



Riorganizzazione del nodo intermodale alla fermata ferroviaria di Giubiasco

Approfondimento dei costi di costruzione e di demolizione

11.01.2021

Indice	pagina
1 INTRODUZIONE	3
1.1 Obiettivi dello studio	3
1.2 Documenti di riferimento	3
1.3 Metodologia proposta per l'elaborazione del mandato	3
2 STIMA DEI COSTI INDIPENDENTE	4
2.1 Quantitativi e ipotesi assunte	4
2.2 Demolizione stabile esistente	5
2.3 Costi unitari, diversi, imprevisti e oneri di progettazione	6
2.4 Finanziamento	6
2.5 Risultati	7
3 ANALISI DI CONFRONTO	8
3.1 Risultato complessivo	8
3.2 Zona Sud e centrale della stazione (A)	8
3.3 Zona nord della stazione (B)	10
3.4 Diversi (C)	11
4 CONCLUSIONI	12

Allegati

- Tabelle di dettaglio.

1 Introduzione

1.1 Obiettivi dello studio

Il Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, sezione della mobilità, ha incaricato il nostro studio di eseguire un approfondimento dei costi di costruzione e di demolizione relativi al progetto preliminare della riorganizzazione del nodo intermodale alla fermata ferroviaria di Giubiasco, misura TP 5.1 del PAB 3.

Il progetto preliminare è stato allestito dallo studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA e Guscelli Studio d'architettura e pianificazione. La stima dei costi contenuta nel dossier del 29.10.2020 prevede un costo complessivo di realizzazione pari a 8.18 mio. CHF (IVA, imprevisti e progettazione inclusi).

Attraverso il presente studio il Committente intende ottenere un secondo parere indipendente relativo alla stima dei costi.

1.2 Documenti di riferimento

Per svolgere il presente mandato il Committente ha messo a disposizione l'incarto in formato elettronico (pdf) del progetto preliminare, versione 29.10.2020, comprensivo di piani di situazione e di progetto, relazione tecnica descrittiva degli interventi previsti e stima dei costi, precisione +/- 25%.

1.3 Metodologia proposta per l'elaborazione del mandato

In sede di offerta è stato concordato con il Committente il seguente procedimento:

- elaborazione di una stima dei costi indipendente (precisione +/- 25%), calcolata sulla base dei documenti contenuti nell'incarto del progetto preliminare, di sopralluoghi sul posto e della nostra esperienza maturata su progetti analoghi (con particolare riferimento al nodo intermodale alla stazione ferroviaria di Bellinzona di recente realizzazione);
- analisi di confronto tra le due stime dei costi, allo scopo di evidenziare e motivare le principali (eventuali) differenze.

La riorganizzazione del nodo intermodale di Giubiasco prevede la demolizione di uno stabile esistente con sospetta presenza di amianto. Per poter validare o meno questa ipotesi e stimare in modo più preciso i relativi costi di demolizione e smaltimento, è stato eseguito in data 26.11.2020 un sopralluogo sul posto con prelievo superficiale di campioni da laboratorio. I risultati di queste analisi sono descritti al capitolo 2.2.

2 Stima dei costi indipendente

2.1 Quantitativi e ipotesi assunte

I quantitativi principali sono stati calcolati a nuovo sulla base dei piani di progetto, in particolar modo facendo capo ai piani P003 "Planimetria di progetto" e P010 "Planimetria pavimentazioni". Di seguito si riportano le lavorazioni principali e le ipotesi considerate.

Zona sud e centrale della stazione (posteggi, accesso alla stazione e Viale Stazione):

- rimozione completa della pavimentazione esistente (taglio, rimozione, fresatura, trasporto e tasse di deposito);
- mantenimento dove possibile dello strato di fondazione (misto granulare) esistente: si considera cautelativamente l'esigenza di rimuovere ca. 1/3 del volume di misto granulare esistente, di cui la metà verrà depositato temporaneamente in cantiere e riutilizzato, l'altra metà verrà trasportato in discarica definitiva e sostituito da nuova fornitura;
- fornitura a nuovo di elementi grigliati per posteggi;
- nuove pavimentazioni secondo il piano P010;
- esecuzione di platee in calcestruzzo in corrispondenza degli stalli bus;
- la relazione tecnica del progetto preliminare indica che non sono previsti interventi alle infrastrutture esistenti in quanto non in conflitto. A titolo cautelativo abbiamo inserito nella stima dei costi 50'000 CHF a globale per eventuali interventi puntuali;
- abbiamo inoltre inserito ulteriori 50'000 CHF per arredi vari non ancora definiti (panchine, cestini, cartelli, ecc.).

