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

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2009)

Heft: 2

Artikel: M2 Lausanne : il primo "vero" metrò svizzero

Autor: Bettelini, Marco

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-134260

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: 15.07.2025

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

m2 Lausanne – il primo «vero» metrò svizzero

Marco Bettelini*

La decisione del popolo vodese del 24 novembre 2002, coraggiosa per molti versi, di dotarsi di un nuovo metrò ha costituito il punto di partenza per una realizzazione ingegneristica di eccezionale valore. L'inaugurazione è avvenuta lo scorso 18 settembre, a soli 6 anni dall'inizio dei lavori. Il nuovo metrò è completamente automatico e si snoda su una lunghezza di 5.9 km in direzione nord-sud con un totale di 14 stazioni. Esso sarà utilizzato annualmente da 25 milioni di passeggeri, con punte orarie di 6600 passeggeri per direzione. Un'opera importante e pionieristica per il nostro paese, che speriamo possa fare scuola.

Una rete importante di trasporti pubblici

Con il progetto m2 la regione losannese persegue i seguenti obiettivi:

- preservare la qualità di vita nel contesto urbano;
- rispondere adeguatamente ai bisogni crescenti di mobilità;
- facilitare gli spostamenti in ambito lavorativo e del tempo libero;
- garantire una migliore organizzazione della circolazione in città, grazie ad un trasporto pubblico rapido e funzionale.

Prima della realizzazione del m2 la rete metrò della città di Losanna comprendeva tre linee:

- la linea Losanna-Echallens-Bercher, costruita nel 1872, dal centro città in direzione nord-ovest. Questa linea serve la città, la periferia e i villaggi vicini;
- la linea Losanna-Ouchy («Ficelle»), messa in servizio nel 1877 (originalmente come funicolare, dal 1959 a cremagliera) e disattivata a inizio 2006, collegava le rive del lago Lemano con il centro;
- la linea m1, detta TSOL (Tramway du Sud-Ouest Lausannois), costruita nel 1991, collega il centro della città con la stazione regionale di Renens, attraverso la periferia sud-ovest ed il quartiere universitario (Università e scuola Politecnica federale).

Il metrò m2 ha sostituito la vecchia linea Losanna-Ouchy, della quale ha potuto utilizzare circa 1.5 km di tracciato.

