

## Piano traffico Gottardo

Impostazione del traffico transalpino su strada e ferrovia dopo il risanamento della galleria stradale del Gottardo



Iniziativa delle Alpi  
Associazione per la protezione dello spazio alpino dal traffico di transito

Herrengasse 2  
casella postale 28  
CH-6460 Altdorf  
Telefono 041 870 97 81  
Fax 041 870 97 88

[info@alpeninitiative.ch](mailto:info@alpeninitiative.ch)  
[www.iniziativa-delle-alpi.ch](http://www.iniziativa-delle-alpi.ch)

CCP 19-6246-9

# Piano traffico Gottardo

Febbraio 2011

## Membri del gruppo di lavoro

(in ordine alfabetico)

Alf Arnold, direttore Iniziativa delle Alpi, Altdorf

Heinrich Brändli, dipl. Ing. em. Prof. ETH, Oberglatt

Walter Dietz, dipl. Ing. SIA, Wittenbach

Hugo Fessler, dipl. Ing. ETH/SVI, Lucerna

Harriet Kluge, dipl. geologa, Bürglen

Sergio Mariotta, dipl. forsting. ETH/SIA, Chironico

Paul Romann, dipl. Arch. ETH, Ing. SVI, Zurigo

Hugo Wandeler, dipl. Arch. ETH/SIA, pianificatore FSU, Zurigo



## Indice

Sintesi .....	2
Versione breve .....	4
1. Situazione di partenza e obiettivo .....	10
1.1. Situazione di partenza .....	10
1.2. Obiettivi .....	10
1.3. Basi legali .....	12
2. Trasbordo su ferrovia durante il risanamento della galleria stradale .....	15
2.1. Concetti basilari per il trasbordo delle auto durante il risanamento .....	15
2.2. Flussi di traffico nel corso dell'anno .....	17
3. Rola breve nella galleria di base del Gottardo (GBG) quale soluzione durevole .....	19
3.1. Situazione di partenza e obiettivi .....	19
3.2. Capacità necessaria per la Rola breve nella GBG .....	19
3.3. L'offerta nella galleria di base del Gottardo .....	24
3.4. Sulla linea ferroviaria di montagna .....	28
3.5. Sicurezza e protezione dell'ambiente .....	29
3.6. Posizione dei terminali .....	31
3.7. Traffico d'aggiramento col divieto dei TIR nella galleria stradale? .....	35
3.8. Traffico pesante locale .....	36
3.9. Aumento del traffico turistico col divieto dei TIR nella galleria stradale? .....	37
3.10. Risparmi sui costi .....	38
3.11. Elenco dei costi .....	39
4. Bibliografia e spiegazione dei concetti .....	40
4.1. Bibliografia .....	40
4.2. Abbreviazioni .....	40
5. Allegati .....	41
5.1. Allegato 1: calcolo dei costi .....	41
5.2. Allegato 2: sviluppo del traffico pesante attraverso le Alpi .....	43
5.3. Allegato 3: terminale nord .....	45
5.4. Allegato 4: profili delle gallerie .....	48
5.5. Allegato 5: sicurezza in galleria (del Prof. em. Heinrich Brändli) .....	49

## Sintesi

Nel 2010 l'Iniziativa delle Alpi ha illustrato come sia possibile gestire il traffico stradale durante i lavori di risanamento nella galleria stradale del Gottardo tramite treni navetta fra Göschenen e Airolo nel tunnel ferroviario esistente e con un'autostrada viaggiante (Rola) breve Erstfeld - Biasca nella nuova galleria di base. Il trasbordo delle automobili con al massimo sei treni per ora e direzione è sufficiente ad assorbire tutto il traffico leggero nel semestre invernale senza che si formino colonne. **L'iniziativa delle Alpi propone perciò di distribuire i lavori di risanamento su 4 o 5 semestri invernali e di lasciare circolare il traffico nella galleria durante la stagione estiva.**

Col presente rapporto si propone di mantenere il trasbordo dei TIR anche dopo il risanamento e di vietare la circolazione dei camion nella galleria stradale (con eccezioni per il traffico locale). A pieno carico, con tre treni navetta per ora e direzione, è possibile trasportare al massimo 720'000 automezzi pesanti all'anno. A norma della legge sul trasferimento del traffico merci, due anni dopo l'apertura della galleria di base saranno ammessi al massimo 650'000 TIR in transito (ca. 500'000 al Gottardo, ca. 90'000 al San Bernardino, ca. 35'000 al Sempione e ca. 25'000 al Gran San Bernardo). La capacità della Rola è quindi sufficiente ad assorbire anche le fluttuazioni della domanda di trasporto. Per la gestione del traffico è opportuna l'introduzione della borsa dei transiti alpini.

A differenza di un trasbordo temporaneo, nel caso di una soluzione definitiva, a ogni terminale è necessario un cavalcavia ferroviario per permettere ai convogli di partire e arrivare senza incroci a livello. Per guadagnare ulteriori capacità nella galleria di base, i treni passeggeri che transitano con cadenza di mezz'ora (un IC e un EC) circolano solo a 160 km/h. Con due treni merci per ora e direzione sulla tratta di montagna si possono raggiungere le capacità necessarie per il transito dal Gottardo.

Grazie alla Rola breve e al divieto dei TIR è possibile non solo aumentare la sicurezza nella galleria autostradale e sulle vie d'accesso, ma anche ridurre fortemente l'usura della strada e quindi i costi di manutenzione. Se, dopo i lavori di risanamento, nella galleria circola soltanto il traffico leggero, è possibile risparmiare tempo e denaro in occasione dei lavori di risanamento. Inoltre, c'è un risparmio di carburante e una riduzione delle emissioni di sostanze nocive e di CO<sub>2</sub>.

La nuova regolamentazione del traffico pesante non causa tragitti d'aggiramento poiché il viaggio su qualunque via alternativa richiede più tempo del trasbordo sulla Rola breve. Il trasbordo è vantaggioso anche rispetto al percorso sull'A2 e attraverso la galleria stradale, poiché il tempo di viaggio sulla Rola può essere impiegato dagli autisti come pausa di guida. Per il traffico locale fra Erstfeld e Biasca è necessario prevedere delle eccezioni al divieto di transito dei camion.

L'infrastruttura e l'esercizio della Rola breve causano costi annuali pari a 120 milioni di franchi, ciò che corrisponde a 240 franchi per veicolo. Questo importo può pressoché essere coperto con tariffe di trasbordo proporzionali ai costi risparmiati su strada. Qualora si introducesse solo un sistema di prenotazione e non una borsa dei transiti alpini, il resto può anche essere finanziato grazie ai costi risparmiati nella manutenzione stradale.

**Conclusioni dell'Iniziativa delle Alpi:**

1. Secondo la proposta dell'Iniziativa delle Alpi del gennaio 2010 e secondo il rapporto del Consiglio federale, per il risanamento della galleria stradale del San Gottardo non è necessario un secondo tubo.
2. Già durante i lavori di risanamento, la capacità di trasporto limitata dell'autostrada viaggiante impone un sistema di gestione del traffico (sistema di prenotazione / borsa dei transiti alpini); ciò permette di applicare il trasferimento del traffico merci dalla strada alla ferrovia richiesto dalla Costituzione e dalla legge federale.
3. Un divieto di transito dei TIR nella galleria del Gottardo risanata, collegato con un'offerta sostitutiva a pagamento nella galleria di base del Gottardo, permette un risanamento meno caro e più rapido della galleria stradale e, a lungo termine, di risparmiare notevoli costi di manutenzione della A2.
4. La soluzione proposta aumenta la sicurezza del trasporto degli automezzi pesanti attraverso il Gottardo.
5. Viene rispettato l'articolo costituzionale sulla protezione delle Alpi.

Versione breve

Nella galleria stradale del Gottardo va decretato un divieto di transito dei TIR e, parallelamente, va messa in funzione una Rola breve permanente attraverso la galleria di base del Gottardo (GBG). Sono questi i due elementi cardine che l'Iniziativa delle Alpi propone per il tempo dopo il risanamento della galleria stradale del San Gottardo.

Già nel febbraio 2010, l'Iniziativa delle Alpi ha mostrato che, durante i lavori di risanamento nella galleria stradale del Gottardo, è possibile e sensato trasbordare i veicoli leggeri attraverso la galleria ferroviaria esistente e il traffico pesante attraverso la GBG.

Mentre per il trasbordo durante i lavori di risanamento era necessario chiarire prima di tutto la questione della fattibilità tecnica, per le riflessioni su una soluzione permanente di trasbordo dei TIR sono centrali le riflessioni sulla sicurezza nonché sul transito possibilmente rispettoso dell'ambiente delle merci attraverso la regione alpina.

Realizzare il punto centrale dell'articolo sulla protezione delle Alpi

La legge sul trasferimento del traffico merci (LTrasf) stabilisce che, due anni dopo la messa in esercizio della galleria di base del Gottardo, il numero dei camion in transito dalle Alpi svizzere deve essere limitato a 650'000 veicoli al massimo. Sebbene l'articolo sulla protezione delle Alpi (articolo 84 della Costituzione federale) indicasse chiaramente che la riduzione del traffico merci di transito avrebbe dovuto avvenire entro il 2004, ora questo obiettivo è stato rinviato al 2019, due anni dopo la messa in esercizio della GBG. Se, come avviene attualmente, i tre quarti dei mezzi pesanti transitano dal Gottardo, dopo l'applicazione dell'incarico costituzionale vi saranno ancora circa 500'000 TIR che utilizzano questo asse.

<p>Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA1000006)</p>	<p>Panoramica dei tre assi attraverso le Alpi al Gottardo: galleria di base (GBG), linea di montagna, strada nazionale A2 e strada del Passo del Gottardo</p> <p>Nationalstrasse A2 = Strada nazionale A2</p> <p>Gotthard Bergstrecke = Linea di montagna del Gottardo</p> <p>Strassentunnel = Galleria stradale</p> <p>Passstrasse = Strada del Passo</p> <p>Eisenbahn-Scheiteltunnel = Galleria ferroviaria in quota</p> <p>Gotthard-Basistunnel (GBT) = Galleria di base del Gottardo (GBG)</p> <p>Gotthard-Pass = Passo del Gottardo</p>
<p>Riprodotta con autorizzazione di swisstopo (JA 1000006)</p>	

Tuttavia, nell'articolo costituzionale non è ancorato solo l'obiettivo del trasferimento, ma anche l'obiettivo molto più generale, secondo cui la Confederazione protegge la regione alpina dalle ripercussioni negative del traffico di transito, e limita il relativo carico inquinante a una misura „inoffensiva per l'uomo, la fauna, la flora e i loro spazi vitali“.

Con una *Rola breve permanente nella GBG*, rispettivamente col *divieto di transito dei TIR nella galleria stradale*, è possibile dare un senso concreto a questo incarico costituzionale, facendo in modo che anche i 500'000 mezzi pesanti restanti siano trasferiti sulla ferrovia con una *Rola breve* fra Erstfeld e Biasca.

Su strada restano solo quei 150'000 TIR che usano altri passi alpini (San Bernardino, Sempione e Gran San Bernardo) ciò che per questi assi significa un dimezzamento del traffico pesante presente attualmente. Nella galleria stradale del San Gottardo resta soltanto il traffico pesante locale.

### Sicurezza e protezione dell'ambiente

La galleria autostradale, lunga 17 chilometri e con traffico in senso inverso, come anche le forti pendenze, le curve strette e le sezioni ridotte dei tunnel sulla rampa nord della A2, costituiscono indubbiamente un rischio per la sicurezza (anche se da relativizzare in un'ottica più globale, cfr. allegati). In particolare la forte presenza di traffico pesante comporta il pericolo di grandi e gravi „eventi“. Dopo lo scontro catastrofico fra TIR nel 2001, con 11 morti, sono state adottate numerose misure per migliorare la sicurezza; fra l'altro il sistema a contagocce, il cui scopo è il dosaggio dei camion, rispettivamente la *riduzione degli incroci fra TIR nella galleria stradale*. Così è stato possibile diminuire il numero degli incidenti nella galleria stradale a un quinto del valore precedente. Con la sua proposta di una *Rola breve nella GBG*, l'iniziativa delle Alpi in fondo non vuole altro che un'applicazione coerente di questo principio. Con la *Rola breve* il numero degli incroci fra camion tende a zero.

Da un sondaggio rappresentativo dell'Iniziativa delle Alpi (1'200 persone interpellate), effettuato nell'autunno 2010, è risultato che il 67% della popolazione è favorevole al divieto di transito in galleria per i camion. Nel Canton Ticino la percentuale è persino dell'84%!

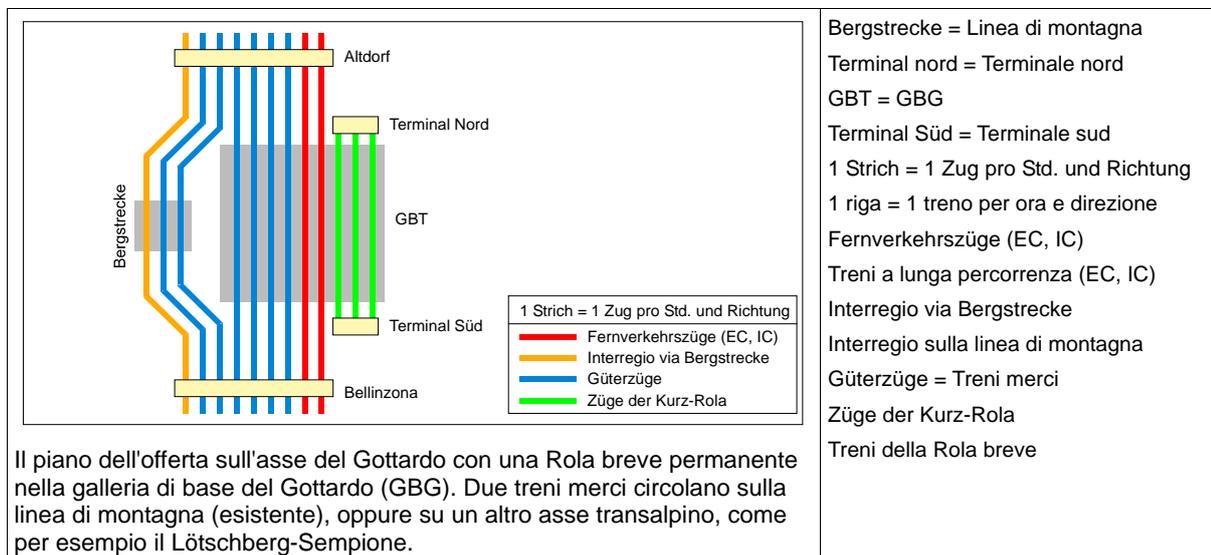
Il divieto di transito per i TIR giova anche notevolmente alla sensibile natura della valle della Reuss e della Leventina. Ciò è di particolare importanza proprio anche in considerazione del carico rimanente, dovuto al traffico leggero sulla A2.

### Realizzare coerentemente l'idea della linea di pianura

Un obiettivo importante che si intende raggiungere con la GBG è quello di una linea continua di pianura. Essa eviterà di trascinare i treni merci per 650 metri di dislivello in salita, per poi frenarli poco dopo per un dislivello di 850 metri in discesa. Sarà possibile passare le Alpi senza grossi dislivelli, con conseguente risparmio d'energia.

Ciò che è vero per la ferrovia, è fondamentalmente corretto anche per il traffico delle merci su strada. Con una *Rola breve* si intende permettere il trasporto di tutte le merci senza dover affrontare grossi dislivelli. È vero che, con tre tracce per ora e direzione, la *Rola breve* occupa la metà delle sei tracce previste per i treni merci. Ciò significa che nella GBG mancheranno tracce per il trasporto delle merci. Per permettere la circolazione di un maggior numero di convogli, l'Iniziativa delle Alpi propone di armonizzare la velocità dei treni passeggeri. Invece che a 200

km/h, rispettivamente a 160 km/h, tutti i convogli dovrebbero viaggiare regolarmente a 160 km/h. Così si guadagnerebbe una traccia supplementare (la settima) per il trasporto delle merci.



Così facendo il tempo di percorrenza di un EC attraverso la GBG è un po' più lungo: invece di 19 minuti sarebbero 23. Accettabile? Sicuramente. Anche nel tunnel del canale della manica i convogli Eurostar, che altrimenti possono viaggiare a 300 km/h, circolano a 160 km/h. Anche in questo caso si tratta di guadagnare capacità per far circolare più treni possibile.

Nonostante l'armonizzazione della velocità dei treni passeggeri, la capacità nella GBG resta ancora insufficiente. Due convogli merci devono prendere un'altra linea. Entrano in considerazione soprattutto la linea di montagna del Gottardo nonché, eventualmente, l'asse del Lötschberg-Sempione. In questa prospettiva andrebbe esaminato se sia necessario ampliare prima la galleria di base del Lötschberg a due binari su tutta la lunghezza del traforo.

Nonostante la GBG ancora treni merci sulla linea di montagna? Quel che a prima vista può sembrare sorprendente, per finire è una cosa piuttosto ovvia. Dal 1882 la linea ferroviaria di montagna trasporta una parte rilevante del traffico merci che attraversa le Alpi passando dalla Svizzera. Attualmente è circa il 34% dell'insieme del traffico merci che attraversa le Alpi in Svizzera (strada e ferrovia).

La linea di montagna non corrisponde più alle norme che vengono applicate per le nuove linee ferroviarie. Con pendenze fino al 27 per mille è piuttosto ripida, i profili delle gallerie sono stretti e i raggi di curva ridotti (300 metri) permettono solo velocità di 80 km/h. Non di meno, la linea di montagna è efficiente e dotata di tutti i mezzi della tecnica moderna. Sarebbe irresponsabile non più usarla.