Zona a nord della stazione:

- rimozione dello strato di usura della pavimentazione esistente (taglio, rimozione, fresatura, trasporto e tasse di deposito);
- mantenimento dove possibile dello strato di fondazione (misto granulare) esistente: si considera cautelativamente l'esigenza di dover sostituire ca. 1/3 del volume di misto granulare esistente;
- nuova pavimentazione (solo strato di usura) in SDA 4-12 per le parti stradali e in AC 11 N con inserti per le parti pedonali (vedi piano P010);
- per quanto concerne le infrastrutture (nuove ed esistenti) si riprende quanto indicato nel progetto preliminare (nessuna possibilità di approfondimento);
- per quanto concerne la demolizione della rampa FFS si considera la rimozione di materiale per uno spessore di ca. 2 m (ca. 1 m fuori terra e 1 m in profondità).

2.2 Demolizione stabile esistente

Durante il sopralluogo del 26.11.2020 sono stati evidenziati poco più di una ventina di elementi suscettibili di contenere amianto (11 analizzati, 9 non analizzati e 2 presenza di amianto definita dall'esperto), 3 suscettibili di contenere piombo (analizzati sul posto tramite analizzatore XRF) e 1 PCB (analisi di laboratorio).

Dalle analisi svolte risulta che:

- tutti gli 11 campioni suscettibili di contenere amianto (MSCA) non risultano contenere amianto (vedi rapporto allegato);
- la vernice tecnica a pavimento (campione A8.1) contiene solo tracce di PCB (5 mg/kg), non problematiche nell'ambito di una demolizione;
- la vernice di intonaco (A2), serramenti (A6.1) e a pavimento del garage (A8) contiene basse concentrazioni di piombo, non problematiche nell'ambito di una demolizione.

Per i 9 campioni non analizzati e suscettibili di contenere amianto non è stato possibile escludere la presenza di amianto. In base alla nostra esperienza è stata stimata la probabilità di contenere amianto (vedi tabella allegata).

Abbiamo quindi stimato i costi di bonifica ipotizzando che tutti i 9 campioni non analizzati contengano amianto (worst case), includendo nella stima anche i due campioni, per i quali la presenza di amianto è stata definita dall'esperto (A18 e A19).

I costi totali stimati per il "supplemento amianto" ammontano a 25'000 CHF. Questi risultano molto inferiori a quelli indicati nella stima dei costi del progetto preliminare, pari ad oltre 168'000 CHF.

Gli importi unitari si basano sul prezzo medio delle condizioni di mercato attuali e variano a dipendenza della ditta specializzata che effettuerà le bonifiche amianto.

I prezzi unitari indicati possono variare di ca. ± 20 %.

Nota: la stima dei costi si basa sui risultati analitici dei campioni analizzati, che hanno mostrato l'assenza di amianto per 11 campioni prelevati. Va sottolineato che il numero di campioni prelevati rapportato alle superficie presenti non permettono di avere dei risultati rappresentativi e in linea con le direttive in vigore. In caso di ampie superfici vanno infatti prelevati più campioni per garantire la corretta rappresentatività statistica dei risultati di analisi. Pertanto, nelle prossime fasi di progetto sarà necessaria un "ispezione amianto e altre sostanze nocive" completa, allestita secondo le direttive in vigore.

Per quanto concerne la demolizione fisica dell'edificio vengono mantenuti i costi unitari considerati nel progetto preliminare.

2.3 Costi unitari, diversi, imprevisti e oneri di progettazione

I costi unitari utilizzati sono ripresi da progetti di riferimento e valori d'esperienza. Si evidenziano in modo particolare:

- per la pensilina a goccia è stato utilizzato un costo di 1'500 CHF/m² che considera tutte le opere fuori terra (carpenteria metallica, copertura e finiture architettoniche). Questo valore è stato ripreso dal costo d'opera della pensilina recentemente realizzata presso il nodo intermodale alla stazione ferroviaria di Bellinzona.
- per la pensilina del posteggio moto è stata considerata una soluzione di standard medio, con un costo di 1'000 CHF/m²;
- per le pensiline dei posteggi bici è stato considerato uno standard base, senza particolari elementi architettonici, con un costo di 500 CHF/m²;
- per le installazioni di cantiere è stato considerato un importo pari al 10% dei costi delle principali parti d'opera;
- le regie sono state considerate pari al 5% dei costi delle principali parti d'opera;
- per il progetto illuminotecnico è stata considerata la posa di ca. 60 candelabri ad un costo di 3'500 CHF/pz;
- per la gestione del traffico è stato considerato l'impiego di personale di sicurezza per 680 h ad una tariffa oraria di 30 CHF/h. Questa stima si basa sulle ore prestate presso il nodo intermodale alla stazione di Bellinzona, raddoppiate nella presente stima a titolo conservativo;
- non avendo indicazioni particolari in merito, il costo del dispositivo FFS (sicurezza e coordinatore) è stato ripreso come da preventivo del progetto preliminare (80'000 CHF);
- i costi per la predisposizione della videosicurezza sono stati ripresi come da preventivo del progetto preliminare (15'600 CHF);
- la stima dei costi comprende gli imprevisti (10 % dei costi di realizzazione) e gli oneri di progettazione e direzione lavori (20 % dei costi di realizzazione);
- non sono previsti oneri espropriativi.

2.4 Finanziamento

È stata mantenuta la stessa ripartizione di costi descritta nel progetto preliminare:

- zona sud e centrale della stazione interamente a carico PAB 3;
- zona nord della stazione interamente a carico della Città di Bellinzona;
- progetto illuminotecnico 2/3 a carico PAB 3, 1/3 a carico della Città di Bellinzona;
- oneri per la gestione del traffico per il 90 % a carico PAB 3, 10 % a carico della Città di Bellinzona;
- dispositivo FFS (sicurezza e coordinamento) interamente a carico PAB 3;
- videosicurezza interamente a carico della Città di Bellinzona.

2.5 Risultati

Nella seguente tabella si riporta il risultato della stima dei costi indipendente. Per i fogli di calcolo dettagliati si rimanda alle tabelle allegate.

Stima dei costi (precisione +/- 25%)	
RIASSUNTO PER PARTI D'OPERA	
Oggetto	Costo IVA escl. [CHF]
A Zona sud e centrale delle stazione	3'392'687
01 Sistemazioni stradali e pavimentazione	1'517'784
02 Demolizioni edifici esistenti	436'603
03 Pensiline fermate autobus, posteggi moto, bici e arredi vari	1'438'300
B Zona a nord della stazione	1'189'308
01 Sistemazioni stradali e pavimentazione	1'189'308
C Diversi	326'000
01 Illuminazione	210'000
02 Gestione traffico	20'400
03 Dispositivo FFS	80'000
04 Videosicurezza	15'600
Totale costi di costruzione del genio civile (IVA esclusa)	4'907'994
Diversi e imprevisti (10 %)	490'799
Onorari di progettazione e direzione lavori (20%)	981'599
Espropri	0
Totale (IVA esclusa)	6'380'393
IVA 7.7%	491'290
Totale (IVA inclusa)	6'871'683
FINANZIAMENTO DELLE OPERE	
Costi a carico del PAB3	Costo IVA escl. [CHF]
A 100 % Zona sud e centrale delle stazione	3'392'687
C Diversi	238'360
01 66.66% Illuminazione	140'000
02 90% Gestione traffico	18'360
03 100% Dispositivo FFS	80'000
Totale costi di costruzione del genio civile (IVA esclusa)	3'631'047
Diversi e imprevisti (10 %)	363'105
Onorari di progettazione e direzione lavori (20%)	726'209
Espropri	0
Totale (IVA esclusa)	4'720'361
IVA 7.7%	363'468
Totale (IVA inclusa) costi a carico del PAB 3	5'083'828
Costi a carico della Città di Bellinzona	Costo IVA escl. [CHF]
B 100% Zona a nord della strazione	1'189'308
C Diversi	87'640
01 33.33% Illuminazione	70'000
02 10% Gestione traffico	2'040
04 100% Videosicurezza	15'600
Totale costi di costruzione del genio civile (IVA esclusa)	1'276'948
Diversi e imprevisti (10 %)	127'695
Onorari di progettazione e direzione lavori (20%)	255'390
Espropri	0
Totale (IVA esclusa)	1'660'032
IVA 7.7%	127'822
Totale (IVA inclusa) costi a carico della Città di Bellinzona	1'787'855

3 Analisi di confronto

3.1 Risultato complessivo

La stima dei costi contenuta nel dossier del progetto preliminare (versione 29.10.2020) riporta un costo complessivo di 8.18 mio. CHF (IVA inclusa), di cui 6.55 mio. CHF a carico del PAB 3 e 1.63 mio. CHF a carico della Città di Bellinzona.