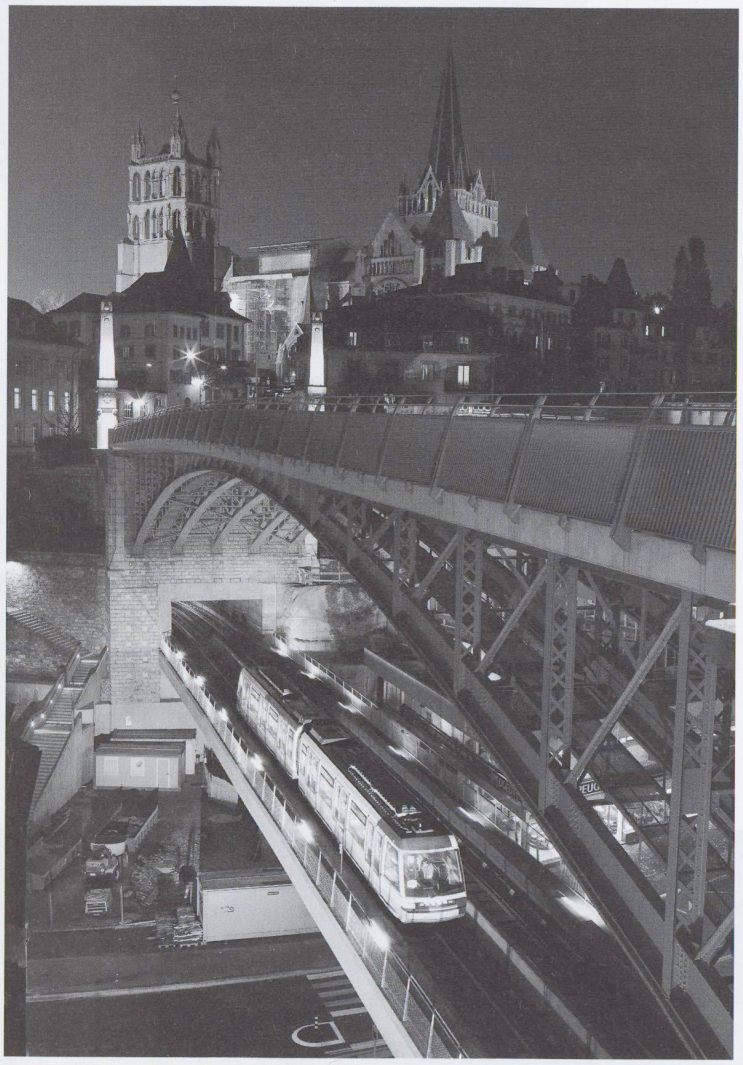

Fig. 1 – Il ponte Saint-Martin sotto il ponte Bessières. Sullo sfondo la cattedrale di Losanna (Foto M. Schobinger/MLO SA)

Un tracciato molto impegnativo

Il nuovo metrò collega Ouchy (sulla riva del lago Lemano, a quota 373 m s.m.) con Croisettes-Epalignes (quota 711 m s.m.), attraversando la città in direzione Nord-Sud (Fig. 3). Il dislivello totale è di ben 338 m, con una pendenza media del 6% e massima del 12%. Questa pendenza del tutto eccezionale è particolarmente impegnativa a livello

di materiale rotabile e di trazione. Il tracciato comprende 8 nuove gallerie e 2 gallerie esistenti di lunghezza variabile tra i 67 m del tunnel Perdonnet e i 662 m del tunnel route de Berne, con una sezione tipo di 50 m^2. La larghezza varia tra 9.94 m e 11.7 m, l'altezza tra 6.74 m e 7.61 m. Il 90% della tratta è in galleria e comprende 3.4 km scavati in sotterraneo e 1.9 km realizzati a cielo aperto, con un volume totale di scavo di circa 350 000 m^3. Solo 600 m sono costituiti da tratte all'aperto e su ponte. Praticamente l'intera tratta, ad eccezione di quella sotto la stazione FFS, su una lunghezza di circa 200 m, comporta binari doppi per la circolazione nelle due direzioni.
Il tracciato comprende un totale di 14 stazioni (11 realizzate a cielo aperto, 2 in sotterraneo e una all'aperto), con una profondità massima di 25 m (stazione Fourmi), e un garage-officina GAT («garage-atelier») a Epalinges. Le stazioni, normalmente poco profonde, sono provviste di ampie scalinate e di ascensori per le persone a mobilità ridotta. Esse sono provviste, per incrementare ulteriormente la sicurezza dei passeggeri, di vetrate di separazione dai binari con porte automatiche.
Condizioni particolarmente difficili di realizzazione comportano inevitabilmente dei rischi. Il 22 febbraio 2005 la catastrofe è stata sfiorata con un crollo durante la costruzione sotto la piazza Saint-Laurent, nel pieno centro di Losanna, danneggiando seriamente un centro commerciale.
Il crollo è dovuto alla presenza, non rilevata nei sondaggi effettuati, di un'importante sacca di materiale sciolto impregnato d'acqua. Non ci sono fortunatamente state vittime, ma danni molto rilevanti. La realizzazione del metrò è stata purtroppo funestata da due disgrazie: un operaio vittima di una caduta in cantiere a fine 2006 e una giovane donna investita da un treno durante i collaudi, a fine 2008.

Un metrò completamente automatico

Il metrò m2 funziona – primo in Svizzera – in modo completamente automatico. La soluzione adottata è basata sul sistema Urbalis 300 per la gestione automatica della segnaletica e dei treni della ditta francese Alstom. Lo stesso sistema è già stato utilizzato dal 2003 per la North East Line di Singapore e garantisce piena sicurezza anche in caso di intervalli ridotti tra i treni (nel caso specifico l'intervallo minimo è attualmente di tre minuti, con possibile riduzione a due). La gestione del traffico è controllata dalla sala comando centralizzata di Perrelet.

