

Messaggio

numero	data	Dipartimento
7413 Concerne	6 settembre 2017	TERRITORIO

Richiesta di un credito di CHF 63'240'000.00 e dell'autorizzazione a effettuare una spesa di CHF 400'680'000.00 per la realizzazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese,

e

richiesta di un credito di CHF 17'700'000.00 e dell'autorizzazione a effettuare una spesa di CHF 43'430'000.00 per la realizzazione del nuovo sottopasso pedonale di Besso,

nell'ambito dell'attuazione delle opere della seconda fase del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL1 e PAL2).

Signor Presidente,
signore e signori deputati,

con il presente messaggio si chiede al Parlamento di stanziare un credito di CHF 63'240'000.00 e l'autorizzazione a effettuare una spesa CHF 400'680'000.00 per la realizzazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese, come pure un credito di CHF 17'700'000.00 e l'autorizzazione a effettuare una spesa di CHF 43'430'000.00 per la realizzazione del nuovo sottopasso pedonale di Besso (opera del nodo intermodale FFS di Lugano, StazLu1), nell'ambito dell'attuazione delle opere della seconda fase del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL1 e PAL2).

I concetti alla base del progetto della rete tram-treno del Luganese sono già stati esposti nei messaggi precedenti:

- 6283 del 13.10.2009 - Richiesta di un credito di CHF 2'000'000.00 per l'elaborazione del progetto di massima della tappa prioritaria della rete tram del Luganese e CHF 240'000.00 per lo studio di fattibilità delle tappe a seguire;
- 6616 del 13.03.2012 - Richiesta di un credito di CHF 7'000'000.00 per l'elaborazione del progetto definitivo della tappa prioritaria della rete tram del Luganese;
- 7237 del 18.10.2016 - Richiesta di un credito di CHF 1'450'000.00 quale aggiornamento del credito concesso con Decreto legislativo del 24 settembre 2012 (Messaggio n. 6616 del 13.03.2012), riguardante l'elaborazione del progetto definitivo della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese,

ai quali rimandiamo per maggiori informazioni.

Per quanto riguarda l'intervento StazLu1, i concetti alla base del progetto sono illustrati nei seguenti messaggi:

- 5738 del 13.12.2005 - Richiesta di un credito di CHF 485'000.00 quale partecipazione del Cantone all'ampliamento del sottopasso pedonale della stazione FFS di Lugano;
- 5865 del 12.12.2006 - Richiesta di un credito di CHF 5'320'000.00 per l'elaborazione del progetto definitivo della prima fase della sistemazione dell'area della stazione FFS di Lugano (StazLu1);
- 6420 del 23.11.2010 - Richiesta di un credito di CHF 8'740'000.00 quale partecipazione del Cantone alla realizzazione della seconda tappa del progetto di sistemazione dell'area della stazione di Lugano (StazLu1) concernente gli interventi nel settore centrale, il collegamento pedonale verso la città, il piazzale centrale e gli accessi al binario 1,

ai quali rimandiamo per maggiori informazioni.

Il messaggio è strutturato secondo il seguente indice.

INDICE

I.	RETE TRAM-TRENO DEL LUGANESE	5
1.	IN GENERALE	5
1.1	Cronistoria	5
1.2	Concetto della rete tram-treno	6
1.3	L'esercizio ferrotranviario per la tappa prioritaria	7
1.4	Benefici derivanti dal progetto.....	9
2.	IL PROGETTO DELLA TAPPA PRIORITARIA	12
2.1	Comparto Bioggio - Lugano centro	13
2.2	Comparto Bioggio - Manno.....	19
2.2.1	Interventi lungo la strada cantonale	23
2.2.2	Pista ciclabile a Bioggio.....	23
2.3	Comparto Bioggio - Ponte Tresa	24
2.4	Park & Ride Molinazzo	26
2.5	Procedure di approvazione.....	27
3.	LA TECNICA FERROVIARIA	28
4.	LA GESTIONE DEL MATERIALE.....	29
5.	L'AMBIENTE	30
6.	PROGRAMMA DEI LAVORI.....	31
7.	PROGETTI CORRELATI.....	32
7.1	Sottopasso pedonale di Besso	32
7.2	Nuova officina.....	32
7.3	Nuovo materiale rotabile.....	32
8.	COSTI	33
8.1	Comparto Bioggio - Lugano centro	34
8.2	Comparto Bioggio - Manno.....	34
8.3	Comparto Bioggio - Ponte Tresa	35
8.4	Park & Ride Molinazzo	35
8.5	Riassunto dei costi	36
9.	FINANZIAMENTO	37
9.1	Basi del finanziamento.....	37
9.2	Finanziamento PAL2	37
9.3	Finanziamento PROSSIF 2030.....	38
9.4	Finanziamento Comuni e Ferrovie Luganesi SA.....	39
9.5	Finanziamento Cantone e Comuni (CRTL).....	39
9.6	Riassunto finanziamento	40

10.	PIANO DIRETTORE, LINEE DIRETTIVE E PIANO FINANZIARIO.....	41
II.	SOTTOPASSO PEDONALE DI BESSO.....	42
1.	IL PROGETTO STAZLU1 (INFRASTRUTTURE DI MOBILITÀ NELL'AREA DELLA STAZIONE FFS DI LUGANO).....	42
1.1	Cronistoria	42
1.1.1	Il concorso di architettura del 1987-89.....	42
1.1.2	Il piano di indirizzo del 1997.....	42
1.1.3	Il progetto preliminare StazLu	42
1.2	Il progetto complessivo StazLu1	43
1.3	L'intervento StazLu1/modulo 3 – Infrastrutture stradali e di interscambio	44
1.4	Coordinamento del progetto StazLu1 con la rete tram-treno del Luganese.....	46
2.	IL PROGETTO DEL NUOVO SOTTOPASSAGGIO PEDONALE DI BESSO.....	47
2.1	In generale	47
2.2	Descrizione generale e aspetti architettonici.....	48
2.2.1	Il nuovo sottopasso.....	48
3.	PROGRAMMA DEI LAVORI.....	51
4.	COSTI	52
5.	FINANZIAMENTO	53
5.1	Basi di finanziamento.....	53
5.2	Finanziamento PAL1	53
5.3	Finanziamento Città di Lugano, Cantone e Comuni (CRTL)	53
5.4	Riassunto del finanziamento.....	54
6.	PIANO DIRETTORE, LINEE DIRETTIVE E PIANO FINANZIARIO.....	55
III.	CONCLUSIONI.....	56
IV.	ALLEGATI	60

I. RETE TRAM-TRENO DEL LUGANESE

1. IN GENERALE

1.1 Cronistoria

Nel corso del 2005 viene elaborato il primo studio di fattibilità nel quale si prevede il collegamento del nodo intermodale di Molinazzo con Lugano centro, nonché le possibili estensioni verso Campo Marzio e lungo il fiume Cassarate fino a Cornaredo.

Nel 2007 viene aggiornato il Piano direttore cantonale, con l'inserimento della rete tranviaria del Luganese da realizzare a tappe.

Nel 2008 è stato elaborato un secondo studio di fattibilità che prevede il prolungamento del servizio di trasporto pubblico su ferro dal nodo intermodale di Molinazzo fino a Manno, quale sviluppo della rete tram del Luganese.

Il Gran Consiglio, nel dicembre 2009, approva il credito di 2.24 mio CHF per l'allestimento del progetto di massima della tappa prioritaria e dello studio di fattibilità delle tappe a seguire.

Nel dicembre 2011 viene concluso il progetto di massima per la tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese.

Nel gennaio 2012 il Consiglio federale ha sottoposto al Parlamento la proposta di Decreto federale concernente il finanziamento e l'ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria (FAIF), quale base per la costituzione di un fondo di finanziamento a tempo indeterminato e per la progressiva attuazione del programma di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria (PROSSIF) attraverso periodici crediti quadro.

Questa nuova normativa comprende anche i progetti ferroviari regionali, che non sono più quindi oggetto dello specifico fondo infrastrutturale costituito nel 2008.

Il Parlamento ha adottato la nuova impostazione finanziaria nel giugno 2013 e il popolo si è pronunciato in via definitiva sull'oggetto nel febbraio 2014. Sono così poste le basi per il finanziamento del collegamento rete tram-treno Lugano-Bioggio-Manno fase 1, ossia della galleria da Bioggio a Lugano centro.

Nel giugno 2012 il Consiglio di Stato ha adottato il Programma di agglomerato del Luganese di seconda generazione (PAL2) che considera la rete tram-treno del Luganese quale perno infrastrutturale prioritario dello sviluppo dell'agglomerato.

Il Gran Consiglio, nel settembre 2012, ha stanziato il credito di 7.0 mio CHF per l'elaborazione del progetto definitivo (Pdef).

Nel dicembre 2013, con la Convenzione Cantone-CRTL per la programmazione ed il finanziamento della seconda fase PTL e del PAL tra il 2014 ed il 2033, viene definita la ripartizione tra Cantone (58%) e CTRL (42%) dei costi rimanenti.

Il 16 settembre 2014 viene approvato dal Parlamento federale il Decreto che libera i crediti per il programma di agglomerato a partire dal 2015. Esso comprende il prolungamento da Bioggio a Manno della linea esistente FLP (rete tram-treno Lugano-Bioggio-Manno fase 1).

Nell'ambito della pianificazione dei contenuti della fase di ampliamento 2025 del programma PROSSIF il Cantone ha sottoposto alla Confederazione, nel novembre 2014, i progetti che interessano il traffico ferroviario regionale. Il collegamento in oggetto ne è l'allacciamento principale e prioritario.

Il progetto definitivo (elaborazione intermedia) è stato consegnato nel marzo 2015 per la circolazione interna, a seguito della quale l'Ufficio federale dei trasporti (UFT) ha chiesto

degli approfondimenti riguardo alla realizzazione della galleria a doppio binario e all'infrastruttura idonea per convogli di lunghezza fino a 50 m.

Nel settembre 2016 viene inoltrato all'Ufficio federale dei trasporti il progetto ottimizzato per il sussidiamento del nuovo tracciato Bioggio - Lugano centro nell'ambito del PROSSIF 2030.

Nel maggio 2017 è stato consegnato il progetto definitivo all'UFT per l'esame preliminare.

Sono in corso le procedure di decisione del finanziamento federale nell'ambito del PROSSIF 2030, nel merito si veda il capitolo 9.3.

1.2 Concetto della rete tram-treno

In generale con la nuova rete ferrotranviaria, assieme ad altre misure infrastrutturali contenute nel PAL2, si vuole ottenere un incremento dell'utenza raddoppiando la quota di mobilità soddisfatta dai trasporti pubblici rispetto a quella attuale nell'agglomerato del Luganese (Piano direttore cantonale, scheda PD R/M3 - Agglomerato del Luganese - Rete urbana e mobilità).

Gli obiettivi principali della rete tram-treno sono quelli di valorizzare i ruoli complementari della valle del Vedeggio e di quella del Cassarate, mettere in relazione le aree strategiche tra di loro e con l'esterno (centro Città, stazione FFS, quartiere del Vedeggio, Basso Malcantone, quartiere di Cornaredo e Pian Scairolo) e rafforzare il ruolo della City all'interno dell'agglomerato.

La rete tram-treno del Luganese si integra con la linea esistente della Ferrovia Lugano Ponte Tresa (FLP). La realizzazione è prevista a tappe e adotta uno schema denominato ad H, per la sua forma geometrica (vedi figura seguente).

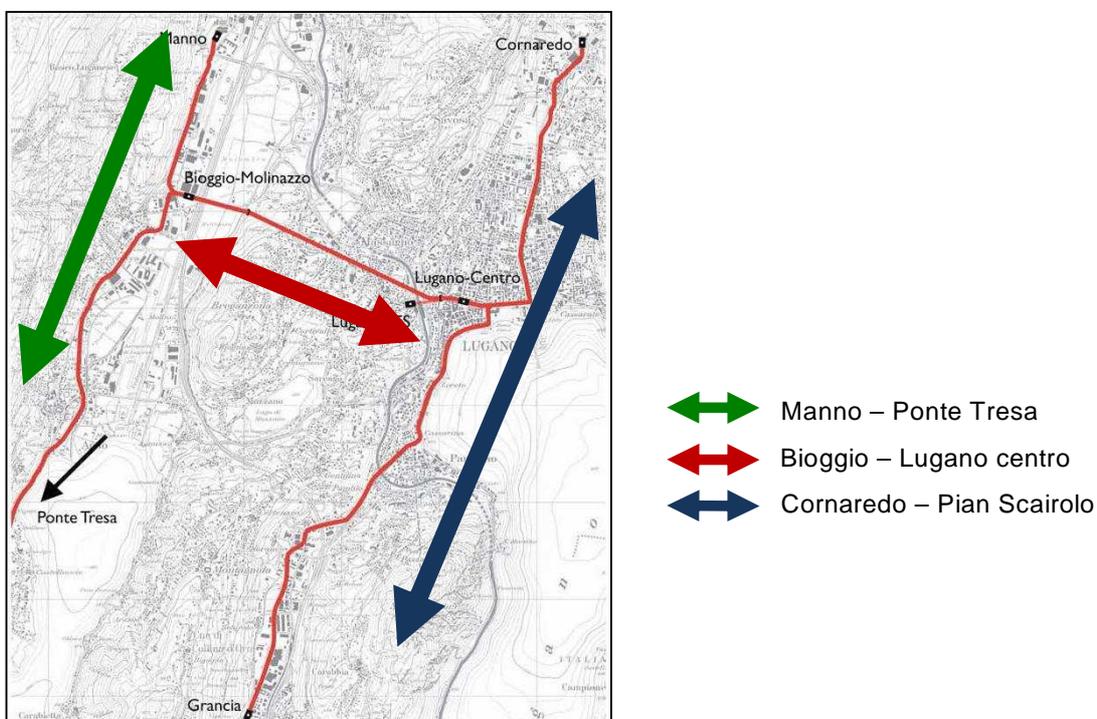


Figura 1.: Schema ad "H" della rete tram-treno del Luganese.

La prima tappa, denominata tappa prioritaria, prevede la realizzazione del collegamento tra la Città e la valle del Vedeggio in galleria (tratto centrale dello schema ad H) e dell'asta di Manno (che in futuro potrà estendersi fino alla stazione FFS di Lamone), oltre all'integrazione dell'asta di Ponte Tresa già oggi servita dalla Ferrovia Lugano - Ponte Tresa. Le restanti due aste di Cornaredo e Pian Scairolo saranno oggetto di tappe successive.

Il concetto delle fermate sull'asta di Ponte Tresa riprende le attuali con l'inserimento della nuova fermata Agno Aeroporto. Sull'asta Bioggio - Manno, oltre al nodo intermodale di Cavezzolo (Bioggio) e al terminale di Suglio (Manno), si prevedono tre nuove fermate intermedie, con una distanza tra le stesse tra i 250 ed i 500 metri lineari, ciò permette un servizio capillare sul territorio in una zona a vocazione industriale e in forte espansione. Lungo il collegamento diretto tra la fermata Cavezzolo e il terminale di Lugano centro è prevista la realizzazione della fermata sotterranea Lugano Stazione FFS.

1.3 L'esercizio ferrotranviario per la tappa prioritaria

Le analisi dell'esercizio ferrotranviario sono state realizzate tramite la pianificazione degli orari e la simulazione dinamica. I progetti d'orario e la loro verifica hanno permesso di assicurare il corretto dimensionamento delle differenti componenti del sistema, che sono:

- l'offerta di servizio;
- l'esercizio;
- le infrastrutture;
- il materiale rotabile.

Tutte queste componenti sono state trattate in modo coordinato e iterativo per identificare la migliore configurazione dell'intero sistema, in particolare la posizione e configurazione delle fermate Cavezzolo e Lugano Stazione FFS, gli interventi necessari sulla linea esistente, la definizione del sistema di segnalamento, la necessaria stabilità dell'esercizio ed il concetto di stazionamento dei veicoli.

Il progetto prevede la coesistenza di un regime di circolazione a carattere puramente ferroviario nella parte centrale, e un regime di tipo tranviario alle estremità.



Figura 2.: Schema della futura infrastruttura con il rispettivo regime d'esercizio.

La stima dell'evoluzione è stata fondata sui dati di frequenza degli ultimi anni e le ipotesi di crescita¹.

Grazie a queste indicazioni e sulla base delle capacità di trasporto del nuovo materiale rotabile previsto, è stato possibile identificare le cadenze necessarie ad assicurare una capacità di trasporto adeguata.

Il dimensionamento dell'offerta per un giorno feriale standard comporta le seguenti caratteristiche:

- sull'asta di Ponte Tresa, cadenza di 10 minuti nell'ora di punta e di 15 minuti nell'ora di morbida;
- sull'asta di Manno, cadenza di 10 minuti nell'ora di punta e di 30 minuti nell'ora di morbida.

L'offerta al sabato e nei giorni festivi prevede delle cadenze generalmente inferiori a quelle dei giorni feriali compatibilmente ai volumi di traffico previsti.

Le principali caratteristiche che condizionano l'esercizio, e dunque la pianificazione degli orari, sono:

- la presenza di alcune tratte a binario unico sulla linea esistente;
- la configurazione della fermata Cavezzolo, dove confluiscono le tratte da/verso Lugano, Ponte Tresa e Manno;
- la necessità di messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali/ciclabili;
- la configurazione dei terminali di Ponte Tresa e Lugano centro.

Sulla base del concetto d'offerta definito e delle caratteristiche dell'infrastruttura è stato pianificato e verificato in un primo tempo l'orario per le fasce orarie di punta, che registrano il carico massimo di circolazioni sull'insieme della rete. È stato così possibile verificare il corretto dimensionamento del sistema ferrotranviario nel caso di massima "sollecitazione" delle capacità disponibili. Le cadenze a 10 minuti da e verso Ponte Tresa e da e verso Manno portano ad una cadenza a 5 minuti nel tratto centrale tra Cavezzolo e Lugano centro, vale a dire un convoglio ogni 2,5 minuti. In seguito, è stato pianificato e verificato l'esercizio per le fasce orarie di morbida, vale a dire con una cadenza di 15 minuti sulle due aste.

La fattibilità dell'esercizio e la necessaria stabilità sono state analizzate grazie a simulazioni dinamiche dettagliate degli orari pianificati, che hanno permesso di valutare come si comporterà il sistema ferrotranviario sia in situazione di funzionamento normale che perturbato. Le analisi hanno confermato che il sistema si rivela stabile e in grado di assorbire delle distribuzioni con ritardi medi dell'ordine di circa due minuti. Questo risultato positivo ha confermato la fattibilità e la stabilità globale del progetto.

Le simulazioni dinamiche hanno anche permesso di finalizzare il dimensionamento del parco veicoli. Per soddisfare l'offerta dell'ora di punta sarà necessario disporre di dieci convogli in circolazione e due di riserva (manutenzione e in caso di guasti).

¹ Rapporto dello studio Rapp Trans AG del 30 settembre 2014 "Verifica degli scenari di sviluppo della domanda".

1.4 Benefici derivanti dal progetto

Nel 2013 alla stazione FLP di Lugano l'84% dei passeggeri aveva come origine o destinazione Lugano "bassa" (centro), il 6% Lugano "alta" (Besso, Breganzona, Massagno, ecc.) e il 10% effettuava l'interscambio con i treni (FFS).

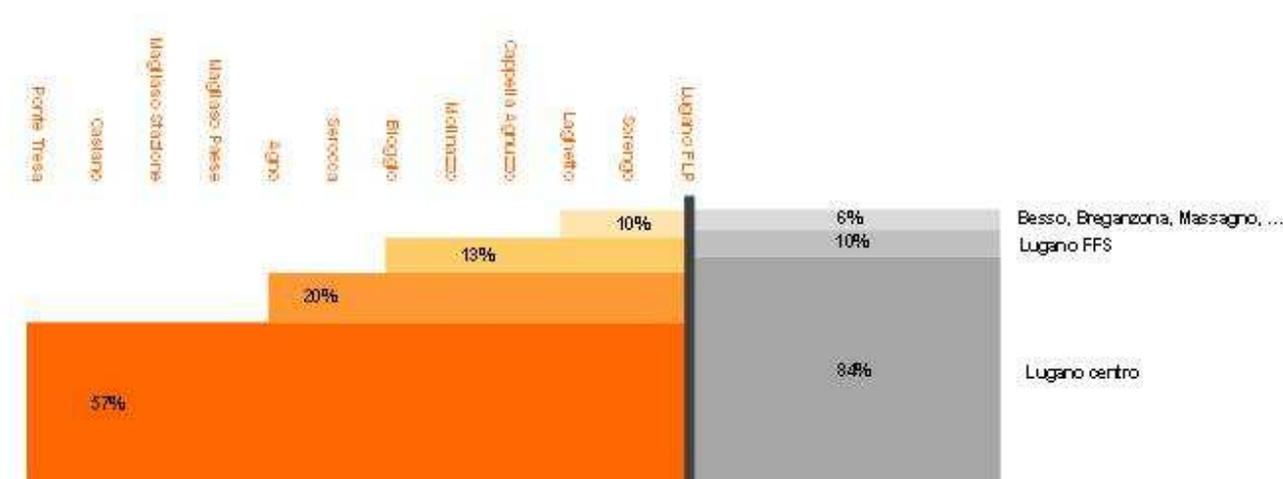


Figura 3.: Origine/destinazione dell'utenza FLP al 2013.

