

Stazione ferroviaria, Basilea

Autor(en): **Caruso, Alberto / Passera, Rinaldo / Borer, Erich**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(2003)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-132724>

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.

Stazione ferroviaria, Basilea

architetti Cruz - Ortiz / Giraudi & Wettstein
ingegneri Passera & Pedretti
foto Ruedi Walter

Elogio della complessità

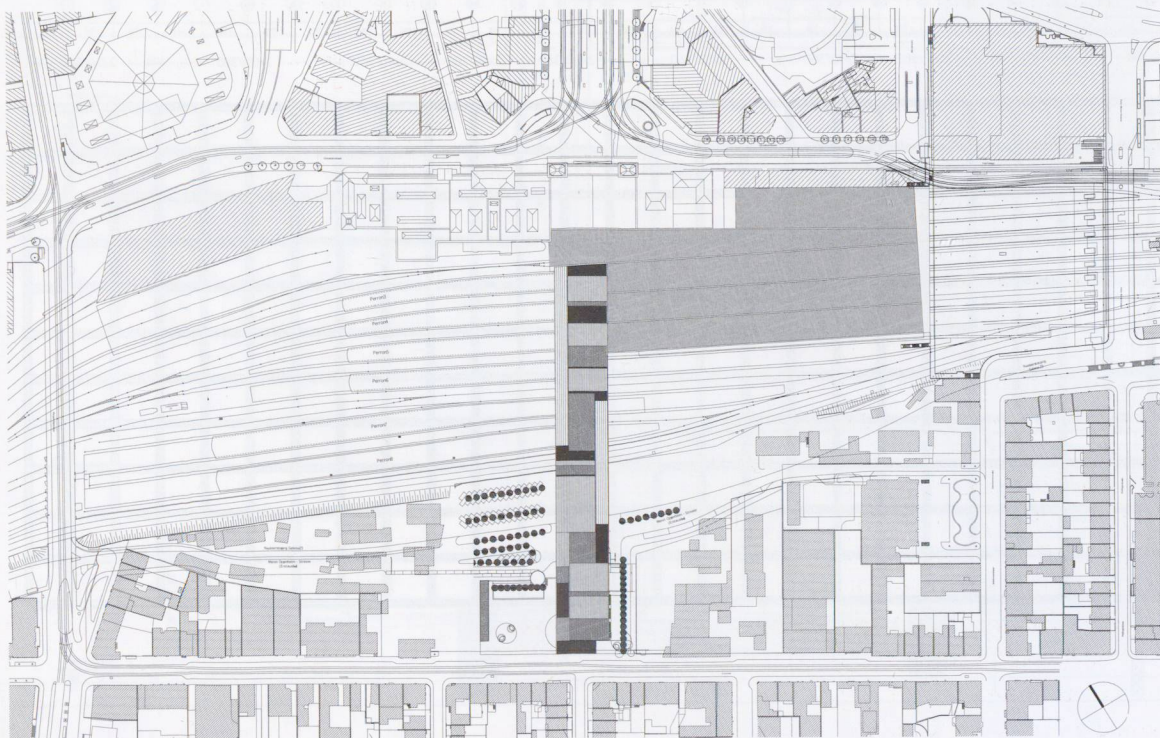
Alberto Caruso

Se si seziona trasversalmente la *SBB Passerelle* ogni 30 metri, si scopre che ogni sezione è diversa, che ogni porzione di cui è composta è stata concepita per risolvere questioni strutturali e funzionali specifiche. All'ingresso, dal lato della grande *Halle*, dopo le rampe mobili, la copertura è costituita dalla prima e più lunga delle vecchie volte metalliche, poi il primo tratto con la nuova copertura ha una pianta trapezoidale per assecondare la situazione angolata dei binari e delle tre arcate delle vecchie volte, poi la pianta si regolarizza e successivamente comincia a perdere le rampe di discesa laterale ai binari, poi lo spazio pedonale si estende e le botteghe vengono slittate verso il centro per preparare lo spostamento del percorso pubblico verso ovest, sul fianco dello spazio

commerciale maggiore, poi, infine, la discesa a terra, nella nuova piazza.

L'atteggiamento progettuale è «inclusivo», tende a far proprie le differenze, a risolverle e a rappresentarle, con un esito che non vorrei chiamare «unitario», perchè sarebbe riduttivo riguardo alla complessità, che gli autori hanno voluto, invece, esaltare celebrandola nella sezione longitudinale. Parlerei, invece, di soluzione in «sequenza», tipica della composizione musicale, dove il racconto ordina suoni diversi conferendo un significato alla successione progettata.

Aldilà della complessità del sito, gli stessi temi del programma sono multipli e tra loro sovrapposti: l'accesso ai binari dalla *Hauptbahnhof*, il collegamento con il *Gundeldingerquartier*, la strada commerciale e la sua conclusione con il supermercato. La soluzione realizzata, straordinariamente simile al progetto di concorso, affronta innanzitutto un