A questo punto si pone la domanda su quali treni far circolare nella GBG e quali convogliare invece sulla linea di montagna. A causa dei profili troppo stretti delle gallerie, i treni della Rola breve non possono circolare sulla linea di montagna. Inoltre, con un peso fino a 1'800 tonnellate, i treni della Rola sono anche troppo pesanti. Sulla linea di montagna vanno quindi convogliati piuttosto treni merci più leggeri - per es. container o materiali vuoti - per i quali il profilo è sufficiente.

La Rola breve nella GBG ha la capacità necessaria

Un treno della Rola breve trasporta 25 TIR. È lungo 570 metri, a carico pieno di TIR di 40 tonnellate pesa 1'800 tonnellate e necessita di una locomotiva in testa e di una alla fine del convoglio. Con tre treni per ora e direzione è possibile trasportare 75 TIR, rispettivamente 720'000 TIR all'anno (entrambe le direzioni).

Poiché la domanda è limitata dall'articolo sulla protezione delle Alpi a 650'000 TIR all'anno (di cui circa 500'000 al Gottardo), ne risulta un'occupazione media dei treni Rola del 69%. Il rimanente 31% resta a disposizione per compensare le fluttuazioni stagionali o orarie della domanda di trasporto. Con questa riserva è assicurato che non si formino code di traffico pesante in attesa, o solo molto raramente.

Con tre treni per ora e direzione, la Rola breve nella GBG proposta dall'Iniziativa delle Alpi ha una capacità di trasporto maggiore rispetto ai due treni che le FFS hanno proposto nel loro concetto per il trasbordo dei TIR nella GBG durante il risanamento della galleria stradale. Con i due treni delle FFS è possibile trasportare 500'000 TIR all'anno solo se tutti i treni viaggiano a pieno carico durante tutto il tempo d'esercizio, il che è un'ipotesi irrealistica.

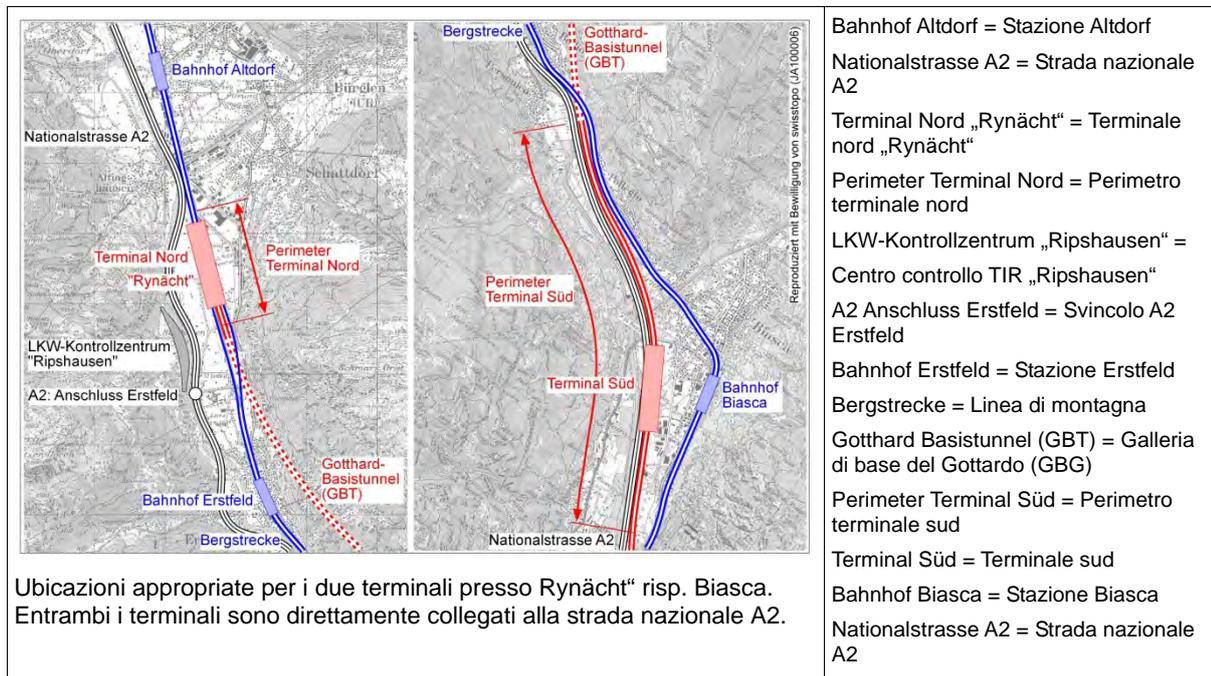
Borsa dei transiti alpini

Con o senza la Rola breve nella GBG: il limite di 650'000 TIR all'anno impone una gestione del traffico pesante. Bisogna evitare che il numero dei TIR ammessi sia raggiunto già in autunno e che per il resto dell'anno si debba imporre un divieto di transito del traffico pesante.

La borsa dei transiti alpini è il sistema pressoché ideale per dosare i TIR nell'ottica del loro trasbordo con la Rola breve. I contingenti disponibili per un certo periodo vengono assegnati agli interessati secondo un principio che deve ancora essere precisato. In primo piano vi sono la vendita all'asta oppure la vendita a un prezzo fisso e successiva commercializzazione.

Terminali nei fondovalle

L'analisi ha dato risultati piuttosto chiari quando alla collocazione dei terminali. Il terminale nord dovrebbe situarsi in zona „Rynächt“ (Schattdorf/Erstfeld), il terminale sud presso Biasca. I terreni delle installazioni per la tecnica ferroviaria dell'Alptransit sono luoghi ideali, nelle immediate vicinanze dei binari come anche dell'A2. In entrambi i terminali il flusso variabile del traffico pesante viene riunito in „pacchetti“, che poi sono trasportati coi treni attraverso la GBG.



Inoltre, presso i terminali sono necessarie delle aree di stoccaggio. A nord questa area di stoccaggio è già disponibile presso il centro di controllo del traffico pesante di „Ripshausen“. A sud il centro di controllo è previsto, ma non ancora realizzato, ciò che permetterebbe di costruirlo nel luogo più adatto - vale a dire a sud del terminale (la prevista localizzazione a Bodio non è adatta allo scopo). I terminali richiedono parecchio terreno. Il terreno pianeggiante è piuttosto scarso negli stretti fondovalle della Valle della Reuss e della Leventina. Si tratta dunque di fare un confronto fra vantaggi e svantaggi. Da un punto di vista generale, la liberazione delle due valli dal traffico pesante e la maggior sicurezza del traffico stradale dovrebbero compensare ampiamente il sacrificio di terreno dovuto ai terminali.

### Costi e benefici

Secondo una prima stima, i costi annuali di una Rola breve nella GBG si situano intorno a 120 milioni di franchi. Nel calcolo si è tenuto conto della manutenzione e dell'ammortamento dell'investimento nell'infrastruttura e nel materiale rotabile, delle ore d'esercizio annuali, dei chilometri d'esercizio nonché dei costi di traccia. Con una tariffa di 240 franchi per camion, la Rola breve attraverso la GBG può essere gestita coprendo i costi.

Se un TIR fra Basilea e Chiasso utilizza la Rola breve attraverso la GBG risparmia circa 210 franchi rispetto a un TIR che circola sulla via alternativa più breve, cioè via San Bernardino. Per camion i costi per l'esercizio della Rola breve sono più alti di soli 30 franchi rispetto ai risparmi che essa permette di conseguire. Ciò corrisponde a 15 milioni di franchi per i 500'000 TIR all'anno ammessi al Gottardo. I minori costi d'esercizio e manutenzione sulla A2 compensano questa cifra.

## Conclusioni

Un divieto di transito dei TIR nella galleria stradale e una Rola breve attraverso la GBG costituiscono un mezzo efficace per proteggere lo spazio alpino e per migliorare la sicurezza nella galleria stradale del Gottardo. Anche col divieto dei TIR nella galleria stradale, la Valle della Reuss e la Leventina subiscono comunque ancora il forte carico dovuto al traffico leggero. Una Rola breve nella GBG corrisponde alla filosofia secondo cui le merci devono essere trasportate attraverso le Alpi possibilmente senza dover superare grossi dislivelli. Poiché la GBG è vicina al suo limite di capacità già al momento dell'apertura, singoli convogli merci devono continuare a usare la linea di montagna, oppure essere deviati via Lötschberg-Sempione. Ciò può essere in contrasto col principio della linea di pianura. Tuttavia: alcune migliaia di treni merci sulla linea di montagna invece di 500'000 camion sulla A2 sono sempre ancora un grosso vantaggio per gli abitanti e per l'ambiente delle valli toccate.

Il concetto del divieto dei TIR nella galleria stradale e della Rola breve nella GBG corrisponde in misura quasi ideale all'incarico costituzionale, secondo cui la Confederazione protegge la regione alpina dalle conseguenze negative del traffico di transito.

Sia con la proposta dell'Iniziativa delle Alpi del gennaio 2010, sia secondo il rapporto del Consiglio federale, per il risanamento della galleria stradale del Gottardo non è necessario un secondo tubo.

La capacità limitata dell'autostrada viaggiante impone - già durante il risanamento della galleria del Gottardo - la gestione del traffico (sistema di prenotazione / borsa dei transiti alpini); così si realizza il trasferimento del traffico merci dalla strada alla rotaia richiesto dalla Costituzione e dalla legge federale.

Un divieto di transito dei TIR nella galleria risanata, abbinato a un'offerta sostitutiva a pagamento nella galleria di base del Gottardo, permette un risanamento meno costoso e più rapido della galleria stradale e, a lungo termine, risparmia considerevoli costi di manutenzione sulla A2.

## 1. Situazione di partenza e obiettivo

### 1.1 Situazione di partenza

La galleria autostradale del San Gottardo deve essere risanata. Secondo il rapporto del Consiglio federale „*Risanamento della galleria stradale del Gottardo*“ del 17 dicembre 2010 (bibl. 02) ciò deve avvenire al più tardi entro il 2025. Questo termine si situa pochi anni dopo l'apertura della galleria di base del Gottardo (GBG). Secondo la Confederazione, a dipendenza della variante scelta per il risanamento, la galleria stradale resterà chiusa durante 900 fino a 1'000 giorni.

Il risanamento è collegato a una serie di questioni di politica dei trasporti, rispettivamente di tecnica dei trasporti. Assicurare l'allacciamento stradale del Ticino al resto della Svizzera è una questione centrale. Si discute pubblicamente anche della costruzione di un secondo tubo stradale. Tale soluzione è discussa anche nel rapporto del Consiglio federale (bibl. 02), ma scartata perché troppo cara.

V'è da temere che dopo il risanamento della galleria autostradale e previa la realizzazione di un secondo tubo, siano disponibili quattro corsie di scorrimento, ciò che sarebbe in palese contraddizione col dettato costituzionale secondo cui la capacità delle strade di transito nella regione alpina non può essere aumentata. Verrebbe anche scardinata la politica di trasferimento su ferrovia del traffico merci attraverso le Alpi, più volte confermata dal popolo.

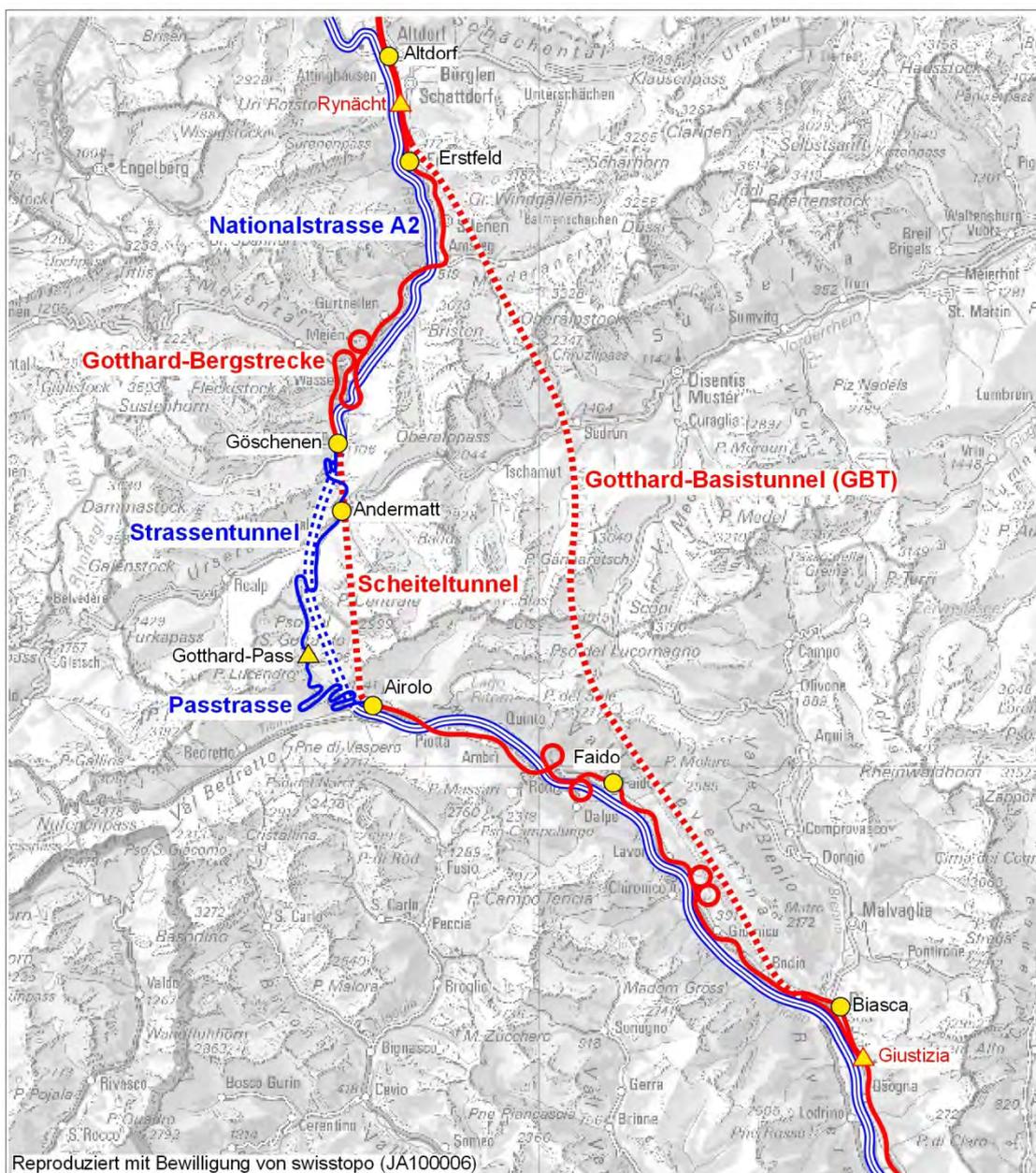
L'Iniziativa delle Alpi ha subito preso parte a questa discussione e mostrato che il risanamento della galleria stradale del Gottardo è possibile anche senza costruire prima un secondo tubo. Il presente rapporto approfondisce la questione e la completa con la soluzione duratura di una Rola breve nella GBG.

### 1.2 Obiettivi

Nel gennaio 2010 l'Iniziativa delle Alpi ha mostrato con un rapporto (bibl. 01) come può essere gestito il traffico attraverso le Alpi durante la fase di risanamento della galleria stradale. Il presente rapporto si occupa del traffico dopo il risanamento della galleria stradale. Lo scopo di questo concetto a lungo termine è un'applicazione coerente ed ecocompatibile dell'articolo sulla protezione delle Alpi (art. 84) della Costituzione federale, secondo cui la capacità delle strade di transito nella regione alpina non può essere aumentata e la Confederazione protegge la regione alpina dalle conseguenze negative del traffico di transito (cfr. capitolo seguente). Ne derivano due punti centrali per il concetto di traffico a lungo termine al Gottardo: una miglior sicurezza del traffico attraverso le Alpi nonché una politica dei trasporti sostenibile, che causi le minori emissioni possibile.

La mappa sulla prossima pagina offre una panoramica delle quattro vie di transito per il traffico nella regione del Passo del Gottardo:

- La strada del Passo del Gottardo = Strada del Passo del Gottardo
- La linea di montagna con la galleria ferroviaria in quota = Gotthard Bergstrecke
- La strada nazionale A2 con la galleria stradale = Nationalstrasse A2
- La galleria di base del Gottardo (GBG) = Gotthard-Basistunnel (GBT)



III. 01: Panoramica degli assi ferroviari e stradali al Gottardo.

### 1.3. Basi legali

#### 1.3.1. Articolo sulla protezione delle Alpi della Costituzione federale

Il concetto di risanamento dell'Iniziativa delle Alpi si fonda sull'articolo costituzionale 84, „transito alpino“ (in origine articolo 36sexies):

<sup>1</sup> *La Confederazione protegge la regione alpina dalle ripercussioni negative del traffico di transito. Limita il carico inquinante del traffico di transito a una misura inoffensiva per l'uomo, la fauna, la flora e i loro spazi vitali.*

<sup>2</sup> *Il traffico transalpino per il trasporto di merci attraverso la Svizzera avviene tramite ferrovia. Il Consiglio federale prende le misure necessarie. Eccezioni sono ammissibili soltanto se indispensabili. Esse devono essere precisate dalla legge.*

<sup>3</sup> *La capacità delle strade di transito nella regione alpina non può essere aumentata. Sono eccettuate le strade di circonvallazione che sgravano gli abitati dal traffico di transito.*

*Disposizione transitoria dell'art. 84 (nuovo):*

*Il trasferimento del trasporto merci di transito dalla strada alla ferrovia deve essere ultimato entro dieci anni dall'accettazione dell'iniziativa popolare per la protezione della regione alpina dal traffico di transito.*

L'articolo costituzionale è stato accolto da popolo e cantoni il 20 febbraio 1994. La sua applicazione avrebbe dovuto essere conclusa entro il 2004 (articolo 20, disposizione transitoria).

