

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 142 (2016)  
**Heft:** [5-6]: Best of Bachelor 2014/2015  
  
**Rubrik:** Dipartimento ambiente, costruzioni e design Lugano (dacd)

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

# DIPARTIMENTO AMBIENTE, COSTRUZIONI E DESIGN LUGANO (dacd)

Scuola universitaria professionale della  
Svizzera italiana SUPSI

Il Dipartimento ambiente, costruzioni e design si propone di coniugare – nella formazione, nella ricerca e nelle prestazioni di servizio – la dimensione tecnica e quella del design all'interno della SUPSI.

Grazie al sostegno delle proprie unità disciplinari – Istituto scienze della Terra, Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, Istituto materiali e costruzioni, Laboratorio cultura visiva e Laboratorio microbiologia applicata – assicura un contributo alla gestione e valorizzazione sostenibili del patrimonio naturale e costruito del proprio territorio di riferimento, costituito dai cantoni alpini della Confederazione e dal Nord Italia, supportando scientificamente anche l'amministrazione cantonale.

Tutte le sue attività di formazione – Bachelor in Architettura, Architettura d'interni, Comunica-

zione visiva, Conservazione e Ingegneria civile – sono caratterizzate dal valore aggiunto derivante dall'operare in un contesto in cui l'aspetto professionalizzante è associato a quello del rigore scientifico accademico.

La presenza attiva in numerose reti di ricerca sul piano nazionale e internazionale e il costante sviluppo di sinergie con enti universitari in Svizzera e all'estero, consentono al Dipartimento di fungere da polo scientifico di riferimento nei propri settori di competenza.

Il trasferimento sul territorio di nuovi saperi e conoscenze costituisce un fattore di crescita e di innovazione per l'intera comunità, uno sviluppo al quale il Dipartimento ambiente costruzioni e design offre il proprio fattivo contributo.

2014 ALESSANDRO BAGNASCO | GRACCO BARBERIS |  
MARTINO BASSI | DIEGO BIZZOZZERO | MATTEO BRAU |  
ROMILDO CADLOLO | DAVIDE CATTANI | ALESSANDRO  
COSTINI | NELSON ERNST | FABIO FARRACE |  
DANIELE FERRARI | CRISTIANA FIORENTIN |  
NICOLÒ FRY | RAFFAELE FUSCO | FLAVIO GALGIANI |  
MARCO IARIA | ALFIO LETTIERI | MICHELA LIA |  
PATRIK MAFFIOLI | ANDREA MARINI | IVAN MOSCHEN |  
SACHA MUNZ | RAMON PIAZZALUNGA | MIRKO  
REZZONICO | MARKO VASIC | FEDERICO ZARDONI  
2015 ELIA BAGGI | DAVIDE BESUTTI | GIANLUCA  
BIANCHI | CHIARA CARNEMOLLA | RAFFAELE  
CATTANEO | ANDREA CEREDA | KEVIN COSTARELLI |  
DOMENICO D'ERRICO | PATRIZIO FERRETTI | MATTEO  
LUCA FORRER | SIMONE GUIDALI | SEYED AMIR HAMED  
HOSSEINI | SALVATORE MANNARINO | ALEX MORETTI |  
MAURO NICASTRO | ELIA NOTARI | ACHILLE  
PARRELLA | MATTIA RENGGLI | ANDREA ROBBIANI

CONDIZIONI DI BASE DELLE TESI DI BACHELOR:  
12 CREDITI ECTS  
10 SETTIMANE DI LAVORO



The Department for Environment, Construction and Design of the University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI) strives to combine technical and design aspects – in education, research and services to the public.

Thanks to the support provided by its units – the Institute of Earth Sciences, Institute for Applied Sustainability to the Built Environment, Institute of Materials and Construction, Laboratory of Visual Culture and Laboratory of Applied Microbiology – the department contributes towards the sustainable management and enhancement of the natural and built heritage within its catchment area, which stretches from the Alpine cantons in Switzerland to northern Italy. In addition, the department provides scientific support to the cantonal administration.

Its educational offering – the Bachelors of Arts in Architecture, Interior Design, Visual Communication and Conservation as well as the Bachelor of Science in Civil Engineering – stands out for its added value, which lies in the combination of on-the-job training and scientific and academic rigor.

Its active presence in several national and international research networks and the continuous development of synergies with universities in Switzerland and abroad make the department a scientific point of reference in its fields of competence.

The transfer of new knowledge represents a factor of growth and innovation for the whole community, to which the Department for Environment, Construction and Design contributes significantly.

Scuola universitaria professionale  
della Svizzera italiana

**SUPSI**

## RICERCA:

**IMC – ISTITUTO MATERIALI E COSTRUZIONI**

**ISAAC – ISTITUTO SOSTENIBILITÀ APPLICATA ALL'AMBIENTE COSTRUITO**

**IST – ISTITUTO SCIENZE DELLA TERRA**

## Dipartimento ambiente, costruzioni e design Lugano (dacd)

120

DIPARTIMENTO AMBIENTE, COSTRUZIONI E DESIGN LUGANO  
IMC – ISAAC – IST

L'Istituto materiali e costruzioni (IMC), l'Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC) e l'Istituto scienze della Terra (IST) sono attivi nella formazione, nella ricerca e nelle prestazioni di servizio contribuendo alla gestione e valorizzazione sostenibili del patrimonio naturale e costruito del proprio territorio.