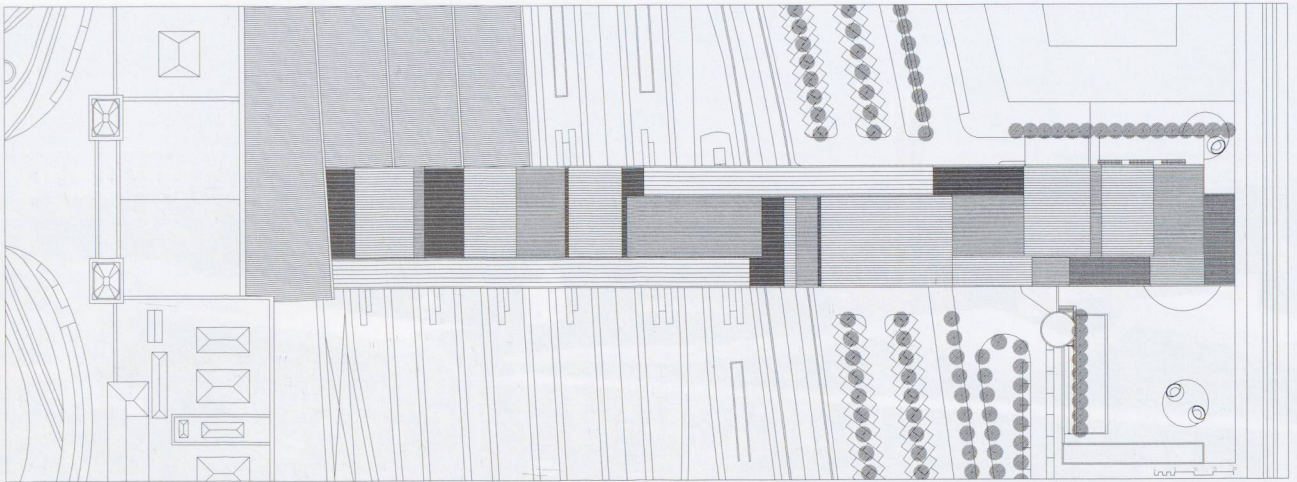




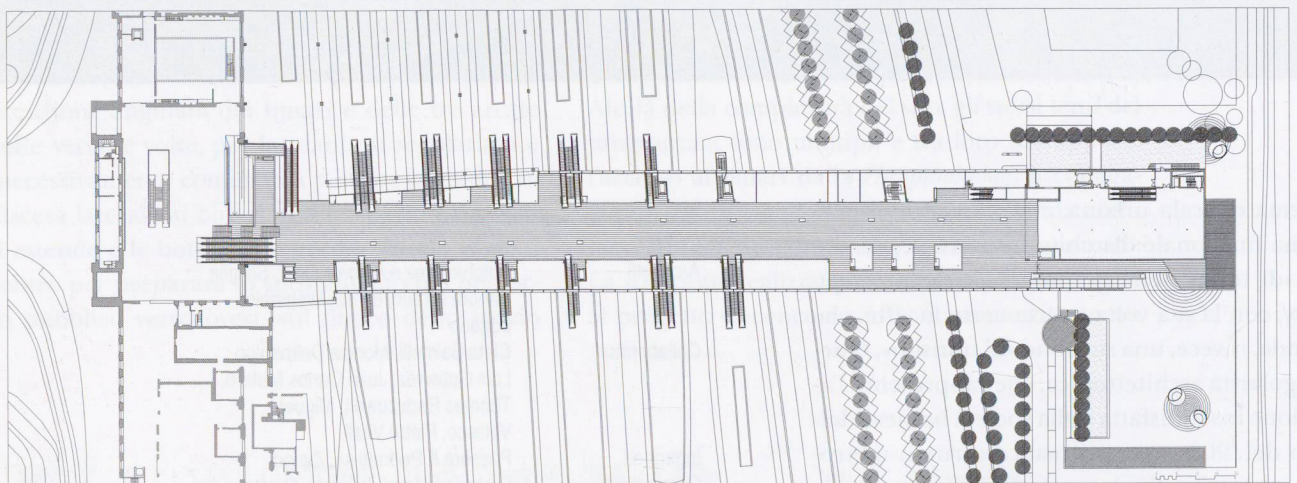
problema di scala urbana, che trascende il programma funzionale: l'architettura assiale, da stazione «di testa» della grande *Halle* della *Hauptbahnhof*, con la sua volta aperta verso la città, che nasconde, invece, una stazione «di transito». Questa singolarità architettonica, che rappresenta l'aspirazione insoddisfatta della società basilese dell'inizio del '900 verso un mancato ruolo metropolitano, è stata finalmente risolta, dotando la *Halle* di una nuova fabbrica lunga 250 metri e collocata sul suo asse longitudinale, della quale essa diventa atrio, conformemente alla sua sintassi spaziale. Con una forte analogia, Cruz e Ortiz hanno affrontato, a Siviglia, la questione, invero del tutto diversa, della stazione cittadina di una ferrovia sotterranea, realizzando un'architettura da stazione «di testa», sotto la quale, longitudinalmente al suo asse, scorre il transito ferroviario. La chiave di lettura principale di questo progetto sta qui, nella tipologia della stazione «di testa», che, per la sua struttura logica sequenziale, consente di ordinare una serie di spazi tra loro disimpegnati longitudinalmente. Questo del percorso-racconto è un approccio che caratterizza sia l'opera di Cruz e Ortiz, che quella di Giraudi e Wettstein. La stazione di *Santa Justa* a Siviglia, per esempio, è una successione di spazi di altezza sempre maggiore, conclusa con la luminosa discesa finale ai binari. Così come gli edifici di Giraudi e