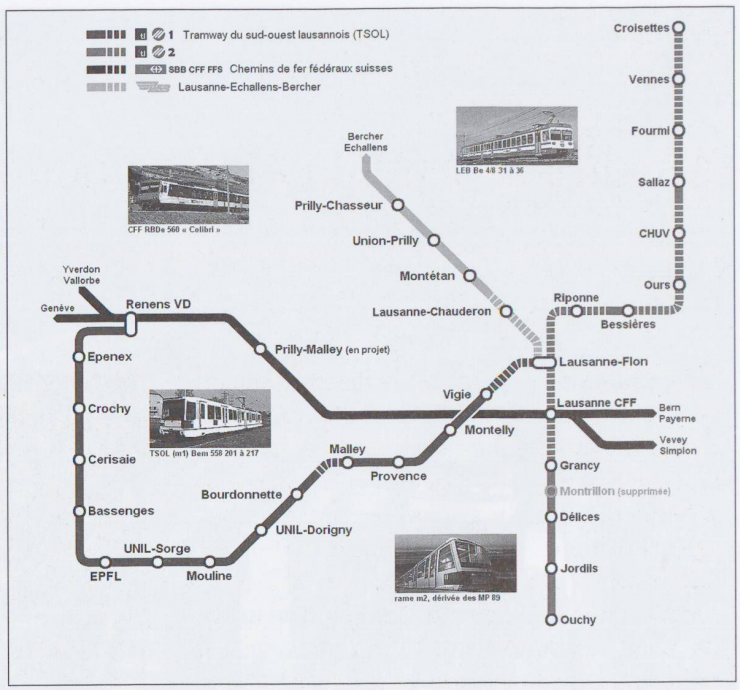

Fig. 2 – Metro di Losanna

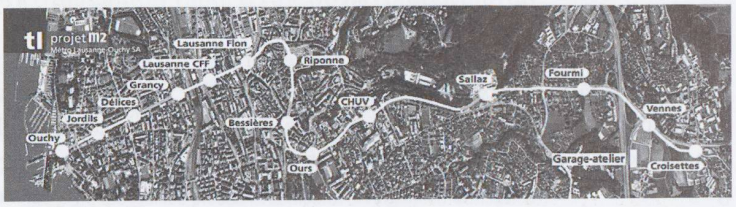

Fig. 3 – Tracciato del metrò m2

Tra le particolarità dei veicoli occorre segnalare la trazione su gomma, necessaria a causa della forte pendenza, con conduzione laterale, principio derivato direttamente da quello del MP 89 del metrò parigino. Rotaie e ruote metalliche sono utilizzate unicamente in caso di perdita di pressione nei pneumatici e per garantire il transito attraverso gli scambi. Un'altra particolarità legata alla forte pendenza è il triplo sistema di frenaggio: freno motore con immissione di energia in rete in condizioni normali, freno meccanico a tamburo sulle ruote in caso di emergenza e per l'aggiustamento fine della posizione di arresto nelle fermate ed un terzo sistema magnetico che agisce sulle rotaie, per il blocco completo del veicolo e per frenate di emergenza. L'alimentazione a 750 V corrente continua avviene attraverso il binario laterale di conduzione, isolato rispetto alle rotaie. Le caratteristiche salienti dei 15 veicoli della Alstom sono: lunghezza 30.7 m, peso a vuoto 56 tonnellate, potenza 4 x 315 kW, 220 posti, di cui 60 a sedere, velocità massima 60 km/h. In considerazione della forte

Fig. 4 – Il punto di incrocio di La Sallaz (Foto M. Schobinger/MLO SA)

pendenza e della distanza ridotta tra le fermate, la velocità media sarà di soli 18 km/h. Ciascuno di essi percorrerà annualmente 70 000 km. Il design è particolarmente sobrio ed elegante.

Installazioni e sicurezza

L'infrastruttura ferroviaria comprende 13 km di rotaie, 1.2 dei quali riscaldati per prevenire il pericolo di perdita di trazione dovuto al gelo. L'approvvigionamento elettrico è garantito da 180 km di cavi di vario tipo. La potenza installata è notevole: 9 MW per la trazione (750 V CC con 4 sottostazioni elettriche) e 7 MW per gli impianti della galleria (400 V CA con 8 sottostazioni elettriche). L'alimentazione avviene attraverso due punti di collegamento alla rete di media tensione 11.5 kV della città. Particolare attenzione è stata dedicata all'isolazione della rete di alimentazione del sistema di trazione che, essendo a corrente continua, comporta un rischio elevato di corrosione dovuta a correnti vaganti.