Anche in futuro gran parte degli spostamenti nella piana del Vedeggio (Manno, Bioggio e Agno) avrà come origine/destinazione il centro di Lugano.

La stima della domanda 2030 è stata effettuata con il modello cantonale del traffico. La tabella seguente riassume l'evoluzione della domanda fino al 2030.

Nei giorni feriali con il nuovo collegamento diretto Bioggio – Lugano centro sono previsti 19'400 utenti/giorno. Ciò corrisponde ad un aumento del 37% (+5'200 utenti) rispetto allo scenario di riferimento² e del 160% (+12'000 utenti) rispetto al 2013.

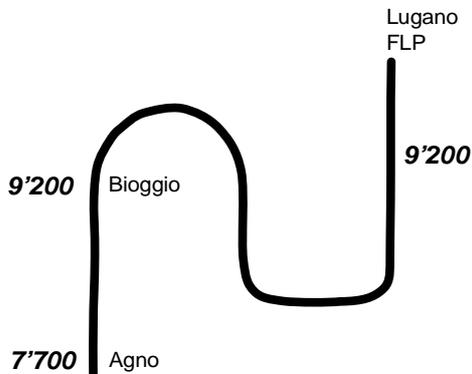
Scenario	Utenti FLP [utenti/giorno]	Evoluzione 2013 -2030 [utenti/giorno]	Evoluzione con/senza tram-treno [utenti/giorno]
Stato 2013	7'400		
Scenario di riferimento 2030	14'200	+6'800 (+92%)	
Scenario 2030 con la rete tram-treno	19'400	+12'000 (+160%)	+5'200 (+37%)

L'attrattività della nuova rete tram-treno è evidente. Confrontando il carico in sezione (vedi figura 4) tra Bioggio e Lugano FFS all'orizzonte 2030, grazie al nuovo collegamento diretto in galleria, gli utenti aumenteranno di 5'600 unità/giorno (+60%).

² Scenario 2030 senza rete tram-treno.

Linea FLP esistente

Passeggeri/giorno nel 2030 senza la rete tram-treno



Rete tram-treno del Luganese

Passeggeri/giorno nel 2030 con collegamento diretto Bioggio - Lugano centro

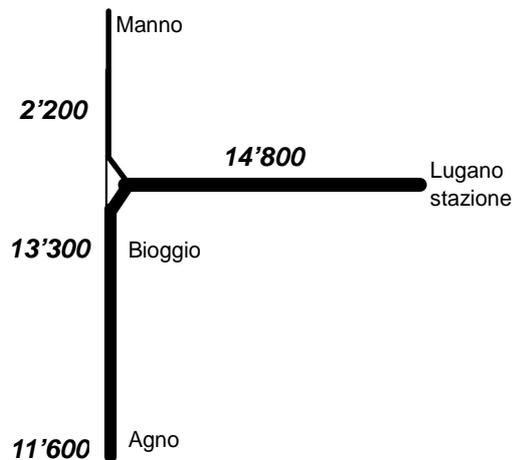


Figura 3.: Passeggeri/giorno al 2030 senza/con collegamento diretto Bioggio - Lugano centro.

L'evoluzione della domanda della FLP mostra in modo evidente l'efficacia del nuovo collegamento Bioggio – Lugano centro. Esso infatti migliora in maniera decisiva l'accessibilità dell'area strategica del Basso Vedeggio e del Malcantone con il polo di sviluppo dell'agglomerato Luganese. Con il tracciato in galleria i viaggiatori provenienti dal Malcantone e dal Basso Vedeggio possono infatti usufruire di un collegamento diretto e più veloce con il centro di Lugano.



Figura 4.: Collegamento diretto delle aree strategiche del Luganese.

Rispetto allo scenario di riferimento i tempi di percorrenza, vedi figura seguente, vengono ridotti in maniera decisiva; a seconda delle fermate considerate la riduzione è infatti del 10% - 40%, ottenendo così un salto di qualità del sistema dei trasporti pubblici e offrendo una scelta attrattiva rispetto all'automobile.

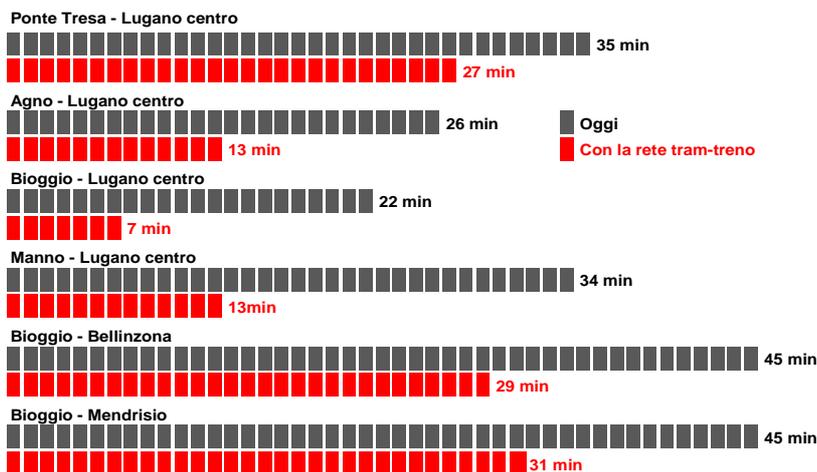


Figura 5.: Tempi di percorrenza.

La nuova tratta Bioggio – Lugano centro collega inoltre efficacemente il Basso Vedeggio alla rete ferroviaria TILO e raccorda questa area strategica con tutte le altre principali aree produttive del Cantone. Con la nuova fermata sotterranea e l'accesso diretto con scale mobili alla stazione FFS viene infatti garantito un nuovo e attrattivo collegamento tra il piano del Vedeggio ed il resto del Ticino (in particolare il Mendrisiotto). Il servizio tram-treno migliorerà quindi la funzione attuale di collegamento nel quadro del traffico regionale viaggiatori, poiché assicura il trasporto delle persone fino al punto di raccordo con la rete interregionale.

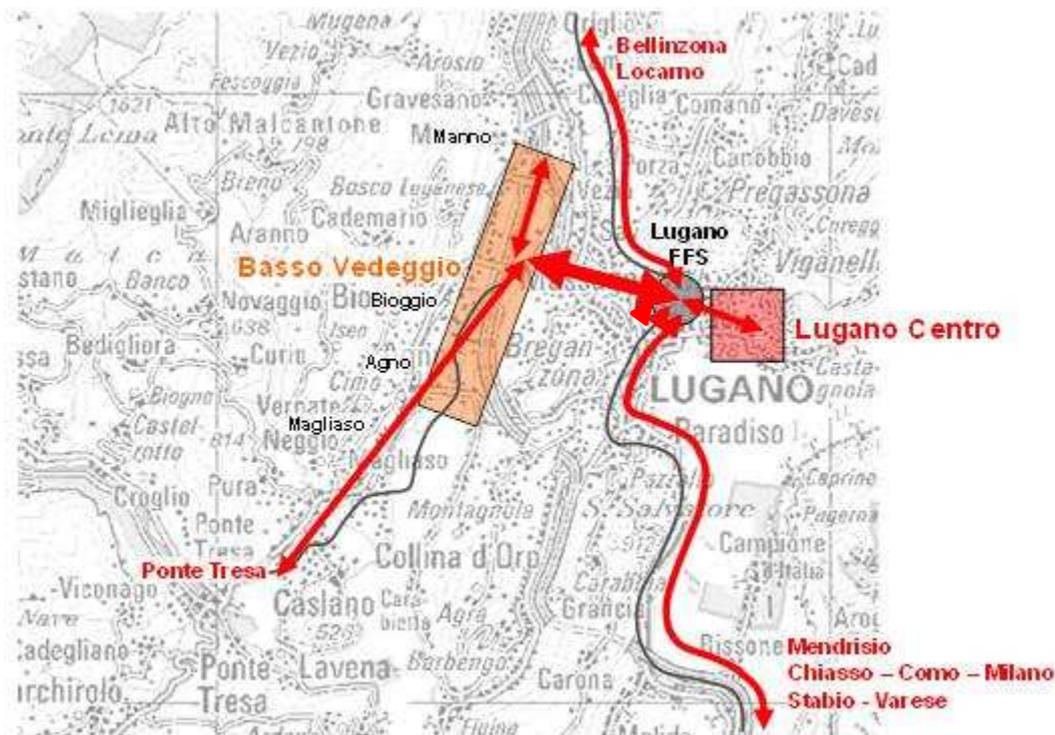


Figura 6.: Allacciamento del Basso Vedeggio alla rete ferroviaria TILO.

Inoltre con la realizzazione della nuova tratta Bioggio – Lugano centro si ottiene un miglioramento del collegamento transfrontaliero verso Ponte Tresa e si migliora anche l'accessibilità del Piano del Vedeggio da sud, poiché il collegamento con Mendrisio/Chiasso, Varese e Como è garantito fino alla stazione di Lugano dalla rete ferroviaria TILO.

2. IL PROGETTO DELLA TAPPA PRIORITARIA

Partendo dal cuore della città, il tram percorre 300 m di tessuto urbano novecentesco per scomparire dal paesaggio entrando nella Galleria Breganzona, attraversare l'abitato in sotterraneo e sbucare sulla piana del Vedeggio, "sorvolando" il paesaggio agricolo e rurale su viadotto prima di arrivare al polo d'interscambio di Cavezzolo, tappa obbligatoria per chi volesse spostarsi dal centro cittadino alla periferia e viceversa. Da Cavezzolo verso Manno, il tracciato si raccorda altimetricamente alla quota stradale, servendo un settore prevalentemente terziario sui comuni di Bioggio e Manno mentre in direzione di Ponte Tresa, attraversa con un sottopasso il rilevato del riale Roncaccio e si collega con la linea ferroviaria esistente alla fermata di Bioggio.

Come raffigurato nello schema seguente, la futura rete ferrotranviaria è divisa in tre comparti:

- il comparto Bioggio (Cavezzolo) – Lugano centro, che comprende il nuovo tratto che dalla fermata Cavezzolo si snoda dapprima su viadotto, poi in sotterraneo attraverso la Galleria Breganzona e infine in città verso il terminale di Lugano centro;
- il comparto Bioggio – Manno, che comprende l'aggancio alla linea esistente, il sottopassaggio Sottomurata, la nuova fermata Cavezzolo e il tratto denominato asta di Bioggio - Manno con le nuove fermate Industrie, Bosciorina, La Monda e il terminale Suglio;
- il comparto Bioggio – Ponte Tresa (linea esistente), che comprende gli adattamenti (raddoppio dei binari) necessari al funzionamento della nuova rete ferrotranviaria e la nuova fermata Agno-Aeroporto.

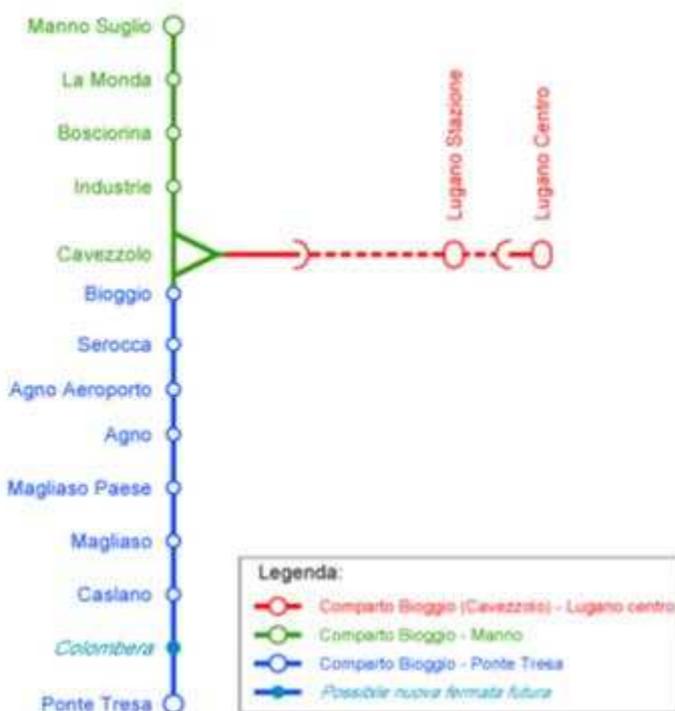


Figura 7.: Suddivisione in comparti della rete tram-treno del Luganese – tappa prioritaria.

Nelle vicinanze della fermata di Cavezzolo, in zona Molinazzo, è pure previsto un nuovo Park & Ride con funzione di nodo d'interscambio tra il traffico veicolare privato e il trasporto pubblico.

2.1 Comparto Bioggio - Lugano centro

Il comparto Bioggio - Lugano centro collega la Città di Lugano con la valle del Vedeggio tramite una galleria di 2'135 m e un viadotto di 700 m. Il tracciato si attesta in centro Città con il terminale Lugano centro, ubicato in corso Pestalozzi, di fianco alle fermate bus (Piazzale ex-Scuole).

Dal terminale Lugano centro il tracciato a doppio binario attraversa via Pretorio, e dopo ca. 300 m, in località Sant'Anna (portale est) entra in galleria.

Percorsi ca. 200 m in galleria, raggiunge la stazione sotterranea, collegata, tramite ascensori, scale e scale mobili, alla stazione FFS di Lugano. La stazione sotterranea funge da nodo intermodale fra tram, collegamento ferroviario a media-lunga percorrenza e nodo dei bus urbani e regionali.

Dalla stazione sotterranea il tracciato a doppio binario procede in galleria fino al Portale Vedeggio (portale ovest).

Concluso il tratto in sotterraneo, il tracciato prosegue su viadotto (Viadotto Cavezzolo) sempre a doppio binario, attraversando la piana del Vedeggio. Questo tratto sopraelevato serve a superare diverse importanti zone e limitare l'introduzione di nuove barriere fisiche. In particolare vengono salvaguardati i seguenti ambienti:

- l'area boschiva della Crespera;
- l'area agricola intensiva con la sua rete di riali e rogge;
- l'autostrada A2;
- il fiume Vedeggio;
- il futuro tracciato della circonvallazione Agno-Bioggio;
- il riale Barboi.

Il tracciato su viadotto rispetta le altezze libere necessarie al sottostante traffico stradale/autostradale, e considera le altezze e distanze determinate delle linee di volo dell'aeroporto di Lugano-Agno.

Il terminale di Lugano centro

Il terminale è inserito tra la fermata degli autobus e gli edifici antistanti. Quest'ultimi, al piano terreno, dispongono di un ampio porticato che ospita il flusso pedonale, e un marciapiede contiguo, che offre la possibilità di organizzare la nuova fermata senza ostacolare il passaggio dei pedoni. Il disegno del sedime del terminale viene creato con l'allargamento del marciapiede e della banchina esistente per la fermata degli autobus, che verrà convertita, in parte, in fermata terminale.

La nuova pensilina è stata progettata nel rispetto del concetto architettonico utilizzato per tutto il progetto tram-treno; una struttura leggera e modulare, in accordo con il contesto urbano che la circonda, si sviluppa su 50 m per relazionarsi planimetricamente con la pensilina degli autobus esistente, che viene prestata in parte al servizio del tram.

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche principali del terminale:

- terminale tram-treno composto da due banchine di altezza 32 cm, lunghezza 50 m, accessibili anche ai diversamente abili tramite rampe ubicate alle estremità;
- entrambe le banchine dotate di copertura: lato interno sfruttando la "pensilina Botta", lato esterno con una nuova pensilina;
- inserimento di un'ulteriore corsia bus all'estremità sud del Piazzale ex-scuole con conseguente spostamento dei chioschi e della pensilina esistente. La carreggiata all'estremità sud avrà così 10.5 m di larghezza con tre corsie, due per le fermate e una centrale di passaggio.

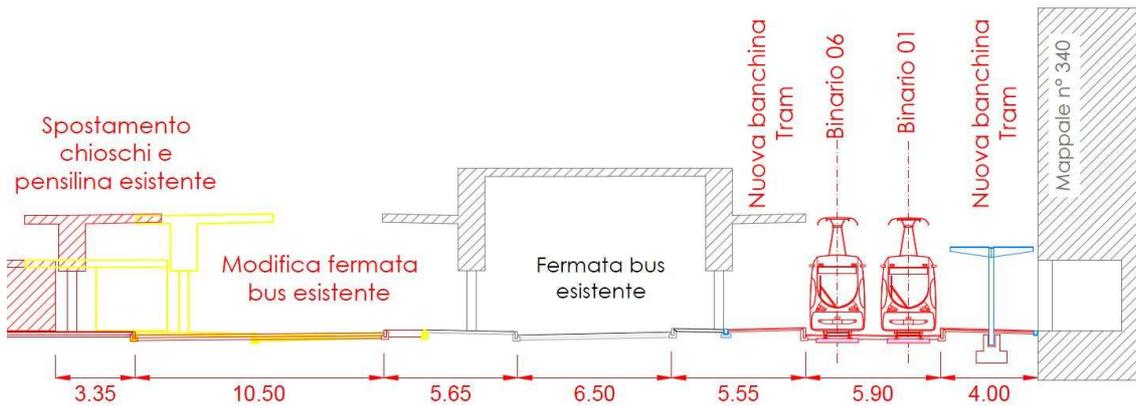


Figura 8.: Sezione tipo degli interventi previsti al terminale Lugano centro.

L'arrivo del tram su corso Pestalozzi offre la possibilità di rivalutare la funzione di questo tratto di città, limitandone l'utilizzo al solo trasporto pubblico, di servizio a domicilio e pedonale.

I binari non sono centrali al corso, ma spostati lateralmente, verso nord, per permettere l'allargamento della zona pedonale sul lato sud.



Figura 9.: Visualizzazione della sistemazione finale del corso Pestalozzi.

L'indicazione architettonica è di dare a questa strada una vera identità di zona pedonale. Così vicina al centro di Lugano essa ne fa parte e grazie a questo progetto sarà possibile ridurre il traffico veicolare ai soli trasporti pubblici, permettendo ai pedoni di appropriarsi del luogo.

Le caratteristiche tecniche principali sono riassunte di seguito:

- sedime stradale pavimentato in asfalto;
- marciapiedi di larghezza e altezza (minima) variabile, con rivestimento in pietra;
- sedime stradale con due sensi di marcia per il tram e uno per il bus;
- nuovo sistema d'evacuazione delle acque chiare, inclusa l'evacuazione acque dei binari ferrotranviari.

La Galleria Breganzona

Il tracciato della Galleria Breganzona si sviluppa con asse est-ovest per una lunghezza di 2'135 m, collegando il centro cittadino (portale est) alla zona del Vedeggio (portale ovest).

La galleria è composta da una canna singola a doppio binario. Dal Portale S. Anna, dopo una breve tratta di circa 200 m, si raggiunge la stazione sotterranea ubicata al di sotto della stazione FFS di Lugano. Superata la stazione, la galleria prosegue per circa 1'750 m fino al Portale Vedeggio.

La stazione sotterranea è costituita da due livelli. Al piano inferiore si trova la banchina d'attesa, posizionata centralmente rispetto ai binari. Per accedere al piano superiore, denominato "mezzanino", sono perviste due rampe di scale mobili centrali, ciascuna con una scala in salita e una in discesa, e due ascensori verticali attornati da scale fisse ai margini della banchina. Dal livello "mezzanino" si ha accesso diretto al collegamento inclinato che porta al nuovo sottopasso pedonale di Besso.

La galleria è dotata di un cunicolo di sicurezza, che corre parallelo alla galleria principale dal portale ovest per una lunghezza di 1'430 m, con collegamenti trasversali circa ogni 470 metri.

Lo scavo della galleria e della stazione sotterranea avviene con avanzamento all'esplosivo dal Portale Vedeggio in direzione di Lugano. Al Portale S. Anna, trovandosi in territorio urbano con spazi ridotti, potrà essere effettuato solo un breve contro-avanzamento, che comprenderà la messa in sicurezza del portale stesso e il passaggio delicato, con poca copertura, al di sotto di alcuni stabili esistenti. Il cunicolo di sicurezza verrà realizzato sempre dal Portale Vedeggio con avanzamento meccanico mediante una fresa (TBM) dal diametro di 4 metri.