Stazione ferroviaria, Basilea

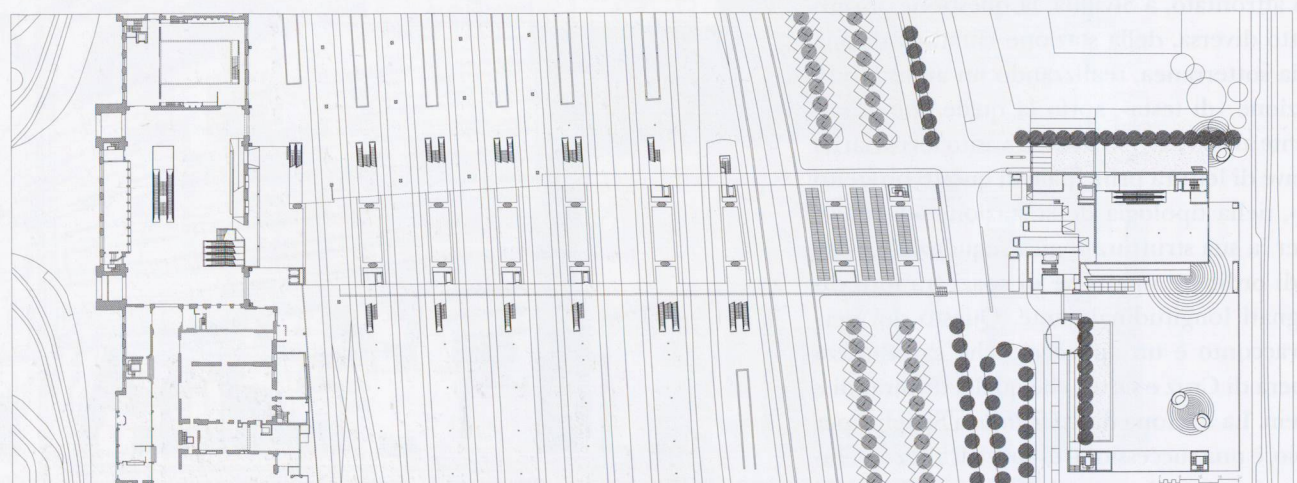
Architetti	Antonio Cruz e Antonio Ortiz, Siviglia Sandra Giraudi e Felix Wettstein, Lugano
Collaboratori	Cleto Balmelli, Monica Delmenico, Luis Gutierrez, Juan Carlos Mulero, Thomas Radczuweit, Miguel Velasco, Pietro Vitali
Ingegneri	Passera & Pedretti SA, Zurigo
Committente	Ferrovie federali svizzere, Berna Canton Basilea Città, Basilea
Direzione lavori	Itten + Brechbühl AG, Basilea
Elettrotecnica	Suisselectra AG, Basilea
Date	concorso 1996 realizzazione 2001–2003
Volume costruito	165'000 m ³



Pianta copertura



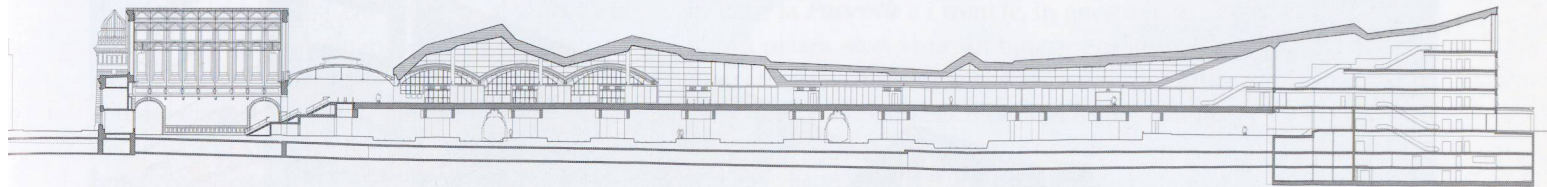
Pianta livello passerella



Pianta livello binari

Metodi sono sempre usati rispetto da tutti
in un senso delle prospettive di
fino a oggi, la sorpresa dello spazio prop
posto, invece dalla luce.

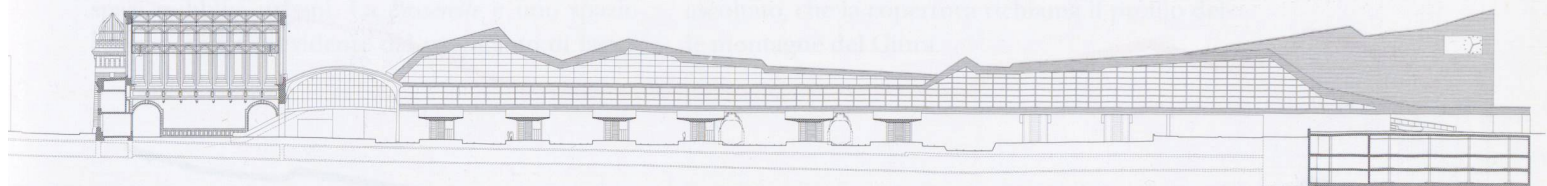
Le parti con i gallerie aperte come un unico sp
zio, ma l'altro è uno spazio chiuso, come un
dalla struttura di pannelli lignei sospesi dal
tetto in la struttura, come in un'aula.



