, Losanna



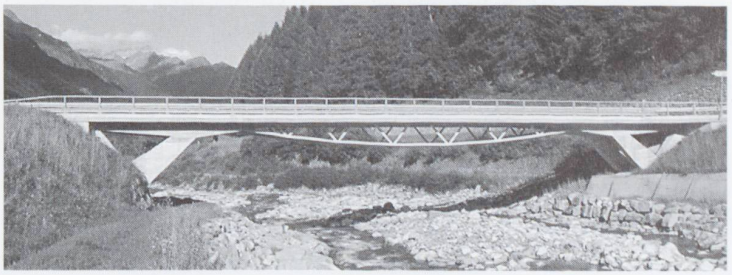
Passerella sul Ticino a Faido, progetto A. Muttoni, realizzazione 1987, luce 32.50 m, larghezza 1.10 m



Ponte sul Brenno a Loderio, progetto A. Muttoni (Grignoli Muttoni Partner), realizzazione 1993 - 94, lunghezza 48 m



Progetto non realizzato per il ponte in zona Albumo a Corticiasca, progetto A. Muttoni (Grignoli Muttoni Partner), 1997, lunghezza 40 m



Ponte sul Ticino a Villa Bedretto, progetto A. Muttoni (Grignoli Muttoni partner), esecuzione 1996-97, lunghezza 44.00 m