#### 1.3.2. Legge sul trasferimento del traffico merci (LTrasf)

L'applicazione del capoverso 2 dell'articolo sulla protezione delle Alpi è regolata tramite la legge sul trasferimento del traffico merci (LTrasf). Nella versione più recente, del 1° gennaio 2010, l'obiettivo di trasferimento è fissato nell'articolo 3:

*Art. 3 Obiettivo del trasferimento*

<sup>1</sup> *Per il traffico merci pesante attraverso le Alpi sulle strade di transito nella regione alpina (art. 2 della LF del 17 giu. 1994<sup>1</sup> concernente il transito stradale nella regione alpina) l'obiettivo da raggiungere è di al massimo 650 000 viaggi annui.*

<sup>2</sup> *L'obiettivo deve essere conseguito al più tardi due anni dopo l'avvio dell'esercizio della galleria di base del San Gottardo.*

<sup>3</sup> *L'obiettivo deve essere rispettato in maniera duratura e può essere superato soltanto in singoli anni caratterizzati da uno sviluppo dell'economia e del traffico particolarmente forte.*

<sup>4</sup> *A partire dal 2011 si applica l'obiettivo intermedio di al massimo 1 000 000 di viaggi annui.*

L'obiettivo di trasferimento di al massimo 650'000 TIR all'anno era già stato fissato nel 1999 nella legge sul trasferimento del traffico (LTT). Secondo la nuova LTrasf, esso ora dovrebbe essere raggiunto „al più tardi due anni dopo l'avvio dell'esercizio della galleria di base del San Gottardo“, invece che „al più tardi entro due anni dall'apertura della galleria di base del Lötschberg“ come previsto precedentemente. Con un'apertura della GBG nel 2017, l'obiettivo dovrebbe dunque essere raggiunto nel 2019, un anno prima se la messa in esercizio avviene già nel 2016.

La statistica della Confederazione mostra che la distribuzione del traffico pesante sui singoli passi alpini è molto costante. Il Gottardo predomina chiaramente col 76%. Seguono il San Bernardino (14%), il Sempione (6%) e il Gran San Bernardo (4%).

La limitazione a 650'000 TIR significa che al Gottardo saranno ammissibili ancora 494'000 TIR. Nelle riflessioni seguenti si parte da una cifra tonda di 500'000 TIR (entrambe le direzioni) all'anno.

### 1.3.3. Legge federale concernente il transito stradale nella regione alpina (LTS)

La legge concernente il transito stradale del 1° gennaio 1995 concretizza il capoverso 3 dell'articolo costituzionale sulla protezione delle Alpi e fissa quali strade di transito della regione alpina siano toccate dal divieto di aumentare la capacità stradale:

#### *Art. 1: Scopo*

*La presente legge disciplina l'esecuzione dell'articolo 36sexies capoverso 3 della Costituzione federale<sup>1</sup> sulla capacità delle strade di transito nella regione alpina.*

#### *Art. 2: Strade di transito nella regione alpina*

*Sono strade di transito nella regione alpina esclusivamente:*

- a. la strada del San Bernardino: tratta Thusis–Bellinzona-Nord;*
- b. la strada del San Gottardo: tratta Amsteg–Göschenen–Airolo–Bellinzona-Nord;*
- c. la strada del Sempione: tratta Briga–Gondo/Zwischbergen (confine);*
- d. la strada del Gran San Bernardo: tratta Sembrancher–entrata nord della galleria.*

#### *Art. 3: Capacità*

<sup>1</sup> *La capacità delle strade di transito non può essere aumentata.*

<sup>2</sup> *Per aumento della capacità delle strade di transito si intende segnatamente:*

- a. la costruzione di strade che, dal profilo funzionale, sgravano o completano le strade esistenti;*
- b. l'allargamento di strade mediante corsie supplementari.*

<sup>3</sup> *La sistemazione delle strade esistenti, se serve principalmente alla manutenzione della rete stradale e a migliorare la sicurezza del traffico, non è considerata una misura mirante all'aumento della capacità.*

#### 1.3.4. Commento alle basi legali

Il traffico delle merci attraverso le Alpi è regolamentato nella Costituzione (art. 84) nonché da due leggi federali (LTrasf e LTS). Le seguenti indicazioni sono chiare e non lasciano spazio a interpretazioni:

- La capacità delle strade di transito attraverso le Alpi non può essere aumentata. Poiché ciò è fissato nella Costituzione, qualsiasi scostamento implica una modifica costituzionale.
- Sebbene l'articolo 84 della Costituzione federale prescriva chiaramente che il trasferimento, rispettivamente la riduzione del traffico pesante in transito dalle Alpi debba avvenire entro il 2004, ora ciò dovrebbe avvenire solo nel 2019, due anni dopo la messa in esercizio della GBG (LTrasf, art. 3, cpv. 2). Anche l'obiettivo intermedio, che dal 2011 possano esserci al massimo un milione di transiti di TIR, difficilmente sarà rispettato.

Nel presente rapporto si accetta che l'obiettivo di trasferimento sia raggiunto solo nel 2019. Tuttavia, si presuppone anche che a quel momento l'obiettivo sia effettivamente raggiunto (come del resto fa anche il rapporto del Consiglio federale sul risanamento della galleria stradale del Gottardo, bibl. 02). Nell'articolo costituzionale non è comunque iscritto solo l'obiettivo quantificato di 650'000 autocarri all'anno in transito dalle Alpi, ma anche l'obiettivo formulato in modo molto più generale, secondo cui la Confederazione protegge la regione alpina dalle ripercussioni negative del traffico di transito e limita il carico inquinante del traffico di transito a una misura inoffensiva per l'uomo, la fauna, la flora e i loro spazi vitali. Si intende dare un senso concreto a questo ampio incarico costituzionale con il trasbordo duraturo dei TIR attraverso la GBG, rispettivamente con il divieto di transito per i camion nella galleria stradale - eccezione traffico merci locale.

## 2. Trasbordo su ferrovia durante il risanamento della galleria stradale

### 2.1. Concetti basilari per il trasbordo delle auto durante il risanamento

Nel suo „*Studio per un'offerta sostitutiva durante il risanamento totale della galleria stradale del San Gottardo*“ del gennaio 2010 (bibl. 01) l'Iniziativa delle Alpi ha mostrato che il risanamento della galleria stradale non richiede di realizzare prima un secondo tubo, ma può avvenire trasportando i veicoli leggeri con treni navetta nella galleria ferroviaria esistente e i TIR nella GBG. Nel suo rapporto „*concernente il risanamento della galleria autostradale del San Gottardo*“ del 17 dicembre 2010 (bibl. 02) il Consiglio federale giunge a conclusioni molto simili a quelle dell'Iniziativa delle Alpi!

Il Consiglio federale presenta diverse varianti per il risanamento che si distinguono essenzialmente per la diversa durata della chiusura stagionale della galleria stradale. Per l'Iniziativa delle Alpi è meno significativo quale variante venga scelta, quanto piuttosto quali siano le conseguenze di questa scelta.

La capacità di smaltimento del traffico presente al Gottardo tramite offerte sostitutive è importante poiché si vuole evitare un travaso del traffico dal Gottardo verso altri assi di transito attraverso le Alpi. Ciò per proteggere gli abitanti e l'ambiente di quelle regioni, ma anche perché l'asse del Gottardo è l'attraversamento delle Alpi più breve e, con un'offerta di trasbordo ferroviario, è possibile evitare il travaso del traffico su altri assi con percorrenze più lunghe e quindi con un maggior impatto ambientale.

Terminal LKW-Verlad =  
Terminale trasbordo TIR

Terminal PW-Verlad =  
Terminale trasbordo auto

PW-Verlad im Scheiteltunnel =  
Trasbordo auto nella galleria in quota

LKW-Verlad im Basistunnel =  
Trasbordo TIR nella galleria di base

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100006)

Riprodotta con autorizzazione di swisstopo (JA 100006)

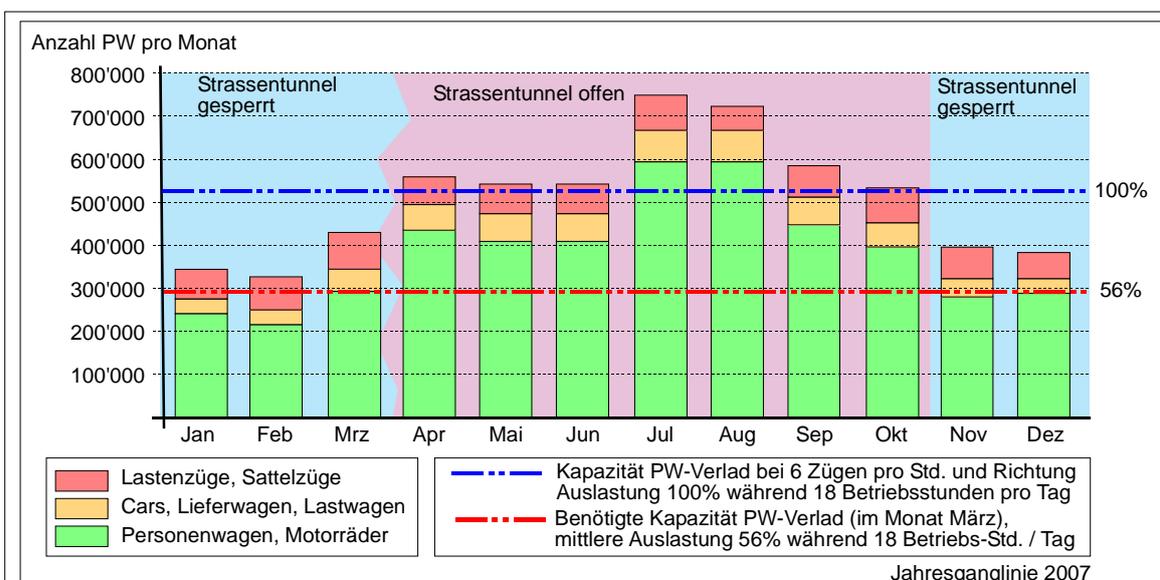
**III. 02:** Le due gallerie ferroviarie che permettono di trasbordare i veicoli stradali durante i lavori di risanamento della galleria stradale. Per ragioni dovute alle dimensioni del profilo dei tunnel, il trasbordo dei TIR può avvenire solo nella galleria di base, ciò che porta al trasbordo dei veicoli leggeri attraverso la galleria ferroviaria in quota.

Per questa ragione l'Iniziativa delle Alpi si pronuncia a favore dell'apertura della galleria stradale ogni anno a partire da Pasqua e comprese le vacanze autunnali. Così è sicuro che le colonne sulla A2 durante il risanamento del tunnel non siano maggiori di quelle attuali. I lavori di risanamento si distribuiscono su al massimo cinque periodi di circa cinque mesi durante il semestre invernale (il numero delle tappe di risanamento non deve essere maggiore a quello delle sezioni di aerazione). La ripresa dell'esercizio della galleria autostradale prima di Pasqua ha per conseguenza che la finestra temporale disponibile per i risanamento varia di anno in anno. È comunque possibile tenerne conto nel programma di risanamento.

Se il trasbordo dei veicoli leggeri con treni navetta è a disposizione anche durante i periodi di punta del traffico (Pasqua, Pentecoste, inizio delle vacanze, fine delle vacanze), è possibile ridurre notevolmente gli ingorghi rispetto alla situazione attuale. Un ulteriore vantaggio del mantenimento dell'offerta di trasbordo delle auto è che non è necessaria l'impegnativa apertura anticipata della strada del Passo.

## 2.2. Flussi di traffico nel corso dell'anno

La galleria ferroviaria in quota permette il trasbordo dei veicoli leggeri con treni navetta analogamente al servizio disponibile prima dell'apertura della galleria autostradale. La capacità di tale servizio va tuttavia adeguata alla domanda attuale e proporzionalmente aumentata.



**III. 03:** Grafico dell'andamento annuale 2007 nella galleria stradale del Gottardo, con suddivisione per veicoli leggeri, autobus e autocarri leggeri nonché autotreni e semirimorchi. Se la galleria stradale è chiusa durante i mesi invernali, nei mesi critici la capacità del trasbordo per le auto è occupata all'80% fino all'85%. La fine dei lavori di risanamento in primavera dipende dalla data della Pasqua.

Anzahl PW pro Monat = Veicoli leggeri al mese

Strassentunnel gesperrt = Galleria stradale chiusa

Strassentunnel offen = galleria stradale aperta

Lastenzüge, Sattelzüge = Autotreni, semirimorchi

Cars, Lieferwagen, Lastwagen = Bus, furgoni, autocarri

Auslastung 100% während 18 Betriebsstunden pro Tag = Occupazione del 100% durante 18 ore d'esercizio al giorno

Benötigte Kapazität PW-Verlad (im Monat März) = Capacità necessaria per veicoli leggeri (in marzo)

mittlere Auslastung 56% während 18 Betriebs-Std./Tag = occupazione media 56% durante 18 ore d'esercizio/giorno

Jahresganglinie 2007 = Evoluzione annuale 2007

Il trasbordo dei veicoli leggeri con treni navetta avviene a Göschenen risp. Airolo. Gli impianti di trasbordo ancora esistenti possono essere usati e ampliati in modo corrispondente alla capacità necessaria. Dalle indagini dell'Iniziativa delle Alpi risulta che a Göschenen e Airolo sono necessari rispettivamente due binari per il trasbordo di circa 450 metri di lunghezza. Anche gli accessi agli impianti di trasbordo e le uscite sono da potenziare e da adattare alle condizioni mutate rispetto al 1980. Schizzi dei piani e calcoli sono contenuti nel rapporto del gennaio 2010 (bibl. 01).

Il concetto proposto dall'Iniziativa delle Alpi corrisponde alla variante „midi“ della Confederazione (bibl. 03, pag. 25) con una capacità di 480 veicoli leggeri per ora e direzione (totale 960 veicoli all'ora).

**Parametri:**

Per il trasbordo auto Göschenen – Airolo risultano i seguenti parametri:

- Capacità di trasbordo: 80 veicoli leggeri per treno (analogamente all'attuale trasbordo delle auto nel Lötschberg).
- Offerta: nei periodi di punta 6 treni per ora e direzione (in media un treno navetta ogni 10 minuti; oltre a un IR + singoli treni merci), durante 18 ore al giorno.
- Capacità di trasporto d'auto: 960 veicoli all'ora (entrambe le direzioni) con un grado d'occupazione del 100% (viene raggiunto nelle ore di punta determinanti). Circa 520'000 veicoli leggeri al mese (occupazione 100%).
- Volumi di traffico nei mesi critici: ~ 300'000 veicoli leggeri (entrambe le direzioni).
- Occupazione media del trasbordo d'auto nei mesi critici: ~ 56%. Anche forti punte di traffico possono essere gestite con il trasbordo su treni navetta.

### 3. Rola breve nella galleria di base del Gottardo (GBG) quale soluzione durevole

#### 3.1. Situazione di partenza e obiettivi

Nel documento di lavoro „Studio per un'offerta sostitutiva durante il risanamento totale della galleria stradale del San Gottardo“ del gennaio 2010 (bibl. 01) l'Iniziativa delle Alpi ha mostrato come può essere organizzato un trasbordo dei TIR attraverso la GBG durante il risanamento della galleria autostradale del Gottardo. A questo punto è spontaneo chiedersi se un sistema destinato a essere in esercizio per diversi anni non possa e debba essere usato anche più a lungo. Il nocciolo di questa riflessione è liberare durevolmente la Valle della Reuss e la Leventina dalle ripercussioni negative del traffico pesante. Un ulteriore obiettivo è migliorare la sicurezza stradale. Ciò vale per la galleria stradale, ma anche per le rampe della A2, dove soprattutto a nord sono presenti raggi di curva stretti, forti pendenze e gallerie con profili ridotti.

Nel presente capitolo si intende esaminare come può essere organizzato un trasbordo permanente dei TIR attraverso la GBG. I parametri calcolati nel documento di lavoro „Studio per un'offerta sostitutiva durante il risanamento totale della galleria stradale del San Gottardo“ mantengono la loro validità.

Grazie al tetto massimo per il traffico pesante di 650'000 TIR in transito dalle Alpi - di cui 500'000 al Gottardo - il numero dei veicoli pesanti da trasbordare resta costante anche a lungo termine. Non è necessario tener conto dell'aumento del traffico. Ciò offre un'ampia sicurezza nella pianificazione dell'offerta.

Per contro, un trasbordo permanente dei TIR comporta un cambiamento nell'organizzazione dei terminali e delle loro vie d'accesso. Nel caso del trasbordo su ferrovia dei TIR unicamente durante il risanamento della galleria stradale si può presupporre che la GBG non sarà ancora utilizzata a pieno regime. Si può quindi ammettere che la diramazione dai binari della GBG fino ai terminali possa avvenire a livello. Nel caso di un esercizio duraturo del trasbordo dei TIR si deve invece presupporre che la capacità della galleria sia sfruttata appieno. Una diramazione a livello non è più possibile, ciò che rende necessaria la costruzione di un cavalcavia ferroviario sia a nord sia a sud della GBG.

