

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

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2012)

Heft: 1: La conservazione e il rinnovo dei ponti

Artikel: L'intervento di conservazione del semiponte della Madonna del Sasso

Autor: Meyer, Karl / Stoffel, Giovanni / Arnaboldi, Michele

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-323336>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 12.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Karl Meyer
Giovanni Stoffel
Michele Arnaboldi foto Marcelo Villada

L'intervento di conservazione del semiponte della Madonna del Sasso

Il manufatto è situato lungo la strada cantonale Locarno, Monti della Trinità, Orselina, Contra, nel comune di Orselina. Il semiponte sostiene le carreggiate della strada e il marciapiede lungo il tratto di strada che partendo dalla stazione d'arrivo della funicolare Locarno – Madonna del Sasso – Orselina costeggia il versante affacciato sul santuario della Madonna del Sasso. Una terrazza a sbalzo si affaccia sul territorio sottostante.

Il manufatto è chiaramente visibile sia dal santuario e dai suoi sentieri di accesso sia dalla zona del lungolago di Locarno.

Il manufatto originale

Il semiponte è stato costruito negli anni 1961/62.

L'impalcato è sostenuto da lame verticali in calcestruzzo armato poste perpendicolarmente all'asse stradale e al versante della montagna.

La soprastruttura è costituita da travi longitudinali che appoggiano sulle lame e che sostengono la piattabanda e la mensola del marciapiede. Presso la stazione d'arrivo della funicolare, per la complessità della geometria, è stato realizzato un reticolo di travi perpendicolari fra loro che appoggia sulle lame e su pilastri supplementari. Alle sue estremità e lungo parte del lato a monte il manufatto appoggia sul muro di sostegno della vecchia strada. Il manufatto è diviso in 4 settori da tre giunti di dilatazione in corrispondenza dei quali le pile sono raddoppiate.

Malgrado lo stato generale del vecchio manufatto, per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali, non fosse definibile come cattivo dobbiamo rilevare come vi fossero elementi che si trovavano in uno stato di avanzato e preoccupante degrado. Il calcestruzzo dell'impalcato appariva deteriorato soprattutto presso i giunti di dilatazione e in singoli punti delle travi e

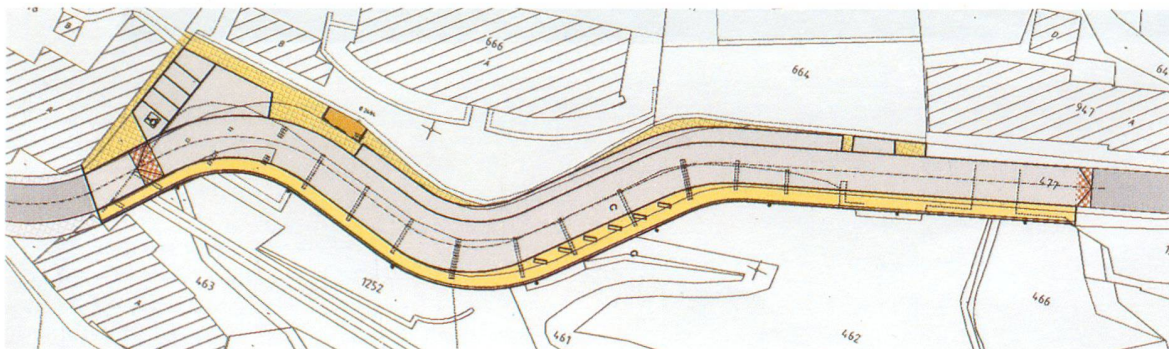
delle mensole. Ferri affioranti ed efflorescenze non mancavano su alcune pile, ma a destare serie preoccupazioni erano essenzialmente quelle doppie, in corrispondenza dei giunti di dilatazione, dove nei giunti si era sviluppata addirittura una folta vegetazione.

Particolarmente grave era invece la debolezza strutturale dell'impalcato, risultato non conforme alle esigenze di carico attuali soprattutto per le carenze di portata della trave parallela al bordo a valle del manufatto.