I progetti, sostenuti da enti cantonali, nazionali e internazionali, consentono agli Istituti di assumere un ruolo attivo nell'ambito di una rete di competenze più vasta e di dialogare con altri enti universitari e centri di competenza. Le tematiche affrontate spaziano tra le discipline della sostenibilità ambientale, delle scienze della Terra, dei materiali e della tecnica delle costruzioni.

L'IMC è suddiviso in settori legati ai materiali e alle strutture, alla tecnologia e durabilità dei sistemi costruttivi, alla diagnostica delle costruzioni, all'igiene del costruito e alla conservazione e al restauro dei beni architettonici.

L'ISAAC è attivo negli ambiti delle energie rinnovabili, dell'uso razionale dell'energia e dell'efficienza energetica, includendo anche il risanamento, la manutenzione degli edifici e la pianificazione energetica a livello regionale e locale con un approccio interdisciplinare.

L'IST svolge le sue attività nell'ambito delle discipline rivolte alla gestione e alla salvaguardia dell'ambiente e delle sue risorse, quali la geologia e la geotecnica, l'idrologia, l'idrogeologia e la limnologia, la geomática e la pianificazione territoriale. Collabora con l'amministrazione ticinese al monitoraggio delle risorse idriche, alla gestione sicura e sostenibile del territorio, allo sviluppo di servizi web per banche dati ambientali.

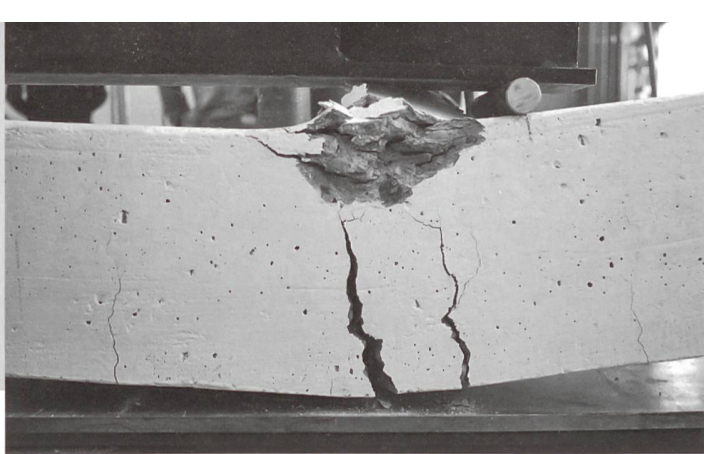
### Direttori Istituti

Dr. Christian Paglia (IMC)

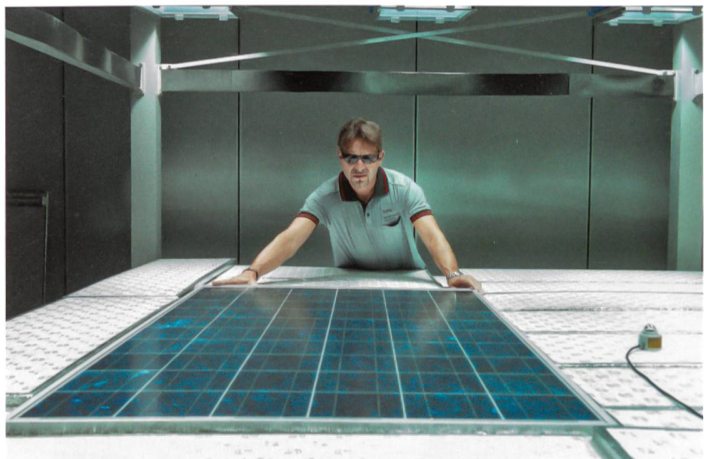
Dr. Roman Rudel (ISAAC)

Prof. Silvio Seno (IST)





01

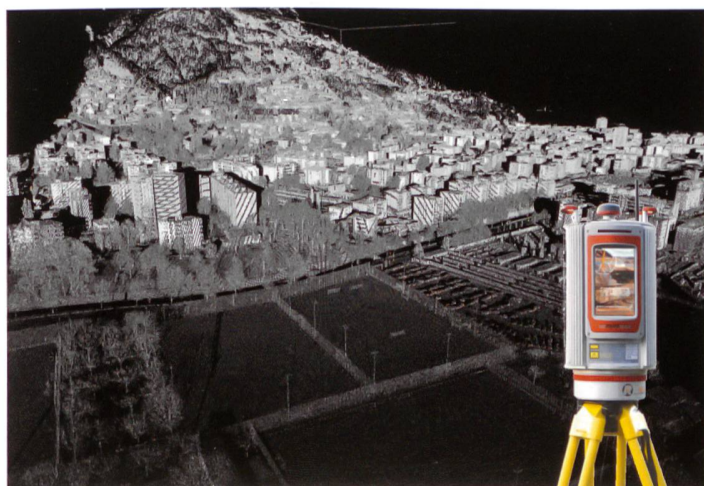


02

**01** Nel controllo della qualità dei materiali e dei sistemi costruttivi si prevedono delle prove meccaniche di flessione-trazione su prismi in calcestruzzo.