#### 3.2. Capacità necessaria per l'autostrada viaggiante breve nella GBG

##### 3.2.1. Gestione del traffico pesante

La limitazione del numero dei TIR a 500'000 all'anno impone l'adozione di un sistema di distribuzione temporale del numero degli automezzi pesanti. Non deve verificarsi, per esempio, la situazione in cui già in settembre il contingente di camion ammessi sia esaurito e nell'ultimo quarto dell'anno non possano più circolare TIR. Un concetto noto per questo tipo di gestione è la borsa dei transiti alpini, che prevede di vendere o mettere all'asta in anticipo le possibilità di trasbordo disponibili. Ciò permette di garantire che non ci siano picchi nella domanda che non possano essere smaltiti dal trasbordo dei TIR nella GBG.

Non di meno, bisogna tener conto di una notevole variazione nel tempo della domanda di trasporto. Queste fluttuazioni possono essere assorbite tenendo conto nel calcolo di una riserva di capacità di trasporto. Così ci si assicura che il trasbordo dei TIR corrisponda alle esigenze delle imprese di trasporto.

### 3.2.2. Calcolo della capacità del trasbordo di TIR

La Rola breve nella GBG deve essere in grado di trasportare annualmente 500'000 TIR (entrambe le direzioni), dove bisogna anche considerare le fluttuazioni nella domanda di trasporto. La Rola breve dovrebbe essere in esercizio da lunedì a sabato (domenica: divieto di circolazione dei camion sulle vie d'accesso). Se si tiene conto di 10 giorni festivi, ne risultano circa 300 giorni d'esercizio all'anno. Ne consegue una domanda di trasporto media di circa 1660 TIR al giorno (entrambe le direzioni), ovvero circa 830 TIR per giorno e direzione. Con un esercizio di 16 ore al giorno - dalle 06:00 fino alle 22:00 - bisogna trasportare in media 52 TIR per ora e direzione.

Con un treno si dovrebbero poter trasportare 25 TIR. Con un'offerta di tre treni per ora e direzione risulta una capacità di 75 TIR per ora e direzione.

Considerata la domanda media di 52 TIR all'ora e l'offerta di 75 TIR all'ora, ne risulta direttamente un'occupazione media del 69%, ciò che a sua volta porta a una riserva del 31% ovvero 23 TIR per ora e direzione.

La capacità di trasporto annuale della Rola breve nella GBG ammonta perciò a 720'000 TIR (entrambe le direzioni). Per poter reagire alle variazioni nella domanda di trasporto, rispettivamente poter smaltire delle punte, sono dunque disponibili 220'000 posti di trasbordo sui treni navetta. Naturalmente, nei periodi con richiesta di trasporto debole, l'offerta può essere ridotta da tre a due treni all'ora. Con ciò la Rola breve è in grado - in una certa misura - di reagire alle fluttuazioni della domanda. La tabella seguente offre una visione d'insieme dei dati per determinare la capacità di trasbordo necessaria.

		Unità	Quantità
Domanda di trasporto	Numero TIR all'anno, entrambe le direzioni	[TIR/anno]	500'000
	Giorni d'esercizio all'anno, lunedì - sabato	[giorni/anno]	300
	Numero TIR al giorno, entrambe le direzioni	[TIR/giorno]	1667
	Numero TIR per giorno e direzione	[TIR/giorno]	833
	Orario d'esercizio giornaliero: 06:00 - 22:00	[ore/giorno]	16
	Numero TIR per ora e direzione		52
Capacità della Rola breve	Capacità di trasporto di un treno per TIR	[TIR/treno]	25
	Numero treni per ora d'esercizio e direzione	[treni/ora]	3
	Capacità dell'offerta per ora e direzione	[TIR/ora]	75
	Capacità annuale massima della Rola breve, entrambe le direzioni	[TIR/anno]	720'000
Occupazione	Occupazione media dei convogli	[%]	69.00%
	Riserva per ora e direzione	[TIR/ora]	23
	Riserva in percentuale	[%]	31.00%
	Riserva per anno, entrambe le direzioni	[TIR/anno]	220'000

**III. 04:** Dati per determinare la capacità di trasbordo necessaria della Rola breve nella GBG (riassunto).

Per trasporti con permesso speciale si possono far circolare treni Rola anche la domenica. Lasciamo aperta la questione se ciò debba avvenire con cadenza oraria o solo in determinate singole ore. Se i treni circolano anche la domenica, andrebbe verificato se possano servire anche per il trasbordo di veicoli leggeri, in modo da poter meglio gestire i picchi della domanda di trasporto.

### 3.2.3. Pianificazione dell'offerta FFS

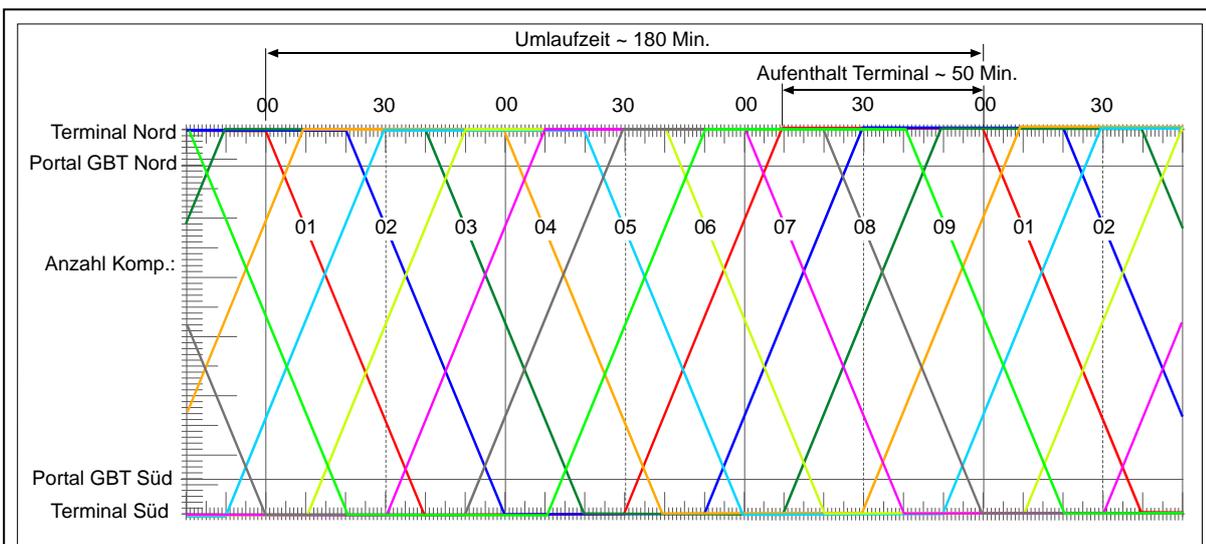
Nel suo concetto per una Rola breve nella GBG l'Iniziativa delle Alpi presuppone una necessità di trasporto di tre treni per ora e direzione. In un'analisi fatta eseguire su incarico dell'USTRA, le FFS partono dall'ipotesi di due treni per il trasbordo di TIR per ora e direzione (bibl. 03). La capacità di trasbordo per convoglio coincide con quella dell'Iniziativa delle Alpi. Di fatto, ciò permette a malapena di far fronte all'afflusso medio di 52 TIR per ora e direzione. Non sono disponibili riserve per variazioni nel flusso del traffico pesante. Con ciò la proposta dell'Iniziativa delle Alpi è più favorevole al traffico pesante di quella delle FFS!

3.2.4. Concetto d'esercizio

Si considera la seguente necessità di tempo:

Carico TIR .....	25 min.
Tragitto attraverso la galleria .....	40 min.
Scarico TIR .....	15 min.
Controlli, riserva .....	10 min.
.....	
Totale necessità di tempo ( ~ metà rotazione composizioni)	90 min.
Tempo di rotazione per una composizione	180 min.

La rotazione di una composizione ferroviaria (differenza di tempo fra due partenze, per es. dal terminale nord) ammonta a 180 minuti ovvero 3 ore. Con un intervallo di cadenza di 20 minuti, rispettivamente 3 treni per ora e direzione, ne risulta una necessità di dotazione di 10 composizioni ferroviarie - incluso un convoglio di riserva.



**III. 05:** Struttura idealizzata dell'offerta di treni per il trasbordo di TIR. La fermata dei treni nei terminali dura sempre 50 minuti (scaricare, caricare, riserva). Ne consegue la necessità di quattro binari di trasbordo per terminale.

- Umlaufzeit ~ 180 min. = Tempo di rotazione ~ 180 min.
- Aufenthalt Terminal ~ 50 min. = Fermata al terminale ~ 50 min.
- Terminal nord = Terminale nord
- Portal GBT Nord = Portale GBG nord
- Anzahl Komp. = Numero comp.
- Portal GBT Süd = Portale GBG sud
- Terminal Süd = Terminale sud

## 3.2.5. Necessità di materiale rotabile, dati dei treni per il trasbordo di TIR

La seguente tabella contiene i dati basilari dei treni per il trasbordo di TIR nella GBG. Diversi fattori non sono al momento noti, così per esempio se i TIR saranno trasportati in vagoni aperti, oppure se verranno impiegati vagoni semichiusi come quelli utilizzati nel tunnel sotto la Manica.

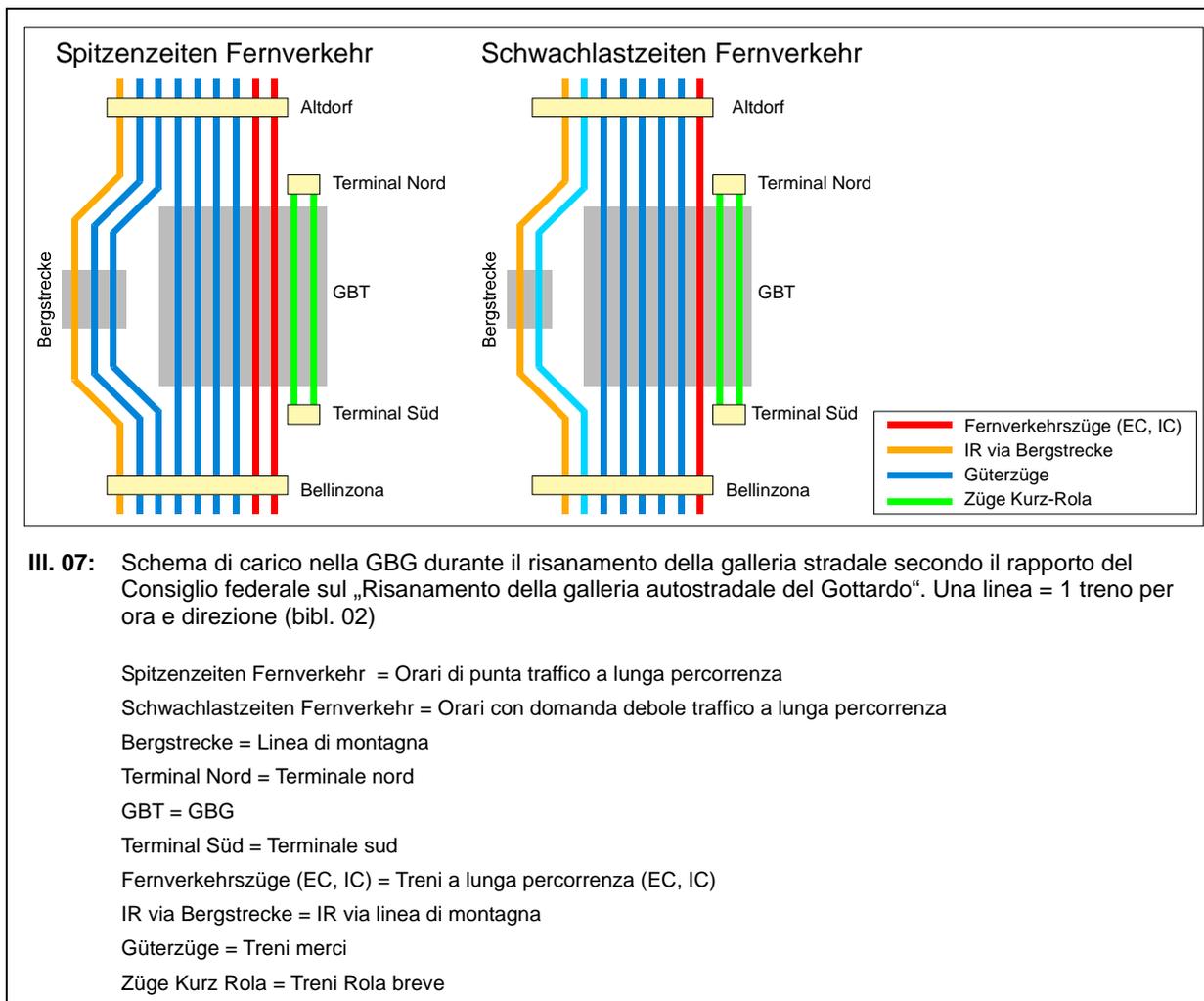
	Unità	Locomotive	Vagoni di carico	Vagoni di trasbordo	Treno intero
Quantità per treno	[num.]	2	2	25	----
Numero composizioni (incl. 1 riserva)	[num.]	10	10	10	----
Numero unità totale	[num.]	22	22	275	----
Lunghezza	[m]	18	20	20	576
Peso tara	[t]	80	18	25	821
Peso TIR (massimo)	[t]	----	----	40	1000
Peso lordo	[t]	80	18	65	1821

**III 06:** Dati basilari dei treni per il trasbordo di TIR della Rola breve nella GBG.

Con un peso lordo di oltre 1'800 tonnellate un treno della Rola breve a pieno carico fa parte dei treni merci pesanti in Svizzera. Le 40 tonnellate indicate per TIR rappresentano il peso massimo possibile. Il peso medio reale per TIR (veicolo + carico) attualmente si situa al di sotto delle 30 tonnellate. In media i treni saranno quindi meno pesanti di quanto indicato.

### 3.3. L'offerta nella galleria di base del Gottardo

Il concetto d'offerta previsto attualmente dalle FFS al momento della messa in esercizio della GBG è improntato al seguente schema di carico:



L'illustrazione si basa sulle seguenti velocità:

Traffico a lunga percorrenza: un EC Zurigo – Milano all'ora con Vmax di 200 km/h

un IC Zurigo/Lucerna – Lugano all'ora con Vmax di 160 km/h

Traffico merci: sei treni merci per ora e direzione, Vmax 100 km/h fino a 120 km/h

I due treni a lunga percorrenza (IC, EC) transitano con una cadenza approssimativa di mezz'ora, i sei treni merci in due „pacchetti“ di tre treni inseriti fra i due treni a lunga percorrenza.

Secondo il rapporto del Consiglio federale „Risanamento della galleria autostradale del Gottardo“ (bibl. 02) nell'offerta per il traffico passeggeri si distingue fra orari di punta e orari con domanda debole. Durante gli orari di punta circolano due treni passeggeri con una cadenza approssimativa di mezz'ora (cfr. grafico 7), mentre durante gli orari con richiesta debole l'offerta viene limitata a un treno per ora e direzione.

### 3.3.1. Concetto dell'offerta con una Rola permanente nella GBG

Un trasbordo permanente dei TIR ha conseguenze sulla capacità e sull'offerta nella GBG. Se la Confederazione parte dall'ipotesi di una cadenza semioraria nel traffico a lunga percorrenza negli orari di punta e di una cadenza oraria negli orari con domanda debole, nel caso di un trasbordo permanente dei TIR attraverso la GBG bisogna presupporre una cadenza semioraria del traffico a lunga distanza durante tutto il tempo d'esercizio. Quale conseguenza della riduzione della durata del viaggio, si prevede che, a medio termine, il numero dei passeggeri raddoppi. Così nella maggior parte delle ore sarà necessaria una cadenza semioraria già solo per far fronte all'accresciuta domanda di trasporto.

Vi si aggiunge che l'offerta sistematica, analoga durante tutto il tempo d'esercizio, è un tratto distintivo essenziale dei trasporti pubblici in Svizzera. Questo sistema cadenzato facilita la memorizzazione dell'orario, ciò che a sua volta è di grande importanza per l'uso dei trasporti pubblici.

#### Aumento della capacità di trasporto della GBG

Si pone la domanda, se sia possibile cambiare l'offerta nella GBG in modo da permettere una maggior capacità, vale a dire far circolare più treni per unità temporale attraverso la GBG. Le parole chiave sono: armonizzazione nonché formazione di „pacchetti“ di treni con la stessa velocità. Bisogna considerare:

- Tanti più treni della medesima velocità è possibile far convergere in „pacchetti“, - vale a dire che i convogli circolano a poca distanza l'uno dall'altro - tanto più alta è la capacità della linea ferroviaria.
- Tanto è minore la differenza di velocità fra i treni, tanto è maggiore la capacità della linea ferroviaria.

Si possono ipotizzare le seguenti misure:

- Aumento della velocità di tutti i treni merci a V120: probabilmente non è fattibile a corto e neppure a medio termine.
- Riduzione della velocità dei treni passeggeri (cfr. sotto)
- Convergenza in pacchetti dei treni passeggeri / rinuncia alla cadenza semioraria (cfr. sotto)

#### Collegamento del Ticino con cadenza semioraria

Anche se con la convergenza in „pacchetti“ dei treni passeggeri nella GBG sarebbe possibile guadagnare una traccia supplementare per i treni merci, vi si rinuncia nell'interesse di un collegamento vantaggioso del Ticino al resto della Svizzera. I due treni passeggeri attraverso la GBG dovranno circolare con cadenza semioraria - come attualmente ufficialmente previsto.

