



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,  
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Ufficio federale dei trasporti UFT**

---

Ufficio federale dei trasporti UFT

## Rapporto di sintesi

Studio di fattibilità e di opportunità

Collegamento ferroviario  
AlpTransit Sud Lugano-Chiasso / Fase 2

Zurigo, 20.10.2009

---

Consorzio d'ingegneria RBM:

Specialisti:

 Rapp Trans

 Basler & Hofmann

 IM

 C'S'D'

 UFT  
Institut für Verkehrsprüfung und Transportplanung  
Institute for Transport Planning and Systems

 pkag  urbass fgm

**Committente**      **Ufficio federale dei trasporti**  
**Sezione pianificazione**  
**3003 Berna**

**Operatore**        **Consorzio d'ingegneria RBM**  
**c/o Rapp Trans AG**  
**Uetlibergstrasse 132**  
**CH-8045 Zürich**

**Consorzio:**

**Rapp Trans AG**  
Uetlibergstrasse 132  
CH-8045 Zürich  
[www.rapp.ch](http://www.rapp.ch)

**Basler & Hofmann**  
Ingenieure und Planer AG  
Bachweg 1  
CH-8133 Esslingen  
[www.bhz.ch](http://www.bhz.ch)

**IM Ingegneria Maggia SA**  
Via S. Franscini 5  
CH-6601 Locarno  
[www.im-maggia.ch](http://www.im-maggia.ch)

**Specialisti:**

**CSD Tre Laghi SA**  
Via P. Lucchini 12  
CH-6901 Lugano  
[www.csd.ch](http://www.csd.ch)

**Institut für Verkehrsplanung und  
Transportsysteme (IVT)**  
HIL F 36.2, ETH Hönggerberg  
CH-8093 Zürich  
[www.ivt.ethz.ch](http://www.ivt.ethz.ch)

**Paul Keller AG**  
Hochbordstrasse 9  
CH-8600 Dübendorf  
[www.pkag.ch](http://www.pkag.ch)

**urbass fgm**  
Via Vedeggio 1  
CH-6928 Manno  
[www.urbass.ch](http://www.urbass.ch)

**Autori:**

Moreni, Gianni                      (Rapp Trans)  
Meier-Eisenmann, Eugen        (Rapp Trans)

**Gruppo di accompagnamento:**

Brusacoram, Daniele (Canton Ticino, Sezione della mobilità)  
Catenazzi, Roberto (Ferrovie Federali Svizzere FFS)  
De Gottardi, Riccardo (Canton Ticino, Divisione dello sviluppo territoriale e della mobilità)  
Del Don, Giuseppe (Ufficio federale dei trasporti UFT)  
Fehlberg, Hauke (Ufficio federale dei trasporti UFT)  
Giacomazzi, Maurizio (Canton Ticino, Sezione della mobilità)  
Hoenke, Markus (Ufficio federale dei trasporti UFT)  
Leimer, Roland (Ufficio federale dei trasporti UFT), sino 30.11.08  
Paggi, Davide (Ufficio federale dei trasporti UFT), dal 1.12.08

## **Indice**

<b>1</b>	<b>L'essenziale in breve</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Contesto e finalità dello studio</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Modo di procedere ed organizzazione dei lavori</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Descrizione delle quattro varianti</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Valutazione della fattibilità tecnica</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Confronto di varianti</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Raccomandazioni, punti da approfondire e prossimi passi</b>	<b>12</b>

## 1 L'essenziale in breve

Nel 2004 le FFS e il Canton Ticino hanno eseguito due studi nel quadro del progetto AlpTransit sud per valutare le possibili varianti di tracciato tra Lugano e Chiasso. Il presente studio di fattibilità e opportunità è da intendersi quale proseguimento di tali studi. **Obiettivo** è la valutazione della fattibilità tecnica delle varianti di tracciato proposte e la **scelta della variante migliore** in vista di ulteriori approfondimenti.

Lo studio considera le **quattro varianti di tracciato** TI, A2, B e C. Le Varianti TI e B sono completamente in sotterraneo. La Variante C è simile alla Variante B ma l'attraversamento del lago avviene in superficie, tra Melide e Bissonne. La Variante A2 corre il più possibile in superficie; l'attraversamento del lago avviene con un ponte tra Morcote e Brusino Arsizio

Fondamentalmente **non si hanno differenze di costo** tra le quattro varianti. I costi di investimento variano tra 5,0 e 5,2 mia. CHF. Queste differenze minime rientrano nel margine di errore della stima dei costi, che è pari a +/-30 %. I **tempi di realizzazione** stimati in caso di realizzazione in blocco variano da un minimo di 7 anni (Variante A2) ad un massimo di 8,8 anni (Variante B).

**In generale tutte le varianti sono ritenute tecnicamente fattibili.** Le difficoltà di natura tecnica ed i costi sono in parte elevati. Inoltre per tutte le varianti la realizzazione è spesso molto complessa. Permangono ancora alcuni punti da chiarire, in particolare in relazione all'attraversamento del lago, per le Varianti A2 e TI. Da un punto di vista strettamente ingegneristico la Variante C ha l'attraversamento del lago più semplice.