La nostra stima indipendente ottiene un costo complessivo di 6.87 mio. CHF, di cui 5.08 mio. CHF a carico del PAB3 e 1.79 mio. CHF a carico della Città di Bellinzona.

Risulta quindi nel complesso una possibile riduzione dei costi di 1.31 mio. CHF (16%) rispetto a quanto presentato in sede di progetto preliminare. Per quanto concerne i costi a carico del PAB3 la riduzione è di 1.47 mio. CHF (-22%), mentre otteniamo un leggero aumento per quanto concerne i costi a carico della Città.

Nei seguenti capitoli vengono messe in evidenza le principali differenze.

3.2 Zona Sud e centrale della stazione (A)

Per le opere previste in questo settore la stima dei costi di costruzione passa da 4.2 mio. CHF (progetto preliminare) a 3.4 mio. CHF (IVA, imprevisti e progettazione esclusi). Le principali differenze si riscontrano nelle seguenti voci / posizioni:

voce / posizione	Stima costi Pprel [CHF]	Stima costi AFRY [CHF]	Differenza	Motivazione
Pavimentazioni	655'190	685'898	+30'000 CHF +4.7 %	La stima dei costi AFRY, a differenza del Pprel, comprende in questa posizione anche gli elementi grigliati per i posteggi, per un importo di ca. 45'000 CHF. Sottraendo questi elementi non si riscontrano particolari differenze.
Strati di fondazione	201'000	130'366	-70'000 CHF -35%	Nella stima del Pprel è stata considerata la sostituzione completa dello strato di fondazione. La stima AFRY prevede il mantenimento per 2/3 del materiale esistente e la sostituzione unicamente di 1/3.
Selciati, lastricati (bordure)	258'000	174'000	-84'000 CHF -32%	A differenza della stima AFRY, la stima del Pprel contiene in questa voce anche gli elementi grigliati per i posteggi per un importo di 81'000 CHF. Sottraendo questi elementi non si riscontrano particolari differenze per quanto concerne le bordure. Vi è però una differenza importante per gli elementi grigliati stessi: stima Pprel 81'000 CHF (90 CHF/m ²); stima AFRY 45'000 CHF (50 CHF/m ²).

Demolizione stabile esistente	476'340 + 87'500 = 563'840	436'603	-127'237 CHF -22.5%	Il Pprel considera costi supplementari per amianto pari a ca. 168'000 CHF. La nostra stima, basata sul risultato del sopralluogo e delle analisi di laboratorio, si attese a 25'000 CHF. Sono stati inoltre rivisti leggermente al ribasso i costi unitari per la sostituzione del terreno.
Costruzione di giardini (alberature)	130'000	65'000	-65'000 CHF -50%	La stima del Pprel considera 40 piante al costo di 3'000 CHF/pz. La stima AFRY prevede 30 piante al costo di 1'500 CHF/pz. Il numero di piante è stato conteggiato sui piani di progetto. Il costo di 1'500 CHF/pz si basa su progetti di simile entità e considera la posa di piante standard nel contesto di arredo urbano. La stima AFRY considera inoltre 20'000 CHF per arredi vari (panchine, cestini, ecc.) contro i 10'000 CHF previsti nella stima Pprel.
Pensiline (carpenteria metallica / rivestimenti)	1'316'418	1'125'000	-191'000 CHF -15%	La differenza principale è da riscontrare nella pensilina a goccia, dove la stima del Pprel prevede un costo di 1.15 mio. CHF (platea di fondazione esclusa) mentre la stima AFRY prevede un costo di 0.87 mio. CHF. Quest'ultimo valore si basa sul costo d'opera della pensilina principale del nodo intermodale di Bellinzona (1'500 CHF/m ²) recentemente realizzata. Vi è inoltre anche un'importante differenza per quanto riguarda le pensiline per i posteggi bici. La stima del Pprel prevede un costo complessivo di 22'338 CHF, a nostro giudizio troppo basso. Considerando un costo di 500 CHF/m ² la stima AFRY prevede un costo di 115'000 CHF. Nella stima AFRY sono stati inoltre inseriti 50'000 CHF per arredi vari delle pensiline (panchine, cestini, pannelli informativi, ecc.) non considerati nella stima del Pprel.
Lavori a regia	216'543	145'754	-70'000 CHF -33%	Le regie sono state considerate con il 5% dei costi di costruzione in entrambe i casi. La stima del Pprel somma nei costi di costruzione considerati anche le voci illuminazione, Dispositivo FFS e Gestione

				traffico. La nostra stima per contro esclude queste voci dal calcolo delle regie.
Impianto di cantiere	398'125	291'507	-106'000 CHF -27%	L'impianto di cantiere è stato considerato con il 10% dei costi di costruzione in entrambi i casi. La stima del Pprel considera come costi di costruzione anche le voci illuminazione, Dispositivo FFS e Gestione traffico. La nostra stima per contro esclude queste voci dal calcolo dei costi delle installazioni di cantiere.