**02** Attività di test nel campo delle caratteristiche elettriche e meccaniche dei moduli fotovoltaici; controllo di qualità e certificazioni; integrazione architettonica ed elettrica degli impianti fotovoltaici.

**03** Strumentazione per il rilievo tramite scansione laser 3D di elementi anche a grande distanza (da alcuni metri sino a quattro chilometri) che consente di descrivere dei modelli 3D ad elevatissima precisione. Questo metodo trova molti campi d'applicazione tra cui l'architettura, la geologia, l'ingegneria civile, la conservazione dei beni culturali e tutte quelle situazioni dove sono indispensabili rapidità e precisione.



03

## Research:

IMC – Institute of Materials and Constructions

ISAAC – Institute for Applied Sustainability to the Built Environment

IST – Institute of Earth Sciences

The IMC, the ISAAC and the IST carry out training, research and services to the public, working towards the goal of sustainable management and enhancement of the natural and built heritage of the region.

The projects, which are supported by cantonal, national and international organizations, enable the institutes to play an active role in a larger expertise network and to establish dialogues with other university entities and centers of expertise. The subjects addressed encompass various disciplines: environmental sustainability, earth sciences, material sciences, and construction techniques.

The IMC is subdivided into sectors dealing with materials and structures, the technology and durability of building systems, construction analysis, building health and safety, and the conservation and restoration of architectural heritage.

The ISAAC operates in the fields of renewable energies, rational use of energy and energy efficiency, including building renovations and maintenance and regional and local energy planning, adopting an interdisciplinary approach to these activities.

The IST is involved in environmental and natural resource management and protection, covering domains such as geology and geotechnics, hydrology, hydrogeology and limnology, geomatics and spatial planning. The institute works with the administration of the canton of Ticino on the monitoring of water resources, secure and sustainable territorial management, and the development of web services for environmental databases.







# RIORGANIZZAZIONE DI UN NODO STRADALE-FERROVIARIO

Sottopassaggio stradale e raddoppio del binario della ferrovia Lugano-Ponte Tresa



**CANDIDATO** Diego Bizzozzero

**DOCENTE** Leo Girardi, Ing. dipl. ETH

**ESPERTO** Tullio Martinenghi, Ing. dipl. EPFL

**DISCIPLINA** Genio civile, infrastrutture e trasporti

**Il tema del progetto è il miglioramento della mobilità regionale attraverso la riorganizzazione di un nodo stradale-ferroviario: i binari vengono raddoppiati e il passaggio a livello sostituito con un sottopassaggio. Il progetto affronta la definizione delle sezioni principali, il predimensionamento della struttura e la definizione del nuovo tracciato ferroviario considerando i seguenti criteri: separazione dei passaggi veicolare e ciclo-pedonale, preservazione degli edifici esistenti e regolare l'esercizio della linea ferroviaria durante la costruzione.**

Il progetto sviluppato nasce dall'esigenza di risolvere il nodo stradale-ferroviario di via Golf a Caslano. La situazione esistente prevede un incrocio a livello tra la ferrovia, composta da un unico binario, e la strada, utilizzata sia dai pedoni che dai veicoli. L'unico marciapiede presente è quello dal lato di Caslano. Le problematiche da risolvere riguardano l'eliminazione del passaggio a livello, il raddoppio dei binari della

linea ferroviaria e la creazione di un passaggio ciclo-pedonale sicuro. Per eliminare il passaggio a livello si prevede la creazione di un sottopassaggio stradale, con un abbassamento della carreggiata di 5 m. L'intervento sulla strada ha una lunghezza complessiva di 200 m e comprende, oltre al sottopassaggio, la realizzazione di due rampe di raccordo con pendenze del 7 e 10%. I marciapiedi esistenti nel lato verso la stazione di Caslano vengono sostituiti da una pista ciclo-pedonale a doppio senso di marcia, sopraelevata rispetto alla carreggiata stradale, che si congiunge con quella esistente che costeggia la ferrovia. L'intervento sul tracciato ferroviario ha una lunghezza complessiva di circa 1 km e prevede, oltre al raddoppio dei binari, un rialzamento del profilo longitudinale in corrispondenza del sottopassaggio di circa 1 m. I percorsi proposti si inseriscono nel contesto di intervento senza stravolgerlo, mantenendo il ruolo di separazione tra la zona verde e la zona costruita svolto dalla via Golf.