In caso di incendio il cunicolo di sicurezza e il piano superiore della stazione sotterranea (livello "mezzanino", considerato come luogo sicuro) verranno messi in sovrappressione grazie ad un sistema di ventilazione predisposto al Portale Vedeggio e nel collegamento alla stazione sotterranea, e fungeranno quindi da vie di fuga. Ai due lati della galleria sono previste delle banchine quali percorsi di salvataggio per raggiungere i collegamenti trasversali.

L'accessibilità dei mezzi di primo intervento è garantita da entrambi i portali grazie alla platea carrabile.

Di seguito vengono rappresentate le sezioni tipo principali della Galleria Breganzona e del cunicolo di sicurezza.

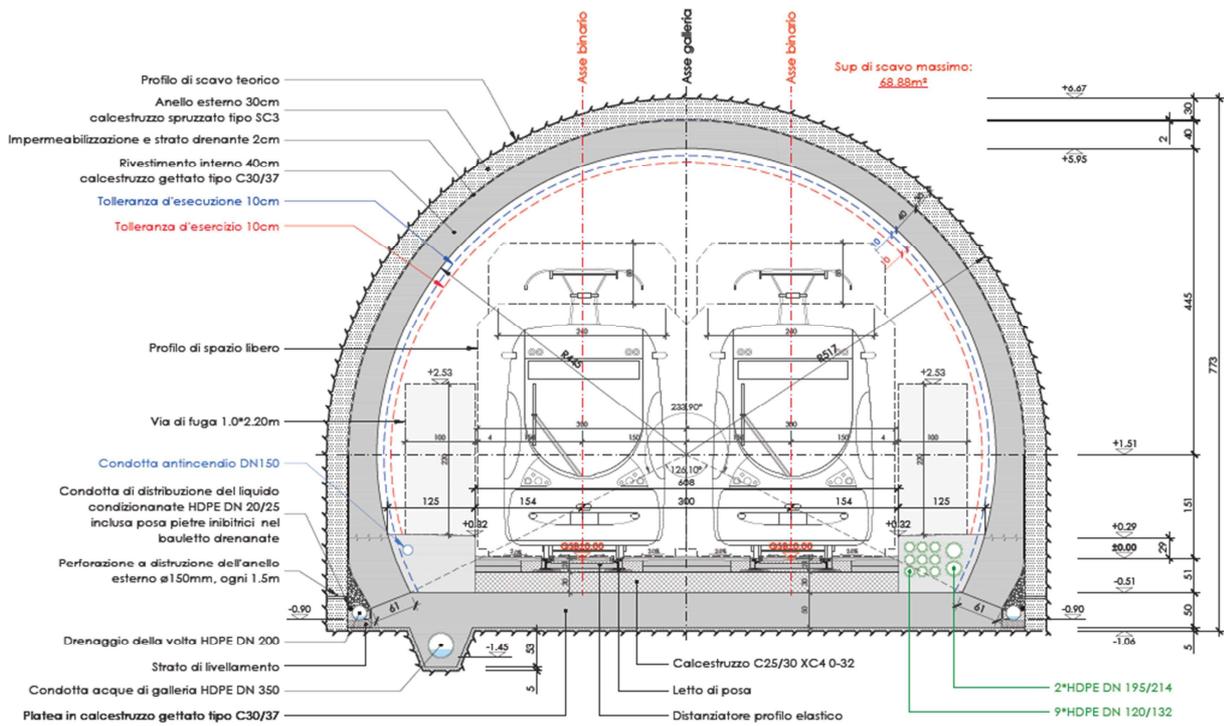


Figura 10.: Sezione tipo Galleria Breganzona.

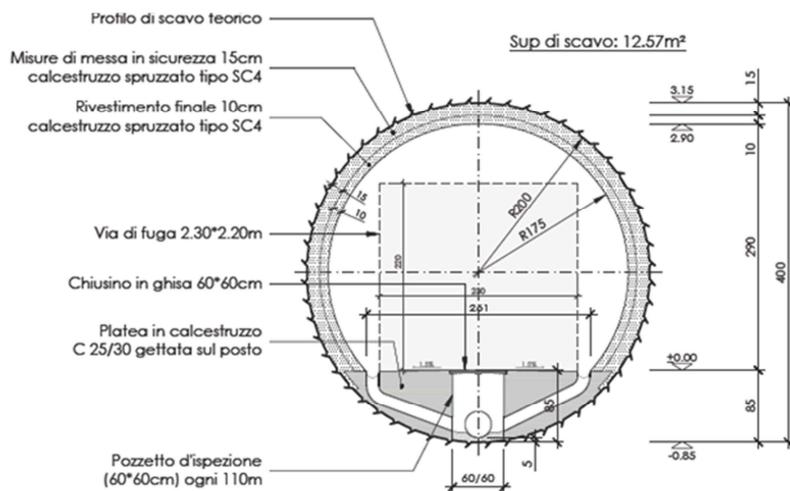


Figura 11.: Sezione tipo del cunicolo di sicurezza della galleria.

Il portale est della galleria si situa in un'area altamente edificata e urbanizzata, in corrispondenza di un muro di sostegno esistente presso i mappali no. 2799 e 942, a fianco degli stabili della ex Banca della Svizzera Italiana (BSI).

Il muro di sostegno esistente fungerà da portale d'approccio per lo scavo della galleria e dovrà essere rinforzato per permettere i lavori d'avanzamento in sotterraneo.

Il portale ovest della galleria è ubicato nella piana del Vedeggio, in un'area non edificata. In questa zona è prevista l'area di cantiere principale per lo scavo della galleria e per la gestione dello smarino.

Al fine di raggiungere una copertura minima in roccia per poter eseguire lo scavo in sotterraneo della galleria e del cunicolo di sicurezza, è previsto uno scavo di approccio a cielo aperto del versante, con la realizzazione di una parete chiodata quale portale provvisorio.

Al termine dei lavori di scavo della galleria e delle altre opere sotterranee, verrà realizzato il manufatto del portale, il quale conterrà i locali tecnici del sistema di ventilazione e di monitoraggio della galleria.

Nella galleria è previsto un sistema separato di smaltimento delle acque. Le acque pulite di montagna, derivanti da infiltrazioni dall'ammasso roccioso, sono evacuate ai portali grazie alle condotte di drenaggio della volta e infiltrate nel terreno grazie ad un sistema di pozzi perdenti. Le acque sporche, anche evacuate ai portali tramite un collettore specifico, dopo trattamento, vengono immesse nelle canalizzazioni esistenti.

La connessione con la stazione FFS di Lugano

La stazione sotterranea è collocata in corrispondenza del nodo ferroviario FFS di Lugano. Il tracciato sotterraneo del tram-treno, posizionato circa 60 m sotto la linea dei binari della stazione FFS, da qui prosegue in due direzioni principali; Lugano da un lato e Bioggio (Cavezzolo) dall'altro.

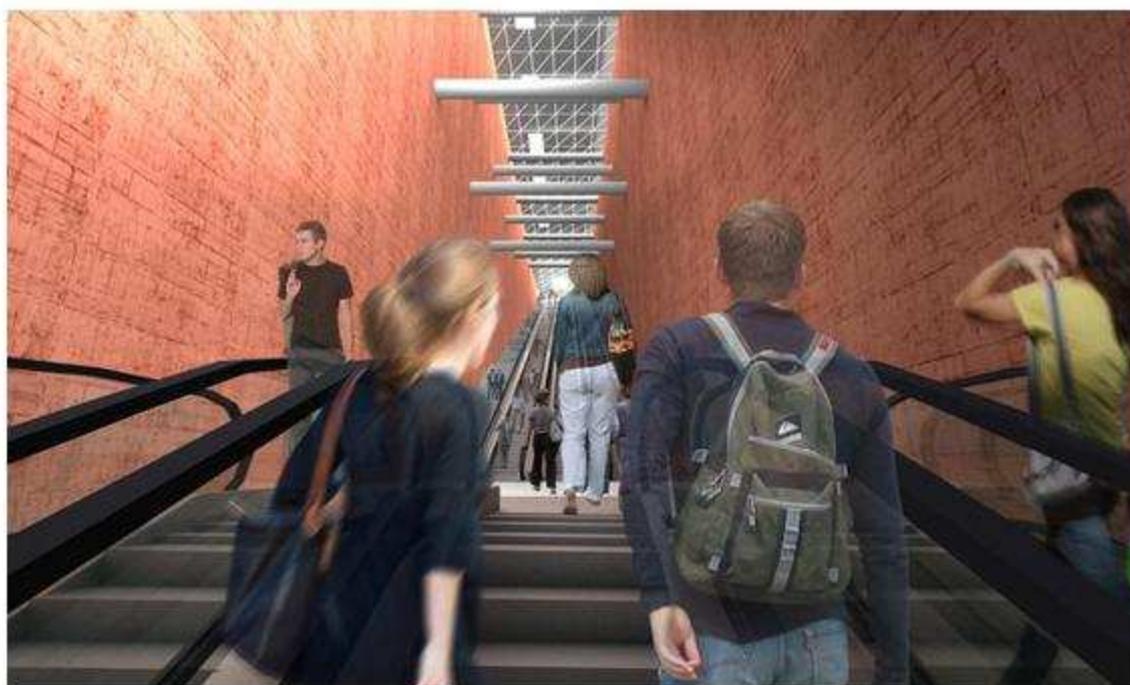


Figura 12.: Visualizzazione della salita dalla stazione sotterranea verso il nuovo sottopasso pedonale di Besso.

La posizione della stazione sotterranea nasce in parte dai vincoli dati dalle edificazioni e dai tracciati esistenti, nonché dalla volontà di voler trovare fin da subito una relazione funzionale con il progetto di sistemazione della stazione FFS di Lugano (StazLu). Queste condizioni hanno orientato la scelta verso un collegamento longitudinale e inclinato parallelo alla linea dei binari FFS.

Il collegamento inclinato tra la stazione sotterranea e il nuovo sottopasso pedonale è quindi ubicato a lato del piazzale di Besso, in adiacenza ai binari ferroviari delle FFS e si compone di una parte realizzata con uno scavo a cielo aperto e da una parte più profonda scavata all'esplosivo.

La prima parte di discesa (scavo a cielo aperto) è contraddistinta da pareti verticali che si allargano verso il cielo e verso l'apertura soprastante, creando uno spazio a tutta altezza illuminato da luce naturale.

Superata la parte di scavo a cielo aperto, la discenderia si sviluppa con uno scavo in roccia fino a raggiungere l'atrio della stazione (livello "mezzanino"). Tale spazio è considerato un luogo "sicuro" atto a raccogliere un numero sufficiente di persone in caso di necessità o emergenza. Questo spazio è anche pensato come un vero e proprio atrio che raccoglie i flussi provenienti dalle diverse direzioni.

Il collegamento inclinato sarà attrezzato con tre scale mobili, una scala fissa e da due ascensori inclinati (portata massima di 10 persone ciascuno) posti ai lati della discenderia, per l'accessibilità a persone diversamente abili o con bagagli.

Il Viadotto Cavezzolo

La lunghezza del viadotto di 700 m è minima rispetto all'ampiezza dell'opera. La sua posizione non passa tuttavia inosservata, con un tracciato in curva l'opera dovrà raccordare altimetricamente il tracciato uscente dalla Galleria Breganzona con la fermata Cavezzolo "sorvolando" il riale Gaggio, l'autostrada, il fiume Vedeggio e ancora il vicino riale Barboi. Essendo l'elemento più visibile di tutto il tracciato, con un impatto importante sul paesaggio, il concetto architettonico mira a un'opera semplice e chiara, che accentui l'orizzontalità della valle attraverso la distanza regolare delle pile e la trave a sezione continua. La semplicità dell'opera è rilevata dalla presenza di soli due materiali: il calcestruzzo per le pile e gli impalcati, dunque gli elementi orizzontali e verticali, e l'acciaio per la trave strutturale e gli elementi che coronano l'opera, come i parapetti e i pali di alimentazione elettrica.



Figura 13.: Visualizzazione del Viadotto Cavezzolo nella piana del Vedeggio.

Alla base dello sviluppo del concetto strutturale sono stati posti i seguenti obiettivi:

- riduzione delle interferenze con la viabilità stradale in fase di costruzione;
- rapidità costruttiva;
- qualità architettonica;
- economicità;
- durabilità, qualità dei materiali;
- sostenibilità ambientale.

La soluzione adottata con impalcato totalmente prefabbricato (travi, piattabanda e cordoli) permette di conseguire gli obiettivi sopraccitati, con una costruzione che non necessita di scomode centinature e puntelli provvisori per l'attraversamento dell'autostrada A2 e del fiume Vedeggio.

2.2 Comparto Bioggio - Manno

Il comparto Bioggio – Manno consiste nella realizzazione della nuova asta, che dalla fermata esistente di Bioggio (stazione) si sviluppa a raso in direzione nord sino al terminale di Suglio (Manno). Lungo questo tratto sono previste 5 nuove fermate:

- il nodo intermodale di Cavezzolo;
- la fermata Industrie (Bioggio);
- la fermata Bosciorina (Manno);
- la fermata La Monda (Manno);
- il terminale di Suglio (Manno).



Figura 14.: Schema delle fermate nel comparto Bioggio – Manno.

La posizione delle fermate lungo l'asta di Manno è stata determinata in base alle simulazioni con il modello d'esercizio e dei bacini d'utenza. La distanza fra le nuove fermate è variabile tra 250 e 500 metri, permettendo un servizio capillare sul territorio, in una zona a vocazione industriale in espansione.

Nei pressi dell'attuale fermata di Bioggio, il nuovo tracciato ferrotranviario si dirama dalla linea esistente, con la realizzazione di due nuovi binari che con un'ampia curva verso nord, dopo aver sottopassato il riale Roncaccio, raggiungono la fermata Cavezzolo che combina tutti e tre i comparti in un unico nodo intermodale. Verso est si prosegue in direzione Lugano centro, mentre continuando a nord si raggiunge il terminale Suglio (Manno).

Superato l'incrocio 5 Vie, e fino al termine del tracciato (terminale Suglio), la nuova infrastruttura si sviluppa totalmente in sede propria, parallelamente alla strada cantonale Manno - Bioggio, occupando una fascia di territorio interamente dedicata al trasporto pubblico e alla mobilità lenta.

In corrispondenza dell'incrocio stradale di Suglio, recentemente ristrutturato, il tracciato ferrotranviario prevede l'attraversamento a raso della strada cantonale. Sull'altro lato, il tram-treno prosegue sempre parallelo alla strada al margine dell'area del quartiere

Cairelletto, e conclude la corsa al terminale Suglio, dove è prevista la nuova fermata di interscambio delle linee bus regionali.

Nei pressi dell'incrocio stradale di Suglio, il tracciato del tram-treno entra in conflitto con il traliccio terminale della linea 220 kV Magadino – Manno che viene arretrato di ca. 14 m.

A partire dall'incrocio 5 Vie il tracciato ferrotranviario è caratterizzato da una sistemazione a verde, che permette di limitare le superfici asfaltate e migliorare l'assorbimento fonico, ed è affiancato da un percorso pedonale/ciclabile che corre lungo tutto il tratto e collegherà fra di loro le fermate e i vari ingressi agli stabili del polo industriale presenti in zona.

La fermata Cavezzolo (nodo intermodale)

La fermata Cavezzolo è il fulcro del sistema ferrotranviario.

Questa piazza di forma triangolare, permette di connettere il trasporto privato a quello pubblico attraverso un susseguirsi di spazi contigui che si relazionano fra loro favorendo l'interscambio tra le fermate del tram-treno, dell'autobus, i parcheggi per biciclette e il Park & Ride.

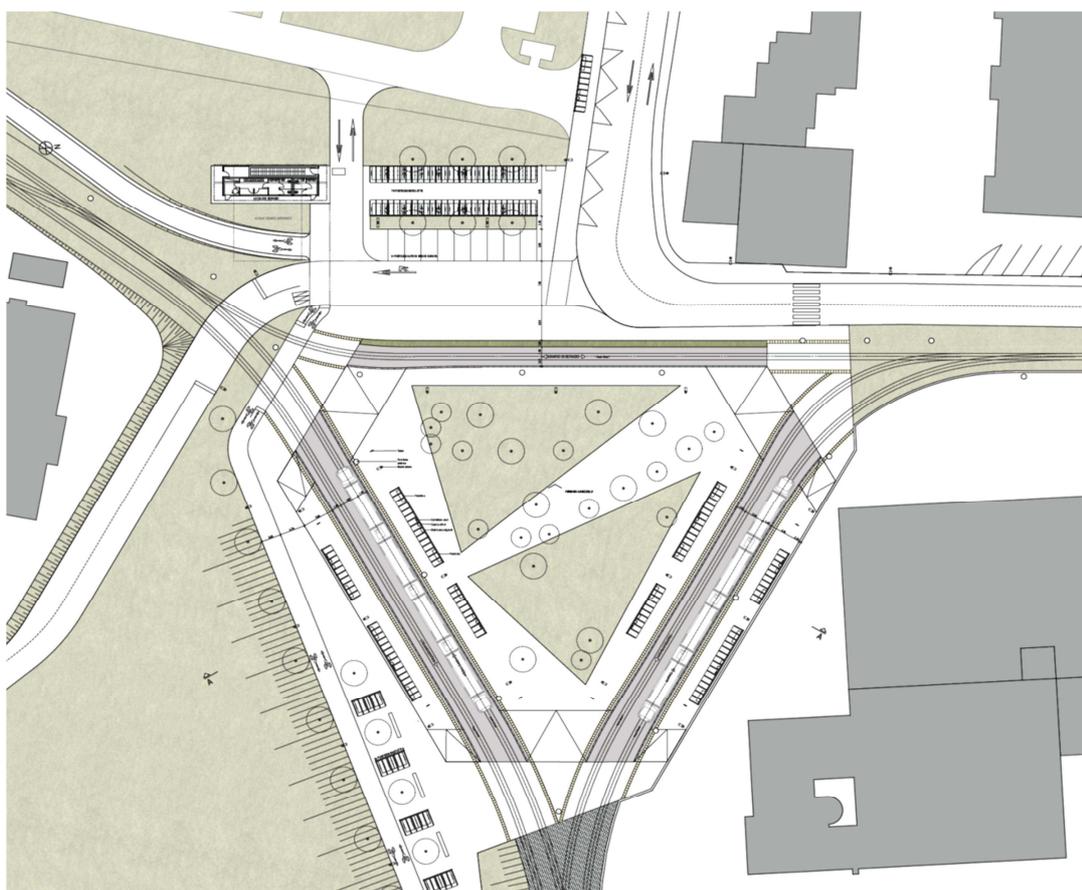


Figura 15.: Situazione di progetto della fermata Cavezzolo (nodo intermodale).

La forma geometrica triangolare è stata suggerita dal tracciato stesso ed incentivata dalla volontà di creare delle fermate rettilinee.

L'idea è di creare uno spazio che valorizzi gli scambi modali tra gli utilizzatori (biciclette, moto, automobili, autobus e tram). Questo nodo dona una nuova centralità urbana all'area circostante dove si andranno a sviluppare nuove attività commerciali dando vita a un nuovo quartiere.

Le fermate intermedie

Come anticipato in entrata, lungo questo tratto sono posizionate tre fermate intermedie (Industrie, Bosciorina e La Monda).

La fermata Industrie è a binario unico e composta da una banchina posizionata esternamente al tracciato ferrotranviario, sul lato opposto alla strada cantonale, ricavata dall'allargamento del percorso pedonale che costeggia la sede ferrotranviaria.

Per le fermate Bosciorina e La Monda il tracciato presenta due binari paralleli che si allargano in corrispondenza delle fermate, creando così lo spazio per la banchina centrale dotata di due pensiline, capaci di rispondere a un doppio flusso di passeggeri (verso Cavezzolo e verso Suglio).