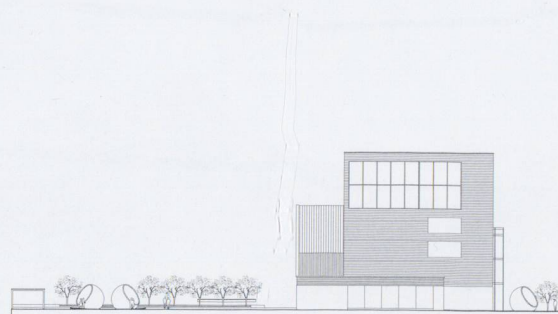
Sezione longitudinale



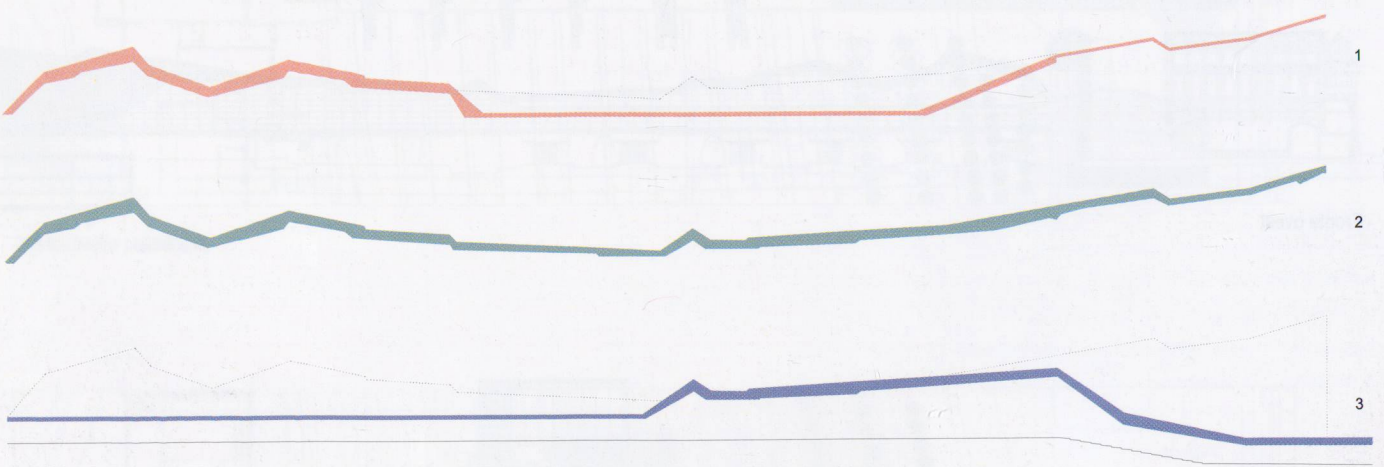
Fronte est



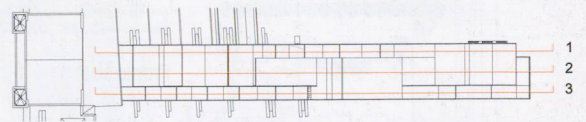
Fronte ovest



Fronte sud



Profili longitudinali della copertura



Wettstein sono sempre ordinati in modo da sortire un percorso dalle prospettive dinamiche di effetto crescente, fino alla sorpresa dello spazio principale, invaso dalla luce.

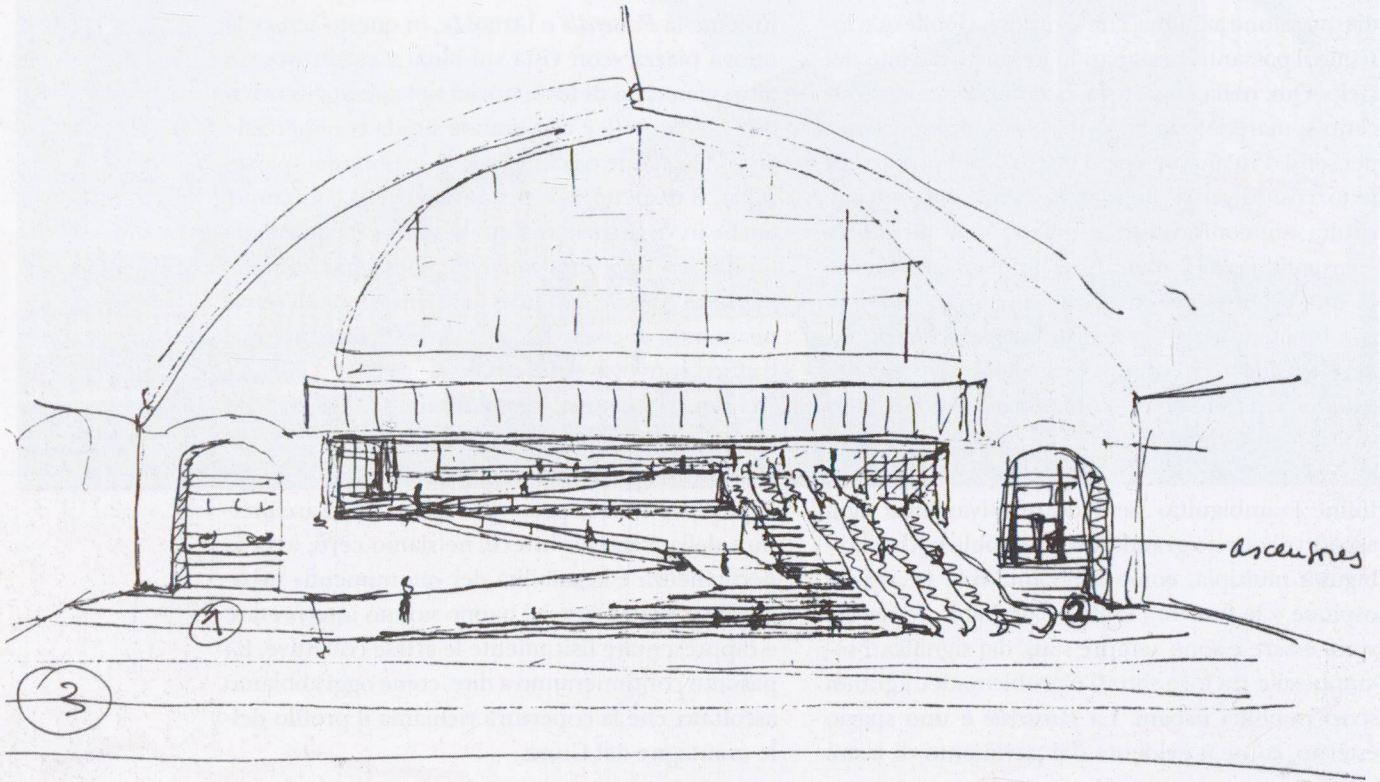
È il controllo della luce a determinare la gerarchia degli spazi, a ordinarli. All'inverso che a Siviglia, a Basilea si risale dalla *Halle* verso lo spazio principale e qui, dai fronti interamente vetrati della *Passerelle*, la luce viene convogliata sotto la copertura di ispirazione aaltiana, che si muove, si solleva e insegue il passante, disegnando lo spazio dal lato del cielo. Qui, nella copertura, la complessità da concetto si materializza in forma fisica, in esperienza dei sensi. Più ancora che il disegno del profilo del tetto, così «diverso» nello *skyline* di Basilea, ciò che risulta anticonformista a questa latitudine è la «sensualità» dell'architettura: impegnare l'utente in una esperienza sensoriale così forte, ottenuta con i materiali propri dell'architettura, senza «effetti speciali». È una prova della sua cultura profonda, il fatto che la città abbia accolto e riservato un ruolo così importante alla «diversità» di questa architettura.

