



COLLEGAMENTO STRADALE BELLINZONA – LOCARNO (A2-A13)

Dipartimento
del
territorio

Divisione dello
sviluppo territoriale e
della mobilità

STUDIO DI FATTIBILITÀ (ELABORAZIONE DI VARIANTI)

Sezione della mobilità

6502 Bellinzona
Tel. 091 814 49 01
Fax 091 814 49 09

Documento no.: **007**

Scala: ---

Data: 11 giugno 2010

Modifiche:

a:
b:
c:

Operatore:

**CONSORZIO
BEL-LO 2020**

c/o Edy Toscano SA
Residenza Parco Lunghi
6802 Rivera
Tel: 091 935 99 99
Fax: 091 935 99 98

Documento no.: 46 0036.007

Progettato Disegnato Controllato

Fa --- Gal

Dimensione: A4

ALLEGATO F

Stima dei costi

Indice	pagina
1 INTRODUZIONE	3
2 STRUTTURA DELLA STIMA DEI COSTI	3
3 CRITERI DI CALCOLO	4
4 STIMA DEI COSTI	7
4.1 Variante 1: Collinare	7
4.2 Variante 1A: Collinare con allacciamento alla A2	8
4.3 Variante 2: Esistente	9
4.4 Variante 3: Pianura, tra ferrovia e strada cantonale	10
4.5 Variante 4: Pedemontana	11
4.6 Variante 4A: Pedemontana con aggiramento di Quartino	12
4.7 Variante 5: Nord – sud	13
4.8 Variante 6: Libera	14
5 VITA UTILE DELLE OPERE	15
6 CONCLUSIONI	16

Allegati

Stime dei costi dettagliate per ciascuna variante

1 INTRODUZIONE

Con lo studio di fattibilità per il nuovo collegamento stradale Bellinzona-Locarno sono state definite 6 possibili varianti, più due opzioni alternative (varianti 1A e 4A).

Per ognuna di esse è stata effettuata una stima dei costi complessivi necessari per la realizzazione. Questi vengono in generale suddivisi in tre voci principali:

- Costi di costruzione (incl. opere accessorie)
- Acquisizione terreni
- Onorari (incl. geologia e archeologia)

La valutazione condotta è da intendersi nell'ottica degli obiettivi primari del presente studio di fattibilità (elaborazione di varianti), il quale deve fornire una base obiettiva per la futura scelta circa la soluzione da attuare per il collegamento stradale.

Per questo motivo la stima dei costi è stata condotta assumendo gli stessi criteri di fondo per ciascuna variante, in modo da ottenere dei risultati consistenti e comparabili fra loro.

In questa fase di progettazione l'ordine di precisione atteso dalla stima corrisponde a +/- 30%.

I prezzi assunti sono aggiornati al mese di giugno 2010.

Non viene considerata l'imposta sul valore aggiunto.

2 STRUTTURA DELLA STIMA DEI COSTI

La stima dei costi è stata condotta suddividendo ognuna delle varianti trattate in diverse parti d'opera.

Queste sono state definite scomponendo i tracciati esaminati in tratte costruttive con caratteristiche uniformi, raggruppando in esse tutte le componenti dei nuovi tracciati. In generale sono stati distinti i seguenti oggetti:

- Svincoli
- Tracciati a cielo aperto
- Tracciati in galleria
- Tracciati in galleria artificiale
- Manufatti principali

Oltre a queste parti d'opera, per ciascuna variante sono stati stimati i costi relativi alle seguenti opere accessorie collegate alla realizzazione dei nuovi tracciati:

- Opere idrauliche (deviazioni canali esistenti, nuovi tombini ecc.)
- Opere di viabilità provvisoria
- Misure di compenso ecologico

- Misure fiancheggiatrici

Il costo di costruzione complessivo di ciascuna variante viene definito come la somma dei costi relativi alle parti d'opera sopraesposte comprensive di opere accessorie.

Il costo di costruzione stimato comprende in generale tutti gli oneri relativi alle seguenti componenti:

- Opere del Genio Civile
- Impianti elettromeccanici e segnaletica
- Recinzioni e barriere di sicurezza
- Interventi sulle infrastrutture esistenti
- Protezioni foniche

Per la stima della spesa totale, al costo di costruzione vengono quindi sommati gli oneri relativi all'acquisizione dei terreni necessari alla costruzione (inclusi indennizzi) e gli onorari, suddivisi fra oneri di progettazione e direzione dei lavori e oneri relativi alle ricerche archeologiche, geologiche e all'esecuzione di sondaggi. Si precisa che queste ultime attività sono state incluse fra gli onorari in quanto svolte da specialisti in fasi preliminari all'esecuzione del progetto, nonostante comprendano operazioni di cantiere (scavi archeologici, sondaggi ecc.).