L'analisi costi-benefici ed i relativi test di sensitività non forniscono risultati stabili e la differenza tra le varianti è minima. Differenziato è per contro l'esito della valutazione per ciascuna variante dal profilo territoriale, ambientale e da quello della flessibilità nella realizzazione. In base alla valutazione degli indicatori descrittivi si ottiene infatti la seguente **graduatoria**: primo posto Variante B, secondo posto Variante TI, terzo posto Variante C e quarto posto Variante A2. Le varianti A2 e C comportano in particolare un impatto territoriale e paesaggistico rilevante.

Il gruppo di accompagnamento propone in base ai risultati dello studio, di **approfondire le Varianti B e TI** e di **scartare la Variante A2**. L'UFT ha deciso, dopo la discussione avvenuta nel quadro del gruppo d'accompagnamento, di **accantonare la Variante C**. Essa potrebbe rientrare in linea di conto solo se le Varianti B o TI non dovessero risultare realizzabili alla luce degli approfondimenti necessari. In tal caso l'UFT intende verificare la possibilità di ottimizzare l'attraversamento del lago.

Il gruppo di accompagnamento propone di approfondire prioritariamente i punti critici della variante B (attraversamento del ponte diga di Melide, attraversamento delle zone carsiche del M. Generoso). Sulla base dei risultati ottenuti le parti decideranno sui passi successivi, in particolare se definire la variante B come tracciato definitivo oppure se lanciare ulteriori approfondimenti riguardanti la variante TI, risultata più critica dall'esame di fattibilità.

L'elaborazione del "Piano quadro" per la stazione di Chiasso, il cui avvio è stato preannunciato dalle FFS per il primo semestre 2010, sarà coordinato con le scelte relative al tracciato di Alp transit sud.

L'UFT elaborerà **entro fine 2009 un capitolato d'onori per l'approfondimento della Variante B** in collaborazione con il Canton Ticino e le FFS. Sono ancora da chiarire le questioni legate al finanziamento degli studi successivi.

Lo studio in oggetto non doveva fornire una risposta alla questione più generale sull'opportunità e sui tempi della realizzazione della nuova linea Lugano-Chiasso.

Questo aspetto viene valutato dall'Autorità federale nel quadro più ampio che considera l'intero asse nord-sud. In quella sede viene pure affrontato il tema e la valutazione delle capacità e delle modalità dell'esercizio ferroviario.

## 2 Contesto e finalità dello studio

La Convenzione del 2 novembre 1999 sottoscritta da Svizzera e Italia stabilisce l'obiettivo di garantire la capacità del collegamento tra la NFTA e la Rete Alta Capacità italiana nonché la riduzione dei tempi di percorrenza del traffico passeggeri su lunga distanza. A tal scopo sono previsti interventi a breve-medio termine di potenziamento delle linee esistenti e a lungo termine la costruzione di una nuova linea Lugano-Milano.

In questo quadro a partire dal 1992 fino al 2001, sono stati eseguiti diversi studi miranti a completare la linea ad alta capacità sull'asse del Gottardo quale collegamento tra Svizzera e Italia, ed in particolare tra i due poli Lugano e Milano.

Nel 2001 le Ferrovie dello Stato FS hanno presentato la loro strategia, che prevede un alleggerimento del carico del traffico merci sul nodo di Milano attraverso la realizzazione di due itinerari di circonvallazione denominati "Gronda est" e "Gronda ovest". La "Gronda est" prevede il raddoppio della linea tra Como e Seregno e una nuova linea da Seregno verso Bergamo; la "Gronda ovest" prevede la costruzione di un nuovo binario dedicato alle merci sulla direttrice verso Luino.

La Svizzera ha assunto il compito di allestire lo studio di fattibilità per il nuovo collegamento Lugano-Chiasso, che si annette alla "Gronda est". L'Italia svolge un analogo studio per il corridoio verso Luino nell'ambito della "Gronda ovest".

Nel 2004 le FFS e il Canton Ticino hanno eseguito due studi nel quadro del progetto AlpTransit sud (ATS) per valutare nuove varianti di tracciato (fase di studio 1). Il presente studio di fattibilità e opportunità (fase di studio 2) è da intendersi quale verifica e approfondimento di tali proposte.

Obiettivo di questo studio è l'esame della fattibilità tecnica, economica ed ambientale di quattro varianti proposte durante la prima fase di studio e la scelta della variante migliore in vista di ulteriori approfondimenti. La questione relativa alla necessità di un nuovo collegamento ferroviario tra Lugano e Chiasso non è di pertinenza del presente studio, che si concentra sulla scelta della migliore variante proposta.

## 3 Modo di procedere ed organizzazione dei lavori

Lo studio si suddivide in due fasi.