La scelta della soluzione di intervento

La scelta dell'intervento è stata dettata in sostanza dalla problematica strutturale. Soluzioni con un risanamento del calcestruzzo e un blocco del degrado avrebbero imposto un limite di carico alla struttura difficilmente applicabile sulla carreggiata verso valle vista la sua scarsa capacità portante. Il problema era già emerso nel corso di un esame preliminare fatto dal committente e, per ridurre il carico sulla trave di bordo, i posteggi per veicoli leggeri erano stati spostati su questo lato della carreggiata, allontanando così l'asse stradale dalla zona critica.

A causa delle campate relativamente corte delle travi, i maggiori carichi assiali imposti dalle norme oggi vigenti, hanno un influsso assai rilevante su una struttura dimensionata con i criteri in vigore nei primi anni '60. Viste le caratteristiche della struttura risultava difficile applicare dei rinforzi efficaci, questo, oltre al fatto che la soletta fra le travi era, con i suoi 20 cm di spessore, assai debole, ha portato a decidere di sostituire integralmente l'impalcato. Dato che le pile avevano una capacità portante sufficiente anche nell'ottica delle norme SIA attuali (edizione 2003) e potevano essere risanate con un intervento non particolarmente oneroso, si è optato per il mantenimento della sottostruttura.





**La conservazione del semi ponte
della Madonna del Sasso**

Committente Cantone Ticino,
Dipartimento del Territorio
Ingegneri SM ingegneria; Locarno
Architetti Michele Arnaboldi Architetti; Locarno
Fotografo Nicola Roman Walbeck
e Maya Fritsch; Duesseldorf
Date progetto: 2004
realizzazione: 2009



Dipartimento del Territorio del Cantone Ticino, Divisione delle Costruzioni

Lo schema (fig. 1) indica i limiti di carico teorici per la struttura. Esso ha fornito utili indicazioni per l'esecuzione dei lavori di intervento quali i pesi e l'ubicazione dell'autogrù, i limiti per le fasi di demolizione e l'ubicazione dei mezzi di cantiere.

In sintesi, dopo le analisi dei costi, fattibilità e benefici delle varie possibilità si è optato per i seguenti interventi:

- risanamento del calcestruzzo ammalorato delle pile, in generale si è trattato di risanare il fronte delle pile esposto alle intemperie;
- risanamento e rinforzo delle pile doppie dei giunti di dilatazione, le pile sono state unite, eliminando i giunti, e rinforzate con un rivestimento di calcestruzzo armato;
- l'impalcato è stato demolito e rifatto con una soletta piena con marciapiede collegato e piccola soletta di raccordo col terreno a monte (fig. 2).