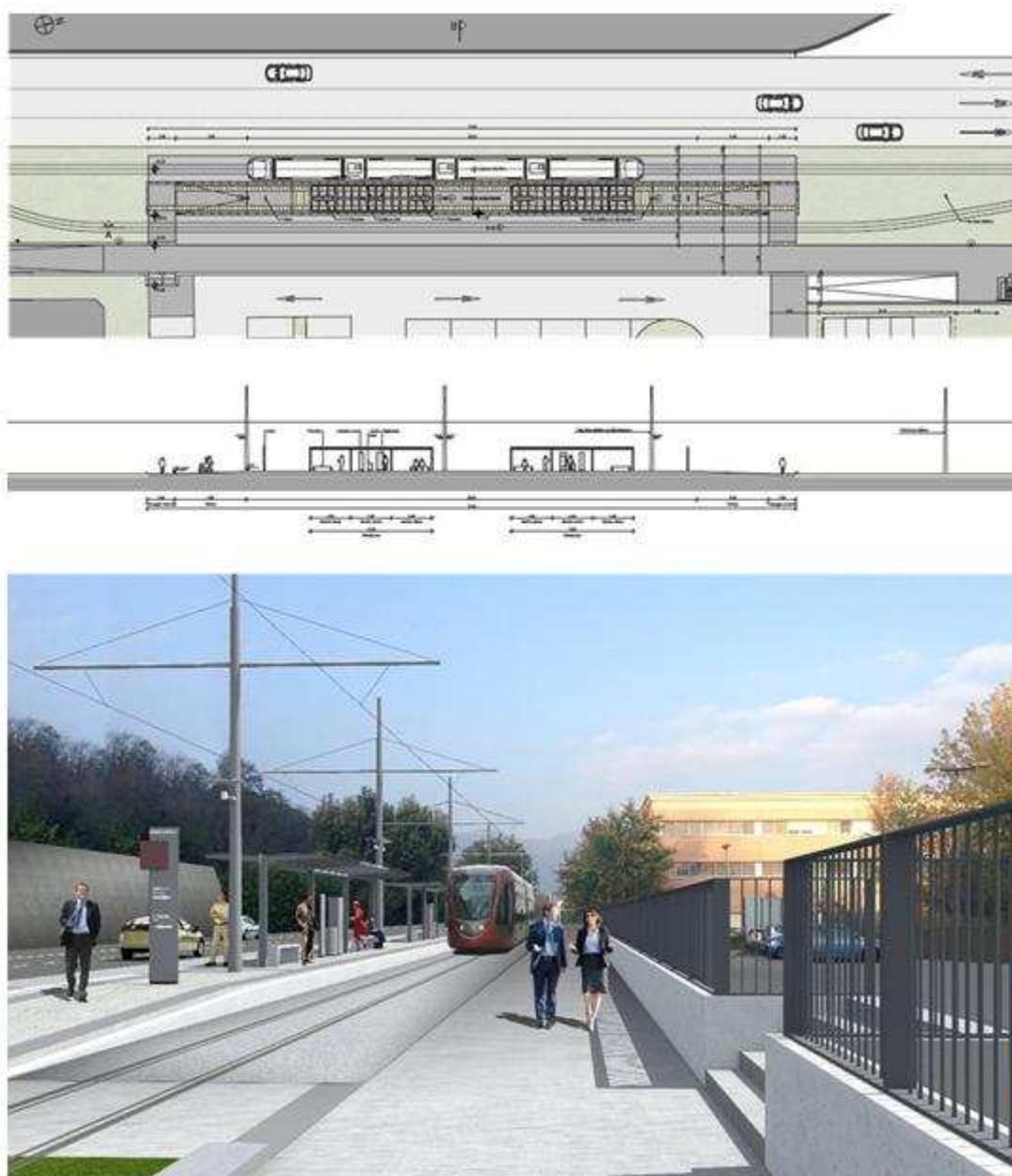


Figura 16.: Fermata tipo "Bosciorina" e "La Monda".

Il terminale di Suglio a Manno

Il terminale di Suglio, come il nuovo terminale di Lugano centro e quello esistente di Ponte Tresa, rappresenta uno dei tre punti entro cui è delimitato l'intero tracciato del tram-treno. Il terminale è disposto parallelamente alla strada cantonale, ed è direttamente connesso al piazzale delle fermate degli autobus. Quest'ultimo, di forma rettangolare, trova spazio tra un edificio esistente e il limite dei futuri stabili previsti per il nuovo quartiere Cairelletto.

La stazione degli autobus è composta da quattro stalli dotati di pensiline con le stesse caratteristiche di quelle utilizzate per le fermate del tram-treno: una struttura leggera e modulare, in accordo con il contesto urbano che la circonda. L'accesso dei bus al terminale avviene tramite la sistemazione della rotonda comunale, che viene allargata per permettere le manovre dei veicoli. La nuova rotonda permette anche l'accesso del traffico privato (confinanti autorizzati) al nuovo quartiere Cairelletto.

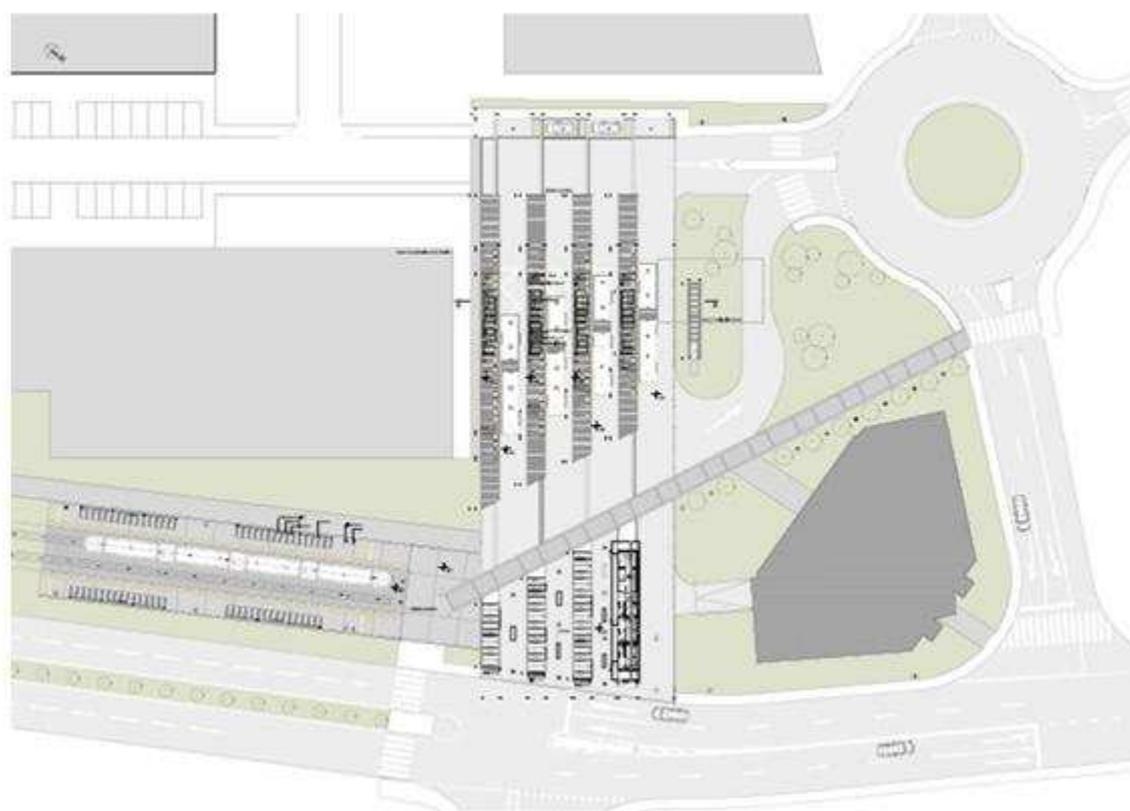


Figura 17.: Terminale di Suglio.

Lo smaltimento delle acque meteoriche

Lo smaltimento delle acque meteoriche del tracciato ferrotranviario avviene in via prioritaria per infiltrazione diretta attraverso il manto erboso che ricopre la maggior parte del sedime di questo comparto. Per quanto riguarda la strada cantonale, che si sviluppa parallelamente, è prevista la realizzazione di un nuovo sistema di condotte di acque meteoriche, che consente l'immissione delle stesse nel riale Barboi previo adeguato trattamento nel nuovo impianto previsto nei pressi dell'incrocio 5 Vie.

Per le cinque nuove fermate presenti nel comparto, composte da una banchina calpestabile e una pensilina in vetro, si prevede di smaltire le acque meteoriche, se possibile, attraverso infiltrazione profonda nel terreno tramite pozzi perdenti.

Al medesimo comparto (Bioggio - Manno) appartiene il sottopasso Sottomurata dove le acque raccolte nel punto di massima depressione vengono pompate e immesse nel riale.

Le acque meteoriche dell'ultimo piano del Park & Ride sono raccolte e smaltite tramite un sistema di infiltrazione profonda (pozzo perdente).

Interventi ambientali

Il tratto del riale Barboi interessato dal progetto di rinaturazione si situa nel comune di Bioggio, a ridosso della zona industriale, per una lunghezza complessiva d'intervento di ca. 600 m. Attualmente, lungo questa zona, il corso d'acqua presenta caratteristiche variabili lungo il tracciato: argini artificiali con un consolidamento del piede di sponda, scarpate a pendenza regolare o irregolare con vegetazione banale e in alcuni punti esotica, alcuni ponti stradali e diversi attraversamenti delle infrastrutture (acquedotto, scarico acque reflue, ecc.). La rivitalizzazione viene proposta quale misura di compensazione per gli impatti ambientali arrecati dal progetto nell'area circostante (principalmente nei comuni di Bioggio, Manno e Lugano-Breganzona) e come misura di riqualifica urbana del comparto.

2.2.1 Interventi lungo la strada cantonale

Dall'incrocio 5 Vie in direzione di Manno-Suglio, la strada cantonale viene rettificata per garantire un adeguato inserimento urbanistico della nuova infrastruttura ferrotranviaria, allineandola agli edifici esistenti, e allargata per garantire una larghezza minima del calibro stradale di 10.0 m (con una separazione di 1.0 m dalla sagoma libera del tram-treno). A questo scopo vengono spostati due muri di controriva ubicati sul lato a monte della strada, il primo in corrispondenza della fermata Bosciorina, il secondo in corrispondenza della fermata La Monda.

Il muro "Bosciorina", con sezione a gravità in calcestruzzo armato, è previsto per una lunghezza di circa 130 m, e altezze rispetto al piano stradale da un minimo di 1.15 m nei tratti terminali, fino ad un massimo di 9.0 m.

Il muro "La Monda", con le stesse caratteristiche strutturali, si sviluppa per circa 90.0 m, con altezze rispetto al piano stradale da un minimo di 1.15 m nei tratti terminali, fino ad un massimo di circa 4.0 m.

Inoltre, con l'arrivo del tracciato ferrotranviario, tutti gli accessi agli stabili lungo la strada cantonale tra Bioggio e Manno vengono eliminati e spostati sul retro direttamente da via Industria. Via Industria è collegata alla strada cantonale dall'incrocio "Industrie", che diventa l'unico accesso al comparto industriale-artigianale di Manno e Bioggio, assumendo così un ruolo fondamentale nella gestione dei flussi. L'incrocio "Industrie" dispone già attualmente di corsie di preselezione, che sono potenziate per gestire l'aumento di traffico dovuto alla chiusura degli altri accessi al comparto. La semaforizzazione è necessaria per garantire il transito del tram-treno con la dovuta priorità e sicurezza.

2.2.2 Pista ciclabile a Bioggio

Nell'ambito del progetto tram-treno viene realizzata anche una pista ciclopedonale tra la fermata di Bioggio-Cavezzolo e la via Sottomurata/via Pradello. Il collegamento, di valenza regionale, fa parte del percorso R6 del Piano di indirizzo della rete ciclabile del Luganese (scheda S5 del Piano della Viabilità del Polo, PVP).

Il progetto prevede di colmare la lacuna lungo il percorso ciclabile citato, affiancando una pista ciclopedonale - con una larghezza di 3.0 m e una lunghezza di ca. 160 m – al futuro tracciato della linea ferro tranviaria. La pista si sviluppa su rilevato e consente di

oltrepassare la cesura rappresentata oggi dal riale Roncaccio, sul quale viene realizzato un ponticello. Trattandosi di un collegamento importante per gli spostamenti pendolari in bicicletta e a piedi, è prevista l'asfaltatura e l'illuminazione lungo tutto il tracciato.

L'intervento si inserisce perfettamente nella politica di sviluppo della mobilità ciclabile per gli spostamenti utilitari (casa-scuola, casa-lavoro, ecc.) promossa dal Consiglio di Stato, che mira ad aumentare nei prossimi anni la parte modale del traffico ciclabile anche attraverso il miglioramento dell'accessibilità in bicicletta alle fermate del trasporto pubblico, in una logica di trasporto intermodale.

2.3 Comparto Bioggio - Ponte Tresa

Il progetto prevede, oltre alla realizzazione della nuova infrastruttura tra Bioggio – Manno e Bioggio – Lugano, anche il collegamento al tracciato ferroviario esistente tra Bioggio e Ponte Tresa.

Per contro il tracciato esistente che da Bioggio - Molinazzo si snoda fino a Lugano stazione FFS viene abbandonato. La dismissione ed il successivo smantellamento di questo tratto non sono oggetto di questo messaggio.

Il concetto delle fermate riprende quelle esistenti presenti sulla tratta, inserendo la nuova fermata di Agno Aeroporto (vedi figura 19). Il sistema d'esercizio considera anche la futura possibilità d'inserimento di un'ulteriore fermata all'altezza di Caslano "Colombera", i cui costi non fanno parte del presente messaggio.



Figura 18.: Schema fermate Comparto Bioggio - Ponte Tresa.

Con la rete tram-treno sono previsti i seguenti interventi principali:

- nuova fermata Agno Aeroporto;
- raddoppio della linea a Magliaso e a Caslano;
- adattamenti funzionali presso le fermate di Agno e Ponte Tresa;
- dismissione e rimozione binari d'accesso all'officina esistente di Agno;
- inversione dei sensi di transito: transito dei convogli sulla destra (tipo tranviario) invece che come attualmente sulla sinistra (ferroviario).

Le banchine esistenti non sono modificate. Si prevede infatti di colmare la distanza presente fra il pianale dei nuovi veicoli, più stretti rispetto agli attuali, e la banchina di fermata, mediante un predellino estraibile installato sui convogli.

Nel seguito si riporta per ognuna delle fermate una breve descrizione dello stato di fatto e/o degli interventi previsti a progetto.

Fermata Bioggio

Non sono previsti interventi particolari eccetto l'inversione delle attuali direzioni di percorrenza dei binari.

Fermata Serocca

Con l'entrata in servizio della rete tram-treno non sono previsti interventi particolari eccetto l'inversione delle attuali direzioni di percorrenza dei binari.

Nuova fermata Agno Aeroporto

La nuova fermata Agno Aeroporto è prevista a binario singolo. I risultati delle verifiche d'esercizio effettuate, sia sulla rete esistente che sulla futura infrastruttura, non evidenziano la necessità di un raddoppio di binario in questo punto.

Il progetto prevede la realizzazione della banchina di fermata a valle dell'attuale tracciato FLP, all'altezza del riale Ronco e di via Ponte Vecchio. La fermata è accessibile da entrambe le zone residenziali ai lati dell'attuale tracciato ferroviario, grazie alla realizzazione di un attraversamento dei binari a raso protetto da barriere automatiche.

La banchina è attrezzata con una pensilina a struttura metallica e copertura in vetro, simile alle pensiline installate presso le fermate recentemente ristrutturata di Bioggio e Serocca.

Fermata Agno

Per limitare i costi d'intervento, la soluzione di progetto non prevede alcun spostamento dei binari esistenti. Si prevede quindi di realizzare una nuova banchina di fronte alla principale, sul lato dell'attuale officina che viene dismessa, previa rimozione dei binari di servizio esistenti.

Si prevede la posa di una pensilina metallica (3 campi di lunghezza 4.50 m ognuno) con copertura in vetro, con il medesimo disegno geometrico e stile architettonico delle altre pensiline presenti sulla linea FLP.

Fermata Magliaso Paese

Il nuovo esercizio ferrotranviario necessita della realizzazione di un raddoppio del binario sino alla fermata di Magliaso. L'intervento ha una lunghezza di circa 600 m.

La fermata Magliaso Paese viene completamente modificata, optando per una soluzione con due binari centrali e due nuove banchine laterali con gli arredi standard come le altre fermate lungo la linea.

Fermata Magliaso

Non sono previsti interventi particolari eccetto l'inversione delle attuali direzioni di percorrenza dei binari.

Fermata Caslano

Il nuovo esercizio ferrotranviario necessita della realizzazione di un raddoppio del binario della linea esistente. La tratta a doppio binario, che oggi termina una volta superato il sottopasso di via Golf, viene prolungata di circa 600 m verso Ponte Tresa. Il nuovo binario affianca, sempre sulla sinistra, quello esistente e l'andamento planimetrico è rettilineo.

Per dare spazio al secondo binario è necessario intervenire anche sulle strade adiacenti. La larghezza di via Rossee viene ridotta a 3.75 m. Via Muraccio viene riposizionata rispettando, lato edifici, il limite pianificatorio già previsto dal piano regolatore comunale attualmente in vigore, garantendo 4.0 m di larghezza della carreggiata stradale.

Il progetto prevede inoltre la risistemazione dei posteggi sul piazzale antistante la fermata di Caslano e l'inserimento di un percorso ciclopedonale che collega in linea retta via Muraccio a via Rossee.

Fermata Ponte Tresa

Non si prevede alcun intervento sui binari, ma una riorganizzazione delle banchine e degli spazi del terminale, e una sottostazione d'alimentazione per la trasformazione dalla media alla bassa tensione in corrente continua necessaria alla trazione.

2.4 Park & Ride Molinazzo

A una distanza di ca. 150 m dalla fermata Cavezzolo è previsto il nuovo Park & Ride con funzione di nodo d'interscambio tra il traffico veicolare privato e il trasporto pubblico.

L'edificio ha pianta rettangolare di dimensioni 50 m x 90 m. I posteggi sono disposti su tre piani. La struttura è a pilastri e solette in calcestruzzo armato. L'involucro esterno è realizzato mediante una struttura leggera a lamelle di acciaio inox.

Grazie ai suoi tre livelli, di cui l'ultimo scoperto, il Park & Ride offre 389 posti auto di cui 8 destinati alle persone diversamente abili e 24 posti per i motocicli. All'interno non vi sono posteggi per biciclette, in quanto già previsti presso la vicina fermata Cavezzolo.

Quattro vani scala sono posti sui due lati della struttura in modo da garantire il rispetto delle distanze delle vie di fuga dettate dalla norma antincendio. Per contro è previsto un solo vano ascensori, posizionato in prossimità dell'accesso pedonale principale sull'angolo nord-ovest. Al piano terra si trovano 117 posti auto (di cui 8 per persone con disabilità) e 24 posti moto, un locale di comando, i servizi igienici e l'accesso veicolare situato a nord con due corsie in entrata e altrettante in uscita. I livelli superiori P1 e P2 sono destinati ai soli parcheggi auto, con una capacità pari a 136 posti ciascuno. L'altezza d'interpiano è di circa 2.50 m, in modo da garantire lo spazio utile per posizionare gli impianti necessari al buon funzionamento dell'opera.



Figura 19.: Visualizzazione del P&R (prospetto ovest).

2.5 Procedure di approvazione

Il progetto è sottoposto alla procedura di approvazione dei piani secondo la Legge federale sulle ferrovie (Lferr; RS 742.101) e l'Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti ferroviari (OPAPIF; RS 742.142.1).

Dal profilo ambientale, in quanto “nuova linea ferroviaria” di un'impresa ferroviaria concessionaria, il progetto soggiace all'obbligo plurifase d'esame dell'impatto sull'ambiente (EIA, Allegato OEIA cifra 12.1).

Procedura di approvazione dei piani

Le fasi per la procedura di approvazione dei piani sono le seguenti:

a) Introduzione della procedura.

Presentazione della domanda all'UFT che ne esamina la completezza e chiede l'elaborazione di eventuali documenti integrativi.

b) Procedura di pubblicazione e opposizioni.

Picchettamento e modinatura dell'opera e deposito pubblico, per un periodo di 30 giorni, del progetto.

Nel periodo del deposito pubblico possibilità d'inoltrare le opposizioni ai piani, al principio d'espropriazione, e di formulare le domande d'indennità.

c) Approvazione dei piani e ricorsi.

L'UFT approva i piani, evade le opposizioni, ed esegue l'EIA. Contro la decisione di approvazione dei piani vi è la possibilità d'inoltrare ricorsi al Tribunale amministrativo federale (TAF) prima e in seguito al Tribunale federale (TF).

Procedura di stima

La procedura di approvazione dei piani è seguita, se necessario, dalla procedura di stima dinanzi alla Commissione federale di stima (CFS) che evade le domande d'indennità inevase. Contro le decisioni di stima vi è la possibilità d'inoltrare ricorsi al Tribunale amministrativo federale (TAF) prima e in seguito al Tribunale federale (TF).

3. LA TECNICA FERROVIARIA

Per la progettazione dell'infrastruttura e delle componenti tecniche della rete tram-treno è stato considerato l'utilizzo di materiale rotabile a scartamento metrico con una sagoma di spazio libero di tipo C3 secondo le direttive delle VBZ di Zurigo. La sagoma della linea esistente corrisponde al tipo A secondo le disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie (AB-EBV). Non sono tuttavia necessari interventi particolari sulla tratta esistente per permettere la modifica della sagoma libera.