Oggetto della fase 2a è la verifica della fattibilità tecnica, vale a dire:

- approfondimento ed ottimizzazione delle quattro varianti definite dalle FFS e dal Canton Ticino nella fase 1 (2004)
- verifica della fattibilità tecnica e approfondimento dei tracciati dei singoli allacciamenti; verifica della possibilità di una realizzazione a tappe con raccordi intermedi
- verifica della fattibilità tecnica delle principali opere d'arte
- verifica della fattibilità delle varianti in relazione alla pianificazione del territorio e alla compatibilità ambientale
- definizione dei diversi aspetti di tecnica ferroviaria

Oggetto della fase 2b è la valutazione delle varianti. La valutazione avviene in base al manuale NIBA<sup>1</sup>. NIBA consta di:

- un'analisi costi-benefici di carattere aziendale
- un'analisi costi-benefici di carattere nazionale (compresa l'analisi di stabilità dei risultati)
- una valutazione qualitativa degli indicatori descrittivi, non monetizzabili

Per lo sviluppo delle varianti, per la verifica della fattibilità tecnica e per il loro confronto si sono dovute tener in considerazione in particolare le seguenti condizioni quadro derivanti dai requisiti d'esercizio:

- il corridoio Lugano – Chiasso è previsto per il traffico misto: traffico passeggeri ad alta velocità su lunga distanza e traffico merce
- pendenza massima della linea del 12‰
- le velocità di percorrenza sono state riprese dagli studi di fase 1 e variano, a seconda della variante, da 200 a 250 km/h
- separazione dei flussi di traffico passeggeri e merci prima dell'entrata in stazione a Chiasso

L'Ufficio federale dei trasporti ha affidato lo studio al consorzio RBM. I lavori sono stati monitorati puntualmente da un organo di coordinazione, il gruppo d'accompagnamento. Le FFS e il Canton Ticino in quanto membri del gruppo d'accompagnamento sono stati informati sistematicamente sull'avanzamento dei lavori ed hanno potuto esprimersi in proposito.

## 4 Descrizione delle quattro varianti

Lo studio considera le quattro varianti di tracciato T1, A2, B e C derivanti dagli studi di fase 1 del 2004. Una modifica dei requisiti d'esercizio (separazione dei flussi di traffico passeggeri e merci prima dell'entrata in stazione a Chiasso) ha richiesto le seguenti modifiche dei tracciati originari, eseguite in accordo con il gruppo di accompagnamento:

- Variante T1: nuovo raccordo presso Balerna per il traffico passeggeri
- Varianti B e C: nuovo raccordo con la stazione di Chiasso smistamento per il traffico merci

Le quattro varianti possono venir suddivise concettualmente in due corridoi geografici: le varianti T1 e A2 nel corridoio ovest e le varianti B e C nel corridoio est. Dopo la realizzazione di ATS i treni merci passeranno la stazione di Lugano in sotterranea. I treni passeggeri, dopo la fermata di Lugano, si immetteranno nella linea ad alta velocità grazie al raccordo di Lugano.

- **Variante T1:** rappresenta il collegamento diretto con linea perlopiù rettilinea tra Lugano e Chiasso, mantenendosi sempre in sotterraneo e con giacitura ad ovest della

---

<sup>1</sup> NIBA = Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte; vale a dire „Indicatori della sostenibilità per progetti infrastrutturali ferroviari“. NIBA è stato sviluppato dall'UFT per la valutazione di progetti infrastrutturali ferroviari.

linea esistente. Dalla galleria del Ceneri il tracciato prosegue in sotterraneo, compreso l'attraversamento del lago Ceresio tra Morcote e Brusino Arsizio. Il lago viene attraversato con un ponte sommerso per poi continuare sempre in galleria sotto il Monte S. Giorgio fino all'inserimento nella linea esistente a sud. La variante può essere realizzata a tappe, con un raccordo alla linea storica a Melide. Il tempo tecnico di percorrenza per il traffico passeggeri tra Lugano e Chiasso è pari a 11 minuti.

- **Variante A2:** si vuole con questa variante offrire un tracciato il più possibile di superficie. La variante è quindi caratterizzata da un susseguirsi di tratte a cielo aperto e gallerie di diversa lunghezza. L'attraversamento del lago avviene con un ponte tra Morcote e Brusino Arsizio in corrispondenza della Punta di Poiana. Le lunghe distanze dalla linea storica non consentono la realizzazione di raccordi intermedi (tappe). Il tempo tecnico di percorrenza per il traffico passeggeri tra Lugano e Chiasso è pari a 12 minuti.
- **Variante B:** come per la variante TI il tracciato si mantiene sempre in sotterraneo. L'attraversamento del lago avviene nei pressi del ponte diga di Melide esistente. Sono possibili due tappe con raccordi intermedi a Melide e Mendrisio. Il tempo tecnico di percorrenza per il traffico passeggeri tra Lugano e Chiasso è pari a 9 minuti.
- **Variante C:** questa variante ha un tracciato analogo a quello della variante B. L'attraversamento del lago Ceresio avviene però in superficie mediante un ponte parallelo al ponte diga di Melide esistente. In seguito il tracciato passa sotto il Monte Generoso sino all'inserimento alla linea esistente a Chiasso, come per la variante B. Esistono le stesse possibilità di realizzazione a tappe come per la variante B. Il tempo tecnico di percorrenza per il traffico passeggeri tra Lugano e Chiasso è pari a 9,5 minuti