Entrambi i treni passeggeri a 160 km/h

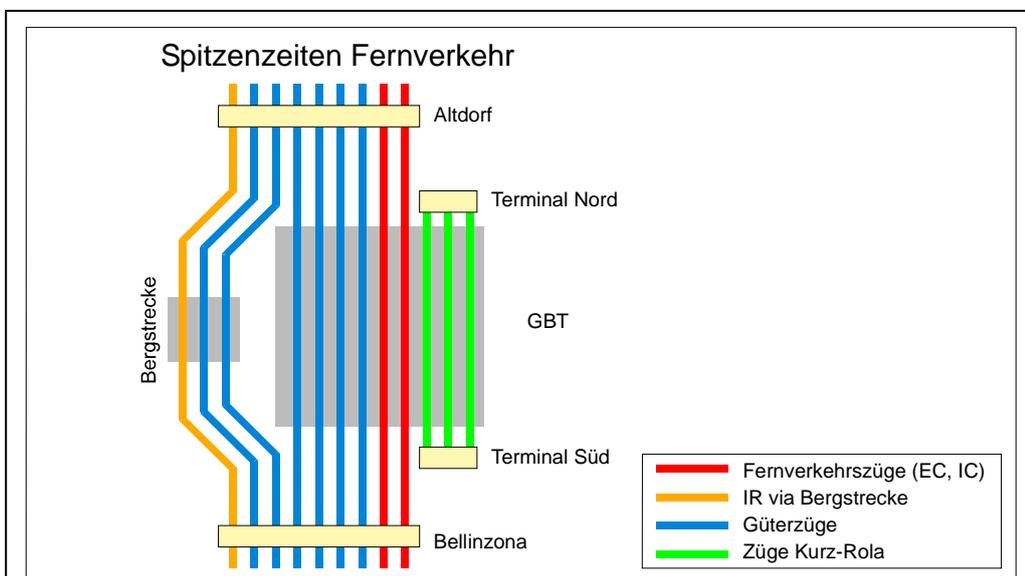
Deve invece essere armonizzata la velocità dei due treni passeggeri. Entrambi dovrebbero circolare a 160 km/h. Ciò permette una traccia supplementare - la settima - per i treni merci.

Con la riduzione della velocità da 200 km/h a 160 km/h aumenta il tempo di percorrenza: da 19 a

23 minuti. Il guadagno di una traccia vale il sacrificio di questo prolungamento del tempo di viaggio, soprattutto se si considera che solo così diventa possibile una vera cadenza semioraria, ciò che migliora notevolmente le condizioni quadro per collegamenti attrattivi con il Ticino.

La seguente illustrazione mostra lo schema di carico, così come è proposto dall'Iniziativa delle Alpi. Complessivamente nella GBG sono disponibili nove tracce, due delle quali per il traffico passeggeri, mentre tre sono occupate dalla Rola breve e quattro da convogli merci.

Così nella GBG c'è un deficit di due treni merci per ora e direzione. Questi due treni merci devono circolare su un'altra linea attraverso le Alpi. In primo piano vi sono la linea di montagna del Gottardo e l'asse del Lötschberg-Sempione. Va verificato se sia necessario aumentare preliminarmente la capacità della galleria di base del Lötschberg (GBL), per esempio tramite il potenziamento a doppio binario continuo.



**III. 08:** Schema dell'offerta nella GBG con Rola breve permanente. Due treni merci circolano sulla linea di montagna o su un altro asse attraverso le Alpi, come per es. Lötschberg-Sempione.

Spitzenzeiten Fernverkehr = Orari di punta traffico a lunga percorrenza

Bergstrecke = Linea di montagna

Terminal Nord = Terminale nord

GBT = GBG

Terminal Süd = Terminale sud

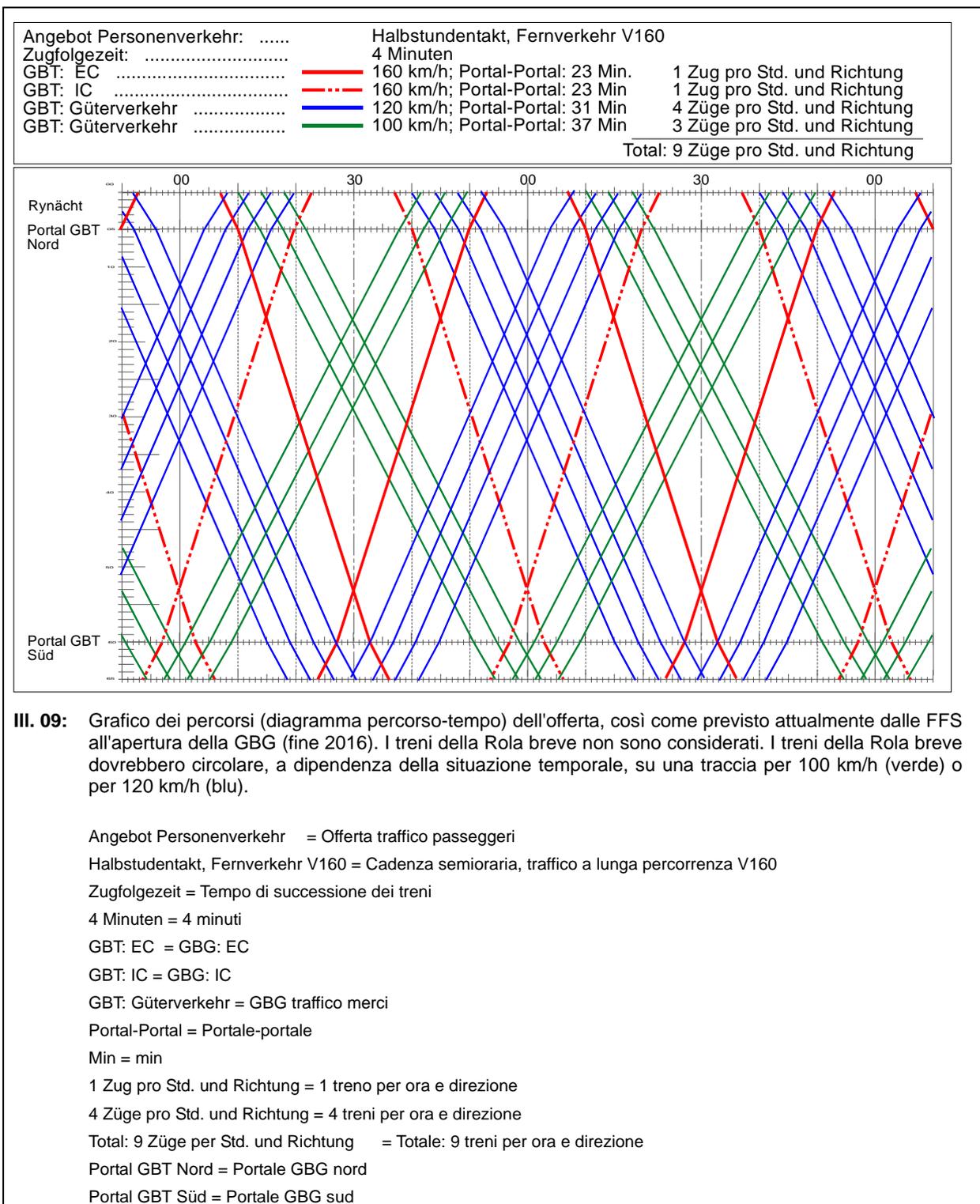
Fernverkehrszüge (EC, IC) = Treni a lunga percorrenza (EC, IC)

IR via Bergstrecke = IR via linea di montagna

Güterzüge = Treni merci

Züge Kurz Rola = Treni Rola breve

Nell'illustrazione seguente è rappresentato un grafico dei percorsi (diagramma percorso-tempo) per la GBG:



### 3.4. Sulla linea ferroviaria di montagna

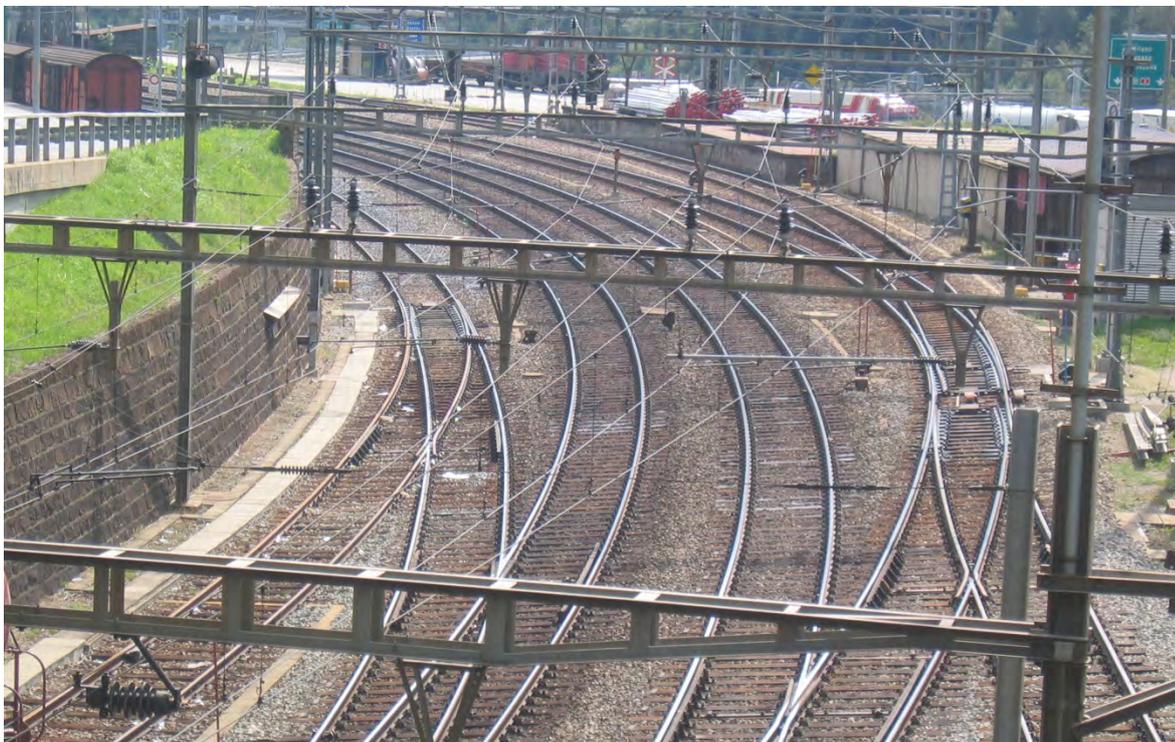
La linea di montagna con la galleria ferroviaria in quota smaltisce attualmente circa il 34% del traffico merci attraverso le Alpi in Svizzera. Un ulteriore 27% circola via Lötschberg, mentre il resto è trasportato su strada. Attualmente durante il giorno sono disponibili fino a 6 tracce per treni merci per ora e direzione, di notte 8 tracce per ora e direzione.

L'equipaggiamento della linea di montagna del Gottardo (impianti di sicurezza, detettori di elementi surriscaldati, ecc.) corrisponde allo „stato della tecnica“. Messa in ombra dalla galleria di base col suo record di lunghezza, si tende a misconoscere la capacità di trasporto della linea di montagna e non le si riconosce alcuna importanza per il futuro. Tuttavia: perché mai un'opera che da 130 anni è in grado di svolgere una notevole parte del traffico merci attraverso le Alpi, dovrebbe d'improvviso essere un „ferrovecchio“ e non più essere utilizzabile?

Dopo un potenziamento a quattro binari delle linee d'accesso, saranno necessarie anche due linee a doppio binario fra Erstfeld e Biasca: l'una attraverso la GBG, la seconda via la linea di montagna.

Queste riflessioni mostrano che è assolutamente sensato considerare la GBG e la linea di montagna come un insieme. L'impressione che in futuro l'asse del Gottardo sia costituito unicamente dalla galleria di base è sbagliata.

La seguente illustrazione mostra la linea di montagna a sud della galleria in quota, presso Airolo. Le curve sono strette, la sistemazione della linea corrisponde tuttavia allo stato attuale della tecnica.



**III. 10:** Nonostante le forti pendenze e le curve strette, la linea del Gottardo esistente è efficiente, la sua dotazione (impianti di sicurezza, ecc) allo stato attuale della tecnica. Portale sud della galleria in quota, presso Airolo.

### 3.4.1 Sulla produttività della GBG e della linea di montagna

Questa posizione è avvallata dalle prime esperienze con la galleria di base del Lötschberg (GBL). Nell'analisi „Effetto a breve termine della galleria di base del Lötschberg sul traffico merci“ (bibl. 07) sono esposti alcuni fatti degni d'attenzione:

- La GBL è apprezzata dalle imprese di trasporto ferroviario (ITF). La puntualità dei treni merci nella GBL è maggiore rispetto al Gottardo, anche se il risultato meno buono del Gottardo è da ricondurre piuttosto alla qualità limitata della galleria del Monte Olimpino II, piuttosto che alla qualità della linea di montagna.
- Anche se nella GBL sono disponibili ancora tracce libere, nella media giornaliera ci sono sempre ancora 22 treni merci che transitano dalla linea di montagna (GBL circa 40 treni merci al giorno). Sorprendentemente il traffico sulla linea di montagna è molto costante, mentre le notevoli variazioni che si registrano nell'andamento settimanale sono assorbite dalla GBL.
- Con la GBL le ITF possono conseguire dei risparmi. Con circa 2 mio. fr. all'anno, ovvero 135 franchi per treno (2008) sono tuttavia importi relativamente modesti.
- Il guadagno di tempo è meno rilevante per il traffico merci; in primo luogo conta l'affidabilità.

Questi pochi dati mostrano che la galleria di base offre chiari vantaggi rispetto alla linea di montagna, ma che questi non sono così rilevanti da rendere poco sensato l'ulteriore utilizzo delle linee di montagna del Lötschberg e del Gottardo.

## 3.5. Sicurezza e protezione dell'ambiente

Con una Rola breve nella GBG e un divieto di transito dei TIR nel tunnel stradale i settori tematici della sicurezza degli utenti dei trasporti e i vari aspetti della protezione dell'ambiente assumono una nuova dimensione.

Gran parte degli automobilisti sente il passaggio attraverso la galleria stradale del Gottardo come un peso e una minaccia, anche se le statistiche mostrano che il tunnel è un tratto stradale piuttosto sicuro con un basso tasso d'incidenti. In particolare, è vissuta come una forte minaccia potenziale la circolazione mista di automobili e mezzi pesanti. In questa percezione si rispecchia il fatto che un raro incendio causato da un camion può avere conseguenze catastrofiche. Con un divieto dei TIR nella galleria stradale si potrà aumentare tanto la sicurezza oggettiva quanto quella soggettiva. Ciò vale per la galleria stradale, ma anche per le rampe d'accesso, in particolare quella a nord, dove le gallerie sono strette, i raggi di curva ridotti e l'A2 ha una forte pendenza.

### 3.5.1 Applicazione del mandato costituzionale

L'articolo 84 della Costituzione „transito alpino“ (cfr. capitolo 1.3.1) ha per obiettivo di proteggere le Alpi dal debordante traffico di transito. Il mezzo efficace per conseguire questo obiettivo è la limitazione a 650'000 transiti di TIR all'anno (di cui 500'000 attraverso il Gottardo). Con ciò le possibilità di proteggere le Alpi non sono comunque di gran lunga esaurite. Un obiettivo importante della GBG è di „trasportare le merci attraverso le Alpi con una linea ferroviaria di pianura“. Se si riconosce la correttezza questo principio, esso deve essere applicato anche al traffico pesante che circola su strada: è sensato condurre un camion di 40 tonnellate da 450 metri sul livello del mare (Erstfeld) fino al portale della galleria stradale, situato 650 metri più in

alto, per poi frenarlo da Airolo a Biasca su un dislivello di 850 metri d'altezza? Contrariamente alla ferrovia, per i camion non esiste la possibilità del recupero dell'energia durante la discesa a valle.

### 3.5.2. Merci: via linea di montagna piuttosto che sull'autostrada

Trasportare i treni della Rola breve, pesanti fino a 1'800 tonnellate, attraverso la GBG e treni merci più leggeri sulla linea di montagna - al posto di TIR circolanti sulle strade - è un obiettivo ragionevole e opportuno. Con un divieto dei TIR nella galleria stradale (eccezione traffico locale) e il trasbordo dei TIR attraverso la GBG è possibile far transitare i trasporti di merci stradali senza dover superare i forti dislivelli di questa parte centrale delle Alpi. Il forte carico ambientale nelle strette valli alpine viene ulteriormente ridotto e - fatto di equal importanza - la sicurezza stradale sulle rampe dell'A2 e nella galleria stradale aumenta massicciamente.