La scelta di materiale rotabile di tipo tranviario è essenziale, sia per soddisfare i vincoli di inserimento in ambito urbano della tappa prioritaria della rete tram-treno (attestamento al Piazzale ex-Scuole e asta di Manno), sia per non precludere un ampliamento futuro della linea verso Cornaredo e Paradiso/Pian Scairolo.

La lunghezza utile dei marciapiedi delle nuove fermate è fissata a 50 m, ciò permette di garantire una scelta del materiale rotabile secondo le esigenze indicate dal gestore.

Il sistema d'alimentazione elettrica si compone delle apparecchiature ed installazioni atte a fornire al tram-treno l'energia elettrica necessaria al suo funzionamento. Il concetto scelto prevede la fornitura dell'energia elettrica in media tensione. Presso le sottostazioni d'alimentazione trovano posto le apparecchiature necessarie per la trasformazione dalla media alla bassa tensione in corrente continua necessaria alla trazione. Il progetto, nelle nuove tratte, prevede la costruzione di tre nuove sotto-stazioni posizionate presso la fermata Cavezzolo, il terminale di Suglio (Manno) e la stazione sotterranea di Lugano. Lungo il tratto esistente sono mantenute le sottostazioni esistenti ad Agno (previo ampliamento) e a Magliaso, mentre alla fermata di Ponte Tresa ne viene costruita una nuova.

Per quanto riguarda la tensione di alimentazione è stata effettuata la scelta tecnico-economica di mantenere la tensione attualmente in uso sulla linea, ovvero 1'200 V a corrente continua.

Si prevedono diverse tipologie di sottostruttura per la posa dei binari: su platea in calcestruzzo con ricoprimento in asfalto per il tracciato carrabile nel centro città di Lugano e nella Galleria Breganzona, su ghiaia ferroviaria (massicciata) lungo il Viadotto Cavezzolo e su platea in calcestruzzo con manto erboso lungo l'asta Bioggio - Manno.

In galleria è previsto l'impiego di una rotaia di alimentazione aerea tipo "Deckenstromschiene". Quest'ultima soluzione presenta in particolare vantaggi in termini di sicurezza d'esercizio e di una minore necessità di manutenzione. A Lugano centro è prevista una linea di contatto sospesa da tiranti per diminuire l'impatto visivo e limitare l'introduzione di pali per il sostegno della linea di contatto.

La comunicazione è garantita da un sistema di reti condivise dai vari impianti basata su una rete "*backbone*" (dorsale di rete) e dalle reti locali. In galleria sarà presente una rete Polycom, la stessa sarà predisposta per poter accogliere una rete GSM e un sistema di informazione e di gestione dell'esercizio.

Altro aspetto importante riguarda il sistema per la messa a terra ferroviaria e le misure di protezione contro la corrosione, che comportano l'adozione di accorgimenti specifici nella costruzione di manufatti e installazioni. In particolare tutti i manufatti armati sono muniti di armatura di messa a terra.

La linea esistente è dotata di un sistema di protezione (impianto di sicurezza) tipo ZST-90 (Siemens) caratterizzato da una comunicazione terra-veicolo tramite magneti ed elettromagnetici. Questo sistema non rispecchia più lo stato dell'arte e verrà sostituito e implementato con il sistema ZSI-127, conformemente alle normative in vigore.

4. LA GESTIONE DEL MATERIALE

Per le lavorazioni relative al tracciato ferrotranviario e alle sistemazioni a cielo aperto, il materiale di scavo viene gestito in loco nelle aree di cantiere previste, che possono essere utilizzate come depositi temporanei. La maggior parte di questo materiale è riutilizzato per i riempimenti e la sistemazione finale. Il materiale non idoneo al riutilizzo è smaltito in discarica.

L'opera più importante del progetto dal punto di vista della gestione del materiale è la realizzazione della Galleria Breganzona. Lo scavo della galleria comporta la gestione di circa 348'500 m³ (volume sciolto) di materiale di smarino. Il materiale, che non viene riutilizzato per le sistemazioni interne al progetto, è trasportato al deposito di Sigirino, attualmente di proprietà di AlpTransit San Gottardo SA (ATG) e utilizzato quale deposito del materiale di scavo della Galleria di Base del Ceneri.

Il deposito di Sigirino prevede una volumetria totale di 3'700'000 m³ (volume messo in opera). Al termine dei lavori di scavo della Galleria di base del Ceneri, risulterà una capacità residua di stoccaggio pari a ca. 300'000 m³ (volume in compatto).

Si intende utilizzare questa capacità residua prolungando l'utilizzo del deposito fino al 2024/2025, permettendo così la messa a dimora del materiale di scavo eccedente della Galleria Breganzona.

Va altresì detto che nell'ambito progettuale erano state individuate altre due possibili soluzioni per lo smaltimento dello smarino, senza fare capo a discariche per inerti, in particolare:

- la riqualifica dell'ecosistema lacustre del Golfo di Agno;
- l'ampliamento del litorale a Capolago.

Il progetto di riqualifica del Golfo di Agno prevedeva, utilizzando il materiale di risulta, la realizzazione di cinque isole e tre banchi sommersi, con funzione naturalistica, atte a migliorare le caratteristiche ecologiche dell'ambiente litorale lacustre.

Esso è stato pubblicato, secondo la legge edilizia, nel mese di aprile 2016. Contro la stessa sono state inoltrate 27 opposizioni, di cui alcune da enti locali, che hanno fatto propendere per l'abbandono del progetto.

Per l'ampliamento del litorale tra Melano e Capolago, assodato che il materiale a disposizione di ca. 300'000 m³ è notevolmente inferiore al quantitativo complessivo necessario (ca. 1'000'000 di m³), la soluzione non è stata ulteriormente approfondita nell'ambito del progetto della rete tram-treno, ma tenuta in serbo per altre opportunità maggiormente rilevanti.

5. L'AMBIENTE

Il progetto trova la sua giustificazione ambientale nel fatto che attraverso la creazione di una nuova linea ferrotranviaria interconnessa alla rete stradale, a quella di trasporto pubblico su gomma e su rotaia e ai percorsi della mobilità lenta, si rende più attrattivo l'uso del trasporto pubblico contenendo di riflesso il continuo aumento del trasporto individuale su strada.

Nell'ambito dell'obbligo plurifase dell'EIA il Rapporto d'impatto ambientale (RIA) di seconda fase è stato allestito a supporto del progetto definitivo ai fini della procedura di approvazione dei piani.

Esso sviluppa le tematiche ambientali coerentemente a quanto indicato nei documenti allestiti in relazione al progetto di massima, ossia nel RIA di fase 1, e nelle prese di posizione delle Autorità di protezione dell'ambiente; cantonale (Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo) e federale (Ufficio federale dell'ambiente).

Coerentemente a quanto previsto nel RIA di fase 1, la componente ambientale è stata debitamente tenuta in considerazione nel corso della progettazione definitiva segnatamente per ciò che attiene, per esempio, l'impostazione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche lungo il tracciato, la costruzione di strutture e manufatti (per es. ponti progettati nel rispetto degli spazi riservati alle acque e delle esigenze della fauna), ecc.

Le valutazioni ambientali relative al progetto definitivo hanno dovuto essere in parte riviste e riadattate in funzione:

- delle nuove scelte di progetto (per es. modifiche di tracciato, galleria a doppio binario, creazione di un cunicolo di sicurezza, nuove scelte di collegamento tra la stazione sotterranea del tram-treno e la stazione FFS, ecc.);
- degli sviluppi del progetto (per es. precisazione del tracciato, delle tratte in viadotto e a livello e delle aree di occupazione definitiva e provvisoria, modifiche alla viabilità cittadina conseguenti al tram-treno, ecc.);
- delle modifiche normative o d'indirizzo (per es. modifiche alla Legge federale sulle foreste, rivalutazione del Barboi tra i corsi d'acqua meritevoli di rivitalizzazione nell'ambito della pianificazione cantonale, ecc.);
- della decisione di utilizzare la capacità residua del deposito di Sigirino, per smaltire il materiale di scavo della Galleria Breganzona.

Come già indicato nel RIA di fase 1, il periodo più delicato dal punto di vista ambientale risultano essere gli otto anni della costruzione, visto che il progetto prevede rilevanti opere di genio civile (Galleria Breganzona, Viadotto Cavezzolo) e la conseguente necessità di gestire ingenti quantitativi di materiale di scavo e di costruzione, in un contesto caratterizzato da un'elevata densità insediativa. In questo senso, risulta particolarmente delicata l'impostazione della cantieristica e il suo esercizio nel comparto urbano di Lugano, segnatamente per ciò che riguarda le operazioni di scavo.

Nonostante ciò, si può affermare che con le misure di protezione individuate e incluse nel progetto, la sua realizzazione può essere garantita nel rispetto delle prescrizioni ambientali.

Per quanto concerne l'esercizio ferrotranviario, tenuto conto che gli aspetti ambientali sono stati debitamente considerati nel corso della progettazione, si conferma che il funzionamento dell'impianto potrà avvenire in conformità alle normative ambientali.

7. PROGETTI CORRELATI

7.1 Sottopasso pedonale di Besso

Il nuovo sottopasso pedonale di Besso è parte integrante della pubblicazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese. Insieme alla discenderia di collegamento verso la nuova stazione sotterranea del tram-treno, costituisce un elemento centrale del nodo d'interscambio della Stazione FFS e permette l'accesso alla rete ferroviaria FFS e al trasporto pubblico su gomma.

Per le specifiche si rimanda al capitolo II.

7.2 Nuova officina

L'attuale e vetusta officina di manutenzione dei convogli, ubicata nei pressi della fermata di Agno, non sarà in grado di rispondere alle esigenze dettate dalla nuova rete tram-treno del Luganese. Per questo motivo è prevista la realizzazione di una nuova struttura, nella quale, oltre agli spazi per la manutenzione e il lavaggio dei convogli, sono inseriti e centralizzati i magazzini del materiale di servizio, gli uffici tecnici ed amministrativi dell'impresa di trasporto e la centrale operativa della rete ferrotranviaria.

Per la realizzazione dell'opera, che è parte integrante della pubblicazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese, è stata individuata un'ubicazione nell'area attualmente destinata a scalo merci di proprietà FFS-Immobili nella zona industriale dei Comuni di Manno e Bioggio.

Il nuovo fabbricato ha dimensioni in pianta di ca. 138 m x 26 m, con un'altezza fuori terra di ca. 14 m e si compone di due parti distinte: l'officina per la manutenzione dei convogli e gli spazi per uffici e magazzini.

Quest'opera, pur essendo fondamentale ai fini dell'esercizio dell'infrastruttura, non è parte del presente messaggio, ma viene eseguita dalle Ferrovie Luganesi SA, e finanziata nell'ambito del mandato di prestazione, come prescritto dalle normative federali.

Nella definizione dell'esercizio e dell'infrastruttura, il progetto tiene conto della posizione dell'officina e ne prevede l'allacciamento alla rete ferrotranviaria tramite un binario di servizio nei pressi della nuova fermata Industrie.

7.3 Nuovo materiale rotabile

Attualmente circolano veicoli ferroviari con oltre 40 anni di servizio e non più all'altezza delle esigenze moderne (climatizzazione, accesso facilitato, spazi multifunzione, ecc.). Si tratta di veicoli ferroviari con una larghezza di 2.65 metri e una lunghezza fino a 60 m.

Per la rete tram-treno del Luganese, data la situazione urbana del centro di Lugano, sono necessari veicoli con un massimo di 2.40 m di larghezza e 50 m di lunghezza.

Tramite una procedura separata, gestita direttamente dalle Ferrovie Luganesi SA, è stato avviato il processo per l'acquisto del nuovo materiale rotabile. Attualmente è in corso il concorso di fornitura, che dovrebbe concludersi entro la fine dell'anno corrente con l'ufficializzazione del fornitore.

I nuovi convogli circoleranno già sulla linea esistente: la prima fornitura di 9 convogli è prevista tra il 2019 e 2020. Per l'entrata in funzione della rete tram-treno verranno acquistati 3 ulteriori convogli. Il concetto d'esercizio della futura rete prevede infatti l'utilizzo di 12 convogli (10 in esercizio più 2 di riserva in manutenzione).

La spesa è a carico delle Ferrovie Luganesi SA.

8. COSTI

Il grado di attendibilità del +/- 10% rispecchia quanto previsto dalla normativa SIA 103 per questa fase di progetto (Pdef). Data di riferimento: gennaio 2017.

Il preventivo considera le seguenti categorie di costo:

I	Fondi.	Comprende l'acquisizione dei fondi e le indennità varie.	L'entità finale sarà definita solo dopo la procedura di espropriazione e dopo le eventuali sentenze della CFS del TAF o del TF.
II	Lavori preliminari e installazioni.	Comprende le opere preliminari annesse al cantiere (aree di cantiere) le demolizioni e le prove sui materiali.	Preventivo allestito sulla base del progetto definitivo. I costi sono una valutazione basata sull'esperienza e alle implicazioni particolari progettuali secondo le conoscenze attuali (il computo delle masse è limitato alle sole masse determinanti).
III	Lavori di sterro e sottostruttura.	Comprende i movimenti di terra (fosse di scavo) e le opere di sostegno delle fosse, gli ancoraggi, le impermeabilizzazioni e le opere per condotte e canalizzazioni interrate.	
IV	Lavori in sottterraneo.	Comprende i lavori in sottterraneo (galleria) quali l'avanzamento all'esplosivo o con fresatrice (TBM) la messa in sicurezza, l'impermeabilizzazione e i rivestimenti.	
V	Costruzioni, opere in calcestruzzo e in acciaio.	Comprende i lavori di costruzione grezza dei manufatti e delle diverse strutture.	
VI	Soprastrutture e pavimentazioni.	Comprende gli strati di fondazione, le delimitazioni (bordure), le pavimentazioni, ecc..	
VII	Installazioni ferroviarie.	Comprende le opere relative ai binari, alla linea di contatto, all'alimentazione elettrica (media e bassa tensione), il cablaggio, gli impianti di sicurezza, ecc..	
VIII	Lavori di finitura.	Comprende i lavori di costruzione giardini (ripristinati), le opere paesaggistiche, le recinzioni, gli arredi, ecc..	
IX	Segnaletica.	Comprende tutto il sistema di segnaletica e di demarcazione stradale.	
X	Gestione.	Comprende le installazioni tecniche necessarie dell'opera (illuminazione, scale mobili, ecc.).	
	Imprevisti.	Comprende le spese impreviste in relazione con difficoltà incontrate al momento della costruzione.	
	Spese generali.	Comprende la progettazione, l'accompagnamento ambientale, gli studi, le perizie, i monitoraggi, le assicurazioni, informazione al pubblico, ecc..	Definizione nella fase di attribuzione del mandato per il progetto esecutivo.
	IVA	Imposta sul valore aggiunto.	Attualmente 8.0 %.

Il preventivo riprende la divisione nei tre comparti (tratti) descritti e il Park & Ride Molinazzo.

8.1 Comparto Bioggio - Lugano centro

Il preventivo per questo comparto ammonta a CHF 249.232 milioni (credito lordo totale necessario) così ripartito secondo le categorie di costo:

		CHF [mio]
I	Fondi.	7.242
II	Lavori preliminari e installazioni.	22.908
III	Lavori di sterro e sottostruttura.	26.616
IV	Lavori in sotterraneo.	73.170
V	Costruzioni, opere in calcestruzzo e acciaio.	19.454
VI	Soprastrutture e pavimentazioni.	2.904
VII	Installazioni ferroviarie.	27.965
VIII	Lavori di finitura.	4.730
IX	Segnaletica.	0.905
X	Gestione.	3.960
	Imprevisti (ca. 10.0 %).	18.261
	Spese generali (15.0 %).	23.192
	IVA (8%).	17.925
Totale		249.232

8.2 Comparto Bioggio - Manno

Per questo comparto il preventivo ammonta a CHF 113.240 milioni (credito lordo totale necessario) così ripartito secondo le categorie di costo:

		CHF [mio]
I	Fondi.	42.612
II	Lavori preliminari e installazioni.	4.664
III	Lavori di sterro e sottostruttura.	7.806
IV	Lavori in sotterraneo.	0.000
V	Costruzioni, opere in calcestruzzo e acciaio.	5.281
VI	Soprastrutture e pavimentazioni.	8.369
VII	Installazioni ferroviarie.	21.975
VIII	Lavori di finitura.	3.835
IX	Segnaletica.	1.227
X	Gestione.	0.390
	Imprevisti (ca. 10.0 %).	5.355
	Spese generali (15.0 %).	6.494
	IVA (8%).	5.232
Totale		113.240

Il preventivo di 113.240 mio CHF comprende anche il costo di parte della fermata Cavezzolo (14.2 mio CHF), finanziato in ambito PROSSIF.

8.3 Comparto Bioggio - Ponte Tresa

Il preventivo per questo comparto ammonta a CHF 24.795 milioni (credito lordo totale necessario) così ripartito secondo le categorie di costo:

		CHF [mio]
I	Fondi.	1.915
II	Lavori preliminari e installazioni.	1.519
III	Lavori di sterro e sottostruttura.	1.214
IV	Lavori in sotterraneo.	0.000
V	Costruzioni, opere in calcestruzzo e acciaio.	1.116
VI	Soprastrutture e pavimentazioni.	1.214
VII	Installazioni ferroviarie.	10.247
VIII	Lavori di finitura.	1.268
IX	Segnaletica.	0.330
X	Gestione.	0.040
	Imprevisti (ca. 10.0 %).	1.695
	Spese generali (15.0 %).	2.542
	IVA (8%).	1.695
Totale		24.795

8.4 Park & Ride Molinazzo

Il preventivo ammonta a CHF 13.407 milioni (credito lordo totale necessario) così ripartito secondo le categorie di costo:

		CHF [mio]
I	Fondi.	3.410
II	Lavori preliminari e installazioni.	0.915
III	Lavori di sterro e sottostruttura.	0.263
IV	Lavori in sotterraneo.	0.000
V	Costruzioni, opere in calcestruzzo e acciaio.	4.155
VI	Soprastrutture e pavimentazioni.	0.385
VII	Installazioni ferroviarie.	0.000
VIII	Lavori di finitura.	0.432
IX	Segnaletica.	0.010
X	Gestione.	1.245
	Imprevisti (ca. 10.0 %).	0.740
	Spese generali (15.0 %).	1.111
	IVA (8%).	0.741
Totale		13.407

8.5 Riassunto dei costi

Riassumendo, il preventivo per la realizzazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese ammonta a CHF 400.68 milioni (credito lordo totale necessario), così ripartito secondo i comparti:

	Comparto/Oggetto	CHF [mio]
A	Bioggio - Lugano centro.	249.23
B	Bioggio - Manno.	113.24
C	Bioggio - Ponte Tresa.	24.80
D	Park & Ride Molinazzo.	13.41
Totale complessivo		400.68

Gli importi esposti sono comprensivi dell'IVA (attualmente all'8%), con grado di attendibilità del +/- 10% (data di riferimento: gennaio 2017).

Le seguenti opere concorrono a completare l'intero progetto infrastrutturale:

- nuova officina;
- sottopasso pedonale di Besso.

I costi preventivati (IVA inclusa) per queste opere ammontano a:

		CHF [mio]	Osservazioni
E	Nuova officina.	28.87	L'importo non è parte del presente messaggio. Realizzata dall'impresa ferroviaria (FLP SA) e finanziata nell'ambito del mandato di prestazione.
F	Sottopasso pedonale di Besso.	43.43	È parte integrante del progetto StazLu ma concorre alla funzionalità della rete tram-treno e il credito d'opera è chiesto con questo messaggio (cfr. cap. II).

Come scritto al capitolo 2.3 il tracciato esistente che da Bioggio-Molinazzo si snoda fino a Lugano stazione FFS viene abbandonato ma i costi non sono parte del presente messaggio.

Per la dismissione (smantellamento delle infrastrutture ferroviarie) è stato chiesto il finanziamento tramite il fondo PROSSIF 2030 (5.729 mio CHF, IVA inclusa).

Nel preventivo non sono compresi i costi per la fase di esercizio della nuova rete tram-treno del Luganese. Questi ultimi non fanno parte dell'investimento infrastrutturale, ma sono trattati secondo la Legge sul traffico viaggiatori con le modalità in uso per tutti i trasporti pubblici regionali.

9. FINANZIAMENTO

La convenzione tra la Repubblica e Cantone Ticino e la società Ferrovie Luganesi SA (FLP), del 9 aprile 2013, all'art. 4 recita:

Compiti

Il Cantone assume il compito di progettare, finanziare e realizzare le infrastrutture ferroviarie oggetto del Messaggio e del Decreto legislativo approvato dal Gran Consiglio il 29 settembre 2012, concernente la richiesta di un credito di CHF 7'000'000 per l'elaborazione del progetto definitivo della tappa prioritaria nell'ambito del Programma d'agglomerato del Luganese di seconda generazione (PAL2).