Come indicato dalla tabella 4-1 e dalla tabella 4-2 non si hanno praticamente differenze di costo tra le quattro varianti. I costi di investimento variano tra 5,0 e 5,2 mia. CHF. Queste differenze minime rientrano nel margine di errore della stima dei costi, che è pari a +/-30 %.

tabella 4-1: stima dei costi di realizzazione totali e al metro lineare per le varianti, realizzazione „in blocco“

	Variante TI	Variante A2	Variante B	Variante C
[Mia. CHF]	5.2	5.2	5.2	5.0
[1'000 CHF / m]	116.3	110.5	99.3	97.7

Fonte: elaborazione propria

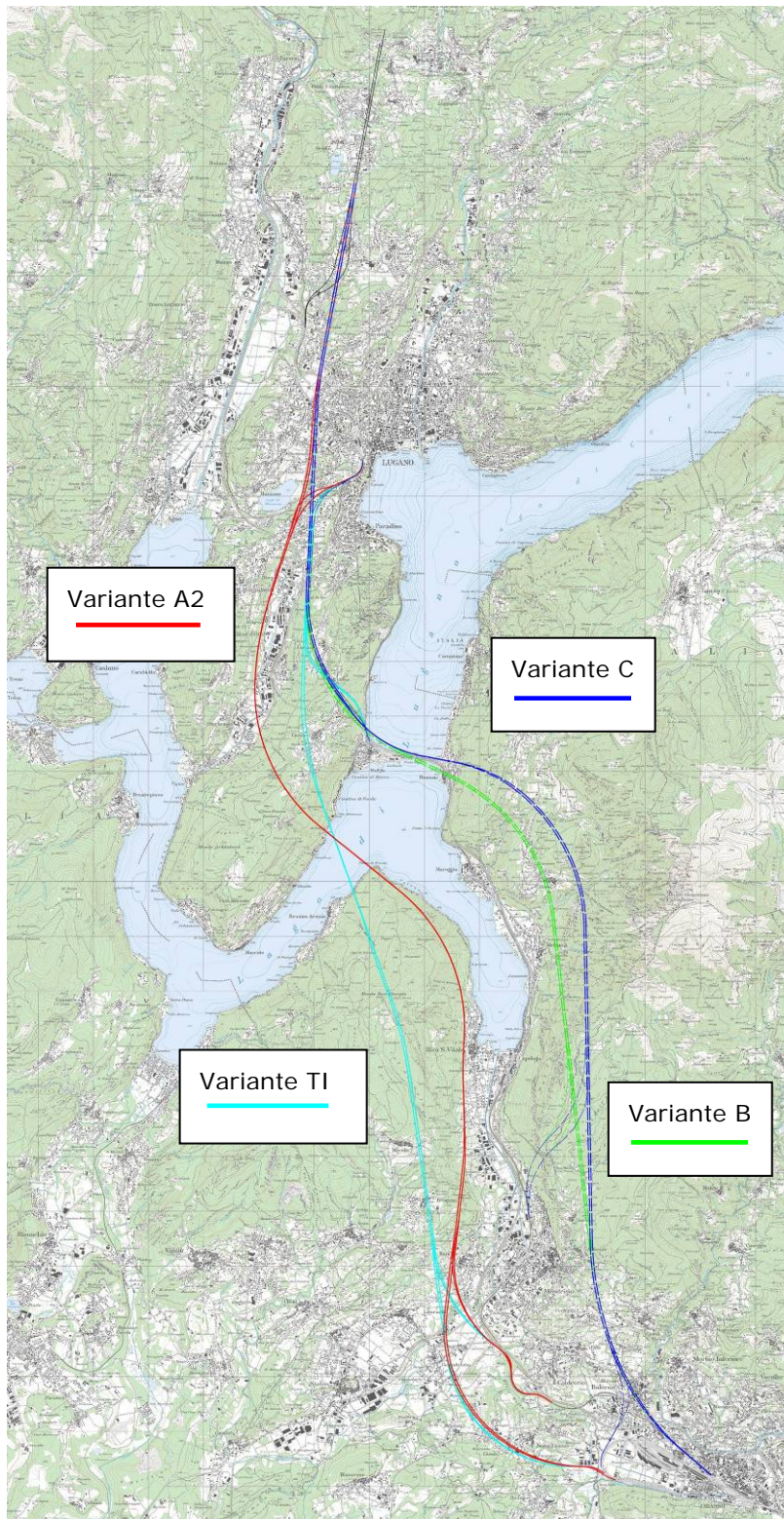
tabella 4-2: stima dei costi di realizzazione totali e al metro lineare per le varianti, realizzazione „a tappe“

	Variante TI	Variante A2	Variante B	Variante C
[Mia. CHF]	5.6	-	6.4	6.0
[1'000 CHF / m]	123.4	-	121.3	111.5

Fonte: elaborazione propria



figura 4-1: corografia generale semplificata delle varianti per il collegamento ferroviario AlpTransit Sud



Fonte: elaborazione propria

Una parte importante dei costi delle opere di ingegneria civile è rappresentata dall'attraversamento del lago, per le varianti T1 e B da 2 a 3 volte superiore a quello della variante C.