L'infrastruttura di sicurezza comprende in particolare marciapiedi laterali su entrambi i lati con corrimano per la fuga degli utenti, illuminazione, telefoni di soccorso e idranti. Un'analoga infrastruttura, integrata da un sistema di sorveglianza video, è installata nelle stazioni. Sui treni sono stati installati impianti di comunicazione, sorveglianza video e estintori.

Una particolarità del metrò m2 è costituita dall'impianto di ventilazione, che comprende un totale di 52 acceleratori e tre punti di estrazione dei fumi, equipaggiati con un totale di 5 ventilatori assiali della capacità di 40 m^3/s ciascuno. La realizzazione di questo impianto è stata decisa a seguito degli studi di sicurezza in caso di incendio, che hanno evidenziato gravi rischi per l'utenza in caso di propagazione incontrollata dei fumi, dovuta alla forte pendenza longitudinale.

Particolare attenzione è stata accordata alle prove di funzionamento, che hanno richiesto approssimativamente un anno e mezzo. Esse sono state organizzate su cinque livelli principali: prove unitarie di funzionamento dei singoli impianti negli stabilimenti di produzione, prove individuali di funzionamento in situ dopo l'installazione, prove di integrazione dei singoli sistemi (locali e a distanza), prove delle prestazioni (tempi di percorrenza ecc.) e «marche à blanc» (prove di funzionamento dell'intero sistema, con circolazione automatica dei treni senza passeggeri).

Diversi partner istituzionali

Il progetto m2 è complesso. Oltre ai numerosi partner impegnati nella progettazione e nella realizzazione, occorre considerare diversi partner istituzionali, in particolare:

– l'Ufficio Federale dei Trasporti, come autorità di sorveglianza;

- il dipartimento delle infrastrutture del canton Vaud, che ha curato la fase di progettazione, approvazione e accompagnamento della realizzazione;
- i servizi della città di Losanna, che curano l'interfaccia tra il progetto e il contesto urbano nel quale esso si inserisce;
- la società dei trasporti pubblici losannese, come futuro gestore della struttura;
- la società Métro Lausanne-Ouchy, committente per la fase realizzativa del progetto.

Tempi e costi

I lavori sono iniziati nel marzo 2004. Ad inizio 2007 sono cominciate le prove dinamiche, che sono culminate nelle «prove generali» di funzionamento, la cosiddetta «marche à blanc», tra luglio e agosto 2008. La messa in servizio è avvenuta il 27 ottobre 2008, meno di 6 anni dopo la decisione popolare. L'opera è stata dunque realizzata in soli 54 mesi. Considerando la complessità dei lavori realizzati e il delicato contesto urbano si tratta di una prestazione veramente eccezionale.

Il budget totale del progetto m2 ammonta a 736 milioni di franchi (inclusa inflazione e tutti i maggiori costi legati alla sicurezza), suddivisi come segue: 45% per i lavori di genio civile, 42% per gli impianti e 13% per altre opere. Da notare che la costruzione delle gallerie ha assorbito solo circa il 60% del budget riservato alle opere civili, mentre il rimanente è stato utilizzato per stazioni, garage-officina, opere d'arte e altri lavori esterni. Il contributo della Confederazione ammonta a 190 milioni e quello della città di Losanna a 100 milioni. I costi rimanenti sono a carico del canton Vaud. Il rincaro ha comportato un aumento dei costi effettivi dell'ordine del 20%.

Fig. 5 – Un momento delle prove incendio

L'autore ha il piacere di ringraziare l'Ing. Marc Badoux (direttore del progetto m2) e il Dr Michele Mossi (direttore dello studio di ingegneria GESTE), per l'eccellente collaborazione nel quadro delle verifiche esterne di sicurezza dell'opera e per l'autorizzazione a pubblicare il materiale.

* Ingegnere meccanico presso la Lombardi SA Ingegneri Consulenti

Fig. 6 – La tratta Formi-Vennes durante le prove incendio. Sulla destra è visibile una postazione di soccorso con segnaletica, telefono, estintore e idrante.