123

RIORGANIZZAZIONE DI UN NODO STRADALE-FERROVIARIO  
DIPARTIMENTO AMBIENTE, COSTRUZIONI E DESIGN LUGANO

## STRUTTURA DEL SOTTOPASSAGGIO

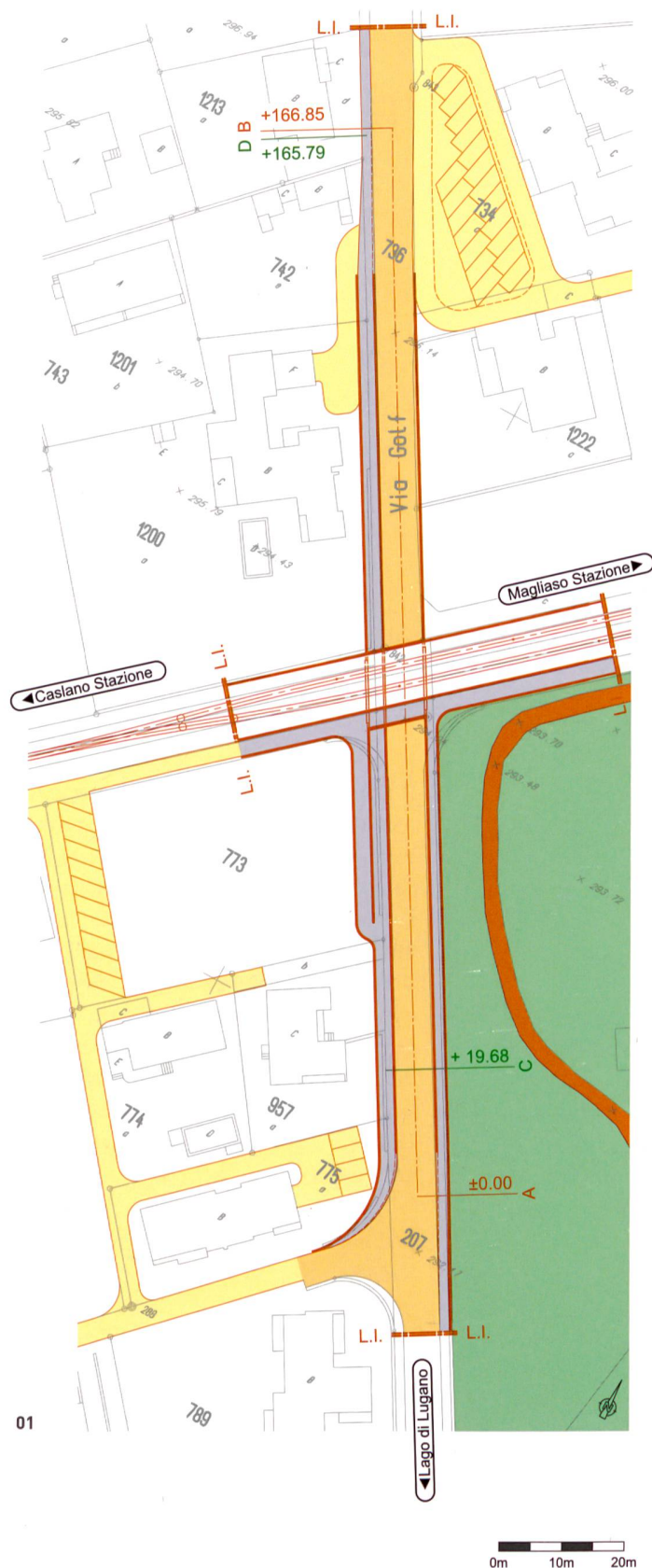
La struttura del sottopassaggio è costituita da due pareti in calcestruzzo armato con spessore variabile da 0,65 m alla base a 0,55 m in testa e altezza pari a 5 m, che sostengono un solaio in calcestruzzo armato di spessore costante pari a 0,55 m. La struttura della pista ciclo-pedonale, rialzata rispetto al livello stradale, è costituita da un solaio con spessore 0,25 m, sostenuto da una delle pareti principali e da una parete interna di spessore 0,30 m. Il vano sottostante permette il passaggio degli impianti e delle canalizzazioni. La struttura appena descritta è utilizzata anche per le rampe d'accesso, ad esclusione del solaio di copertura. Lo spessore delle pareti è minore (0,55 m alla base, 0,30 m in testa) e la loro altezza è variabile per seguire la pendenza delle rampe. La fondazione è costituita da una platea con spessore costante pari a 0,55 m.