L'incognita sulla geologia in corrispondenza dell'attraversamento del lago (caratteristica geotecnica dei terreni, profondità cui è ubicato il substrato roccioso) comporta una determinata incertezza sui costi di realizzazione delle varianti T1 e A2. Questa riserva riguarda in particolare la variante A2, dal momento che la criticità dal punto di vista tecnico è strettamente legata al tipo di materiale effettivamente incontrato dalle opere di fondazione.

La tabella 4-3 e la tabella 4-4 riportano i tempi di esecuzione previsti per la realizzazione in blocco o a tappe.

**tabella 4-3: tempi di esecuzione delle diverse varianti nel caso di realizzazione "in blocco"**

	Variante T1 [Anni]	Variante A2 [Anni]	Variante B [Anni]	Variante C [Anni]
<b>Tappa unica</b>	<b>7.8</b>	<b>7.0</b>	<b>8.8</b>	<b>7.5</b>

Fonte: elaborazione propria

In generale la realizzazione in blocco delle varianti, per la quale è possibile la contemporaneità di diverse attività di cantiere in diversi punti lungo la tratta, consente una notevole ottimizzazione dei tempi di realizzazione.

**tabella 4-4: tempi di esecuzione delle diverse varianti nel caso di realizzazione "a tappe"**

	Variante T1 [Anni]	Variante A2 [Anni]	Variante B [Anni]	Variante C [Anni]
1. tappa	6.8	-	5.3	5.0
2. tappa	6.8	-	7.0	6.3
3. tappa	-	-	5.0	4.5
<b>Totale</b>	<b>13.6</b>	<b>-</b>	<b>17.3</b>	<b>15.8</b>

Fonte: elaborazione propria

Sia per le opere di genio civile che per la tecnica ferroviaria, la difficoltà della logistica di cantiere per le soluzioni a tappe comporta un ulteriore incremento dei tempi di realizzazione.

## 5 Valutazione della fattibilità tecnica

In generale tutte le varianti sono ritenute tecnicamente fattibili. Le difficoltà di natura tecnica ed i costi sono in parte elevati. Inoltre per tutte le varianti la realizzazione è spesso molto complessa.

- **Variante T1:** la fattibilità tecnica è in generale data. Il ponte sommerso rappresenta il maggior punto critico della variante, anche nell'ottica degli effetti sul lago. Gli effetti su paesaggio, natura e persone sono minimi, in quanto si tratta di una variante prettamente in galleria.

- **Variante A2:** la fattibilità tecnica della variante A2 è in generale data. Il maggior punto critico è rappresentato dall'attraversamento del lago con un ponte, la cui realizzazione è valutata al limite della fattibilità per le imponenti opere di fondazione previste. Le numerose tratte a cielo aperto attraverso territori pregiati (inventari federali e cantonali) comportano effetti molto negativi sul paesaggio, la natura e le persone.
- **Variante B:** la fattibilità tecnica è in generale data. Dato il tracciato quasi esclusivamente in sotterraneo, la fattibilità è determinata in larga misura dallo scavo delle gallerie, in particolare delle gallerie per l'attraversamento del lago (artificiale e con fresa Hydroschild). Gli effetti su paesaggio, natura e persone sono minimi, in quanto si tratta di una variante prettamente in galleria.
- **Variante C:** il vantaggio di questa variante risiede nei costi leggermente più bassi, pari a 5.0 mia CHF. Ciò è dovuto ad un attraversamento del lago meno oneroso ed alla fattibilità meno critica. Uno svantaggio è dato dall'impatto paesaggistico, causato principalmente dal ponte parallelo al ponte diga di Melide

I seguenti punti sono da approfondire nelle fasi di studio successive:

- ottimizzazione delle pendenze della nuova linea
- ottimizzazione dei raccordi alla linea storica nella zona di Chiasso (traffico persone e merci)
- localizzazione della fermata di soccorso in galleria
- attraversamento delle zone carsiche del Monte Generoso (geologia, sorgenti)
- pianificazione dettagliata dei punti di intervento ai portali
- indagini geologiche per la fondazione delle pile del ponte sommerso (nel caso della variante TI) e di quello aereo (nel caso della variante A2)
- effetti del ponte sommerso della Variante TI sull'ecosistema del lago di Lugano
- pianificazione dettagliata dei carichi orizzontali per i ponti ( nel caso delle varianti TI, A2 e C). Nelle fasi di progetto successive è inoltre da studiare approfonditamente il problema dei giunti di dilatazione.
- logistica del materiale di scavo di risulta

## 6 Confronto di varianti

La valutazione delle varianti avviene con il sistema di valutazione standardizzato NIBA, sviluppato in base al sistema di obiettivi ed indicatori per i trasporti sostenibili del DATEC, denominato ZINV UVEK

NIBA valuta gli indicatori monetarizzabili con un'analisi costi-benefici (ACB). Gli indicatori non monetarizzabili, detti descrittivi, vengono valutati qualitativamente su una scala da -3 a +3. I punteggi dei singoli indicatori descrittivi non possono venir sommati. NIBA rinuncia inoltre esplicitamente ad un risultato numerico che riassume in un'unica cifra il risultato dell'ACB e della valutazione degli indicatori descrittivi.