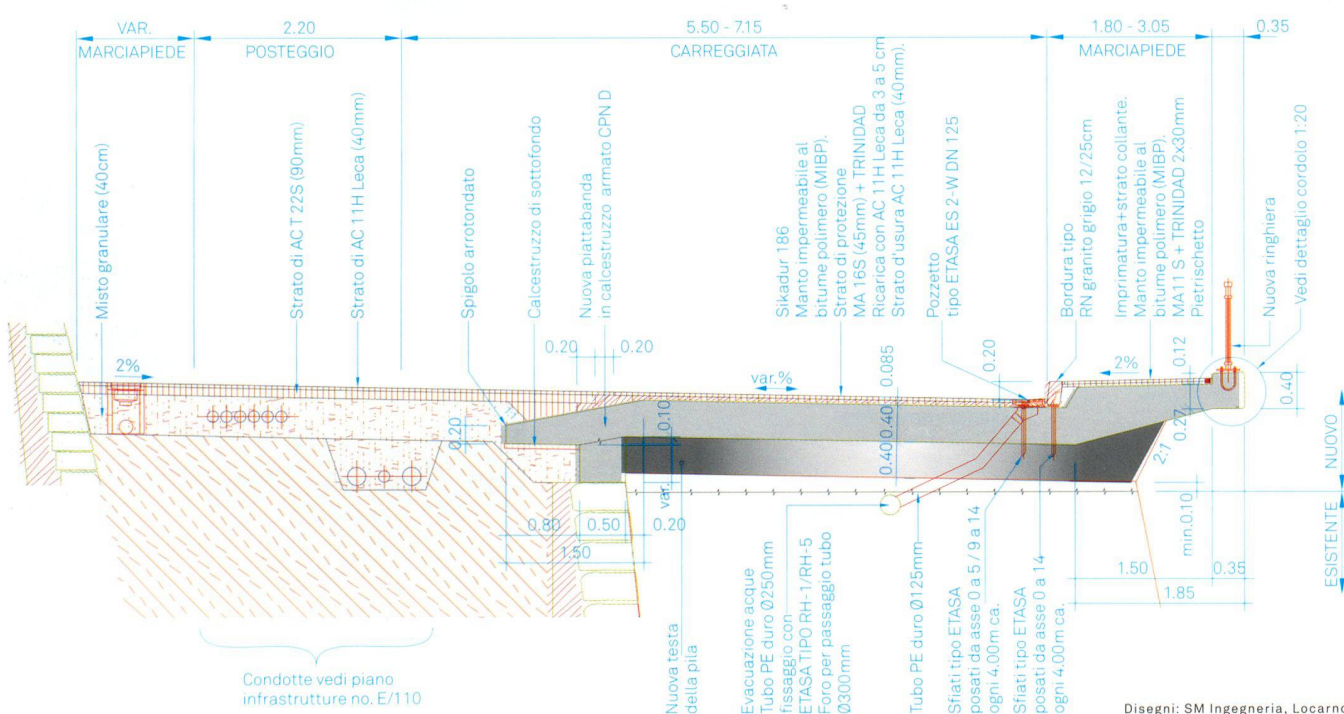
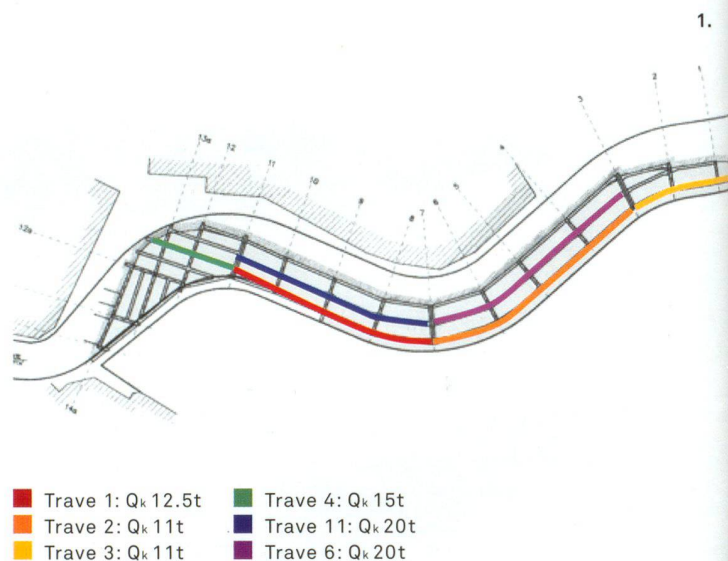
Il progetto strutturale

L'impalcato del 1962 (fig. 3), è costituito da una soletta appoggiata su travi e ha una terrazza panoramica. La nuova struttura (fig. 4), è costituita da una soletta piena di 40 cm di spessore. Il marciapiede è stato allargato così da costituire un'unica terrazza panoramica continua sulla lunghezza di alcune campate.

La soletta piena, affusolata verso lo sbalzo del marciapiede, permette alla luce di illuminare in modo uniforme l'intradosso del manufatto e il terreno sottostante riducendo l'impatto visivo della struttura.

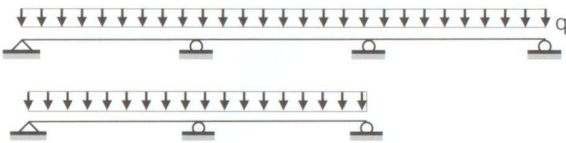
L'allargamento della testata delle pile e dei pilastri ha permesso di contenere lo spessore della soletta riducendo i problemi degli sforzi di taglio e punzonamento, come pure la punta di momento negativo, facilitando inoltre l'allargamento del marciapiede.

Il contenimento dello spessore della soletta era essenziale non solo per esigenze estetiche ma anche statiche, poiché, per potere conservare le pile esistenti, occorreva mantenere il peso dell'impalcato entro i limiti di peso di quello preesistente.