In particolare il Cantone:

- *allestisce il progetto definitivo, comprese le opere necessarie per la modifica dell'alimentazione elettrica su tutto il tracciato (esistente e nuovo);*
- *conduce, in accordo con l'Autorità federale, la procedura di approvazione dei piani e la sua realizzazione;*
- **garantisce il finanziamento dell'opera;**
- *assicura il controlling tecnico e finanziario.*

9.1 Basi del finanziamento

Per l'opera in oggetto, le fonti di finanziamento sono date:

- dalla Confederazione secondo il Programma d'agglomerato del Luganese di seconda generazione (PAL2);
- dalla Confederazione con il Programma di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria, fase di ampliamento 2030 (PROSSIF 2030);
- dai Comuni per le opere d'interessenza comunale e dalle Ferrovie Luganesi SA;
- dal Cantone e dai Comuni (CRTL) secondo la Convenzione per il finanziamento delle opere del PTL di seconda fase.

9.2 Finanziamento PAL2

La rete tram-treno del Luganese è un elemento strutturante del programma d'agglomerato del Luganese di 2a generazione (PAL2) e la Confederazione ha riconosciuto in lista A il tratto Bioggio-Manno per il quale è previsto un contributo garantito dal Decreto federale del 16 settembre 2014, che libera i crediti per i programmi d'agglomerato di 2a generazione a partire dal 2015.

Il contributo di 20.97 mio CHF (35% dei costi d'investimento) è stato stabilito sulla base dei costi imputabili al PAL2 (stato progetto Pmax 2011) allineando i prezzi al 2005 esclusi l'IVA e i rincari.

Indicizzato al gennaio 2017 (data del preventivo Pdef) il contributo PAL2 ammonta a CHF **25.48³** mio (IVA inclusa).

³ Indice Svizzero di rincaro delle opere ferroviarie
Indice 2005 = 116.5
Indice 2017 = 131.1
Calcolo: $20.97/116.5 \times 131.1 \times 1.08(\text{IVA}) = 25.48$ IVA inclusa

9.3 Finanziamento PROSSIF 2030

Nel novembre 2014 il Consiglio di Stato ha trasmesso all'Ufficio federale dei trasporti (UFT), tramite il Dipartimento del territorio, il Programma d'offerta del traffico regionale per la fase di ampliamento 2030 (PROSSIF 2030), comprendente anche il nuovo collegamento ferrotranviario Bioggio - Lugano centro, composto dal tratto Bioggio Molinazzo - Lugano centro e dalla fermata di Cavezzolo.

Dopo l'esame preliminare dell'UFT, nel novembre 2015 è stato inoltrato il modulo definitivo per la valutazione finale.

A seguito della stessa l'UFT ha chiesto di verificare le incidenze tecnico/finanziarie relative:

- alla realizzazione della Galleria Breganzona interamente a doppio binario;
- alla predisposizione dell'infrastruttura per convogli fino a 50 m di lunghezza, migliorie atte ad aumentare la sicurezza e la stabilità dell'orario.

Nel novembre 2016, eseguite le opportune verifiche, è stato trasmesso il rapporto relativo al progetto ottimizzato chiedendo, nell'ambito PROSSIF 2030, un contributo a copertura dell'integralità del costo di CHF 237.83 mio (indice prezzi gennaio 2016) IVA esclusa.

Dopo il successivo affinamento del progetto e gli approfondimenti in ambito di tecnica ferroviaria, con la consegna del progetto definitivo, è stato aggiornato il preventivo dei costi (gennaio 2017). L'investimento totale a carico del PROSSIF 2030 risulta quindi pari a 249.85 mio CHF (IVA esclusa).

L'importo è così strutturato:

	CHF [mio] IVA esclusa	CHF [mio] IVA inclusa
- nuovo collegamento Bioggio - Lugano centro	244.545	263.430⁴
- dismissione linea da Bioggio-Molinazzo a Lugano	5.305	5.729
Totali	249.850	269.159

In data 28 aprile 2017, in occasione della Conferenza sui trasporti pubblici, dov'era presente anche il Direttore del Dipartimento del territorio Claudio Zali, la Direttrice del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni Doris Leuthard, ha annunciato che il finanziamento della rete tram-treno del Luganese per circa 240 milioni CHF (IVA esclusa) è confermato sia nella variante minima (investimenti globali per 7 miliardi CHF entro il 2030), sia in quella estesa (12 miliardi CHF entro il 2035).

Entro l'autunno 2018 il Consiglio federale sottoporrà al Parlamento il messaggio sulla fase di ampliamento 2030 (PROSSIF 2030) che verosimilmente sarà approvato entro la metà del 2019.

⁴ Tratto Bioggio Molinazzo - Lugano centro 249.230 mio
Fermata Cavezzolo 14.200 mio
Totale 263.430 mio

9.4 Finanziamento Comuni e Ferrovie Luganesi SA

Con il progetto della rete tram-treno vengono anche realizzate e/o migliorate alcune opere comunali quali:

- la rotonda "Norello" a Manno;
- il marciapiede lungo via Strecce a Bioggio.

Considerato il carattere locale di queste opere, al finanziamento delle stesse concorreranno anche i comuni interessati di Bioggio e Manno con un importo complessivo di 0.74 mio di CHF (IVA inclusa).

Le Ferrovie Luganesi SA (FLP) parteciperanno, con un finanziamento di 2.0 mio CHF (IVA inclusa), ai costi per l'adeguamento dell'impianto di segnalamento ZSI 127 lungo la linea esistente e per gli adattamenti dei passaggi a livello ad Agno, più precisamente:

- il passaggio a livello "Peppino";
- il passaggio a livello "Tropical",

i quali, per aumentare la sicurezza, saranno attrezzati con barriere.

9.5 Finanziamento Cantone e Comuni (CRTL)

Il costo rimanente, dedotti i sussidi federali e le altre fonti di finanziamento citate, sarà assunto dal Cantone e dai Comuni facenti parte della CRTL.

Nel mese di dicembre 2013 è stata ratificata la Convenzione in merito alla programmazione e al finanziamento delle opere previste nella seconda fase di attuazione del PTL e del PAL (RG no. 6443 dell'11 dicembre 2013, sottoscritta dalla CRTL il 19 dicembre 2013).

Oggetto della Convenzione è la programmazione e il finanziamento delle infrastrutture della mobilità del Luganese per il periodo 2014 - 2033.

Tra le opere da realizzare tra il 2014 e il 2033 sono in particolare previste:

- la stazione FFS di Lugano (StazLu1-modulo 3);
- **la prima tappa della rete tram-treno del Luganese (Lugano centro-Bioggio-Manno);**
- **i nodi intermodali** di Cornaredo e di **Molinazzo**.

Nella stessa è stata definita anche la ripartizione dei costi (dedotti eventuali sussidi federali) tra Cantone (58%) e Comuni CRTL (42%). Ne consegue un impegno Cantonale di 63.24 mio (IVA inclusa) e dei Comuni della CRTL di 45.79 mio (IVA inclusa).

9.6 Riassunto finanziamento

Nella tabella seguente sono riassunte le diverse fonti di finanziamento descritte ai capitoli precedenti.

	Costo preventivato (base gennaio 2017)	Finanziamento CH PAL2 ⁵	Finanziamento CH PROSSIF 2030 ⁶	Altre fonti: comuni di Bioggio e Manno ⁷ , Ferrovie Luganesi SA ⁸	Cantone Ticino	Comuni (CRTL)
	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]
Comparto Bioggio - Lugano centro.	249.23		249.23		0.00	0.00
Comparto Bioggio - Manno.	113.24	25.48	14.20	0.74	42.24	30.58
Comparto Bioggio - Ponte Tresa.	24.80			2.00	13.22	9.58
Park & Ride Molinazzo.	13.41				7.78	5.63
Totali	400.68	25.48	263.43	2.74	63.24	45.79
				400.68		

Come si evince dal conteggio soprastante la partecipazione della Confederazione al finanziamento dell'opera (PAL2 e PROSSIF 2030) è di ca. il 72%.

⁵ Decreto federale del 16 settembre 2014.

⁶ Messaggio federale non ancora approvato dal Parlamento.

⁷ Contributi comunali ancora da approvare da parte dei relativi Consigli comunali.

⁸ Nell'ambito del mandato di prestazione.

10. PIANO DIRETTORE, LINEE DIRETTIVE E PIANO FINANZIARIO

Il progetto è conforme agli obiettivi pianificatori del Piano direttore, segnatamente alla promozione di una rete integrata, funzionale e sicura di collegamenti del trasporto pubblico (obiettivo no. 17) e della competitività della Città-Ticino e dei suoi agglomerati (obiettivo no. 9).

Il progetto è parte integrante della scheda Agglomerato del Luganese (R/M3), di cui costituisce l'asse portante per l'organizzazione territoriale e un elemento di fondo per il miglioramento dei collegamenti.

L'investimento è in sintonia con gli obiettivi fissati nelle "Linee direttive" per il periodo 2015-2019, con quanto definito al capitolo 2.4 "Sviluppo territoriale, mobilità, ambiente ed energia" e alla scheda programmatica no. 35 (Territorio: mobilità efficiente all'apertura di AlpTransit – Obiettivo: modernizzare e integrare le reti di trasporto) e segnatamente alla lettera a) della proposta 2) "Pubblicazione del progetto secondo la procedura federale e avvio dei lavori per la realizzazione della tappa prioritaria del tram-treno del Luganese (Manno-Bioggio-Lugano centro)".

Le spese sono contemplate nel Piano finanziario del settore 62 strade cantonali nel quadriennio 2016-2019, alla posizione 622 11 05 19 e collegate all'elemento WBS 781 59 0450 con un importo lordo di 2.0 mio CHF.

Per i quadrienni successivi, i fabbisogni indicativi saranno da pianificare secondo la tabella seguente (importi stimati e arrotondati).

in mio CHF	PF 2016-2019	PF 2020-2023	PF 2024-2027	PF 2028-2031	Totali
Uscite totali.	2	115	266	18	401
Entrate PROSIF, PAL2, altre fonti.		-108	-174	-10	-292
Entrate comuni CRTL*.		-2	-41	-3	-46
Fabbisogno netto	2	5	51	5	63

* imputabili all'oggetto.

Le entrate derivanti dalla Confederazione (PROSIF e PAL2), nonché da altre fonti, sono pianificate a Piano finanziario alla posizione 622 11 05 20 e collegate all'elemento WBS 781 69 1120.

Le entrate comunali sono definite nella Convenzione tra Cantone e Comuni della CRTL approvata dalla Commissione regionale dei trasporti del Luganese in data 19 dicembre 2013, dal Consiglio di Stato con Risoluzione governativa 6443 dell'11 dicembre 2013 e intimata ai Comuni con Risoluzione governativa 4603 del 14 ottobre 2014. Le entrate per l'opera in oggetto sono incluse nel contributo annuo fissato nella Convenzione (10.8 mio CHF), pianificate alla posizione di Piano finanziario 622 11 05 20 e collegate all'elemento WBS 781 68 1101.

La realizzazione proposta non ha conseguenze sul personale dell'Amministrazione Cantonale.

Confederazione e Cantone stipuleranno con le Ferrovie Luganesi SA, a tempo debito, un mandato di prestazione complementare a quello attuale che integrerà le indennità per le prestazioni supplementari, nonché eventuali convenzioni per la fase di realizzazione delle opere.

II. SOTTOPASSO PEDONALE DI BESSO

1. IL PROGETTO STAZLU1 (INFRASTRUTTURE DI MOBILITÀ NELL'AREA DELLA STAZIONE FFS DI LUGANO)

1.1 Cronistoria

1.1.1 Il concorso di architettura del 1987-89

Nell'aprile del 1987 la Città di Lugano, con le FFS e le PTT, ha promosso un concorso di architettura per la sistemazione dell'area della stazione FFS. I principi fissati dalla giuria per quel concorso hanno indirizzato la successiva pianificazione urbanistica di questo comparto, tuttora d'attualità.

1.1.2 Il piano di indirizzo del 1997

Su mandato della Commissione regionale dei trasporti del Luganese, nel 1997 l'architetto A. Galfetti, vincitore del precedente concorso di architettura, ha messo a punto un piano d'indirizzo per l'area della stazione FFS che prevedeva:

- a) una soluzione viaria costituita da un anello di circolazione a senso unico attorno al comparto della stazione, che si estende dalla ex-latteria (Genzana) al ponte del Tassino, prolungando via Basilea nel Parco del Tassino in galleria artificiale;
- b) un nuovo terminale delle autolinee sul piazzale ex-Pestalozzi a Besso, ben raccordato in tutte le direzioni alla rete viaria esistente;
- c) un nuovo sottopasso pedonale dei binari ferroviari (FFS) e di via Maraini, quale asse principale trasversale e nuovo baricentro della Stazione;
- d) il miglioramento dei collegamenti pedonali, attrezzando con scale mobili il raccordo da Besso al Bertaccio e pedonalizzando il piazzale della Stazione;
- e) l'ubicazione dei posteggi in tre zone: al Piazzale di Besso, nell'area nord della stazione, lato ex-latteria e nell'area sud, di fronte alla stazione FLP;
- f) il mantenimento del terminale taxi e dei posteggi K+R sul piazzale della stazione.

Il Piano di indirizzo raccolse l'adesione del Consiglio di Stato, della Commissione regionale dei trasporti del Luganese e dei Municipi di Lugano, Massagno e Sorengo.

1.1.3 Il progetto preliminare StazLu

Nel 1999 si diede avvio all'approfondimento del piano d'indirizzo 1997 attraverso una delegazione delle Autorità costituita dalla Commissione regionale dei trasporti del Luganese, dal Cantone, dalle Ferrovie federali svizzere e dai Municipi di Lugano, Massagno e Sorengo. Il progetto, messo in consultazione nei comuni e nei servizi interessati a due riprese (nel 2000 e nel 2002), raccolse sostanziali adesioni.

Nel frattempo il Municipio di Massagno aveva promosso gli approfondimenti pianificatori per la copertura della trincea ferroviaria e presentò nel luglio 2002 uno specifico studio sul tema.

Nel maggio del 2003 la Delegazione delle Autorità ha approvato il progetto preliminare StazLu e ha dato mandato ai Comuni interessati di approfondire in parallelo lo studio sulla trincea ferroviaria di Massagno.

Il 6 febbraio 2004 la Delegazione delle Autorità ha approvato il programma di lavoro decidendo di suddividere il progetto in tre elementi:

- StazLu1, che concerne *le infrastrutture della mobilità* nell'area della stazione;
- StazLu2, che concerne *le edificazioni* nell'area della stazione;
- il riassetto urbanistico dell'area della trincea di Massagno (TriMa).

1.2 Il progetto complessivo StazLu1

Il progetto StazLu1 prevede una riorganizzazione del nodo e della viabilità nell'area della stazione FFS di Lugano, con l'obiettivo di adeguare le infrastrutture di mobilità alle esigenze di un moderno e attrattivo nodo del trasporto pubblico.

Esso tiene conto dell'aumento dell'utenza a seguito dello sviluppo del sistema ferroviario e della realizzazione della rete tram-treno del Luganese. Inoltre mira a migliorare le condizioni di viabilità, sia per l'accessibilità (pubblica e privata) alla stazione sia per il transito.

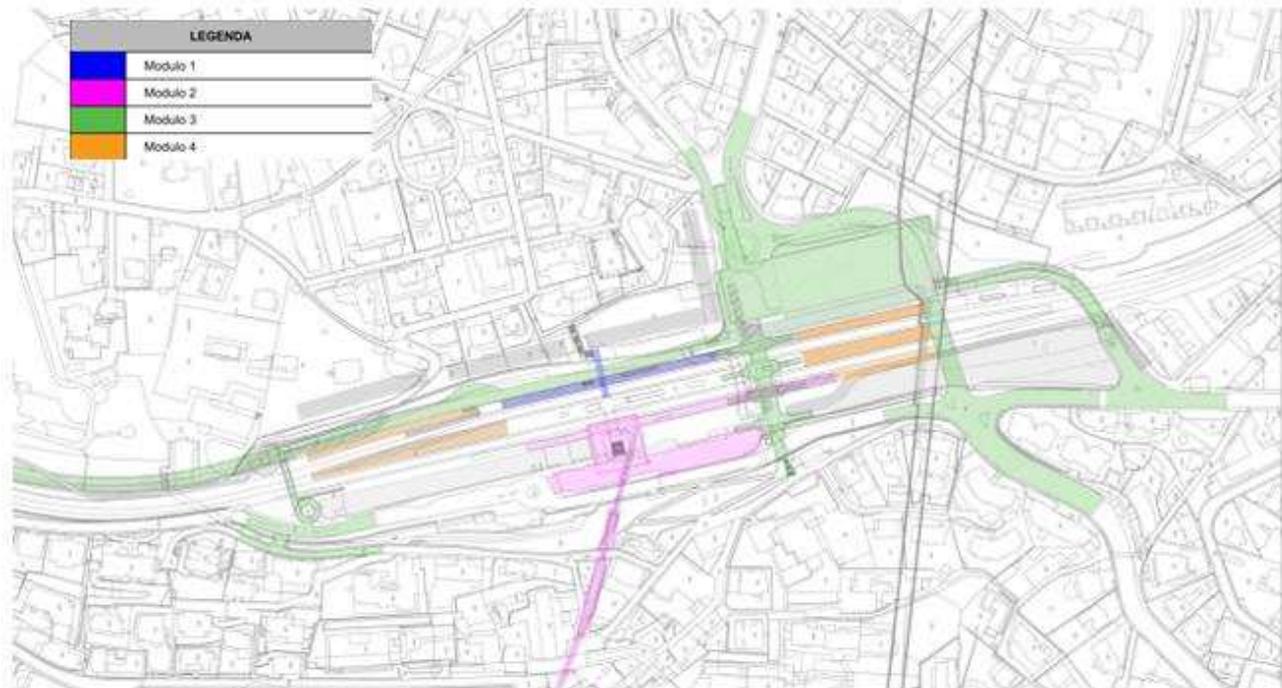


Figura 21.: Planimetria generale degli interventi nell'area della stazione.

La realizzazione del progetto StazLu1 è organizzata in 4 moduli:

- Modulo 1: ha costituito la prima fase di realizzazione delle infrastrutture ferroviarie della stazione, con la costruzione in particolare del marciapiede 3 e del binario 4 sul lato di via Basilea, come pure l'ampliamento del sottopassaggio pedonale. Le opere sono state concluse nel 2007.
- Modulo 2: l'intervento ha visto l'ammodernamento del settore centrale della stazione, con la realizzazione del nuovo atrio e del collegamento pedonale verso la città, il rinnovo del piazzale antistante il fabbricato viaggiatori e l'adeguamento del marciapiede 1. I lavori sono iniziati nel 2014 e si sono conclusi nell'estate del 2017; il progetto è stato coordinato con il rinnovo dell'edificio viaggiatori (aperto nel 2014) e con l'ammodernamento della funicolare (inaugurata nel dicembre 2016).
- Modulo 3: prevede la realizzazione del nuovo terminale degli autobus e dell'autosilo sul piazzale di Besso, del nuovo sottopassaggio pedonale di Besso coordinato con la rete tram-treno e il completamento dell'intero sistema viario tra l'incrocio Genzana (Massagno) e quello del Tassinio.
- Modulo 4: costituisce la seconda fase di realizzazione delle infrastrutture ferroviarie e prevede la modifica geometrica dei binari e l'adeguamento delle banchine con l'obiettivo di ottenere una lunghezza dei marciapiedi per tutti i binari di 420 m.

1.3 L'intervento StazLu1/modulo 3 – Infrastrutture stradali e di interscambio

La base dell'intervento è costituita dal progetto di massima, approvato dalla committenza (Cantone, Città di Lugano) nel giugno del 2005.

Nel 2010, è stato dato avvio all'aggiornamento del progetto di massima delle infrastrutture stradali e di interscambio dell'intervento StazLu1.

In questa fase sono stati necessari diversi nuovi approfondimenti del sistema viario e delle opere di interscambio. Da un lato la variante del Masterplan Città Alta, presentata dalla Città di Lugano nel 2011, introduceva il doppio senso di marcia sull'intero anello viario attorno alla stazione e proponeva una rotonda sul piazzale di Besso al posto dell'incrocio semaforizzato esistente. Gli approfondimenti del progetto della rete tram-treno del Luganese hanno inoltre portato a prevedere una fermata sotterranea presso la stazione FFS, collegata al nodo d'interscambio di Besso.