In accordo con il committente sono stati definiti i seguenti punti cardine per il confronto tra varianti:

- orizzonte di previsione: anno 2030
- perimetro di studio: Lugano – Chiasso
- variante di riferimento: Variante TI

Gli effetti del progetto interessano solo nella misura in cui gli stessi si differenziano tra le diverse varianti. Nel nostro caso particolare partiamo dall'ipotesi che i dati di domanda e gli introiti non varino da variante a variante. Quello che cambia sono i costi ed i tempi di esecuzione, la lunghezza della nuova linea, la durata del viaggio e gli effetti esterni.

## 6.1 Analisi costi-benefici (ACB)

L'ACB nazionale considera i tre pilastri dello sviluppo sostenibile: ecologia, economia e società. I benefici sono espressi da 15 indicatori. Il costo è dato dall'annuità dei costi di investimento. Una differenza positiva tra benefici e costi indica che una determinata variante è migliore della Variante di riferimento, nel nostro caso la Variante TI. In caso di differenza negativa si hanno più costi che benefici e quindi la variante è inferiore alla Variante di riferimento. La tabella 6-1 riassume il risultato dell'ACB. Gli importi in mio. CHF riportati nella tabella sono da intendere come differenza rispetto alla Variante TI; per tale motivo la tabella non include una colonna Variante TI (il risultato sarebbe zero).

L'analisi costi-benefici fornisce contemporaneamente risultati senza (a) e con costi di investimento e relativi ammortamenti (b)

a) La Variante B fornisce con 2,4 Mio. CHF/anno il maggior beneficio supplementare rispetto alla Variante di riferimento TI. Il maggior beneficio è da ricondurre alla minor quota di tratte a cielo aperto per i raccordi (effetti positivi per l'ecologia) e al tempo di percorrenza inferiore (effetti positivi sull'economia). La Variante A2 ottiene il risultato peggiore. Il beneficio annuo è di 3,6 mio. CHF inferiore a quello della Variante TI. Questo a causa degli effetti negativi sull'ambiente e del tempo di percorrenza, il più lungo tra tutte le varianti considerate. La Variante C compensa gli effetti negativi sull'ambiente con gli effetti positivi sull'economia (guadagni di tempo nel traffico persone), per cui il beneficio complessivo risulta essere di 1,1 mio. CHF/anno superiore a quello della Variante di riferimento TI.

b) La Variante C risulta la variante migliore se si considerano anche i costi di investimento. L'annuità è di 8,8 Mio. CHF/anno migliore di quella della Variante di riferimento TI. Al secondo posto segue la Variante B, con un annuità di 1,9 Mio. CHF/anno più elevata della Variante di riferimento TI. Entrambe queste varianti risultano migliori della Variante TI. La Variante A2 ha un'annuità inferiore di 0,7 Mio. CHF/anno rispetto alla Variante di riferimento TI ed è dunque meno vantaggiosa.

tabella 6-1: risultato dell'analisi costi-benefici nazionale

<b>Risultato economico complessivo</b>		<b>A2</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Benefici	[Mio. CHF/a]	-3.589	2.413	1.100
Costi	[Mio. CHF/a]	2.900	-0.500	7.700
<b>Differenza costi-benefici</b>	<b>[Mio. CHF/a]</b>	<b>-0.689</b>	<b>1.913</b>	<b>8.800</b>

Fonte: eNIBA, elaborazione propria (estratto dalla tabella eNIBA)  
Variante di riferimento: Variante TI

L'ACB richiede sempre la formulazione di numerose ipotesi, per cui è usuale testare la stabilità dei risultati ottenuti con le cosiddette analisi di sensibilità dei risultati. Nel quadro di tali analisi si modificano le principali ipotesi alla base dei calcoli. Se il risultato dei calcoli e la graduatoria tra le varianti non cambia, significa che l'ACB è stabile e i risultati sono affidabili. In caso contrario il risultato dell'ACB non è stabile ed i risultati possono quindi variare al variare delle ipotesi alla base dei calcoli.

Nel nostro caso i costi d'investimento giocano un ruolo molto importante. La precisione della stima è del +/- 30%. L'analisi della sensibilità dei risultati mostra che modifiche minime dei costi d'investimento del +/- 5 % modificano i risultati dell'ACB e la graduatoria delle varianti. Il risultato dell'ACB è quindi instabile e non permette di dare un giudizio significativo.