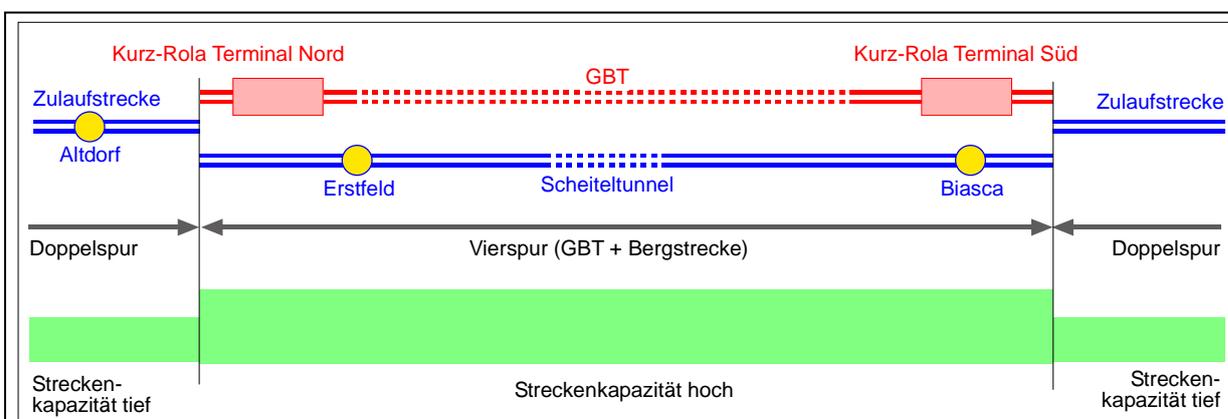
### 3.5.3. Ampio sostegno al divieto dei TIR nella galleria stradale

Un'inchiesta rappresentativa dell'Iniziativa delle Alpi (1'200 persone interrogate) dell'autunno 2010 ha mostrato che il 67% della popolazione è favorevole al divieto di transito dei camion nella galleria autostradale. Nel Canton Ticino i favorevoli sono persino l'84% (bibl. 05).

### 3.6. Posizione dei terminali

Il carico dei TIR sui treni dovrebbe avvenire nelle zone di Erstfeld e Biasca. Qui bisogna individuare le possibili ubicazioni per i terminali di trasbordo. Fondamentalmente i terminali devono essere posizionati dove sono disponibili quattro binari - due dalla GBG e due della linea di montagna -, vale a dire in prossimità dei portali della GBG.

Nelle zone servite con 4 binari è disponibile una capacità sufficiente per treni supplementari, mentre la stessa è molto scarsa sulle linee d'accesso a due binari (Goldau – Altdorf e Bellinzona - Osogna) (cfr. III. 11, parte inferiore).



**III. 11:** Possibile ubicazione dei terminali per TIR nei settori con quattro binari nelle immediate vicinanze dei portali della GBG.

Kurz-Rola Terminal Nord = Rola breve terminale nord

GBT = GBG

Kurz-Rola Terminal Süd = Rola breve terminale sud

Scheiteltunnel = Galleria in quota

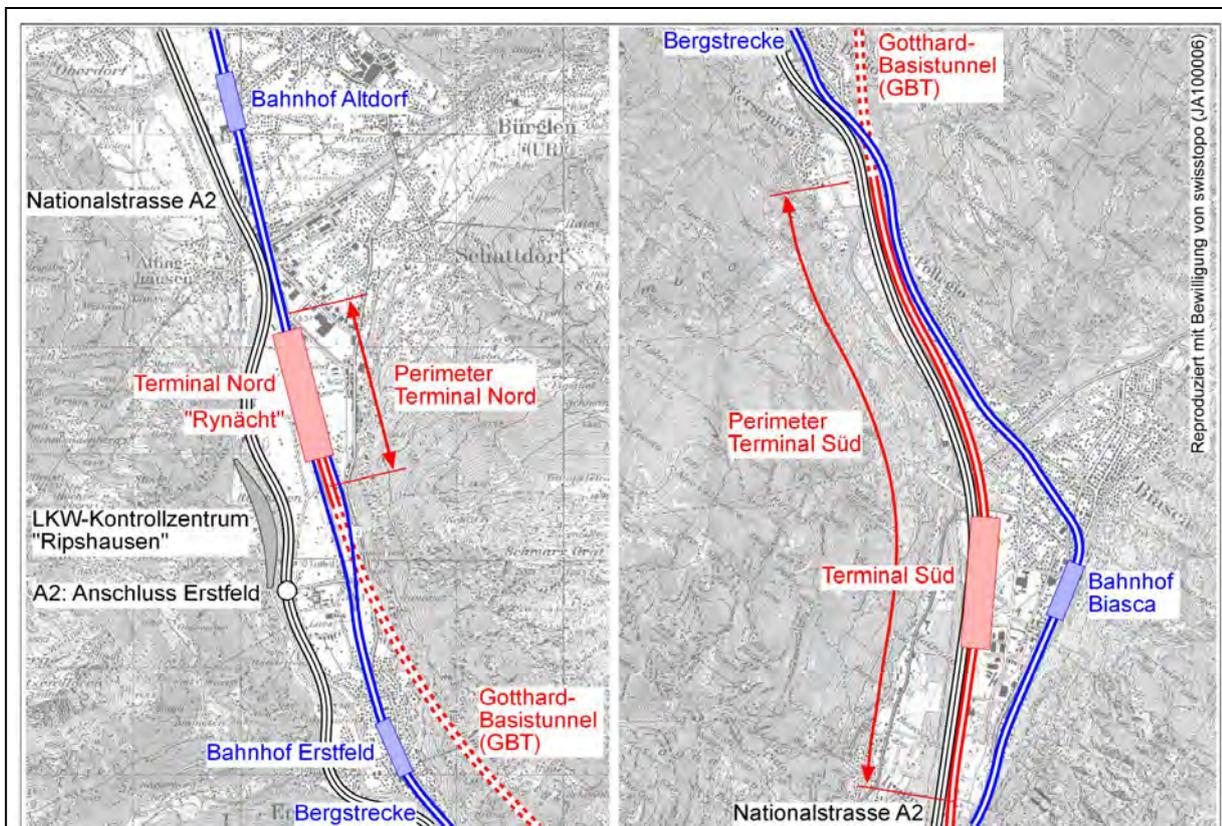
Doppelspur = Linea due binari

Vierspur (GBT + Bergstrecke) = Linea a quattro binari (GBG + linea di montagna)

Streckenkapazität tief = Capacità della linea bassa

Streckenkapazität hoch = Capacità della linea alta

Le due mappe seguenti danno una panoramica sulle ubicazioni possibili e proposte per i terminali.



**III. 12:** Ubicazione dei terminali per TIR a nord nella zona di Erstfeld („Rynächt“) nonché a sud nella zona di Biasca.

- Bahnhof Altdorf = Stazione Altdorf
- Nationalstrasse A2 = Strada nazionale A2
- Terminal Nord = Terminale nord
- Perimeter Terminal Nord = Perimetro terminale nord
- LKW Kontrollzentrum = Centro controllo TIR
- A2: Anschluss Erstfeld = A2: svincolo Erstfeld
- Bahnhof Erstfeld = Stazione Erstfeld
- Gotthard Basistunnel GBT = galleria di base del Gottardo (GBG)
- Bergstrecke = Linea di montagna
- Perimeter Terminal Süd = Perimetro terminale sud
- Terminal Süd = Terminale sud
- Bahnhof Biasca = Stazione Biasca
- Reproduziert mit Bewilligung von = Riprodotto con autorizzazione di

La carente capacità sulle linee d'accesso ha per conseguenza che i terminali devono essere situati per forza nelle immediate vicinanze dei portali della GBG. Uno spostamento nel Mittelland oppure alle frontiere - con un prolungamento della Rola breve che in sé sarebbe sensato - non è possibile.

La Rola breve deve restare limitata al settore centrale delle Alpi.

Anche più tardi, quando anche le linee d'accesso saranno potenziate a quattro binari, nel settore

della galleria di base restano sufficienti capacità per una Rola breve. La ragione è che - a differenza delle linee d'accesso a nord e a sud - fra Erstfeld e Biasca anche in futuro non circoleranno treni suburbani (S-Bahn, ecc.).

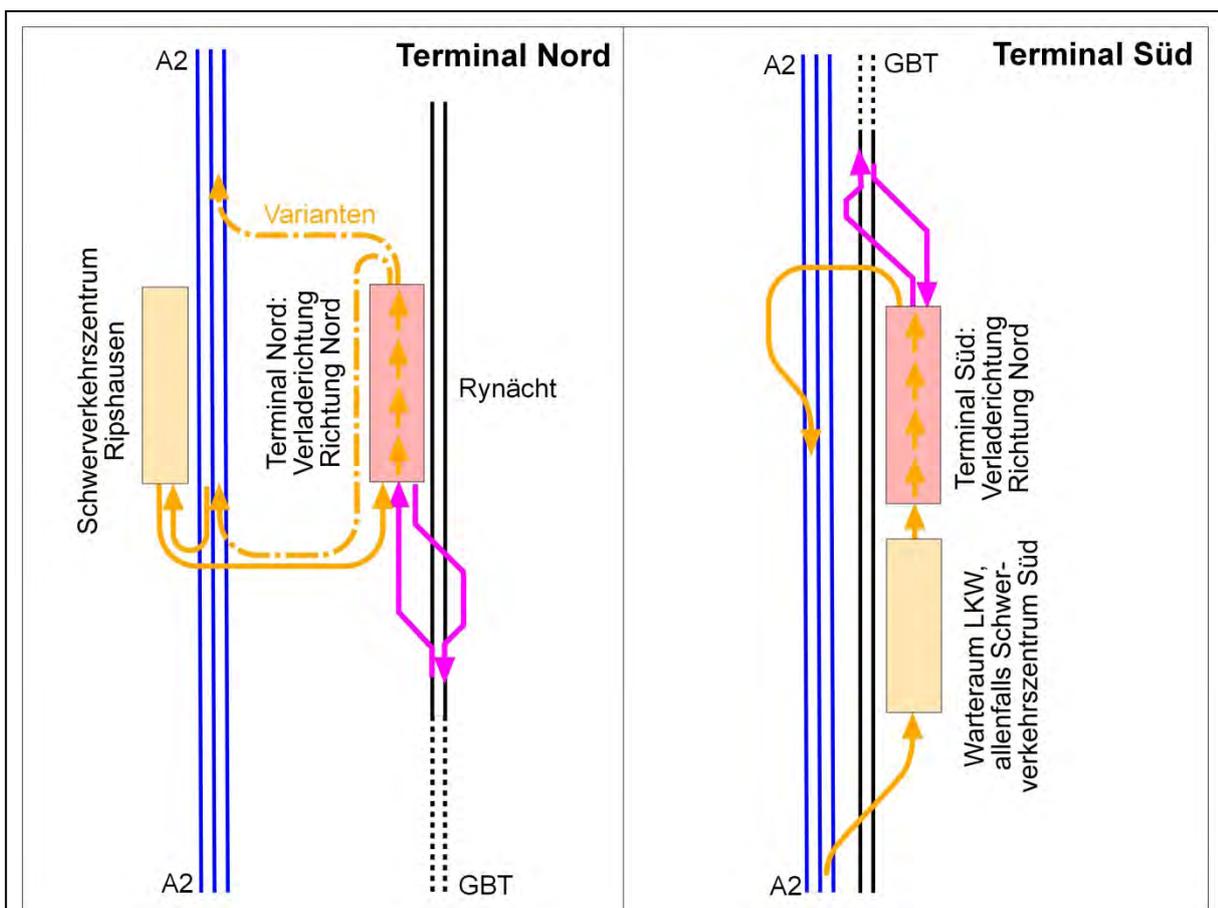
### 3.6.1. Pianificazione dei terminali

#### Aspetti di tecnica ferroviaria

I due terminali devono essere allacciati alla GBG senza incroci. Una deviazione a livello prima del raggiungimento del terminale, risp. dopo averlo lasciato, non è immaginabile in considerazione della densità del traffico ferroviario. Ciò significa che sul lato verso montagna dei terminali bisogna costruire in entrambi i casi un cavalcavia ferroviario che permetta la deviazione senza incroci a livello.

Nell'allegato 5.3 sono presentate tre opzioni per la conformazione d'esercizio dei terminali e delle loro linee d'accesso. Interessante dal punto di vista della gestione, compatibile con possibili aumenti, ma realizzabile solo con investimenti elevati risulta l'opzione 3, per la quale si utilizza un cavalcavia ferroviario pensato come parte dell'investimento preliminare per una linea „Uri in montagna lunga“.

Il collegamento fra la sopraelevazione nella montagna e il terminale presso „Rynächt“ richiederebbe la costruzione di una galleria a un solo binario lunga circa 3.5 km. In seguito questo tunnel potrebbe essere utilizzato - oltre che per i treni di trasbordo dei TIR - anche per la variante „Uri in montagna lunga“. L'opzione 3 è fattibile solo sul lato nord.



**III. 13:** Rappresentazione schematica degli accessi e delle vie d'uscita dei due terminali a nord (sinistra) e a sud (destra). Per poter effettuare parallelamente (al contempo) il trasbordo sui treni e lo scarico degli stessi, le due operazioni devono essere effettuate nella stessa direzione - caso rappresentato in direzione nord. Conseguentemente i TIR in direzione nord viaggiano sui treni verso nord in direzione di marcia, mentre in direzione sud attraversano la GBG „a marcia indietro“ (riferito alla posizione dei veicoli sui treni).

- Terminal Nord = Terminale nord
- Schwerverkehrszentrum Ripshausen = Centro controllo TIR Ripshausen
- Verladerichtung Richtung Nord = Direzione di caricamento verso nord
- GBT = GBG
- Terminal Süd = Terminale sud
- Wartenaum LKW, allenfalls = Area stazionamento TIR, eventualmente
- Schwerverkehrszentrum Süd = centro controllo traffico pesante sud

### Aspetti stradali

A nord può fungere da area di stoccaggio il centro di controllo del traffico pesante di „Ripshausen“. Come avviene attualmente, qui si controlla se i TIR sono in regola. Ciò rappresenta un ulteriore contributo alla sicurezza del traffico delle merci. Dal „centro di controllo del traffico pesante“ i TIR si avviano in „pacchetti“ di 25 veicoli direttamente sul treno di trasbordo pronto per il carico. Non vi sono ulteriori tempi d'attesa al di fuori del centro di controllo - non da ultimo perché con tre treni per ora e direzione v'è un ampio margine di capacità di trasporto disponibile.

A sud non esiste ancora un centro di controllo del traffico pesante. È previsto, fra l'altro, di realizzarlo sul terreno dell'ex acciaieria di Bodio, che tuttavia si trova troppo a nord per soddisfare una funzione analoga a quella di „Ripshausen“. Una collocazione direttamente a sud di Biasca sarebbe ideale.

### 3.7. Traffico d'aggiramento col divieto dei TIR nella galleria stradale?

#### 3.7.1. Paragone del trasbordo dei TIR con sei itinerari alternativi

Col divieto dei TIR nella galleria stradale e una Rola breve nella GBG il traffico pesante devierà su altri assi di transito? La tabella seguente mostra che questo genere di timori è infondato. Il tempo di percorrenza su tutti gli assi stradali alternativi è sensibilmente maggiore rispetto al trasbordo su ferrovia nella GBG. Inoltre, per tutti gli assi risulta una sensibile riduzione dei chilometri percorsi su strada.

Tragitto diretto con trasbordo TIR nella GBG	Deviazione su strada per evitare il trasbordo del TIR	Con trasbordo TIR GBT		Tragitto alternativo		Confronto			
		Distanza su strada [km]	Tempo di percorrenza secondo Google-Map + 90' Rola [min]	Distanza su strada [km]	Tempo di percorrenza secondo Google-Map [min]	Tempo guadagnato con trasbordo TIR nella GBG		Riduzione della distanza con trasbordo TIR	
						in assoluto [min]	Relativo strada = 100% [%]	in assoluto [km]	Relativo strada = 100% [%]
Basilea-Chiasso	via Coira - San Bernardino	221	255	374	323	-68	-21%	-153	-41%
Costanza-Chiasso	via Coira - San Bernardino	236	267	297	275	-8	-3%	-61	-21%
Sciaffusa-Chiasso	via Coira - San Bernardino	218	253	325	287	-34	-12%	-107	-33%
Berna-Milano	via Martigny - Briga - Sempione	286	305	405	342	-37	-11%	-119	-29%
Zurigo-Torino	via Gran San Bernardo	328	341	437	361	-20	-6%	-109	-25%
Zurigo-Genova	via San Bernardino	351	360	480	401	-41	-10%	-129	-27%

**III 14:** Confronto dei tempi di percorrenza fra quelli necessari per l'utilizzo della Rola breve e i tempi di percorrenza dei tragitti alternativi su strada. Nel calcolo per l'uso della Rola breve sono considerati 90 minuti .

I risultati sono chiari. Il tempo di percorrenza con la Rola breve nella GBG è minore che per tutti i tragitti alternativi esaminati. Sul percorso più importante fra Basilea e Chiasso il risparmio di tempo col trasbordo rispetto al percorso via San Bernardino è di 68 minuti ovvero del 21%. Inoltre, il percorso via San Bernardino è di 153 chilometri più lungo (ovvero del 41%) rispetto al trasbordo nella GBG.

Supponendo che tutto il traffico del Gottardo transitasse via San Bernardino invece che ricorrere alla Rola breve, i 500'000 TIR all'anno percorrerebbero 76 mio. di chilometri supplementari e sarebbero in viaggio per 560'000 ore in più.

Perciò è accertato che non v'è da temere un trasferimento significativo dal Gottardo su altri assi di transito in conseguenza del divieto di transito dei camion nella galleria stradale.

### 3.7.2. Confronto del trasbordo TIR col tragitto attraverso la galleria autostradale

Il viaggio di un TIR da Erstfeld a Biasca attraverso la galleria stradale dura circa un'ora. Questo tempo di percorrenza si allunga a causa delle soste nelle aree di dosaggio di Göschenen risp. Airolo e per la possibile formazione di colonne. Complessivamente ne risulta un tempo di viaggio di circa 80 - 90 minuti fra Erstfeld e Biasca.