La versione aggiornata del progetto di massima è stata consegnata nel novembre del 2013. Il preventivo dell'intervento (ca. 221 mio CHF) si collocava ben al di sopra di quanto preventivato in precedenza e dei crediti previsti dalla Convenzione Cantone-CRTL per il finanziamento delle opere PTL/PAL 2014-2033. È quindi seguita una fase di verifica, con lo scopo di ridurre i costi del progetto entro il quadro previsto.

Tra le varie misure individuate si menziona in particolare l'aggiornamento del fabbisogno complessivo di posteggi nell'area della stazione, che ha premesso di ridurre la capienza del nuovo autosilo sul piazzale Besso a ca. 100 posti, destinati all'uso pubblico e privato. Sono stati pure rivisti gli standard esecutivi e le volumetrie di alcune opere.

Infine è stata proposta un'esecuzione dell'intervento in due fasi, che prevede di realizzare nella prima le opere d'interscambio nel comparto Stazione (autosilo, sottopasso pedonale, terminale bus e un atrio di interscambio interrato sul lato Besso) e le infrastrutture di traffico necessarie per gestire il nuovo terminale bus sul lato Besso (nuova rotonda Besso e nuovo sottopasso Genzana).

Il completamento delle opere viarie, in particolare la nuova galleria artificiale ai piedi del parco del Tassino e l'adeguamento di alcuni incroci stradali, è previsto in una fase successiva.

La figura 23 illustra le opere stradali e di interscambio della prima fase realizzativa del progetto StazLu1, che possono essere così descritte:

a. Interventi stradali

È prevista la realizzazione di una rotonda a doppia corsia a Besso in sostituzione dell'incrocio semaforico, che permette di meglio gestire l'incrocio con lo spostamento del terminale bus sul piazzale di Besso.

Inoltre con il prolungamento di via Basilea a nord della stazione e il nuovo sottopasso stradale in zona Genzana, viene garantito un migliore collegamento del nuovo terminale bus alla rete stradale esistente. Il nuovo sottopasso Genzana permette anche di migliorare i collegamenti stradali per il traffico privato tra la parte alta e bassa della città.

b. Autosilo di Besso

Al di sotto dell'attuale parcheggio di piazzale Besso, il progetto prevede un nuovo autosilo interrato di capacità 100 posti, destinati all'uso pubblico e privato. Le rampe di entrata e uscita all'autosilo sono ubicate sul lato ovest, lungo via Manzoni. L'entrata si raggiunge immediatamente dopo la rotonda di Besso, scendendo verso via Manzoni, mentre l'uscita si innesta sulla nuova via Basilea.

La capienza e la disposizione del posteggio potranno essere adeguati in funzione degli approfondimenti pianificatori promossi dalla Città di Lugano (proprietaria del sedime) nell'ambito della procedura di variante di PR StazLu2, tuttora in atto.

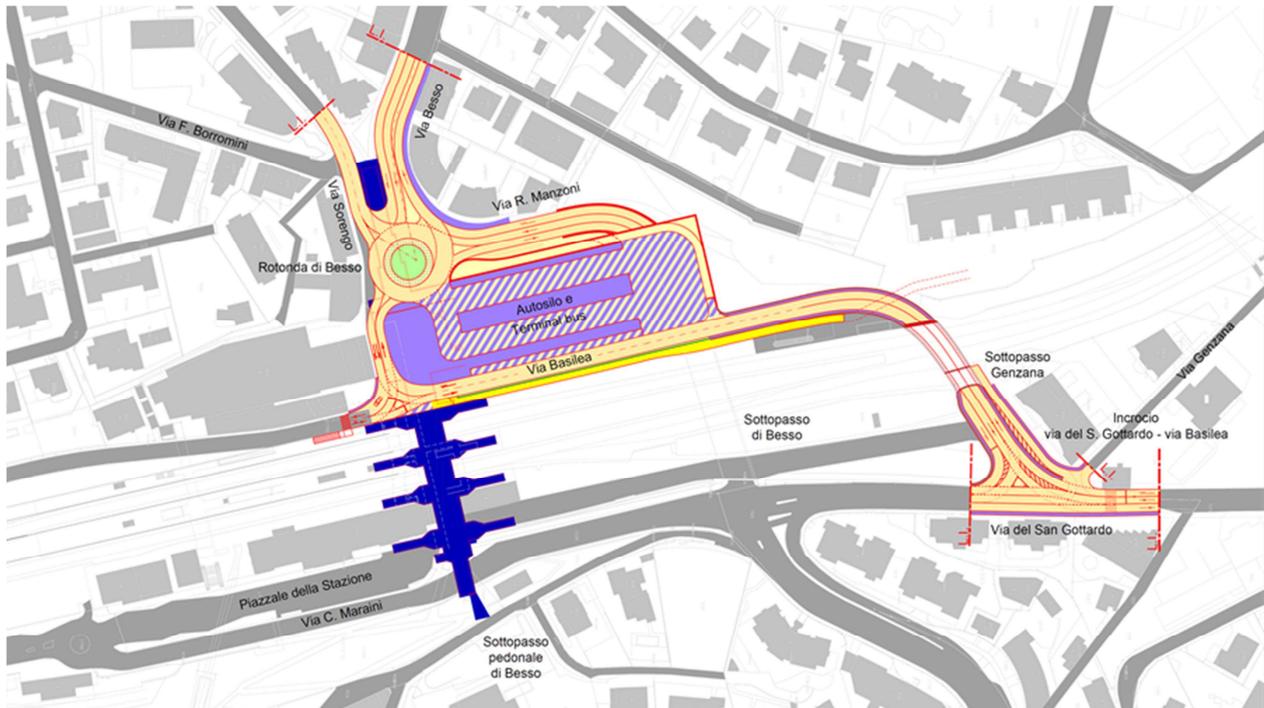


Figura 22.: Situazione generale delle opere stradali e di interscambio previste.

c. Terminale bus di Besso

Nell'area dell'attuale parcheggio di piazzale Besso si colloca il nuovo terminale per i servizi di trasporto pubblico su gomma, direttamente collegato con le banchine della stazione attraverso percorsi verticali, orizzontali e scale.

Il terminale bus è collegato alla rete viaria sia attraverso la nuova rotonda di Besso, con corsia riservata, sia con la via Basilea.

d. Nuovo sottopasso pedonale di Besso

Il sottopasso pedonale costituisce il nuovo collegamento che unisce:

- la parte alta della città (Besso alta) alla parte bassa (Parco del Bertaccio);
- la fermata sotterranea della rete tram-treno e la Città di Lugano alla nuova zona di interscambio;
- la stazione ferroviaria alla zona di interscambio bus e autosilo di Besso.

In corrispondenza dei tre marciapiedi sono anche previsti collegamenti verticali alle banchine dei binari, con rampe di scale e ascensori.

e. Atrio interscambio e sottopasso verso Besso alta

L'atrio di interscambio interrato costituisce un elemento di transizione, che garantisce il percorso tra il sottopassaggio pedonale di Besso, l'autosilo e il terminale bus in superficie. La soletta prevede una grande apertura centrale, con disposte le scale (mobili) che conducono al piazzale di Besso.

Dall'atrio di interscambio, un nuovo corridoio pedonale sottopassa la nuova rotonda di Besso per collegare la città alta.

1.4 Coordinamento del progetto StazLu1 con la rete tram-treno del Luganese

La fermata sotterranea della rete tram-treno presso la stazione FFS di Lugano prevede un collegamento tramite scale mobili e lift per i diversamente abili, che confluiscono nel nuovo sottopasso pedonale di Besso. Da un punto di vista funzionale quest'ultimo può quindi essere considerato parte integrante della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese, sebbene formalmente l'opera rientra nel progetto StazLu1. Insieme alla discenderia di collegamento verso la nuova stazione sotterranea del tram-treno, fungerà infatti da nodo d'interscambio con la rete ferroviaria FFS e il trasporto pubblico su gomma.

Anche da un punto di vista realizzativo il nuovo sottopasso necessita uno stretto coordinamento con le opere della tappa prioritaria della nuova rete tram-treno del Luganese, in particolare con lo scavo del collegamento inclinato verso la stazione sotterranea.

Per questi motivi il nuovo sottopasso pedonale di Besso è stato integrato nell'incarto di pubblicazione della rete tram-treno, che sarà sottoposto prossimamente alla procedura di approvazione dei piani secondo la Legge federale sulle ferrovie.

Con il presente messaggio viene chiesto, parallelamente al credito realizzativo per la rete tram-treno, anche il credito necessario alla costruzione del nuovo sottopasso pedonale di Besso.

2. IL PROGETTO DEL NUOVO SOTTOPASSAGGIO PEDONALE DI BESSO

2.1 In generale

Il nuovo sottopasso pedonale di Besso sostituirà l'attuale sottopasso pedonale, che già oggi collega la parte alta e bassa della città e, attraverso il sottopasso pedonale in prossimità del fabbricato "ex dogana", garantisce il collegamento con i marciapiedi ferroviari e la stazione.

L'opera prevede i seguenti interventi principali:

- la realizzazione del sottopasso pedonale, con l'attraversamento di via Basilea, dei binari ferroviari, di via Maraini e infine con lo sbocco nel Parco del Bertaccio;
- la sistemazione del piazzale ferroviario;
- la demolizione di tutti gli attraversamenti pedonali e di servizio presenti nella zona (sottopasso pedonale attuale, sottopasso della posta e collegamento pedonale dal fabbricato "ex dogana").

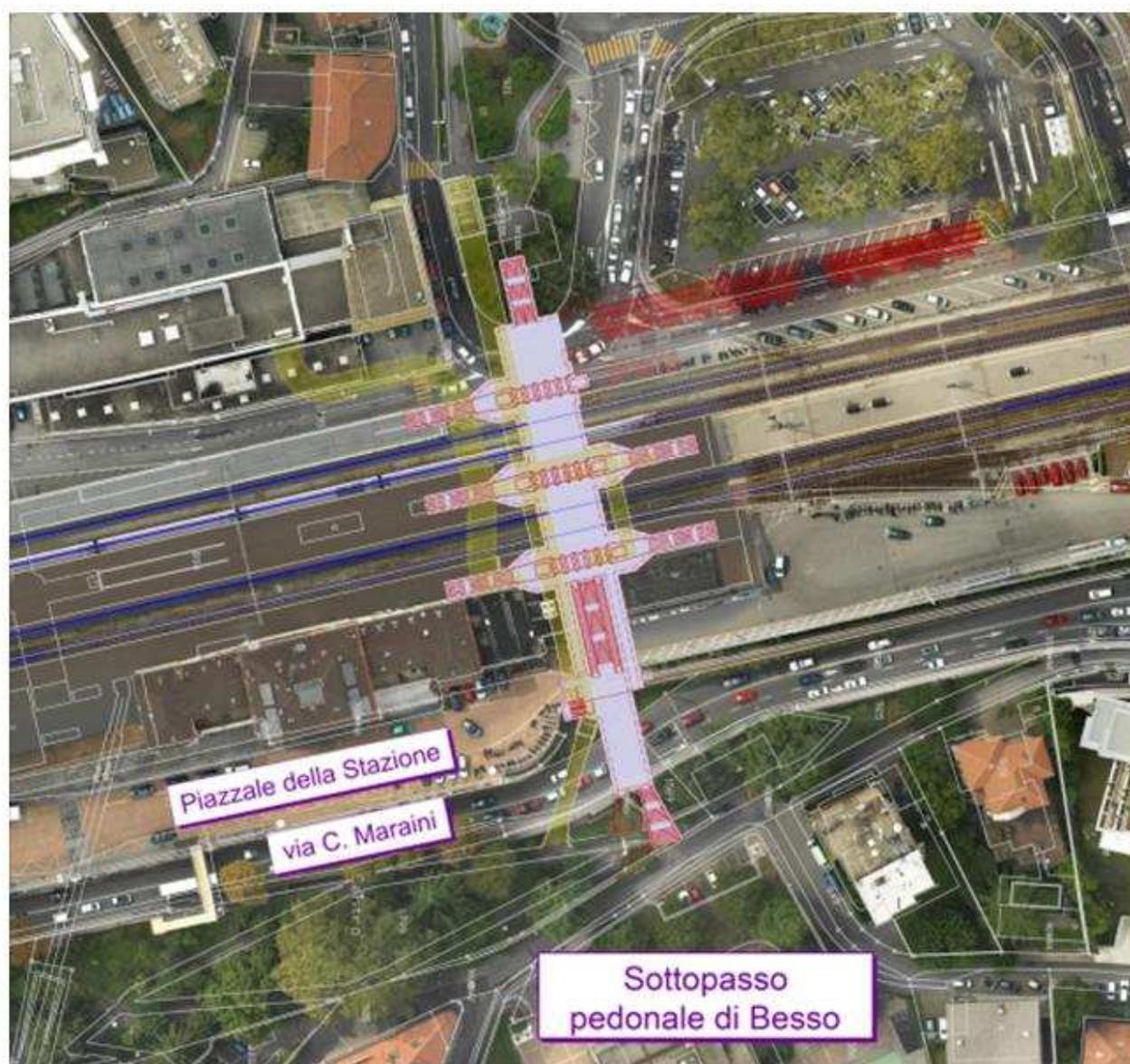


Figura 23.: Estratto situazione generale su ortofoto.

2.2 Descrizione generale e aspetti architettonici

2.2.1 Il nuovo sottopasso

Il nuovo sottopasso pedonale di Besso è composto sia da un punto di vista strutturale sia da quello funzionale, da due blocchi che si sviluppano senza soluzione di continuità con una simmetria rispetto ad un asse centrale.

Il primo blocco, compreso tra il piazzale di Besso e gli edifici della stazione FFS, è essenzialmente costituito da un cunicolo in calcestruzzo a sezione prismatica chiusa di larghezza costante pari a 11.0 m. In corrispondenza dei marciapiedi ferroviari il soffitto della struttura è più alto e prevede una serie di cinque lucernari che garantiscono la diffusione della luce naturale all'interno del sottopasso come pure un contatto tra i due livelli conferendo maggior senso di sicurezza agli utenti. Le risalite ai marciapiedi sono garantite da scale da ambo i lati e da un ascensore da un solo lato.

In corrispondenza dei binari il soffitto risulta ribassato e permette all'utente di individuare chiaramente la struttura portante e interpretarla come dei singoli ponti ferroviari.

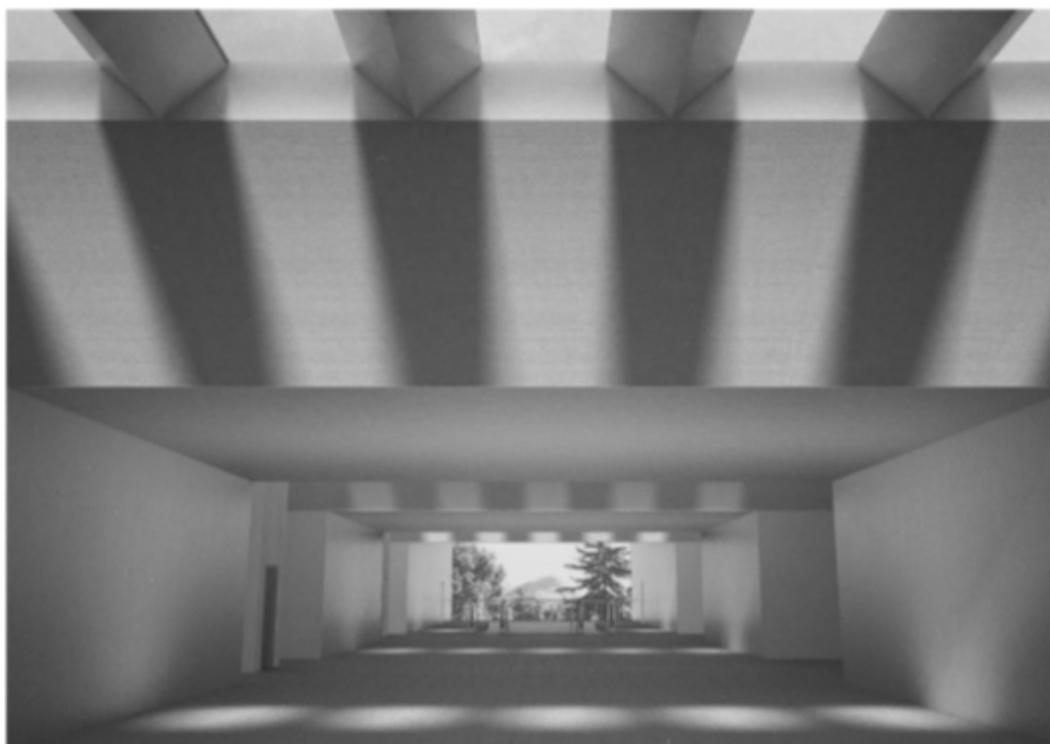


Figura 24.: Visualizzazione interna del sottopasso e concetto architettonico.

All'estremità ovest del sottopasso si trova l'accesso alla discenderia di collegamento con la stazione sotterranea del tram-treno, collegamento munito di ascensori inclinati, scale e scale mobili.

L'accesso al piazzale di Besso è garantito da una nuova scala, quale prolungo naturale del sottopasso in attesa della nuova sistemazione del comparto, prevista dal progetto StazLu1.

Nel blocco successivo, che si estende tra gli edifici della stazione e il Parco del Bertaccio, la forma prismatica del cunicolo si trasforma in piramidale aprendosi in direzione verticale verso la città, permettendo la discesa tramite un collegamento inclinato al di sotto di via Maraini e lo sbocco verso il Parco del Bertaccio. All'estremità est un'ampia finestra si apre sulla città e permette alla luce naturale di illuminare la scala interna.

La struttura si compone di un telaio a sezione chiusa rettangolare di larghezza interna utile pari a 11.0 m, altezza variabile tra 3.13 m (minimo sotto via Maraini) e 4.76 m (sbocco verso la città bassa).

Le scelte progettuali adottate mirano a rendere l'attraversamento dell'area della stazione e il raggiungimento dei diversi mezzi di trasporto il più naturale e piacevole possibile, e con un senso di sicurezza. In particolare la luce naturale, l'altezza e le viste sono state studiate in modo di non dare l'impressione di attraversare un sottopasso ma piuttosto di trovarsi sotto a dei ponti sui quali transitano i percorsi ferroviari.

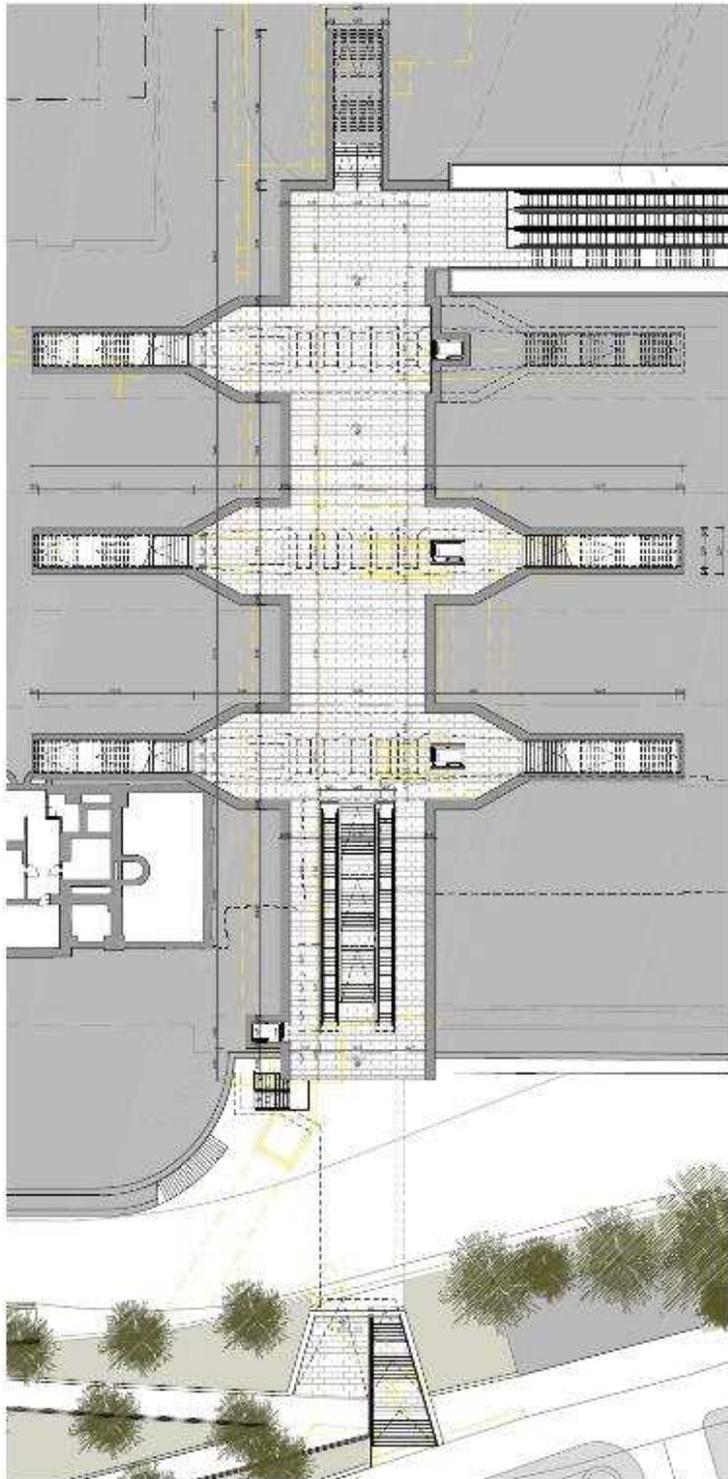


Figura 25.: Planimetria generale livello -1 del nuovo sottopasso.