## **6.2 Indicatori descrittivi relativi all'impatto territoriale ed ambientale, alle fasi costruttive (tappe ed esecuzione) e agli sviluppi futuri**

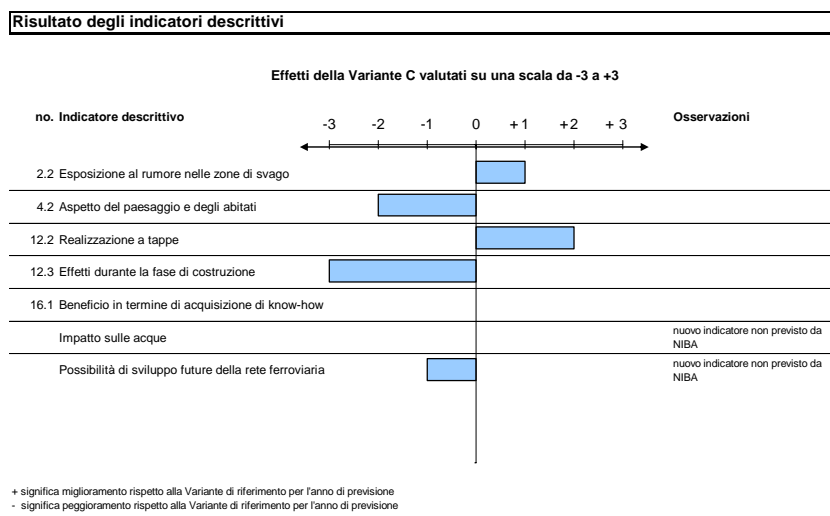
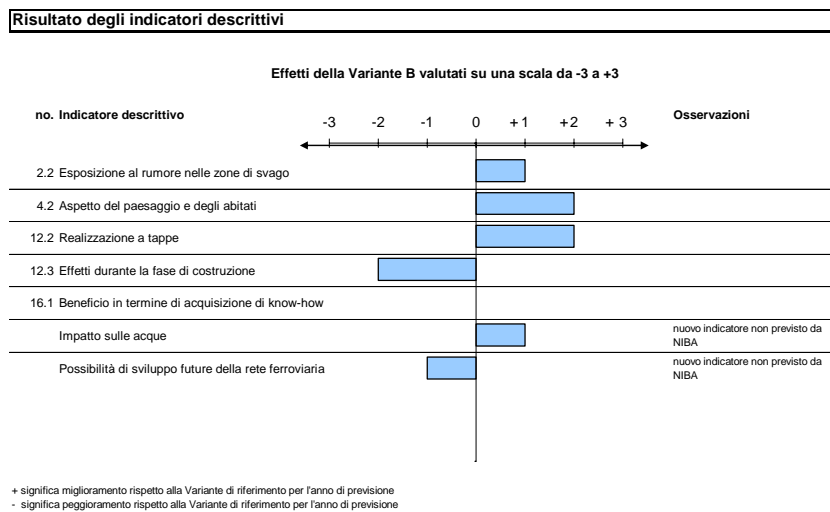
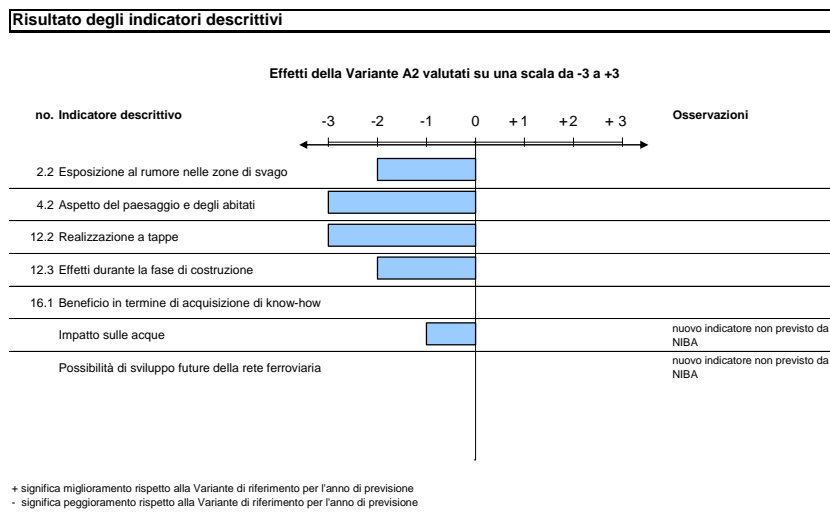
La figura 6-1 mostra il risultato della valutazione degli indicatori descrittivi. Come nel caso dell'ACB la valutazione avviene in relazione alla Variante di riferimento TI. La Variante TI riceve per definizione sempre la nota 0.