Fra il carico sul treno e la discesa dallo stesso passano al massimo 70 minuti. Vi si aggiunge il tragitto dal centro di controllo del traffico pesante di Ripshausen fino al terminale „Rynächt“ nonché il percorso dal terminale sud fino alla strada nazionale A2, ciò che complessivamente dovrebbe richiedere circa 15 minuti. Tutto considerato il viaggio di riferimento tramite la Rola breve dura quindi 90 minuti.

Questo calcolo mostra che l'utilizzo della Rola breve attraverso la GBG non comporta pressoché alcuna perdita di tempo rispetto al tragitto sull'A2 attraverso la montagna.

Nel calcolo non si è tenuto conto della sosta al centro di controllo per il traffico pesante di Ripshausen. Questa sosta non è tuttavia rilevante per il confronto dei tempi di percorrenza, poiché è uguale in entrambi i casi. Il viaggio sulla A2 tra Erstfeld e Biasca misura 75 km. Grazie ai 500'000 TIR trasportati con la Rola breve si risparmiano annualmente 37.5 mio. di chilometri-TIR.

## 3.8. Traffico pesante locale

Il divieto di transito dei camion nella galleria stradale del Gottardo colpisce il traffico pesante locale in modo differente da quanto avviene per il traffico su lunghe distanze, che non ha solo l'alternativa della Rola, ma eventualmente può anche cambiare percorso. Quanto dunque è colpito il traffico locale?

Per tutti i tragitti, per i quali l'uso della Rola non allunga il percorso (per es. Wassen – Bellinzona via Erstfeld invece che direttamente via Göschenen), è ragionevole far ricorso al trasbordo su ferrovia. Per tutti gli altri tragitti, che hanno origine o destinazione in qualche località fra Erstfeld e Biasca o nelle valli laterali di questa zona, bisogna autorizzare delle eccezioni. Questo traffico locale deve poter continuare a usare la via diretta della galleria stradale del San Gottardo. Si tratta di un numero di camion molto basso. Infrast e metron hanno calcolato che solo lo 0,4% di tutti i transiti al Gottardo compiono un tragitto inferiore a 80 km. Ciò corrisponde a 4'500 transiti all'anno ovvero 10-20 al giorno.

Con l'introduzione della borsa dei transiti alpini bisogna definire regole speciali per il traffico regionale delle merci in una più ampia zona d'influenza del Passo del Gottardo. Sono pensabili una differenziazione dei prezzi per i diritti di transito alpino, l'assegnazione privilegiata di diritti di transito, contingenti speciali commercializzati separatamente, ecc.

### 3.9. Aumento del traffico turistico a causa del divieto dei TIR nella galleria stradale?

Un divieto dei TIR connesso con una Rola attraverso la galleria di base significa che sulla A2 fra Erstfeld e Biasca praticamente non circolano più camion. Significa però anche che su questo percorso - incluso il tunnel del Gottardo - tendenzialmente c'è più posto per i veicoli leggeri. Quanto sarà il traffico supplementare? Quante emissioni potrebbe causare?

L'attuale sistema di dosaggio permette il transito di al massimo 1'000 unità/vettura per ora e direzione.

Ogni camion conta come tre unità. Se non ci sono più i camion, in teoria per ogni camion mancante possono dunque circolare tre vetture da turismo in più. Poiché attualmente la galleria non raggiunge il massimo della sua capacità in 8'000 delle sue 8'760 ore d'esercizio annuali, già oggi sarebbe possibile un maggior numero di transiti, anche senza divieto dei camion, se vi fosse una corrispondente domanda. Il più del tempo il divieto di transito dei TIR e la Rola non cambiano nulla.

Nelle 760 ore rimanenti, quando attualmente si formano delle colonne, il sistema di dosaggio accorda la priorità al traffico delle persone. Almeno 60 camion per ora e direzione vengono comunque fatti passare. In queste ore potrebbero quindi passare al massimo  $3 \times 60 = 180$  vetture da turismo in più per ora e direzione. Ciò riduce la colonna, ma difficilmente attira nuovo traffico. Inoltre, bisogna considerare che la maggior parte delle colonne al Gottardo si forma nei finesettimana, quando la porzione di traffico pesante è comunque bassa e conseguentemente solo pochi autocarri possono essere sostituiti da automezzi leggeri.

Persino se questi 180 veicoli supplementari dovessero circolare, le loro emissioni devono essere paragonate a quelle risparmiate col mancato passaggio dei camion durante tutto l'anno. 360 veicoli per 750 ore corrispondono in totale a 270'000 passaggi di veicoli leggeri, a fronte di 500'000 camion che non percorrono più il tratto autostradale. Il risparmio di circa 9000 kg di NO<sub>2</sub> (0,240 g per chilometro/camion moltiplicati per 500'000 veicoli e per 75 km) va paragonato ai circa 1000 kg supplementari emessi dalle automobili (0,051 g per chilometro/auto moltiplicati per 270'000 veicoli e 75 km). Calcolo per l'anno 2020 secondo bibl. 06.

Il calcolo dà un risultato simile per le polveri fini: il risparmio di circa 7'000 kg di polveri sottili (0,183 g per chilometro/TIR per 500'000 veicoli per 75 km) sta di fronte a solo 850 kg di maggiori emissioni dovute alle automobili (0,042 g per chilometro/auto per 270'000 veicoli per 75 km). Calcolo per l'anno 2020 secondo bibl. 06.

Conclusione: nonostante un certo aumento del traffico di veicoli leggeri, il risultato globale di un divieto di transito dei TIR nella galleria autostradale e una Rola breve nella GBG è indubbiamente positivo.

### 3.10. Risparmi sui costi

#### 3.10.1. Risparmi delle imprese di trasporto

Con l'uso della Rola breve invece dell'A2 attraverso la galleria stradale le imprese di trasporto risparmiano costi notevoli. Secondo il calcolo dei costi nell'allegato 5.1 questi risparmi ammontano a:

- 210 franchi per percorso (senza ore dell'autista)
- 120 mio. franchi per anno per 500'000 transiti risparmiati grazie al trasbordo con la Rola breve

In queste cifre non sono considerate le ore di lavoro dei conducenti dei camion, poiché il trasbordo con la Rola breve e il tragitto sull'A2 durano circa lo stesso tempo e in entrambi i casi va considerato tempo di lavoro. Va comunque rilevato che la produttività degli autisti aumenta nella misura che possono considerare il 40 minuti di trasbordo con la Rola come una delle pause prescritte dalla legge e che durante questa pausa vien coperto l'equivalente di 75 chilometri stradali. Questi risparmi sui costi dovrebbero servire anche quale ordine di grandezza per fissare il prezzo del trasbordo.

#### 3.10.2. Risparmi nella manutenzione stradale

L'usura delle strade cresce con la quarta potenza del carico sull'asse. Perciò un TIR causa altrettanta usura stradale di 8'000 vetture da turismo. Tramite il divieto di transito dei camion nella galleria stradale, che di fatto vale anche per le rampe della A2, i danni alle strade - in particolare al manto stradale e ai viadotti - si riducono parecchio. I costi così risparmiati vanno assegnati alla Rola breve attraverso la GBG, risp. possono servire a finanziare i costi di gestione non coperti dalle tariffe di trasbordo.

È difficile quantificare i risparmi sulla manutenzione stradale, ma dovrebbero essere rilevanti.

### 3.11. Specchietto dei costi

Il calcolo dettagliato dei costi figura nell'allegato 5.1. La seguente tabella riassume i costi d'investimento nell'infrastruttura (costruzione dei terminali, vie d'accesso, ecc.), i costi per il materiale rotabile nonché per la manutenzione e la gestione.

	Investimenti	Costi annuali
	Mio. fr. all'anno	Mio. fr. all'anno
Manutenzione e ammortamento infrastruttura (5%)	426	21.3
Manutenzione e ammortamento materiale rotabile	203	30.5
Costi ore d'esercizio		20.4
Costi per chilometro d'esercizio		29.8
Costi di traccia		17.9
<b>Totale investimenti per la Rola breve GBG (arrotondati)</b>	<b>630</b>	
Totale costi annuali Rola Breve GBG		119.94
<b>Totale costi annuali Rola breve GBG (arrotondati)</b>		<b>120</b>
Numero TIR all'anno		500'000
<b>Costi per TIR trasportato</b>	<b>[Fr. per TIR]</b>	<b>240</b>

**III. 18:** Specchietto degli investimenti e dei costi annuali di una Rola breve nella GBG.

Secondo la precedente tabella i costi annuali per l'esercizio della Rola breve ammontano a circa 120 milioni di franchi. Suddividendo questa cifra fra i 500'000 TIR da trasbordare all'anno, ne risultano costi di 240 Fr. per veicolo pesante.

Nella tabella A-04 nell'allegato 5.1 si esaminano i risparmi conseguiti da un TIR se, invece di circolare sulla A2 e nella galleria stradale, attraversa la GBG con la Rola breve. Questi risparmi ammontano a poco più di 200 franchi per TIR.

I risparmi conseguiti utilizzando la Rola breve nella GBG invece del tragitto in camion via San Bernardino ammontano a 210 franchi per TIR. Se queste cifre vengono utilizzate per fissare le tariffe per l'uso della Rola breve, ne risulta un ammanco di 15 milioni di franchi all'anno, rispettivamente di 30 franchi per TIR trasbordato. La copertura dei costi è quindi superiore all'87%.

	Mio. fr. all'anno	Fr. per TIR
Totale costi annuali Rola breve GBG (arrotondati)	120	240
Risparmio per TIR con trasbordo sulla Rola breve	105	210
<b>Deficit nella copertura dei costi</b>	<b>-15</b>	<b>-30</b>

**III. 19:** Confronto dei costi annuali della Rola breve con i risparmi conseguiti dai TIR grazie all'utilizzo della Rola breve.

## 4. Bibliografia e spiegazione delle abbreviazioni

### 4.1. Bibliografia

- Bibl. 01: Iniziativa delle Alpi: Studio per un'offerta sostitutiva durante il risanamento totale della galleria stradale del San Gottardo, gennaio 2010.
- Bibl. 02: Risanamento della galleria autostradale del San Gottardo; rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato 09.3000 della Commissione dei trasporti e delle telecomunicazioni del Consiglio degli Stati del 12 gennaio 2009; Berna, 17 dicembre 2010.
- Bibl. 03: FFS infrastruttura, sviluppo della rete: piano di conservazione galleria autostradale del San Gottardo, progetto parziale trasbordo su treno di veicoli leggeri e pesanti; Berna, 28 maggio 2010.
- Bibl. 04: Manual Schienengüterverkehr Schweiz (Manuale traffico merci su rotaia Svizzera), scritti UTP/VöV n° 07, UTP/VöV, Berna
- Bibl. 05 Istituto Link: „Durchstich Gotthardtunnel“ (caduta ultimo diaframma Gottardo). D8778, su incarico dell'Iniziativa delle Alpi. Ottobre 2010.
- Bibl. 06 UFAM: Emissioni di inquinanti generate dal traffico stradale 1990-2035, aggiornamento 2010 (documento disponibile in tedesco, francese e inglese), Berna 2010.
- Bibl. 07: Infrac: „Kurzfristige Wirkung des Lötschbergbasistunnels auf den Güterverkehr (effetto a breve termine della galleria di base del Lötschberg sul traffico merci). Su incarico dell'UFT, marzo 2009.

### 4.2. Abbreviazioni

GBG	Galleria di base del Gottardo
GBL	Galleria di base del Lötschberg
ITF	Imprese di trasporto ferroviario
Rola	Autostrada viaggiante. Convenzionalmente si è mantenuta anche in italiano l'abbreviazione derivante dalla denominazione tedesca „ROllende LAndstrasse“.

## 5. Allegati

### 5.1. Allegato 1: calcolo dei costi

A causa del livello pianificatorio ancora poco approfondito, le stime dei costi qui di seguito comportano un importante margine d'incertezza. La possibile variazione nei costi calcolati è dell'ordine del più/meno 50 per cento.

#### 5.1.1. Costi delle infrastrutture e manutenzione

I costi delle infrastrutture comprendono la costruzione degli impianti di trasbordo veri e propri nonché gli allacciamenti alla ferrovia risp. alla strada. I dati si basano sul rapporto „piano di conservazione galleria autostradale San Gottardo“, che le FFS hanno elaborato su incarico dell'USTRA nel maggio 2010 (bibl. 03). Poiché il rapporto delle FFS parte dall'ipotesi di un impianto temporaneo, in esercizio solo durante il risanamento della galleria stradale, prevede l'allacciamento a livello alla GBG. Questa impostazione - critica quanto alla capacità - è possibile, da un lato, perché le FFS prevedono solo due treni della Rola breve per ora e direzione - e non tre convogli, come proposto dall'Iniziativa delle Alpi - e, d'altra parte, perché la Rola breve sarebbe in funzione solo per alcuni anni dopo l'apertura della GBG.

Impianto di trasbordo	Oggetto	Investimenti [mio. Fr.]
Impianto di trasbordo "Rynächt"	senza cavalcavia ferroviario, secondo calcoli FFS	100
	cavalcavia per allacciamento senza incroci	80
	potenziamento allacciamento stradale „Rynächt“	20
Impianto di trasbordo sud (Biasca)	senza cavalcavia ferroviario, secondo calcoli FFS	130
	cavalcavia per allacciamento senza incroci	80
	potenziamento allacciamento stradale sud	16
<b>Totale investimenti nell'infrastruttura</b>		<b>426</b>

#### Costi annuali

Ammortamento e manutenzione all'anno	5.0%	21.3
--------------------------------------	------	------

**III. A-01:** Stima dei costi d'infrastruttura per la costruzione dei due terminali, compresi gli allacciamenti ferroviari e stradali, nonché i costi annuali per la manutenzione.

Per via degli allacciamenti non a livello l'Iniziativa delle Alpi aumenta perciò di 160 Mio. Fr. i costi per l'infrastruttura, in modo da poter realizzare un cavalcavia ferroviario a ogni terminale nella zona d'accesso all'impianto di trasbordo. Come si può desumere dalla tabella, ne risultano investimenti per un totale di quasi 430 milioni di franchi. La manutenzione di tutti gli impianti di trasbordo causa costi annuali ricorrenti per un totale di circa 10,6 milioni di franchi. Per i costi di manutenzione si considera il 2,5% della somma d'investimento.

## 5.1.2. Investimenti, manutenzione e ammortamento materiale rotabile

Necessità: 10 treni + 1 treno di riserva = totale			10	Treni
Tipo di materiale rotabile	Necessità		Costi per unità	Totale costi
	per treno	totale		
	[numero]	[numero]	[Mio. Fr.]	[Mio. Fr.]
Locomotive	2	20	5.0	100
Vagoni di carico	2	20	0.5	10
Vagoni di trasbordo	25	250	0.3	75
totale costi materiale rotabile				<b>185</b>
Manutenzione e ammortamento				15.00%
Costi annuali materiale rotabile (esercizio & manutenzione)			Mio. Fr,	<b>27.8</b>

III. A-02: Stima dei costi per l'acquisto, la manutenzione e l'ammortamento del materiale rotabile

## 5.1.3. Costi d'esercizio

Costi in funzione del tempo e della distanza, costi di traccia

<b>Costi in funzione del tempo</b>	al giorno	[ore/giorno]	17
	giorni all'anno	[giorni/anno]	300
	numero composizioni	[quantità]	10
	ore d'esercizio all'anno	[ore/anno]	51000
Costi per ora d'esercizio (personale, distribuzione)		[Fr./ora]	400
Costi ore d'esercizio all'anno		[Fr./anno]	<b>20'400'000</b>
<b>Costi in funzione della distanza</b>	corse all'ora	[corse/ora]	3
	ore d'esercizio al giorno	[ore/giorno]	17
	distanza (entrambe le direzioni)	[km]	130
	giorni all'anno	[giorni/anno]	300
	chilometri d'esercizio all'anno	[km/anno]	1989000
Costi per chilometro d'esercizio (materiale rotabile)		[Fr./km]	15
Costi chilometri d'esercizio all'anno		[Fr./anno]	<b>29'835'000</b>
<b>Costi di traccia</b>	chilometri percorsi dai treni	[km/anno]	1'989'000
	costi di traccia al chilometro (treno 2000 t)	[Fr./km]	9
Totale costi di traccia all'anno		[Fr./anno]	<b>17'901'000</b>

III. A-03: Calcolo dei costi in funzione del tempo rispettivamente della distanza, nonché dei prezzi di traccia d'una Rola breve. Il calcolo si basa sull'ipotesi di una Rola con tre treni per ora e direzione durante tutto il tempo d'esercizio.