## FASI ESECUTIVE

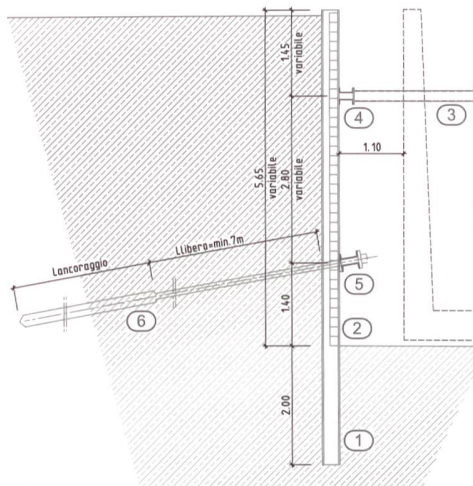
La necessità di non interrompere il passaggio dei treni impone la suddivisione degli interventi in due fasi, quella lato rotonda e quella lato lago. Si posa dapprima un binario provvisorio nel lato lago per permettere il passaggio dei treni durante la realizzazione della prima fase nel lato rotonda. Questa fase comprende anche la posa del binario definitivo, che permetterà il passaggio dei treni durante la fase successiva lato lago.

## OPERA DI SOSTEGNO

La scelta della modalità di sostegno del terreno, costituito principalmente da ghiaia ben levigata e compatta e caratterizzato da un livello di falda situato in profondità, è stata dettata dalla volontà di garantire il minor impatto possibile sulla ferrovia e sugli edifici esistenti. La scelta è ricaduta su una paratia costituita da montanti in acciaio che vincolano un tamponamento in tavole di legno accostate, che sostiene il terreno di scavo. La paratia è sostenuta da puntelli metallici nella parte superiore e da due file di ancoraggi nella parte inferiore, dimensionati per ridurre al minimo gli assestamenti e le deformazioni.







02

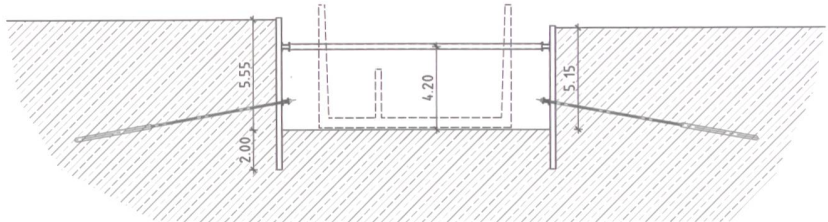
**01** Planimetria generale effettuata secondo la rappresentazione grafica delle norme VSS

**02** Dettaglio costruttivo dell'opera di sostegno dello scavo

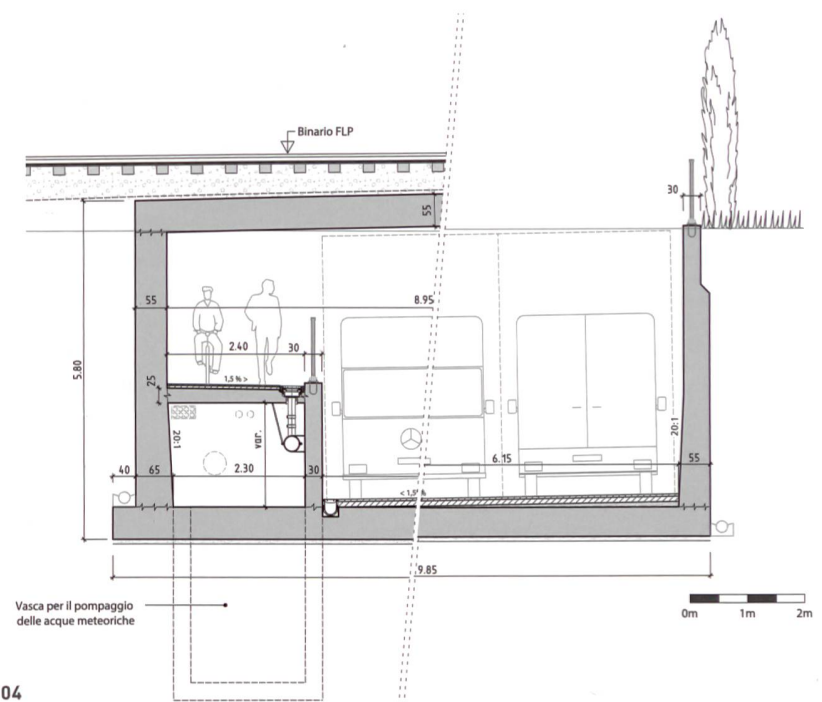
**03** Sezione trasversale dell'opera di sostegno dello scavo

**04** Sezione trasversale della struttura del sottopassaggio/sezione trasversale delle rampe di raccordo

- 1: Montanti (2 profili UNP 300)
- 2: Tavole in legno ( $b \times h = 14 \times 16$  cm)
- 3: Puntelli (RRW 180.180.10) sostenuti lungo la campata
- 4: Elementi di ripartizione per puntelli (2 profili UNP 240)
- 5: Elementi di ripartizione per ancoraggi (2 profili UNP 300)
- 6: Ancoraggi ( $P_o = 330$  kN)