- La Variante A2 risulta inferiore alla Variante TI in quasi tutti gli aspetti considerati. Particolarmente negativi sono gli impatti sul territorio e l'ambiente (attraversamento del lago in superficie) e l'impossibilità di realizzare la variante a tappe.
- La Variante B mostra un quadro più favorevole della Variante TI per quattro indicatori su sette. Gli effetti sul territorio sono negativi in fase di costruzione, quindi per un periodo limitato di tempo, ma positivi in fase di esercizio (rumore, paesaggio, acque), e quindi sul lungo periodo. La Variante B offre inoltre una maggior flessibilità di realizzazione. Tra i punti negativi vi sono le premesse meno favorevoli per quel che riguarda lo sviluppo futuro della rete ferroviaria (velocità di tracciamento ridotta e raggi di curvatura inferiori).
- La Variante C mostra un quadro più variegato, ma anch'esso tendenzialmente negativo rispetto alla Variante TI. I punti positivi rispetto alla Variante TI concernono il minor impatto fonico nelle aree di svago e la maggior flessibilità di realizzazione. Risultano per contro effetti fortemente negativi sul paesaggio e sugli insediamenti, di natura duratura (attraversamento del lago) e in fase di costruzione, quindi limitati nel tempo. Anche per quel che concerne lo sviluppo futuro della rete ferroviaria le premesse sono meno favorevoli che per la Variante TI (velocità di tracciamento ridotta e raggi di curvatura inferiori)

La valutazione degli indicatori descrittivi risulta determinante per la scelta della variante migliore, in quanto l'ACB non fornisce risultati stabili. In base agli indicatori descrittivi si ottiene la seguente graduatoria delle varianti:

1 <sup>a</sup>	Variante B
2 <sup>a</sup>	Variante TI
3 <sup>a</sup>	Variante C
4 <sup>a</sup>	Variante A2

figura 6-1: valutazione degli indicatori descrittivi



## 7 Raccomandazioni, punti da approfondire e prossimi passi

Tutte le varianti considerate sono tecnicamente fattibili. Il loro costo è pressoché uguale. L'analisi costi-benefici (ACB) non fornisce indicazioni conclusive sulla variante migliore. I risultati, in base all'analisi di sensitività, sono infatti molto instabili in funzione delle ipotesi adottate. Le varianti B e TI risultano essere le migliori in base alla valutazione degli indicatori territoriali, ambientali e relativi alle fasi costruttive (indicatori descrittivi).

RBM raccomanda al committente, in base ai risultati dell'analisi di opportunità, di rinunciare alla Variante A2. Gli importanti effetti negativi su ambiente, paesaggio e insediamenti non vengono compensati da risparmi sostanziali nei costi di investimento.

La proposta di rinunciare alla Variante C è meno netta. Si tratta pur sempre della variante con il miglior risultato nell'ACB e con l'attraversamento del lago più semplice da un punto di vista tecnico. La raccomandazione di abbandono da parte di RBM si basa sugli effetti negativi sul paesaggio e sulle emissioni foniche dovute al nuovo ponte a nord del ponte diga esistente di Melide. Questi effetti mettono fortemente in discussione l'accettabilità di questa variante.

Tra le due varianti rimanenti, B e TI, la prima ha dei vantaggi sia nell'ACB che nella valutazione degli indicatori descrittivi. La raccomandazione logica sarebbe dunque a favore della Variante B. Considerando che vi sono ancora punti da approfondire non si può escludere sin d'ora la Variante TI.

Il Gruppo di accompagnamento propone di conseguenza, in base ai risultati dello studio, di **continuare a considerare le Varianti B e TI e di scartare la Variante A2.**

L'UFT ha deciso, dopo la discussione avvenuta nel quadro del gruppo d'accompagnamento, di **accantonare la Variante C.** Essa potrebbe entrare in linea di conto solo se le Varianti B e TI non dovessero essere realizzabili. In tal caso l'UFT intende verificare la possibilità di ottimizzare l'attraversamento del lago.

Il Gruppo di accompagnamento propone di approfondire prioritariamente i punti critici della variante B (attraversamento del ponte diga di Melide, attraversamento delle zone carsiche del M. Generoso). Sulla base dei risultati ottenuti le parti decideranno sui passi successivi, in particolare se definire la variante B come tracciato definitivo oppure se lanciare ulteriori approfondimenti riguardanti la variante TI, risultata più critica dall'esame di fattibilità.

L'elaborazione del "Piano quadro" per la stazione di Chiasso, il cui avvio è stato preannunciato dalle FFS per il primo semestre 2010, sarà coordinato con le scelte relative al tracciato di AlpTransit sud.

L'UFT elaborerà **entro fine 2009 un capitolato d'onori per l'approfondimento della Variante B** in collaborazione con il Canton Ticino e le FFS. Lo stesso dovrà includere anche una stima dei costi.

Lo studio in oggetto non doveva fornire una risposta alla questione più generale sull'opportunità e sui tempi della realizzazione della nuova linea Lugano-Chiasso.

Questo aspetto viene valutato dall'Autorità federale nel quadro più ampio che considera l'intero asse nord-sud. In quella sede viene pure affrontato il tema e la valutazione delle capacità e delle modalità dell'esercizio ferroviario.