3 CRITERI DI CALCOLO

Per ciascuna parte d'opera delle varianti esaminate sono stati individuati gli elementi costruttivi principali (rampe, sottopassi, tracciati in trincea, installazioni elettromeccaniche ecc.). La somma dei costi relativi a tali elementi fornisce il costo complessivo della parte d'opera considerata.

La stima dei costi per questi elementi è stata condotta prevalentemente tramite prezzi unitari. Questi sono stati desunti sulla base dell'esperienza ricavata in progetti realizzati negli ultimi anni e sulla base dei prezzi di mercato delle singole attività. I costi unitari sono aggiornati alla data del presente documento.

In altri casi si è fatto ricorso ai costi globali di realizzazione (ad es. misure di compenso ecologico, misure fiancheggiatrici o interventi per l'alimentazione elettrica delle opere sotterranee). In tal caso la stima è stata effettuata considerando l'effettiva entità dell'intervento e basandosi ancora su valori di esperienza e sugli attuali valori di mercato.

Nella stima effettuata per gli svincoli sono stati considerati tutti gli oneri per la realizzazione dei manufatti, sottopassaggi, soprapassaggi, rampe di accesso e rotonde.

Per la stima dei costi relativi ai nuovi tracciati a cielo aperto, il computo è stato effettuato sulla base delle sezioni tipo definite e dello sviluppo longitudinale della tratta.

In particolare i costi si differenziano in base al numero di corsie e alla tipologia di tracciato (in rilevato o in trincea).

Relativamente alle gallerie, sia quelle in sotterraneo sia quelle artificiali, sono state considerate le dimensioni di scavo (2, 3 o 4 corsie), le difficoltà di scavo (roccia o materiale sciolto), la presenza o meno di cunicoli di sicurezza e le tecniche esecutive. La componente elettromeccanica delle gallerie è stata computata come percentuale della componente di Genio Civile, variabile fra il 10% e il 20% in dipendenza dall'entità dell'opera. Sono inoltre stati considerati i costi per la gestione dei materiali di scavo computando le masse movimentate, i costi per l'alimentazione elettrica e i costi per le opere idrauliche richieste.

Per le tratte sotto falda è stata inoltre considerata la spesa per l'installazione degli impianti di pompaggio, variabile in base all'entità dell'opera.

Fra le opere idrauliche accessorie ai lavori principali è stata compresa la realizzazione di due tombini fra Cadenazzo e S. Antonino e gli interventi su canali esistenti. Sono stati inoltre considerate le spese per il ripristino di infrastrutture esistenti toccate dagli interventi e il rifacimento di captazioni, sorgenti o pozzi.

Entro le opere di viabilità provvisoria sono stati considerati gli interventi sulla rete di viabilità locale necessari durante l'esecuzione dei lavori per non interrompere i flussi di traffico.

L'entità delle misure di compenso ecologico è stata stimata proporzionalmente allo sviluppo a cielo aperto dei tracciati, secondo valori ricavati dall'esperienza acquisita in progetti analoghi commissionati dall'Ufficio federale delle strade nazionali.

Il costo globale delle misure fiancheggiatrici è stato stimato valutando la spesa richiesta per la riqualifica della strada cantonale esistente, situata in prossimità dei futuri tracciati. In questa valutazione è stato considerato lo sviluppo effettivo della tratta da riqualificare, variabile da variante a variante. Alla spesa così ottenuta è stata inoltre sommata quella per gli interventi puntuali di rinnovo e regolamentazione del traffico prevedibili lungo la strada cantonale situata sulla sponda destra del fiume Ticino.

Nei costi relativi all'acquisizione dei terreni è stata considerata la spesa per l'acquisto delle superfici occupate dalle nuove opere, suddivise in base alla loro destinazione d'uso (aree boschive, terreno agricolo, terreno industriale, terreno residenziale). In particolare sono stati considerati i costi di opportunità di tali terreni, considerandone il valore indipendentemente dalla proprietà. Sono quindi stati inclusi anche terreni già appartenenti al Committente. Non sono d'altra parte state considerate le superfici in cui i nuovi tracciati si sovrappongono al tracciato esistente.

Entro il computo per l'acquisizione dei terreni sono stati compresi i costi per l'occupazione temporanea di aree durante l'esecuzione dei lavori, valutando le superfici di installazione richieste da ciascuna variante. Infine sono stati computati gli oneri per il ripristino delle aree occupate (ricostruzione muretti, ripiantumazioni ecc.), le spese espropriative e le spese di procedura (geometra, misurazioni ecc.).

Gli onorari di progettazione e direzione dei lavori sono stati stimati pari al 18% dei costi di costruzione per ciascuna variante. Essi comprendono tutte le fasi di progettazione e direzione lavori e la direzione generale del progetto.