03



04

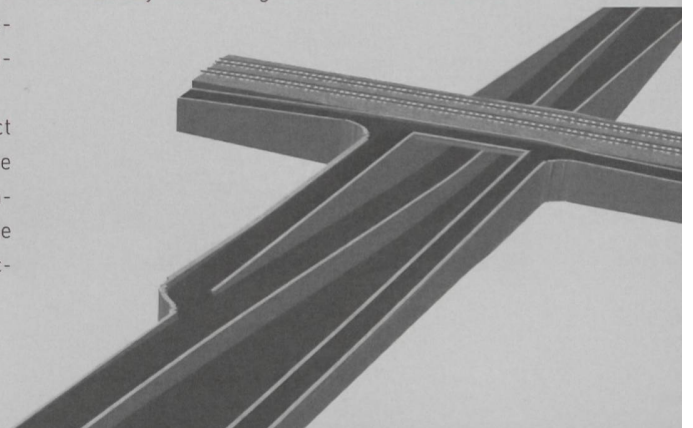
125

## Underpass for the road, track duplication for the railway line

This project is part of the Lugano Transport Plan, a package of priority initiatives aimed at improving mobility in the region, and envisages track duplication for the section of the Lugano-Ponte Tresa railway line running between the stations of Caslano and Magliaso and replacement of the Via Golf level crossing with an underpass for road traffic.

The approach chosen for this underpass project focuses first and foremost on determining the main sections, deciding on the excavation techniques to be used and pre-dimensioning the general structure and the earth-retaining struc-

tures and also working out the new route for the railway line. The following basic criteria played a defining role in the planning of the project: ensuring safe passage of road users (by means of grade-separated vehicular and cyclist/pedestrian routes), preserving the existing buildings and facilities, and maintaining normal service of the railway line during the construction work.









# UNA «S» VOLANTE SUL VEDEGGIO

Passerella ciclo-pedonale alla foce  
del fiume Vedeggio



**CANDIDATO** Elia Notari

**DOCENTE** Stefano Bernasconi, Ing. dipl. ETH

**ESPERTO** Leo Girardi, Ing. dipl. ETH

**DISCIPLINA** Edilizia – strutture di acciaio

**Il tema sviluppato nel progetto è stato oggetto di un concorso di progettazione indetto dal dipartimento del territorio del canton Ticino nel 2014 per la realizzazione di una nuova passerella ciclo-pedonale sul fiume Vedeggio nei pressi della sua foce e nel Lago di Lugano, tra i comuni di Agno e Muzzano.**

## L'IDEA E IL TRACCIATO

La soluzione proposta nasce dalla volontà di ricalcare la situazione territoriale circostante caratterizzata dalla presenza della foce del fiume Vedeggio, accentuando in particolare il percorso dell'acqua che dal fiume entra nel lago. Sulla sponda di Muzzano il percorso si dispone secondo il flusso del fiume evidenziandone il naturale significato di apertura e di trascinamento verso valle, in direzione del lago, mentre sulla sponda di Agno richiama l'insenatura del lago.

La passerella si sviluppa su due campate di 35 m, per una lunghezza complessiva di circa 70 m. L'asse delle due campate disegna nel piano due archi di circonferenza di raggio 50 m con

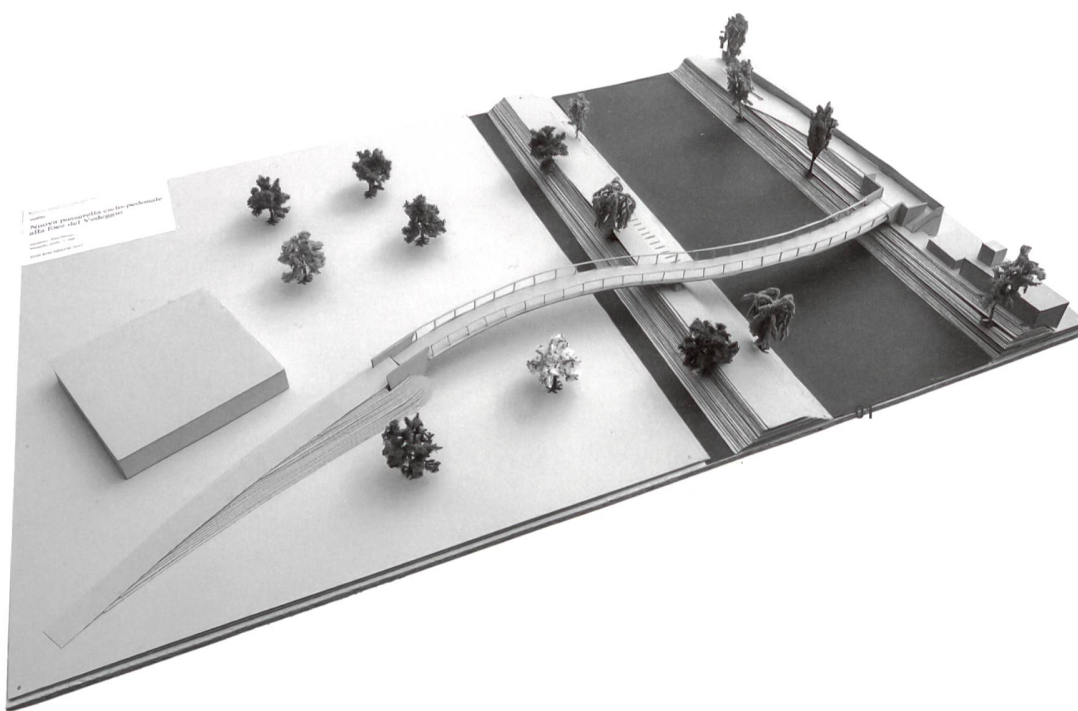
un'apertura di 41°, simmetrici rispetto all'appoggio centrale. Nel piano verticale la piattaforma presenta una curvatura di raggio 900 m con centro del cerchio osculatore posto sull'asse del fiume.