Infine l'«ambiguità» pervade positivamente ogni aspetto di questo grande spazio pubblico. Una ambiguità multipla, come sono multiple le attività ospitate e le funzioni svolte. E ambigui, come devono essere e sono sempre stati, dai significati sovrapposti e tra loro slittati e problematici, i grandi spazi pubblici urbani. La *Passerelle* è uno spazio esterno, come è evidente dal pavimento di lastre

lapidee con i giunti aperti, come un selciato stradale, ma è anche uno spazio interno, come appare dalla finitura in pannelli lignei fonoassorbenti che rivestono la copertura, come in un auditorium. La *Passerelle* collega la città ai binari, ai treni, che appaiono tuttavia soltanto quando si imbroccano le fenditure tra le botteghe, nelle quali si appoggiano le rampe di discesa, cosicché è necessario prendere le distanze, uscire in *Güterstrasse*, per vedere insieme la *Passerelle* e i treni (e, in questo senso, la nuova piazza «con vista sui binari» costituisce un altro elemento di forte novità nel paesaggio urbano). La *Passerelle* è una grande strada commerciale che collega due parti della città (e non una «passerella», a dispetto del suo nome) e, nel contempo, anche in virtù della sua quota sopraelevata e della limitata trasparenza verso il paesaggio urbano, provoca lungo il percorso una sensazione di estraneamento, di essere in un luogo «altro» rispetto al traffico convulso della città.

Nel tempo, tra diversi anni, molti dettagli del suo allestimento saranno inevitabilmente trasformati (soprattutto quelli relativi alle attività commerciali, per loro natura precarie e mutevoli); l'architettura della *Passerelle* invece, ne siamo certi, avrà la permanenza e la stabilità dei «monumenti» urbani, che sono tali perché hanno saputo interpretare e rappresentare fisicamente le attese collettive. E i passanti continueranno a dire, come oggi abbiamo ascoltato, che la copertura richiama il profilo delle montagne del Giura.









Struttura in movimento

Rinaldo Passera, Erich Borer, Tadeusz Szczesiak

1. Introduzione

L'ampliamento della stazione FFS di Basilea è stato oggetto nel 1996 di un concorso internazionale. L'originalità del progetto vincente, proposto dal gruppo di progettazione formato dagli Architetti Cruz/Ortiz e Giraudi/Wettstein e dagli ingegneri delle strutture della Passera&Pedretti Consulting Engineers, consiste nella multifunzionalità della passerella di collegamento sui binari e nell'innovativo metodo costruttivo scelto. Una parte fondamentale del progetto è il ponte-passerella coperto che collega le strutture degli sportelli della stazione centrale situate nella parte Nord e il nuovo centro commerciale con parcheggio sotterraneo nel quartiere Gundeldingen a Sud. La piattabanda del ponte-passerella permette l'accesso alle diverse piattaforme per mezzo di scale mobili e ascensori e viene utilizzata anche come centro commerciale. Per garantire il traffico ferroviario durante le fasi di costruzione il ponte-passerella è stato spinto, con il metodo detto dell'estrusione cadenzata, dalla parte del centro commerciale situato a sud.

2. Concetto statico e costruttivo struttura portante Passerella

Fin dalla fase di concorso è stato per noi chiaro che la Passerella doveva essere costruita senza interruzione del traffico ferroviario. Perciò avevamo già allora proposto di spingere la struttura portante del ponte-passerella, formata da una piastra a cassone costituita da travi trasversali e travi continue precomprese (Trägerrost) di 184 m di lunghezza che corrono su 10 campate con luci variabili tra i 10 e i 27 m e del peso totale di 800'000 kN, perpendicolarmente ai binari. L'altezza della sezione cava del cassone è di 1,1 m e, con gli sbalzi, ha una larghezza massima di 30m ed è suddivisa, in senso longitudinale, in 12 celle. Nella posizione più stretta, in corrispondenza delle rampe verso gli sportelli storici, la sezione della piastra (piattabanda) è formata da 5 celle con una larghezza totale di circa 13 m. Lo spessore degli architravi longitudinali e trasversali è di 60 cm e quello delle solette superiore e inferiore del cassone è di 20 cm (vedi fig. 1). Il cantiere per la fabbricazione come pure i dispositivi di spinta furono previsti nella parte Sud da dove, con un ciclo di 3 settimane, si armò e si gettò il calcestruzzo dei 10 elementi, di circa 17 m di lunghezza ciascuno, che costituiscono il ponte.

Con il metodo dell'estrusione cadenzata fu possi-

bile spostare il ponte sopra le linee dell'alta tensione e senza impedimenti del traffico ferroviario. Sono stati verificati tutti i sistemi statici corrispondenti alle diverse fasi di costruzione.

3. Fasi costruttive Passerella: il metodo dell'estrusione cadenzata (Taktschiebeverfahren)

L'altezza ridotta del cassone del ponte-passerella di soli 1.10 m non ci permise di introdurre una precompressione centrica per le fasi costruttive, come è d'uso con il metodo dell'estrusione cadenzata. Un'altra difficoltà fu data dal fatto che in corrispondenza delle piattaforme passeggeri la piastra a cassone del ponte è interrotta da risparmi su entrambi i lati per l'inserimento delle scale mobili che corrono perpendicolarmente all'asse della passerella. Tra questi risparmi, di circa 9 m di larghezza, rimane una sezione rettangolare di piastra di circa 12 m con 4 celle. Dopo numerose analisi scegliemmo di rinforzare il cassone del ponte, per la fase di costruzione, con due tralicci d'acciaio temporanei disposti longitudinalmente nella parte superiore (vedi fig. 2). Nello stadio di costruzione i carichi (principalmente il peso proprio del ponte) sono trasmessi dai travi trasversali del cassone ai due tralicci d'acciaio temporanei superiori. A causa degli sbalzi trasversali molto grandi di circa 9 m i travi trasversali sono stati precompressi già nelle fasi di costruzione.

Questa soluzione ha i seguenti vantaggi:

- sistema strutturale chiaro per la fase di costruzione;
- possibilità di una efficiente introduzione della post-tensione nella piastra a cassone del ponte in direzione longitudinale nella fase definitiva del ponte.