I costi per le ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi sono stati stimati pari al 2% dei costi di costruzione ottenuti escludendo i costi per le misure di compenso ecologico e le misure fiancheggiatrici.

4 STIMA DEI COSTI

4.1 Variante 1: Collinare

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - galleria Quartino	49'330'000.00	
Svincolo Quartino	6'670'000.00	
Galleria Quartino	181'541'000.00	
Viadotto Ceneri	91'500'000.00	
Semisvincolo monte Ceneri	24'136'600.00	
Galleria Cadenazzo	262'420'000.00	
Tratta galleria Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	177'585'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	12'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	11'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fiancheggiatrici	24'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	904'000'000.00
Acquisizione terreni	16'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	16'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	163'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	17'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	180'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 1	1'100'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.2 Variante 1A: Collinare con allacciamento alla A2

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - Svincolo Quartino	49'330'000.00	
Svincolo Quartino	4'990'000.00	
Galleria Quartino	181'541'000.00	
Viadotto Ceneri	87'000'000.00	
Svincolo monte Ceneri	223'733'000.00	
Opere idrauliche	4'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	3'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fianchiatrici	34'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	608'000'000.00
Acquisizione terreni	4'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	4'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	109'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	12'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	121'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 1A	733'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.3 Variante 2: Esistente

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - Svincolo Quartino	42'245'000.00	
Svincolo Quartino	18'820'000.00	
Galleria Quartino	45'925'000.00	
Tratta galleria Quartino - galleria Contone	48'200'000.00	
Galleria Contone	50'745'000.00	
Tratta galleria Contone - galleria Cadenazzo	31'365'000.00	
Galleria Cadenazzo	147'640'000.00	
Tratta galleria Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	177'585'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	23'000'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	49'600'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fiancheggiatrici	2'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	701'000'000.00
Acquisizione terreni	50'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	50'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	126'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	14'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	140'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 2	891'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.4 Variante 3: Pianura, tra ferrovia e strada cantonale

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - Svincolo Quartino	37'290'000.00	
Svincolo Quartino	25'070'000.00	
Galleria Quartino	112'682'000.00	
Tratta galleria Quartino - galleria Cadenazzo	35'160'000.00	
Galleria Cadenazzo	128'040'000.00	
Tratta galleria Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	221'195'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	21'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	16'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fiancheggiatrici	14'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	674'000'000.00
Acquisizione terreni	48'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	48'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	121'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	14'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	135'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 3	857'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.5 Variante 4: Pedemontana

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - Svincolo Quartino	37'620'000.00	
Svincolo Quartino	25'470'000.00	
Galleria Quartino	85'887'000.00	
Tratta galleria Quartino - galleria Contone	10'100'000.00	
Galleria Contone	60'640'000.00	
Tratta galleria Contone - galleria Cadenazzo	14'450'000.00	
Galleria Cadenazzo	145'713'000.00	
Tratta galleria Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	177'585'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	12'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	12'600'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'200'000.00	
Misure fiancheggiatrici	24'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	670'000'000.00
Acquisizione terreni	21'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	21'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	121'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	13'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	134'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 4	825'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.6 Variante 4A: Pedemontana con aggiramento di Quartino

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - galleria Quartino	54'030'000.00	
Svincolo Quartino	6'670'000.00	
Galleria Quartino	77'750'000.00	
Tratta galleria Quartino - galleria Contone	11'600'000.00	
Galleria Contone	60'640'000.00	
Tratta galleria Contone - galleria Cadenazzo	14'450'000.00	
Galleria Cadenazzo	145'713'000.00	
Tratta galleria Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	177'585'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	12'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	12'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fiancheggiatrici	22'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	658'000'000.00
Acquisizione terreni	17'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	17'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	118'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	13'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	131'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 4A	806'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.7 Variante 5: Nord – sud

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - svincolo Quartino	42'490'000.00	
Svincolo Quartino (compreso) - galleria del Trodo	25'005'000.00	
Galleria del Trodo	519'921'000.00	
Svincolo Monte Ceneri	13'900'000.00	
Opere idrauliche	6'600'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	1'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	500'000.00	
Misure fiancheggiatrici	34'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	662'000'000.00
Acquisizione terreni	10'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	10'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	119'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	13'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	132'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 5	804'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