## LA SEZIONE

In sezione trasversale, la struttura della passerella è un cassone metallico di forma triangolare con altezza in asse pari a 1 m e larghezza complessiva pari a 3.76 m. La forma della sezione è stata scelta per offrire un'idea di estrema leggerezza a chi la osserva, pur non essendo particolarmente efficiente dal punto di vista statico, in quanto in alcune zone il materiale risulta poco sfruttato. Il parapetto, di altezza costante (1.30 m), è composto da una serie di piantane in acciaio disposte ogni 2.55 m collegate tra loro tramite un corrimano metallico con sezione rettangolare cava. L'elemento che funge da barriera è una rete metallica alta 85 cm, sorretta da due cavi di acciaio agganciati alle piantane. La rete metallica consente di ottenere un parapetto



01



quasi impercettibile alla vista, enfatizzando maggiormente l'effetto di leggerezza offerto dalla forma della sezione.

### STATICA E DINAMICA

La struttura principale della passerella ha un sistema statico a trave continua curva su tre appoggi con campate simmetriche. La struttura è soggetta, oltre alle sollecitazioni flessionali e taglianti, anche a sollecitazioni torcenti importanti, dovute alla curvatura in pianta della trave. L'analisi statica è stata eseguita grazie alla realizzazione di un foglio di calcolo in Microsoft Excel basato sul principio dei lavori virtuali, che consente di ottenere gli sforzi interni, le deformazioni e le rotazioni del sistema conseguenti al carico applicato e alle rigidità as-

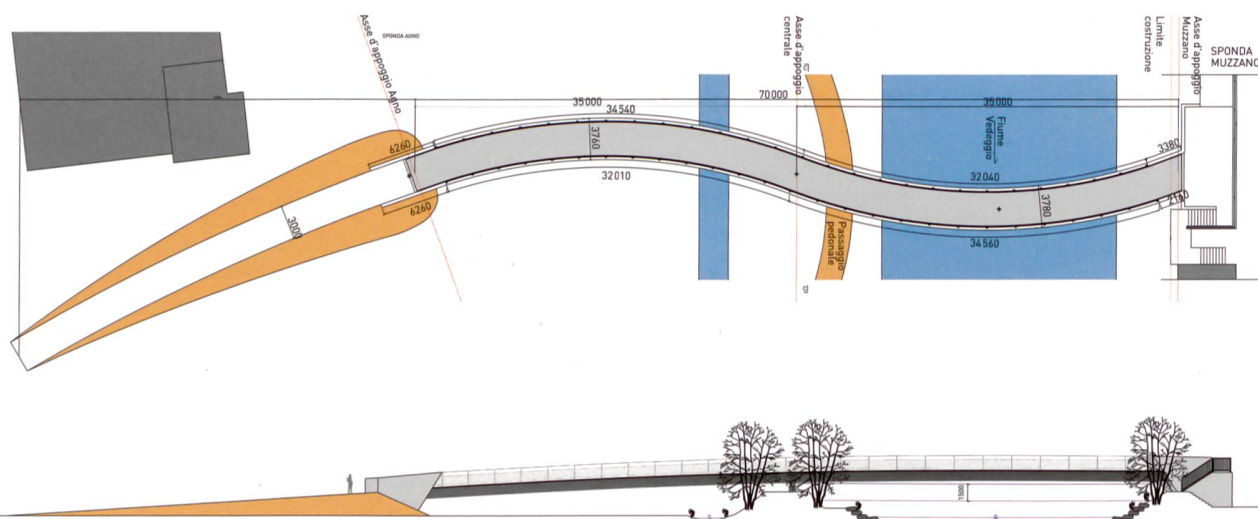
segnate. Per quanto concerne gli aspetti legati alla dinamica, la struttura non necessita di alcuna soluzione particolare (ad esempio ammortizzatori) poiché le accelerazioni del sistema, calcolate sulla base di una stima d'utenza, non superano il limite del comfort ottimale pari a  $0.5 \text{ m/s}^2$ .

La curvatura della struttura nel piano verticale consente di fornire un maggiore senso di sicurezza a chi la osserva anche nel caso in cui sia molto caricata.