Il ponte fu spostato su molteplici appoggi di Teflon temporanei disposti su due assi di traslazione che distano circa 11 m tra di loro. Furono introdotti appoggi supplementari per ridurre le sollecitazioni durante lo spostamento del cassone di ponte la cui luce massima, nella fase di costruzione, era di circa 17.60 m. Durante le fasi di spostamento il cassone del ponte era appeso a stanghe di acciaio filettate e partecipava alla deformazione dei tralicci di rinforzo e sopportava una parte delle sollecitazioni. Per il dimensionamento dei tralicci di rinforzo furono quindi determinanti, oltre alla capacità portante, anche le deformazioni. La parte principale del metodo dell'estrusione cadenzata è formata dalla zona di fabbricazione e dai dispositivi di spinta. La sua costruzione e l'equipaggiamento determinano direttamente il procedimento e l'avanzamento della struttura e con ciò anche il successo economico del metodo. Per il

sistema di costruzione basato sul sistema di prefabbricazione del cassone del ponte i costi risultano più competitivi rispetto ad altri metodi che prevedono per esempio la costruzione di una centina. In ogni caso la costruzione di una centina non sarebbe stata possibile a causa del profilo geometrico imposto dal passaggio dei convogli ferroviari. Il procedimento del metodo dell'estrusione cadenzata viene qui di seguito spiegato. Dopo la scasseratura e l'introduzione della precompressione nei travi trasversali, mantenendo in esercizio il traffico ferroviario, il segmento di manufatto veniva spinto mediante presse idrauliche (vedi fig. 3) e con l'aiuto di due avambecchi in profilati d'acciaio. Questi ultimi hanno lo scopo di diminuire i momenti dati dallo sbalzo. Per ridurre le tensioni e facilitare lo scorrimento durante la spinta il manufatto appoggiava su lastre di teflon temporanee disposte sulla testa a martello delle colonne. La figura 6 mostra schematicamente le fasi di spostamento del Ponte-Passerella. La spinta dei primi 10 elementi di piastra a cassone avviene con speciali presse idrauliche la cui forza di spostamento è di 5000kN. L'undicesimo elemento di piastra del ponte costituisce il collegamento con la zona a Sud. Il peso totale del ponte-passerella è di 7000kN. Dopo l'indurimento ed aver raggiunto la resistenza richiesta l'elemento di ponte veniva spinto di regola di lunedì a partire dalle 11.00 dopo aver tirato i cavi di precompressione trasversali. Questo procedimento durava circa 3 ore, cioè la piastra si muoveva di circa 8 cm al minuto fino alla sede finale. La precisione degli spostamenti è stata di circa +/-2 mm sia in senso verticale sia in senso orizzontale. I segmenti del ponte sono stati spinti in avanti scorrendo su una pista formata di profili in acciaio HEM 300 la cui superficie è stata levigata con precisione per ridurre al minimo le imperfezioni della superficie inferiore. Alla testa del ponte erano agganciati due avambecchi di acciaio aventi principalmente la funzione di ridurre i momenti negativi e anche di facilitare lo scorrimento sulle piastre di appoggio provvisorie. Dopo il completamento dello spostamento del ponte sono stati posati gli appoggi definitivi. Dopo di che sono stati introdotti e tesi i cavi di precompressione longitudinalmente al ponte e, infine, sono stati smontati i tralicci di acciaio che servivano di rinforzo temporaneo durante le fasi di spostamento.

3. Stato finale Ponte-Passerella

Nella posizione finale del ponte sono stati attivati, mediante precompressione, i travi longitudinali della piastra a cassone. Nella parte mediana della sezione trasversale della piastra a cassone le travi

longitudinali aiutano a ridurre gli spostamenti verticali mentre, nella parte periferica, tra le sezioni delle scale mobili, le travi longitudinali sono semplicemente appoggiate. I cavi sono stati introdotti nelle guaine e messi in post-tensione, come già detto, solo dopo che il ponte-passerella ha raggiunto la sua posizione finale. L'andamento dei cavi è a tratti parabolica. La post-tensione è stata calcolata per sopportare il carico permanente e una parte del carico di servizio. L'appoggio finale del ponte-passerella avviene per mezzo delle travi trasversali in corrispondenza delle travi principali longitudinali sulla testa dei pilastri a forma di martello.

4. Sottostruttura Ponte-Passerella

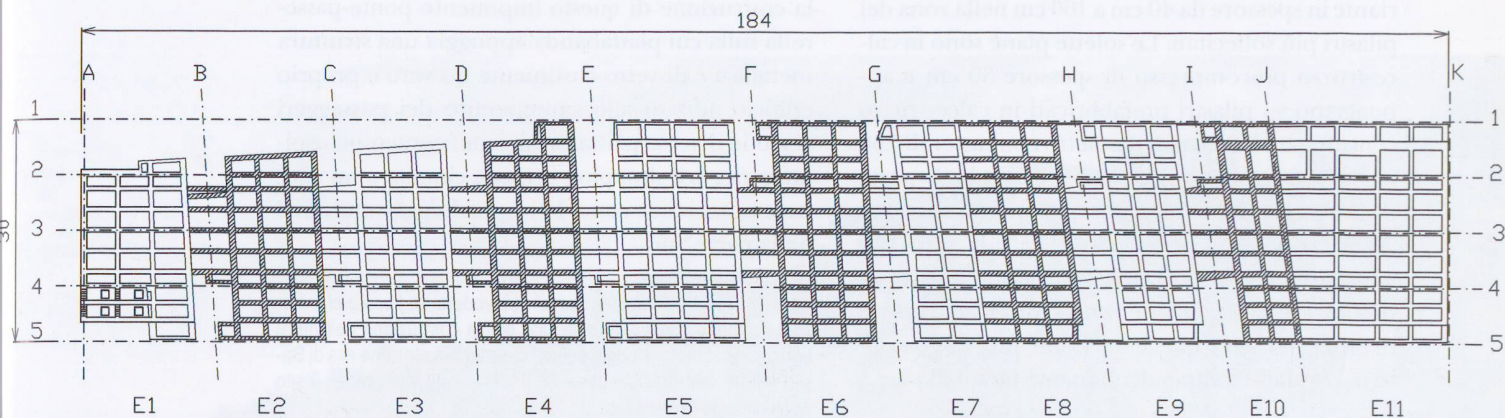
La sottostruttura della passerella, in ogni asse delle piattaforme, è formata da due pilastri in calcestruzzo armato con rinforzi alla testa con forma a martello di forma ellittica (2.40 m per 1.20 m). Le teste sono collegate tra di loro con travi monolitiche di 1.62 m di altezza e 0.60 m di larghezza. Le fondazioni sono superficiali e appoggiano su terreno alluvionale. Le travi trasversali del cassone appoggiano quindi, su ambedue i lati dei risparmi per le scale mobili, su travi di circa 24 m di lunghezza e di 1,62 m di altezza che sono collegate alle colonne in calcestruzzo armato con la testa a forma di martello (vedi fig.7). La distanza tra gli assi delle undici colonne di appoggio della soprastruttura è molto irregolare e varia da 10 m a 27 m.