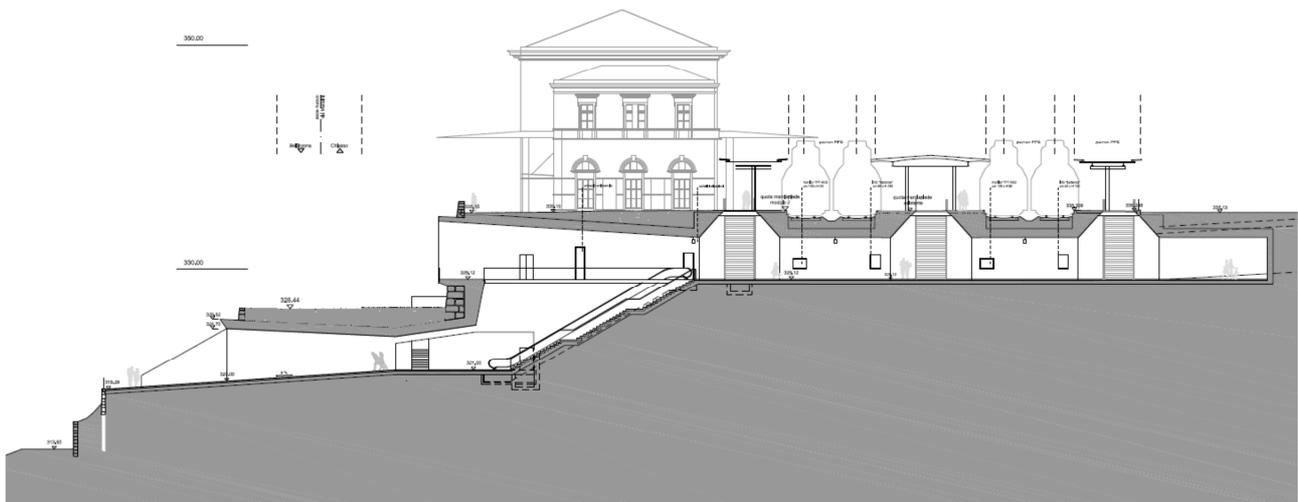


Figura 26.: Sezione longitudinale del nuovo sottopasso.

I lucernari del nuovo sottopasso e le scale d'accesso ai marciapiedi, come pure la scala a monte e l'apertura sul paesaggio a valle, permettono una buona illuminazione naturale degli spazi. I lucernari sono previsti in corrispondenza di ogni marciapiede e sono costituiti da 5 vetrate con superficie antiscivolo posate a pavimento. Esse sono rettangolari e disposte perpendicolarmente all'andamento dei marciapiedi. Un'illuminazione artificiale addizionale verrà garantita da lampade lineari disposte nella profondità dei "ponti" e sui due lati.

3. PROGRAMMA DEI LAVORI

La realizzazione del nuovo sottopasso si inserisce nel più ampio progetto della tappa prioritaria della rete tram-terno del Luganese. I lavori per la realizzazione del sottopasso inizieranno una volta realizzata la parete palificata del pozzo di Besso (collegamento alla stazione sotterranea della rete tram-treno) e si protrarranno all'incirca per tre anni. L'inizio dei lavori è previsto nel 2021, mentre la messa in esercizio nel 2023.

Dovranno essere impiegati dei ponti provvisori, in modo da mantenere l'esercizio del traffico ferroviario sulla tratta durante tutte le fasi di cantiere, garantendo una velocità di percorrenza dei treni di 50 km/h.

Anche per lo scavo sotto il piazzale della stazione e sotto via Maraini dovranno essere impiegati dei ponti provvisori, per ridurre al minimo i disagi al traffico veicolare.

Al termine dei lavori, si potrà procedere con le sistemazioni finali e con l'installazione degli elementi della tecnica ferroviaria.

L'allestimento del progetto e la realizzazione dell'opera saranno svolti dalle FFS, con evidenti vantaggi per garantire l'interfaccia e il coordinamento con gli impianti ferroviari.

ATTIVITÀ	ANNO 1				ANNO 2				ANNO 3			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Fase 1	Lavori preliminari											
Fase 2	Ponti provvisori											
Fase 3	Scavo blocco 1											
Fase 4	Scavo blocco 2											
Fase 5	Scavo piazzale stazione											
Fase 6	Scavo via Maraini											
Fase 7	Esecuzione manufatto blocco 1											
	Esecuzione manufatto blocco 2											
	Esecuzione piazzale stazione											
	Esecuzione via Maraini											
	Impermeabilizzazioni e riempimenti											
Fase 8	Esecuzione scale blocco 1											
Fase 9	Sistemazioni finali											

Figura 27.: Programma dei lavori.

La possibilità di eseguire fasi di lavoro in parallelo con l'obiettivo di ridurre i tempi esecutivi e permettere un'apertura parziale del sottopasso, dovrà essere coordinata secondo le esigenze di FFS.

Il progetto è sottoposto alla procedura di approvazione dei piani secondo la Legge federale sulle ferrovie (Lferr; RS 742.101) e all'Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti ferroviari (OPAPIF; RS 742.142.1), analogamente a quanto descritto al capitolo 2.5 del progetto rete tram-treno del Luganese.

4. COSTI

Il preventivo complessivo ammonta a CHF 43.430 milioni (credito lordo totale necessario) così ripartito secondo le seguenti voci:

	CHF [mio]
Opere del genio civile.	15.565
Lavori di finitura.	5.122
Tecnica ferroviaria e prestazioni FFS.	9.890
Imprevisti (ca. 10.0 %).	3.058
Onorari di progettazione e direzione lavori (20%).	6.115
IVA (8%).	3.180
Occupazioni temporanee e indennizzi.	0.500
Totale	43.430

Il grado di attendibilità del +/- 20% rispecchia quanto previsto dalla normativa SIA 103 per la fase di progetto di massima, con data di riferimento novembre 2013.

5. FINANZIAMENTO

5.1 Basi di finanziamento

Per l'opera in oggetto, le fonti di finanziamento sono date:

- dalla Confederazione, in base alla Convenzione sulle prestazioni per il Programma di agglomerato del Luganese di 1a generazione (PAL1);
- dal Cantone ed i Comuni (CRTL), secondo la Convenzione per il finanziamento delle opere del PTL di seconda fase;
- dalla Città di Lugano nella misura in cui il sottopasso assume anche la funzione di collegamento pedonale cittadino.

5.2 Finanziamento PAL1

La stazione FFS di Lugano costituisce un nodo intermodale fondamentale per la città e l'intero agglomerato. Nell'ambito del programma d'agglomerato del Luganese di 1a generazione (PAL1) la Confederazione ha riconosciuto in lista A la realizzazione delle "Strutture e dei collegamenti pedonali della stazione", garantendo un contributo del 30% dei costi d'investimento stimati nel PAL1. Il contributo complessivo previsto per le opere della stazione FFS ammonta a CHF 16.79 mio (prezzi al 2005, IVA esclusa).

Il contributo di **8.63 mio CHF** (IVA inclusa) destinato al nuovo sottopasso pedonale di Besso è stato stabilito tenendo conto dei contributi già erogati per la realizzazione del nuovo atrio centrale (inaugurato nel dicembre 2016) e allineando i costi delle opere al 2013 (data del preventivo).

5.3 Finanziamento Città di Lugano, Cantone e Comuni (CRTL)

I costi rimanenti, dedotti i contributi federali, saranno assunti dal Cantone, dai Comuni facenti parte della CRTL e dalla Città di Lugano.

Per il finanziamento delle opere viarie e di interscambio del progetto StazLu1, gli Enti interessati hanno approvato una chiave di ripartizione dei costi, che tiene conto delle diverse parti d'opera del progetto. La Città di Lugano, con comunicazione del 28 aprile 2017, ha confermato l'adesione a questo modo di procedere.

Per quanto attiene al nuovo sottopassaggio pedonale di Besso, la chiave di ripartizione percentuale è la seguente:

	Cantone/CRTL	Lugano
Sottopassaggio principale (sotto i binari FFS)	100%	
Accessi ai binari (scale e lift)	100%	
Atrio lato città e sottopassaggio via Maraini	50%	50%

La suddivisione dei costi tra Cantone e Comuni CRTL è stabilita nella Convenzione relativa alla programmazione e al finanziamento delle opere previste nella seconda fase di attuazione del PTL e del PAL che includono anche la realizzazione della stazione FFS di Lugano (StazLu1-modulo 3).

Nella stessa è stata definita anche la ripartizione dei costi (dedotti eventuali sussidi federali) tra Cantone (58%) e CRTL (42%).

5.4 Riassunto del finanziamento

Nella tabella seguente sono riassunte le diverse fonti di finanziamento, in base ai principi descritti ai capitoli precedenti.

	Costo preventivato (base novembre 2013)	Finanziamento CH PAL ⁹	Città di Lugano ¹⁰	Cantone Ticino	Comuni (CRTL)
	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]	CHF [mio]
Sottopassaggio principale (sotto i binari FFS)	19.22	4.13	0.00	8.75	6.34
Accessi ai binari (scale e lift)	14.19	3.05	0.00	6.46	4.68
Atrio lato città e sottopassaggio via Maraini	10.02	1.45	4.28	2.49	1.80
Totali	43.43	8.63	4.28	17.70	12.82
				43.43	

Le FFS hanno ipotizzato un eventuale contributo per il ripristino degli accessi ai marciapiedi ferroviari, da definire nelle successive fasi di progettazione. Questo possibile finanziamento non è stato considerato.

⁹ Indicizzato al 2013 (IVA inclusa).

¹⁰ Contributi comunale ancora da approvare dal Consiglio comunale.

6. PIANO DIRETTORE, LINEE DIRETTIVE E PIANO FINANZIARIO

L'investimento è in sintonia con gli obiettivi pianificatori del Piano Direttore come pure con le Linee direttive per il periodo 2015-2019, con quanto definito al capitolo 2.4 "Sviluppo territoriale, mobilità, ambiente ed energia" e alla scheda programmatica no. 35 "Territorio: mobilità efficiente all'apertura di AlpTransit – Obiettivo: modernizzare e integrare le reti di trasporto" e segnatamente alla proposta 2. *Collegamenti interni*, lettera d), che prevede la "Progettazione definitiva e conclusione delle procedure per l'attuazione della terza tappa di sviluppo della piattaforma della stazione di Lugano (StazLu1/tappa 3)".

La spesa è contemplata nel Piano finanziario del settore 62 Strade cantonali alla posizione 622 11 05 04 e collegata all'elemento WBS 781.59 0241; le entrate della Città di Lugano all'elemento WBS 781 68 0435, e le entrate delle FFS andranno a favore del conto 63500011 (PFI 622 90, elemento WBS 781 65 1001).

L'opera è prevista nella Convenzione tra Cantone e CRTL del 19 dicembre 2013 e vale quindi la partecipazione dei Comuni stabilita (42%), le cui entrate sono pianificate alla posizione 622 11 05 20, collegata al WBS 781.68 1101.

La spesa lorda prevista nel quadriennio 2020-2023 si attesta a CHF 28.9 mio, quella netta è valutata in CHF 13.0¹¹ mio. Nel quadriennio successivo (2024-2027), è pianificata una spesa lorda di CHF 14.5 mio e una netta stimata in CHF 4.7¹¹ mio.

La partecipazione specifica della Città di Lugano è dovuta in ragione della sua particolare interessenza.

La realizzazione proposta non ha conseguenze particolari sui conti di gestione corrente dello Stato, né sul personale.

¹¹ Gli importi di spesa netti tengono conto della partecipazione dei comuni della CRTL, ai sensi di quanto descritto in precedenza, per la quota attribuibile a questo oggetto.

III. CONCLUSIONI

La rete tram-treno del Luganese

L'opera in esame assolve una funzione fondamentale per l'organizzazione territoriale e la mobilità del più importante agglomerato del Cantone. Essa contribuisce anche a rafforzarne la competitività dal profilo economico e a meglio tutelare la qualità di vita, segnatamente per quanto riguarda la riduzione degli impatti ambientali della mobilità.

L'intervento vuole rilanciare anche in ambito urbano una modalità di trasporto che, se modernizzata e adeguata alle nuove esigenze, è in grado di contribuire in modo sostanziale alla gestione dei futuri bisogni di mobilità. Le esperienze a livello nazionale di rafforzamento dei sistemi tranviari e di promozione dei sistemi ferroviari tipo "S-Bahn" mostrano risultati molto positivi. Ciò è peraltro confermato anche dai progetti già attuati in ambito ferroviario anche nel Cantone Ticino. In effetti il potenziamento del sistema ferroviario regionale TILO ha portato dal 2004 al 2015 al raddoppio dell'utenza; l'introduzione dell'orario cadenzato ogni 15' della FLP a partire dal 2007 ha pure generato una crescita dell'utenza dell'80%.

In prospettiva questo progetto dà seguito e completa quanto intrapreso a livello cantonale con il sistema ferroviario TILO, che toccherà un nuovo traguardo di assoluto rilievo nel 2020 con l'apertura della galleria di base del Monte Ceneri.

La tappa prioritaria rete tram-treno del Luganese è una delle opere programmate nell'ambito della Convenzione relativa alla seconda fase del PTL, rispettivamente PAL2 (2014-2033).

Con il messaggio si chiede di liberare il credito per la sua realizzazione.

Con lo stanziamento del credito si pongono anche le basi per l'approvazione dei piani secondo la Legge federale sulle ferrovie al fine di poter iniziare l'esecuzione nel 2020.

Pur non essendo ancora formalmente conclusa la procedura per il finanziamento federale ai sensi del PROSSIF (entro l'autunno 2018 il Consiglio federale sottoporrà al Parlamento il messaggio sulla fase di ampliamento 2030 - PROSSIF FA 2030 - che verosimilmente sarà approvato per la metà del 2019), la disponibilità del credito è essenziale per il rispetto del programma e delle procedure e rimane comunque subordinata, per quanto riguarda i lavori di costruzione, all'approvazione dei relativi finanziamenti da parte delle competenti istanze federali.

Sottopasso pedonale di Besso

Il nodo della stazione FFS di Lugano costituisce un'opera fondamentale per la gestione della mobilità nel Luganese. Il PTL lo ha riconosciuto e ha definito l'indirizzo per un intervento in grado di risolvere i problemi che toccano l'infrastruttura ferroviaria, la rete viaria, i servizi di trasporto pubblico su gomma e i pedoni.

Sia da un punto di vista funzionale sia da quello cantieristico-realizzativo il nuovo sottopasso pedonale di Besso, parte d'opera del progetto StazLu1, è considerato parte integrate della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese.

Pure da un punto di vista procedurale l'opera è integrata nell'incarto di pubblicazione della rete tram-treno, che sarà sottoposto prossimamente alla procedura di approvazione dei piani secondo la Legge federale sulle ferrovie.

Con il messaggio si chiede di liberare il credito per la costruzione del nuovo sottopasso pedonale di Besso, così da assicurarne la realizzazione coordinata con la tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese.

Lo stanziamento dei crediti proposti con gli allegati decreti legislativi richiede l'approvazione da parte della maggioranza assoluta di membri del Gran Consiglio (cfr. art 5 cpv. 3 LGF).

Nell'invitarvi cortesemente ad approvare i disegni di Decreto legislativo allegati, vogliate gradire, signor Presidente, signore e signori deputati, l'espressione della nostra massima stima.

Per il Consiglio di Stato:

Il Vicepresidente, Claudio Zali

Il Cancelliere, Arnoldo Coduri

Disegno di

DECRETO LEGISLATIVO

concernente la richiesta di un credito di 63'240'000 franchi e dell'autorizzazione a effettuare una spesa di 400'680'000 franchi per la realizzazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese, nell'ambito dell'attuazione delle opere della seconda fase del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL2)

Il Gran Consiglio
della Repubblica e Cantone Ticino

visto il messaggio 6 settembre 2017 n. 7413 del Consiglio di Stato,

d e c r e t a :

Articolo 1

È concesso un credito di 63'240'000 franchi e autorizzata una spesa di 400'680'000 franchi per la realizzazione della tappa prioritaria della rete tram-treno del Luganese nell'ambito dell'attuazione delle opere del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL2).

Articolo 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

I contributi e le entrate sono accreditati alle corrispondenti voci d'entrata per investimenti.

Articolo 3

È data facoltà al Consiglio di Stato di stipulare le necessarie convenzioni con l'Ufficio federale dei trasporti e con la Società Ferrovie Luganesi SA relative alla Rete tram-treno del Luganese, tappa prioritaria.

Articolo 4

L'utilizzo del credito, per i lavori di costruzione, è subordinato all'approvazione del finanziamento da parte della Confederazione.

Articolo 5

Trascorsi i termini per l'esercizio del diritto di referendum, il presente decreto è pubblicato nel Bollettino ufficiale delle leggi ed entra immediatamente in vigore.

Disegno di

DECRETO LEGISLATIVO

concernente la richiesta di un credito di 17'700'000 franchi e dell'autorizzazione a effettuare una spesa di 43'430'000 franchi per la realizzazione del nuovo sottopasso pedonale di Besso, nell'ambito dell'attuazione delle opere della seconda fase del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL1)

Il Gran Consiglio
della Repubblica e Cantone Ticino

visto il messaggio 6 settembre 2017 n. 7413 del Consiglio di Stato,

d e c r e t a :

Articolo 1

È concesso un credito di 17'700'000 franchi e autorizzata una spesa di 43'430'000 franchi per la realizzazione del nuovo sottopasso pedonale di Besso, nell'ambito dell'attuazione delle opere della seconda fase del Piano dei trasporti del Luganese (PTL) e del Programma di agglomerato del Luganese (PAL1).

Articolo 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

I contributi e le entrate sono accreditati alle corrispondenti voci d'entrata per investimenti.

Articolo 3

Trascorsi i termini per l'esercizio del diritto di referendum, il presente decreto è pubblicato nel Bollettino ufficiale delle leggi ed entra immediatamente in vigore.

IV. ALLEGATO

Abbreviazioni

Generali

A2	Autostrada Nazionale A2.
AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung.
ATG	AlpTransit San Gottardo SA.
BSI	Banca della Svizzera Italiana.
CHF	Franco Svizzero.
EIA	Esame d'impatto ambientale.
FAIF	Finanziamento e ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria.
GSM	Global System for Mobile Communications.
IVA	Imposta sul valore aggiunto.
K+R	Kiss & Ride.
kV	Kilo Volt.
m	Metro.
m3	Metro cubo.
mio	Milione/i.
P&R	Park & Ride.
PAL	Programma d'agglomerato del Luganese.
PAL1	Programma d'agglomerato del Luganese di prima generazione.
PAL2	Programma d'agglomerato del Luganese di seconda generazione.
PD	Piano direttore.
Pdef	Progetto definitivo.
PR	Piano regolatore.
PROSSIF	Programma di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria.
PTL	Piano dei trasporti del Luganese.
PVP	Piano della viabilità del Polo Luganese.
RG	Risoluzione governativa.
RIA	Rapporto d'impatto ambientale.
SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti.
StazLu	Progetto sistemazione dell'area della stazione FFS di Lugano.
TBM	Tunnel boring machine (fresatrice meccanica).
TILO	Treni regionali Ticino Lombardia.
V	Volt.
VBZ	Vorschriften und Richtlinien für die Dimensionierung von Tramanlagen der Verkehrsbetriebe Zürich.

Autorità, associazioni, enti

CFS	Commissione federale di stima.
CRTL	Commissione regionale dei trasporti del Luganese.
FFS	Ferrovie Federali Svizzere SA.
FLP	Ferrovie Luganesi SA.
PTT	Poste telefoni e telegrafi.
TAF	Tribunale amministrativo federale.
TF	Tribunale federale.
UFT	Ufficio federale dei trasporti.

Legislazione federale

Lferr | Legge federale sulle ferrovie.

OPAPIF | Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti ferroviari

Legislazione cantonale

LGF | Legge sulla gestione e sul controllo finanziario dello Stato.