4.8 Variante 6: Libera

Parte d'opera	Stima del costo [chf]	Riepilogo stime [chf]
Svincolo Riazzino	9'910'500.00	
Allacciamento Aeroporto	8'760'000.00	
Tratta A13 esistente - svincolo Quartino	42'490'000.00	
Svincolo Quartino (compreso) - galleria Quartino-Cadenazzo	26'100'000.00	
Galleria Quartino-Cadenazzo	445'750'000.00	
Tratta galleria Quartino-Cadenazzo - svincolo A2 Bellinzona SUD	177'585'000.00	
Svincolo A2 Bellinzona sud	43'706'500.00	
Opere idrauliche	12'500'000.00	
Opere di viabilità provvisoria	10'000'000.00	
Misure di compenso ecologico	1'000'000.00	
Misure fiancheggiatrici	24'000'000.00	
	COSTO DI COSTRUZIONE	802'000'000.00
Acquisizione terreni	17'000'000.00	
	ACQUISIZIONE TERRENI	17'000'000.00
Progettazione/ Direzione lavori	144'000'000.00	
Ricerche archeologiche, geologiche e sondaggi	16'000'000.00	
	ONORARI (incl. geologia e archeologia)	160'000'000.00
	STIMA DEI COSTI VARIANTE 6	979'000'000.00

Importi IVA esclusa
 Base dei prezzi: giugno 2010
 Precisione: +/- 30%

5 VITA UTILE DELLE OPERE

Le aspettative di vita utile delle diverse parti d'opera varia a dipendenza delle componenti costruttive principali.

In particolare si assumono i seguenti periodi di vita utile:

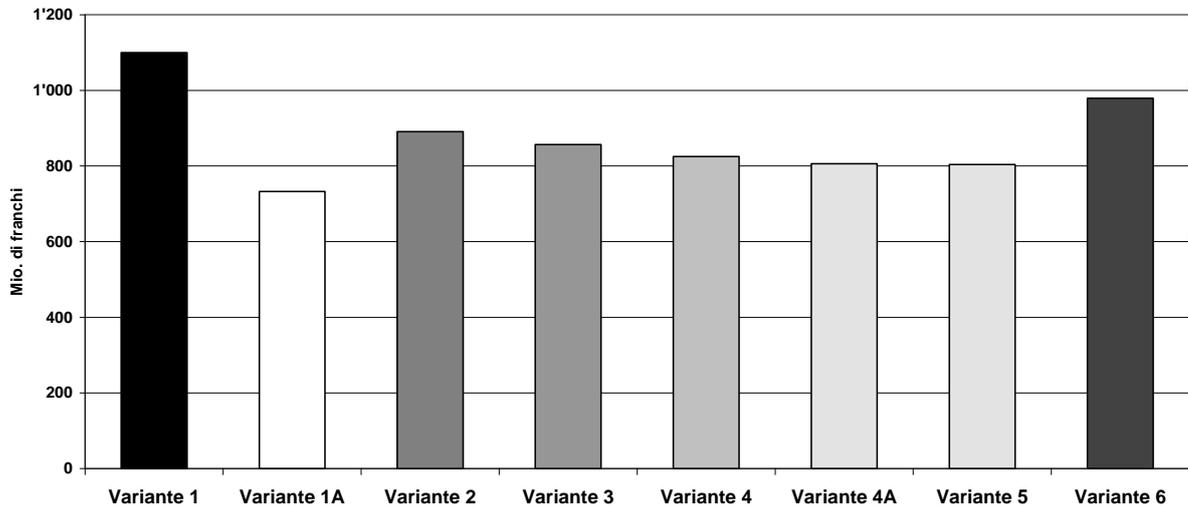
Componenti costruttive	Vita utile [anni]
Strutture portanti	100
Strato portante tracciato e pavimentazioni	50
Strato d'usura pavimentazioni	25
Impianti elettromeccanici (inclusa segnaletica)	15

Questo periodo può essere raggiunto effettuando una regolare manutenzione ordinaria delle opere.

Nei computi non sono compresi gli oneri per la manutenzione e l'esercizio delle infrastrutture.

6 CONCLUSIONI

Le analisi condotte hanno permesso di definire una stima dei costi per la realizzazione di ciascuna delle varianti esaminate. Ognuna di esse viene riassunta nel grafico sotto riportato.



Stima costi IVA escl. [CHF]	1'100'000'000	733'000'000	891'000'000	857'000'000	825'000'000	806'000'000	804'000'000	979'000'000
Variazione [%]	150%	100%	122%	117%	113%	110%	110%	134%

Queste stime sono state condotte seguendo il medesimo approccio analitico e gli stessi criteri di base per ciascuna variante, con l'obiettivo di ottenere dei risultati consistenti e confrontabili.

In tale fase di progettazione, il grado di precisione sul valore assoluto di ciascuna stima viene assunto corrispondente a +/- 30%.

Le stime di spesa effettuate per le 8 varianti variano fra un minimo di 733'000'000.- chf (variante 1A) ed un massimo di 1'110'000.- chf (variante 1), quindi con una variazione massima del 50%. Il valor medio delle stime risulta pari a ca. 874'000'000.- chf.