5. Soprastruttura passerella in carpenteria metallica

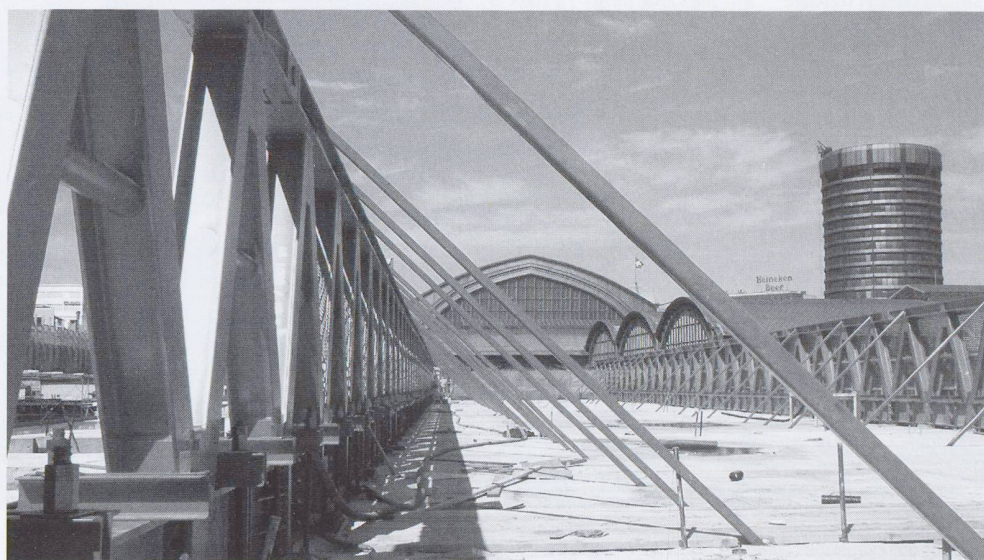
La struttura sopra la passerella è caratterizzata da rivestimenti in acciaio e vetro. Gli elementi principali portanti nella direzione longitudinale sono formati da travi di acciaio a cassone a sezione variabile con altezze da 0.60 m a 2.60 m. Nella sezione trasversale sono stati impiegati profilati HEB 240. I pilastri di facciata sono distanti 2.80 m tra di loro (vedi fig. 9). Attenzione particolare fu data alle deformazioni longitudinali dovute alle variazioni di temperatura. I movimenti del ponte di circa 3.5 cm sono sopportati sia dalla struttura in acciaio sia dalla facciata.

6. Strutture testata Sud

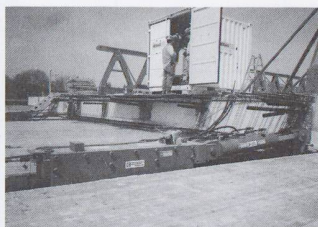
Il centro commerciale, che serve anche come collegamento alla passerella, è formato da 5 piani superiori a terrazza e 3 piani interrati ed è stato costruito con sistema convenzionale. La fossa di scavo di 80 m per 40 m e 11 m di profondità è stata assicurata con una parete ancorata verso il lato lungo e tangente la Güterstrasse (vedi fig. 8). La soluzione proposta e realizzata ha dato risultati positivi permettendo al tram della linea 16 di circolare senza



1 – Planimetria ponte-passerella con le tappe di lavoro: la struttura portante è composta da un traliccio a cassone a sezione cava con travi longitudinali e trasversali



2 – Vista superiore del ponte a cassone con i due tralicci di acciaio di rinforzo temporanei



3 – Vista di una delle due presse idrauliche impiegate per la spinta del Ponte-Passerella



4 – Fase di spostamento del ponte con vista parziale dei tralicci temporanei di acciaio, dell'avambecco e dei pilastri con testa a martello



5 – Vista frontale dell'avanzamento Ponte-Passerella

inconvenienti così pure anche per le numerose infrastrutture esistenti nel campo stradale. Le fondazioni sono a platea in calcestruzzo armato variante in spessore da 40 cm a 160 cm nella zona dei pilastri più sollecitati. Le solette piane sono in calcestruzzo precompresso di spessore 30 cm e appoggiano su pilastri prefabbricati in calcestruzzo centrifugati di 35 cm di diametro con raster di 7.50 per 8.00 m. In una prima fase fu costruita la parte di struttura che poi servì per impiantare la zona di fabbricazione del ponte-passerella e la zona per mettere in atto lo spostamento del ponte con il metodo dell'estrusione cadenzata. Quindi le strutture della testata sud e quelle del ponte furono costruite in parallelo indipendentemente una dall'altra.