3.3 Zona nord della stazione (B)

Per le opere previste in questo settore la stima dei costi di costruzione passa da 1.01 mio. CHF (progetto preliminare) a 1.19 mio. CHF (IVA, imprevisti e progettazione esclusi). Le principali differenze si riscontrano nelle seguenti voci / posizioni:

voce / posizione	Stima costi Pprel [CHF]	Stima costi AFRY [CHF]	Differenza	Motivazione
Pavimentazioni	154'489	259'925	+105'436 CHF +68 %	La stima dei costi AFRY comprende la sostituzione dello strato di usura sull'intera superficie del comparto
Strati di fondazione	60'750	107'000	+46'000 CHF +76%	La stima dei costi AFRY prevede il mantenimento per 2/3 del materiale esistente e la sostituzione unicamente di 1/3.
Segnaletica e demarcazioni varie	0	50'000	+50'000 CHF	La stima del Pprel non prevede alcun onere per segnaletica e demarcazioni varie. Questi costi sono stati inseriti a titolo conservativo nella stima AFRY.

3.4 Diversi (C)

voce / posizione	Stima costi Pprel [CHF]	Stima costi AFRY [CHF]	Differenza	Motivazione
Illuminazione	250'000	210'000	-40'000 CHF -16 %	La stima dei costi AFRY considera fornitura e posa di 60 candelabri ad un costo di 3'500 CHF/pz
Gestione del traffico	160'710	20'400	-140'310 CHF -87%	La stima dei costi AFRY prevede l'impiego di personale di sicurezza per 680 h a 30 CHF/h. Questa stima considera che la maggior parte degli interventi può essere eseguita fuori traffico e/o con chiara segnaletica di cantiere, senza richiedere ciò l'impiego costante di personale di sicurezza. La stima è altresì coerente con il personale introdotto per il nodo di Bellinzona (340 h in totale). Il costo considerato nel Pprel appare fuori scala.

4 Conclusioni

La stima dei costi contenuta nel dossier del progetto preliminare della riorganizzazione del nodo intermodale alla fermata ferroviaria di Giubiasco (versione 29.10.2020) presenta un costo complessivo di 8.18 mio. CHF (IVA inclusa), di cui 6.55 mio. CHF a carico del PAB 3 e 1.63 mio. CHF a carico della Città di Bellinzona.

La nostra stima indipendente, elaborata partendo dai piani di progetto contenuti nel dossier del 29.10.2020 e basata su nostre valutazioni e progetti di riferimento, ottiene un costo complessivo di 6.87 mio. CHF, di cui 5.08 mio. CHF a carico del PAB3 e 1.79 mio. CHF a carico della Città di Bellinzona.

Risulta quindi nel complesso una possibile riduzione dei costi di 1.31 mio. CHF (16%) rispetto a quanto presentato in sede di progetto preliminare. Per quanto concerne i costi a carico del PAB3 la riduzione è di 1.47 mio. CHF (-22%), mentre otteniamo un leggero aumento per quanto concerne i costi a carico della Città.

Per le opere a carico del PAB3 le differenze principali si riscontrano nei costi stimati per la realizzazione delle nuove pensiline di progetto (ca. -190'000 CHF), per la demolizione degli stabili esistenti (ca. -130'000 CHF), per la gestione del traffico in fase di cantiere (ca. -140'000 CHF) e per le nuove alberature (ca. -65'000 CHF). Questo si ripercuote direttamente sui costi stimati per gli impianti di cantiere (ca. -105'000 CHF), le regie (ca. -70'000 CHF) gli imprevisti e gli onorari di progettazione.

I costi direttamente a carico della Città per la sistemazione del comparto a nord della stazione risultano leggermente più alti nella nostra stima rispetto al preventivo presentato con il progetto preliminare. Ciò è dovuto principalmente alle ipotesi assunte per il rinnovo della pavimentazione e dello strato di fondazione.