Gli aspetti esecutivi

Per l'esecuzione delle demolizioni si è dovuto tenere conto di condizioni molto limitative. Le modifiche del sistema statico dovute alla riduzione progressiva del numero di campate della trave continua durante la demolizione faceva sì che il momento positivo nella campata adiacente a quella tagliata aumentava notevolmente:



Modifica del sistema statico durante la demolizione

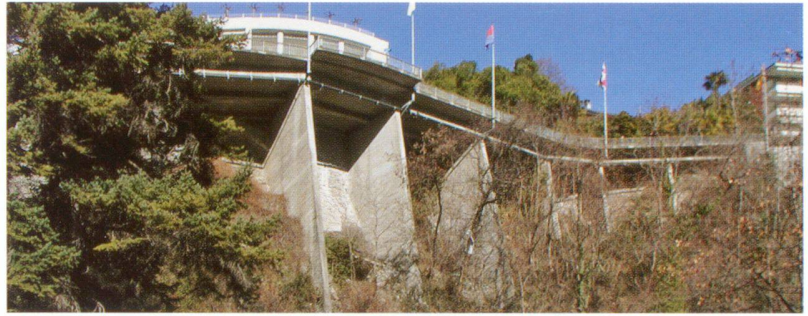
La campata non poteva quindi quasi più essere caricata, soprattutto viste anche le carenze riscontrate col calcolo statico. Questo vincolo ha imposto severi limiti riguardo ai carichi e ai procedimenti esecutivi.

La debolezza congenita delle travi ha imposto che i piedi anteriori dell'autogrù impiegata per il sollevamento dei pezzi potessero appoggiare esclusivamente in corrispondenza delle pile esistenti o sul terreno verso monte. Dove un piede andava a trovarsi in campata di una delle travi esistenti sono state posate delle putrelle per riportarne il carico direttamente sulle pile. Sono stati elaborati dei piani precisi e vincolanti inerenti il processo di demolizione e la posizione dei piedi dell'autogrù. La demolizione è avvenuta mediante taglio senza la posa di una centina sottostante ma lavorando appendendo le parti tagliate ad elementi appositi sostenuti dall'autogrù o appoggiati sulle pile. Sotto all'impalcato sono state realizzate le misure necessarie per garantire la sicurezza.

Per il risanamento delle pile è stato posato un ponteggio pesante di facciata e per il rifacimento dell'impalcato è stata realizzata una centina appoggiata su montanti di acciaio accostati alle pile o su risparmi ricavati nelle pile stesse. Sulle travi della centina è stato creato il piano di lavoro.

Sopra al piano di lavoro è stata realizzata la cassaforma, che vista la geometria del manufatto con pianta a forma di S, pendenza variabile in senso longitudinale e trasversale, sbalzo inclinato per il marciapiede e i raccordi alle pile non era di facile realizzazione. Grazie alla professionalità dei carpentieri il risultato ottenuto è risultato conforme alle elevate esigenze poste.

Per potere eseguire i lavori, la strada è stata chiusa al traffico e i veicoli e il trasporto pubblico è stato deviato. Vi era quindi la necessità di ridurre al minimo i tempi esecutivi e terminare i lavori prima della stagione turistica estiva.



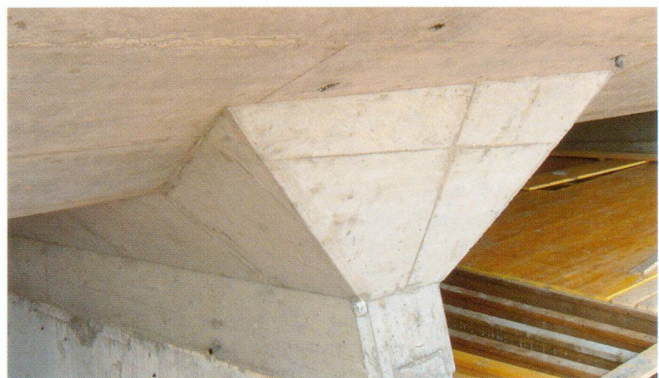
3.



4.



5.



6.

1. Schema dei carichi teorici ammissibili (SM Ingegneria, Locarno)
2. Sezione tipo del nuovo impalcato (SM Ingegneria, Locarno)
3. Vista del manufatto del 1962 (SM Ingegneria, Locarno)
4. Vista dell'intervento del 2006 (SM Ingegneria, Locarno)
5. Centina (SM Ingegneria, Locarno)
6. Testata delle pile allargata (SM Ingegneria, Locarno)

Le fasi di demolizione, costruzione della centina e dell'impalcato si sono svolte in contemporanea, sempre con una campata di differenza fra una fase e quella successiva. Si è perciò proceduto lavorando su due fronti, dal lato ovest si è operato con le demolizioni e il montaggio della centina, dal lato est con i lavori di casseratura, posa del ferro e getto. L'impalcato, una volta terminato, risulta essere una piastra continua di calcestruzzo armato su 15 campate con luci da 6.00 a 9.00 m senza giunti.