7. Conclusioni

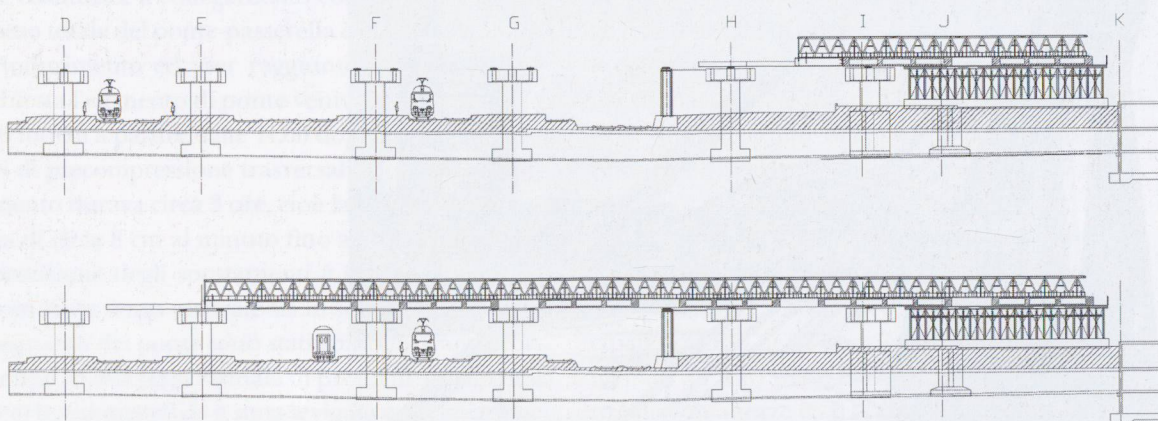
L'articolo introduce il concetto su cui si è basato il progetto ingegneristico ed illustra le principali fasi costruttive. Il testo descrive il principio del metodo detto «ad estrusione cadenzata» che ha permesso una costruzione a spinta senza interruzione

del traffico ferroviario. Questo metodo costruttivo, già applicato fin dagli anni settanta del secolo scorso, è stato riproposto e applicato con successo per la costruzione di questo imponente ponte-passerella sulla cui piattabanda appoggia una struttura metallica e di vetro costituente un vero e proprio edificio adibito allo smistamento dei passeggeri verso le diverse piattaforme e nel contempo ospitante negozi, shopping centers, cinema e un centro commerciale con relativi parcheggi sotterranei nella parte Sud.

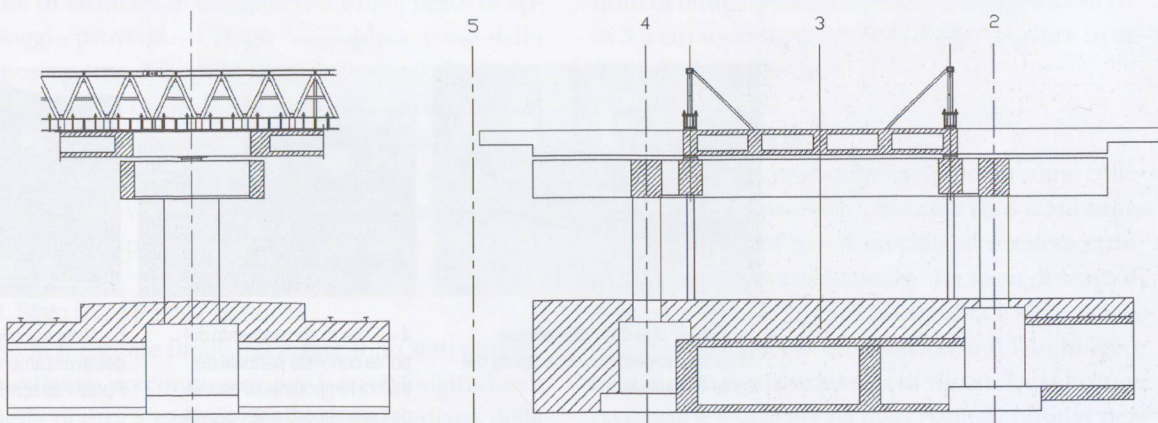
Sul sito internet www.ppeng.ch si può vedere un filmato che mostra il metodo esecutivo impiegato per la costruzione dell'intero complesso multifunzionale sopra i binari della stazione FFS di Basilea. Altre informazioni possono essere acquisite presso il sito www.passerelle-basel.ch.

Bibliografia

- Aldo Rota, Tadeusz Szczesiak, *Shopping über den Gleisen*, in «Tec 21 SIA», n. 3-4, 17 gennaio 2003
- Tadeusz Szczesiak, Erich Borer, Rinaldo Passera, *An Innovative Construction Method for the New Crosswalk Bridge in Basel*, 16th Congress of IABSE, Lucerna, 2000
- *Buch SBB*, pp. 67-71, 2003



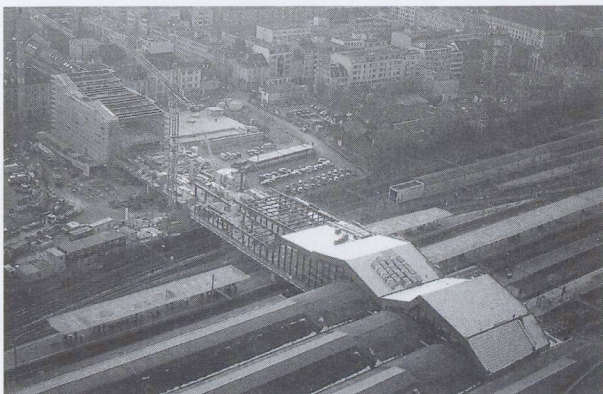
6 - Fasi di spostamento sopra i binari con il metodo dell'estrusione cadenzata senza interruzione del traffico ferroviario. Inizio getto dei singoli elementi di ponte verso la testata Sud. La durata di preparazione di un singolo elemento è di circa 3 settimane compreso lo spostamento



7 - Sezione longitudinale e trasversale del ponte e sottostruttura nello stadio di costruzione



8 - Parete ancorata lungo la Güterstrasse



9 - Vista aerea della soprastruttura in fase di costruzione