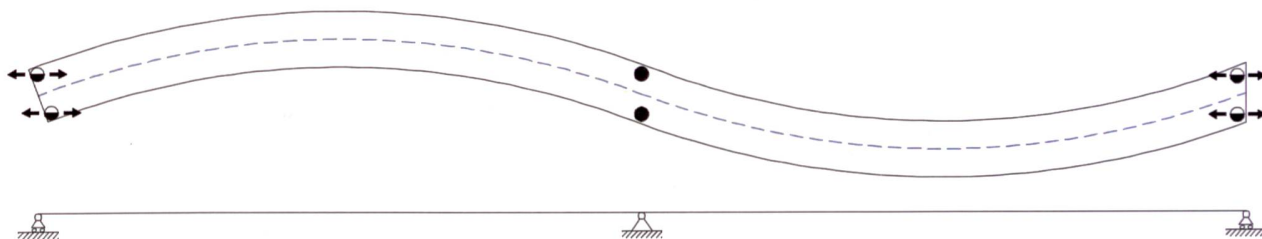
La soluzione statica adottata è quella solitamente usata per i ponti galleggianti con appoggi mobili alle estremità e appoggi fissi centrali, per garantire la ripresa delle sollecitazioni orizzontali. Tutti gli appoggi costituiscono un incastro nei confronti della torsione.

**01** Immagine modello scala 1:100

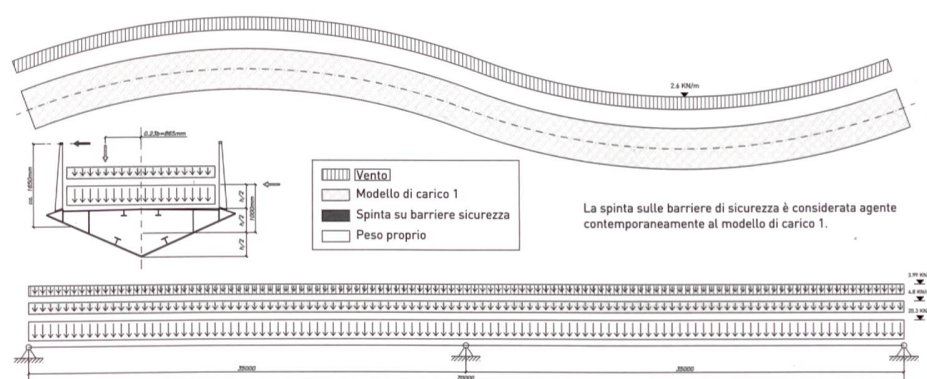
**02** La variante scelta. Pianta e vista del manufatto progettato. La curvatura della struttura nel piano verticale, oltre a permettere di superare la quota limite di progetto corrispondente al livello energetico della piena centenaria (274.72 m.s.l.m.), consente di fornire un maggiore senso di sicurezza dell'opera stessa a chi la osserva anche nel caso in cui sia molto caricata.



02



03

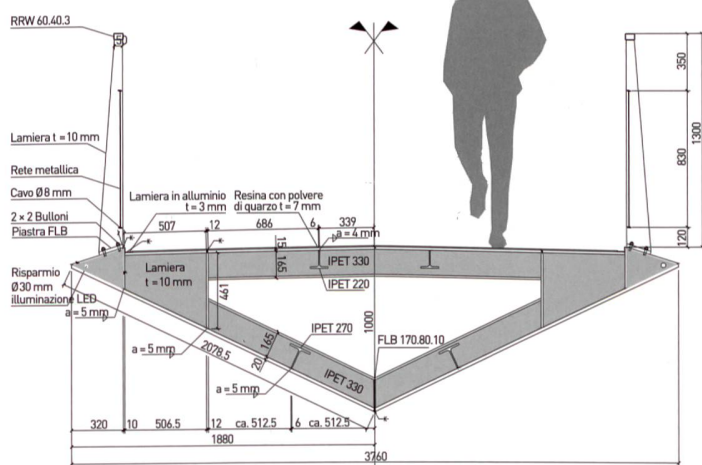


04

**03** Sistema statico. Il sistema adottato è ad appoggi fissi al centro e ad appoggi mobili nella direzione dell'asse del manufatto alle estremità. Tutti gli appoggi sono incastrati alla torsione.

**04** Situazione di carico, con relativi diagrammi degli sforzi interni estratti dal foglio di calcolo realizzato in Microsoft Excel

**05** Sezione trasversale caratteristica dell'impalcato



05

## An S-shaped bridge across the Vedeggio

The S-shaped structure was the subject of a competition in 2014 for the design of a cyclist and pedestrian bridge across the Vedeggio river, close to its mouth. The proposed route is inspired by the surrounding topographical features, mirroring both the flow of the river and the inlet at the entrance to Lake Lugano. The bridge consists of two 35 m spans, is symmetrically curved in plan about the central support and curved in elevation. The shape of the main section, a triangular metal box, was chosen to give a sense of lightness, despite not being ideal from a structural standpoint. The metal mesh of the railings also plays into this idea. The bridge girders are continuous over the fixed central support, with sliding supports at either end of the structure, a design typical of floating bridges. The static system was designed by using a spreadsheet to calculate the internal stresses, strains and rotations.