I lavori sono iniziati nel mese di ottobre e la strada è stata chiusa al traffico a partire da novembre. All'inizio di giugno, la strada è stata riaperta al traffico su una carreggiata e i lavori sono stati ultimati per le vacanze estive secondo il programma prefissato.

La carreggiata a monte

Una volta completato il manufatto e riaperta una carreggiata si sono completati i lavori a monte, sul sedime di quella che era la vecchia strada che da Locarno Monti portava a Orselina. Sotto la carreggiata sono state rinnovate le infrastrutture presenti fra cui gli acquedotti di Locarno e Orselina, diversi cavi telefonici ed elettrici, la condotta di evacuazione delle acque e altri allacciamenti.

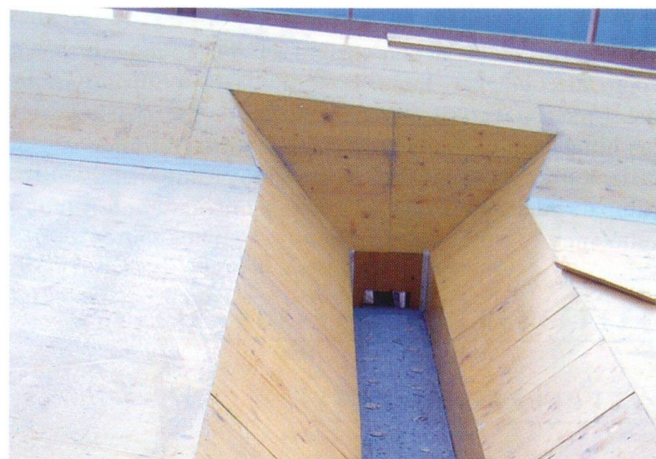
Infine è stato ripristinato il manto stradale con uno strato portante di AC T 22S (90 mm) e uno strato di usura di AC 11H Leca (40 mm) che va a raccordarsi con la pavimentazione del semiponte che è costituita da uno strato di asfalto fuso MA 16S con Trinidad (45 mm) e da uno strato di usura in AC 11H Leca (40 MM), identico a quello della carreggiata fuori dal manufatto.

Viste le caratteristiche geometriche del manufatto l'asfalto fuso è stato posato a mano.

La sistemazione stradale

La sistemazione stradale è caratterizzata da tre fasce con funzioni differenti. Nella fascia verso monte sono stati riportati i posteggi, liberando così la vista verso valle, sia verso il santuario della Madonna del Sasso sia verso il lago. Verso valle il nuovo marciapiede si snoda con una larghezza variabile e nella zona dove una volta vi era una terrazza ora si allarga su una lunghezza maggiore. In questa zona sono state posate delle panchine per permettere ai passanti di fermarsi a godere l'ampia vista sul santuario e su Locarno.

Nella fascia centrale scorre il traffico nelle due direzioni. Una moderazione del traffico è stata ottenuta mediante un restringimento del campo stradale a favore del marciapiede e mediante restringimenti della carreggiata a 5.30 m realizzati alle estremità del manufatto. Dato che il manufatto è assai lungo e ha due curve si è data, con un campo stradale di larghezza sufficiente, la possibilità di incrociare anche a veicoli pesanti su un breve tratto e a velocità limitata per evitare un eccessivo intralcio alla circolazione.



9.



10.

9. Dettaglio casseratura (SM Ingegneria, Locarno)

10. Gli interventi sulla carreggiata a monte (SM Ingegneria, Locarno)

Con velocità inferiore ai 30 km/h, sul tratto rettilineo con una larghezza di 6.20 m è possibile l'incrocio di due veicoli pesanti (per esempio autopostale con autocarro).

La pavimentazione delle aree pedonali si raccorda ai piazzali presso le stazioni della funicolare e della funivia riprendendo l'acciottolato preesistente.