## 5.1.4 Risparmi del trasporto su strada grazie alla Rola breve

Chilometri di TIR risparmiati			37.5	Mio. km/anno		
Diesel	0.60	Fr./km	44.63	Fr./viaggio	22.31	Mio. Fr./anno
TTPCP	1.00	Fr./km	75.00	Fr./viaggio	37.50	Mio. Fr./anno
Ammortamento TIR	1.00	Fr./km	75.00	Fr./viaggio	37.50	Mio. Fr./anno
Manutenzione TIR	0.20	Fr./km	15.00	Fr./viaggio	7.50	Mio. Fr./anno
Totale risparmio costi	2.80	Fr./km	209.63	Fr./viaggio	104.81	Mio. Fr./anno
Totale risparmio costi arrotondato	2.80	Fr./km	210.00	Fr./viaggio	105.00	Mio. Fr./anno

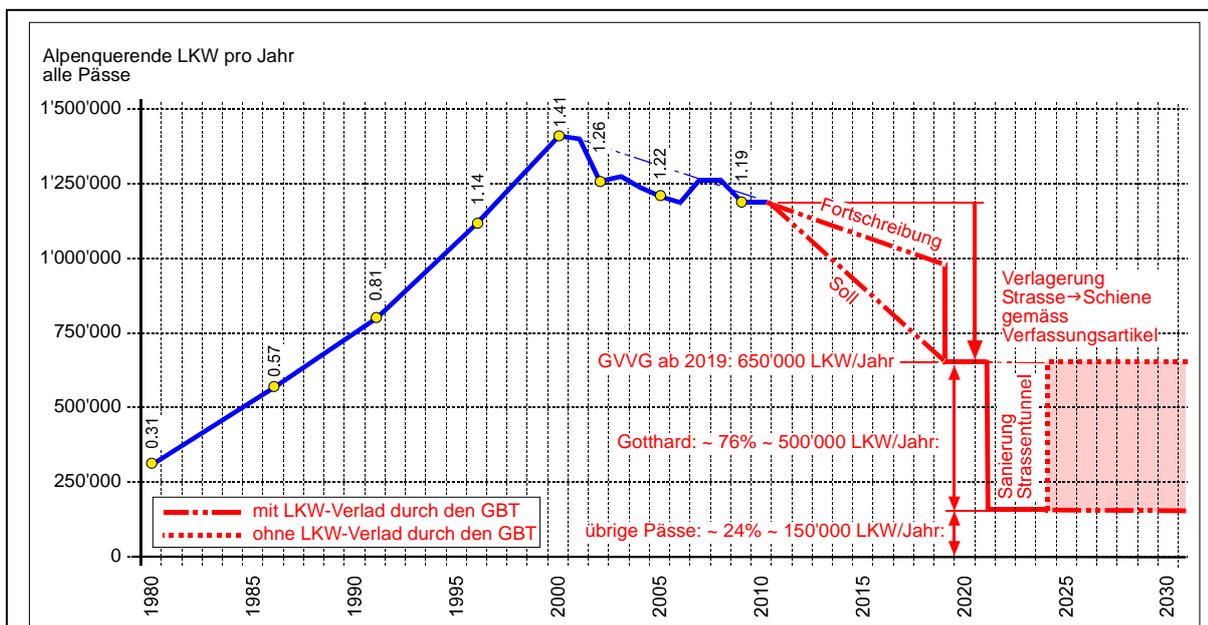
**Calcoli dettagliati:**

Consumo di carburante	Consumo medio	35	litri / 100 km
	Prezzo al litro diesel	1.70	Fr. / litro
	Costi carburante al chilometro	0.60	Fr. / km
Ammortamento	Costi d'acquisto	500'000	Fr.
	Prestazione km all'anno	100'000	km
	Ammortamento	5	anni
	Ammortamento al chilometro	1.00	Fr. / km
Manutenzione	Manutenzione in rapporto ai costi d'acquisto	4.0%	% / anno
	Manutenzione all'anno	20'000	Fr. / anno
	Manutenzione al chilometro	0.20	Fr. / km

**III. A-04:** Calcolo dei risparmi col ricorso alla Rola breve attraverso la GBG rispetto al tragitto sull'A2 e nella galleria autostradale.

## 5.2. Allegato 2: Evoluzione del traffico pesante attraverso le Alpi

La seguente illustrazione mostra lo sviluppo del traffico pesante attraverso le Alpi su strada a partire dall'apertura della galleria autostradale nel 1980 (blu), nonché lo sviluppo futuro come previsto dalla legge sul trasferimento del traffico merci (LTrasf)

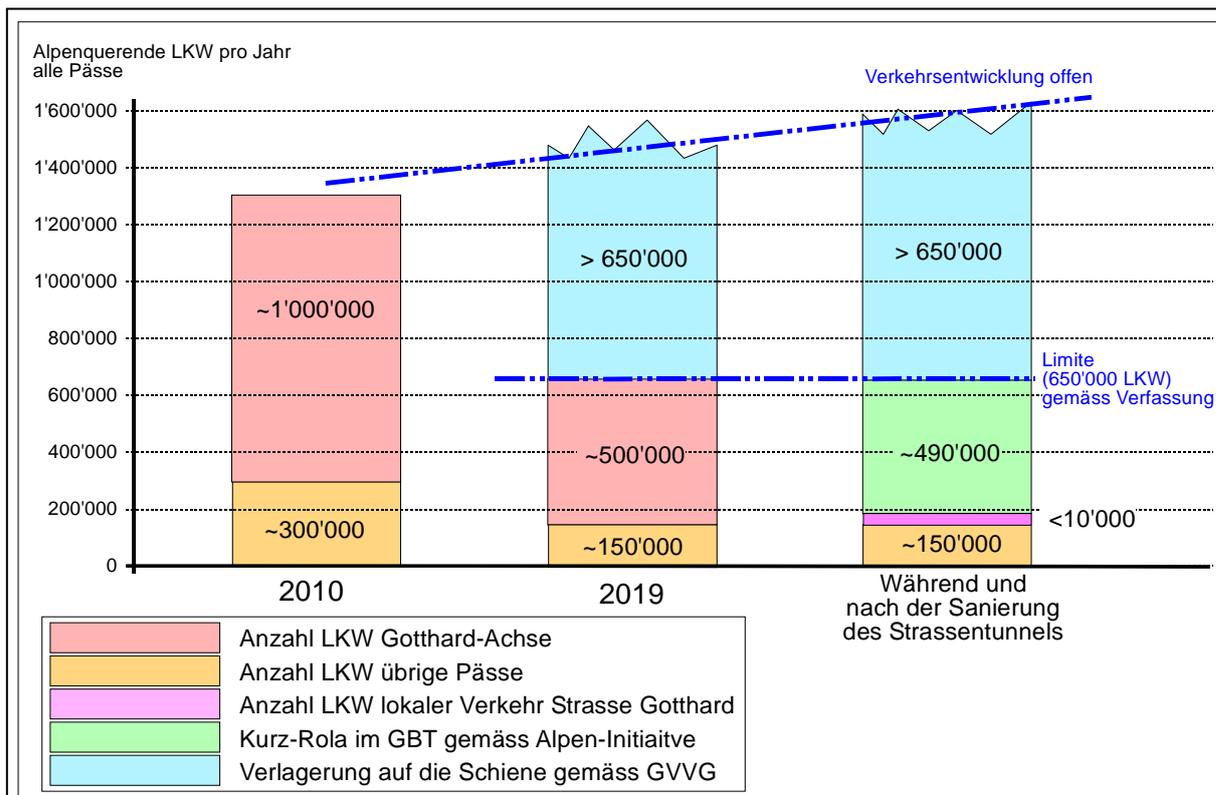


**III. A-05:** Sviluppo del traffico pesante attraverso le Alpi dall'apertura della galleria autostradale del Gottardo (blu) nonché l'evoluzione preconizzata dalla legge sul trasferimento del traffico merci (rosso). Il traffico rimanente si distribuisce sulla Rola breve al Gottardo (500'000) e sugli altri passi alpini: San Bernardino, Sempione e Gran San Bernardo (complessivamente 150'000).

- Alpenquerende LKW pro Jahr = TIR attraverso le Alpi all'anno
- alle Pässe = tutti i passi
- Fortschreibung = Continuazione
- Soll = Obiettivo
- Verlagerung Strasse → Schiene = trasferimento strada → ferrovia
- gemäss Verfassungsartikel = secondo articolo costituzionale
- GVG ab 2019: 650'000 LKW/Jahr = LTrasf dal 2019: 650'000 TIR/anno
- Gotthard = Gottardo
- LKW/Jahr = TIR/anno
- übrige Pässe = altri passi
- mit LKW-Verlad durch den GBT = con trasbordo TIR nella GBG
- ohne LKW-Verlad durch den GBT = senza trasbordo TIR nella GBG
- Sanierung Strassentunnel = Risanamento galleria stradale

La capacità necessaria è la misura in gran parte determinate per l'esercizio e il dimensionamento di una Rola breve nella GBG. L'illustrazione precedente mostra che il traffico pesante, dopo una costante crescita fra il 1980 e l'anno 2000, ha avuto una rottura del trend. Le ragioni principali sono da ricercare nelle misure fiancheggiatrici, come il „contagocce“ per i TIR, introdotte dopo il grave incidente del 2001, nonché nella TTPCP, l'aumento del limite di peso e il sovvenzionamento del traffico ferroviario.

Se il trasbordo dei TIR viene mantenuto anche dopo il risanamento della galleria stradale e si vieta il transito dei camion nella galleria stradale, il traffico pesante nella valle della Reuss e in Leventina sarà limitato al massimo a 10'000 autocarri con destinazione e/o origine in queste due valli. Il traffico pesante attraverso le Alpi in transito dagli altri passi svizzeri (san Bernardino, Sempione, S. Bernardo) sarà limitato a circa 150'000 TIR all'anno.



**III. A-06:** Traffico pesante attraverso le Alpi rispetto a tre orizzonti temporali: oggi (2010), dopo l'applicazione dell'articolo costituzionale (2019), nonché durante e dopo il risanamento della galleria autostradale secondo la proposta dell'Iniziativa delle Alpi

Alpenquerende LKW pro Jahr = TIR attraverso le Alpi all'anno  
 alle Pässe = tutti i passi

Verkehrsentwicklung offen = Evoluzione del traffico aperta

Limite (650'000 LKW) gemäss Verfassung = Limite (650'000 TIR) secondo Costituzione

Während und nach der Sanierung = Durante e dopo il risanamento  
 des Strassentunnels = della galleria stradale

Anzahl LKW Gotthard-Achse = TIR sull'asse del Gottardo

Anzahl LKW übrige Pässe = TIR attraverso altri passi

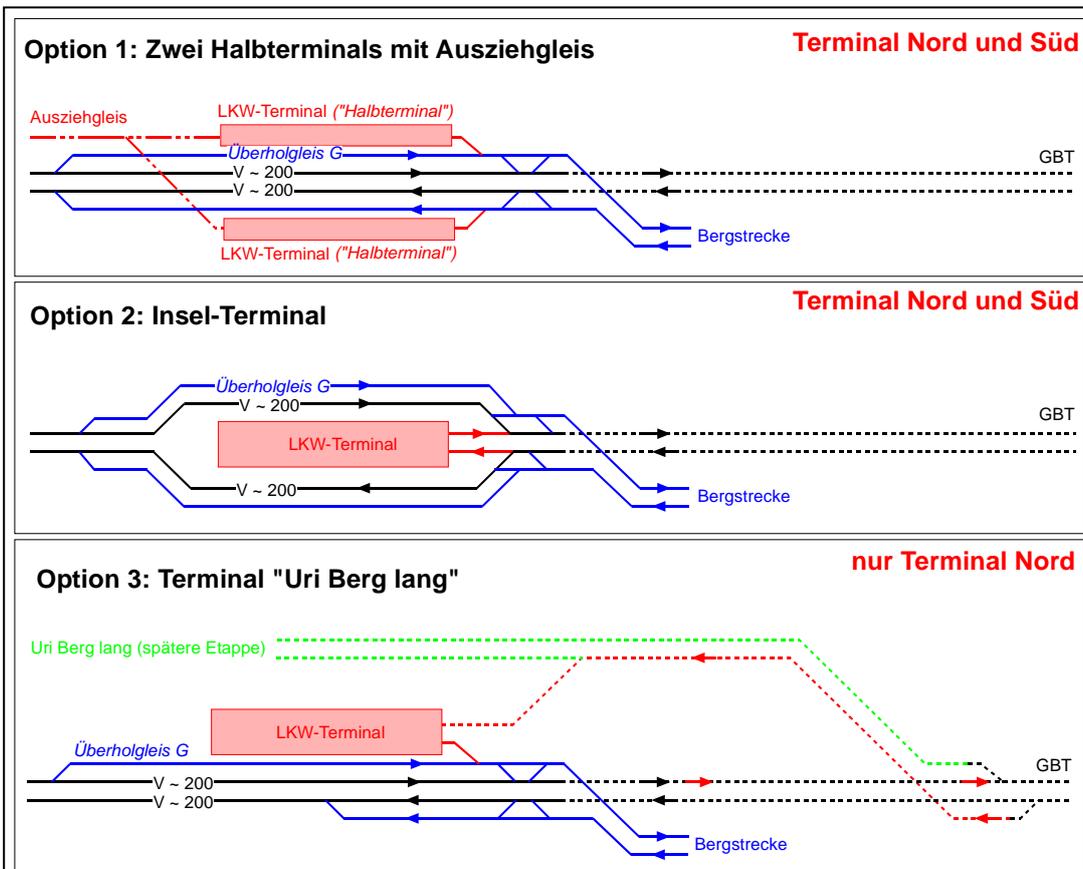
Anzahl LKW lokaler Verkehr Strasse Gotthard = TIR traffico locale su strada Gottardo

Kurz Rola im GBT gemäss Alpen-Initiative = Rola breve nella GBG secondo Iniziativa delle Alpi

Verlagerung auf die Schiene genäss GVVG = Trasferimento su rotaia secondo LTrasf

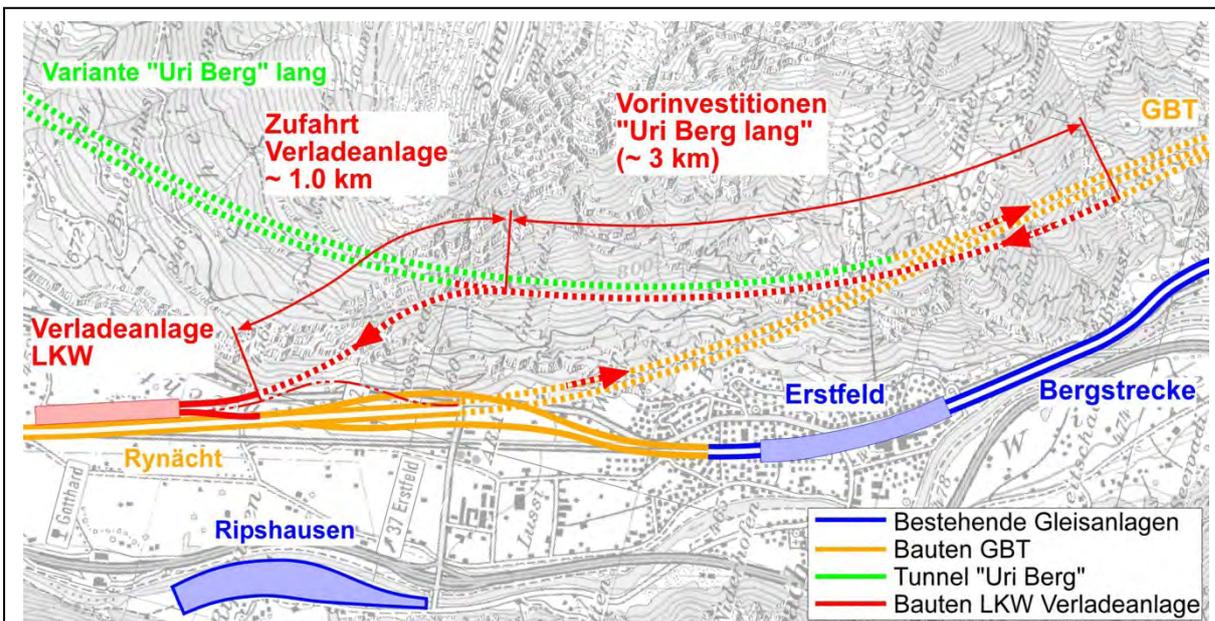
### 5.3. Allegato 3: terminale nord

La seguente illustrazione mostra tre opzioni per la conformazione d'esercizio dei terminali e delle loro vie d'accesso. L'opzione 3 è interessante dal punto di vista dell'esercizio, permette aumenti futuri, ma comporta investimenti molto alti. Nel senso di un'ulteriore investimento preliminare per la variante „Uri montagna lunga“, si realizza una galleria a binario unico di 3,5 km fra la diramazione nella GBG, già realizzata, e Rynächt, che serve come accesso al terminale nord. Così sarebbe possibile usare già in un futuro prossimo la soprelevazione sotterranea già costruita.



III. A-07: Tre topologie esaminate per i terminali della Rola breve (opzione 3 possibile solo sul versante nord).

- Option 1: = Opzione 1:
- Zwei Halbterminals mit Ausziehgleis = due semiterminali con binario di manovra
- Terminal Nord und Süd = Terminali nord e sud
- Ausziehgleis = Binario di manovra
- LKW-Terminal („Halbterminal“) = Terminale TIR („semiterminale“)
- Überholgleis = Binario di sorpasso
- Bergstrecke = Linea di montagna
- GBT = GBG
- Option 2: Insel-Terminal = Opzione 2: terminale isola
- Option 3: = Opzione 3:
- Terminal "Uri Berg lang" = terminale "Uri di montagna lunga"
- nur Terminal Nord = solo terminale nord
- Uri Berg lang (spätere Etappe) = Variante Uri di montagna lunga (tappa ulteriore)



**III. A-08:** Panoramica schematica dell'opzione 3 sul versante nord della GBG. Come accesso al terminale si realizza una canna di galleria della futura variante "Uri di montagna lunga".

Variante "Uri Berg" lang = Variante "Uri di montagna" lunga

Zufahrt Verladeanlage = Accesso impianto di trasbordo

Vorinvestitionen "Uri Berg lang" = Investimento preliminare "Uri di montagna lunga"

GBT = GBG

Verladeanlage LKW = Impianto di trasbordo TIR

Bergstrecke = Linea di montagna

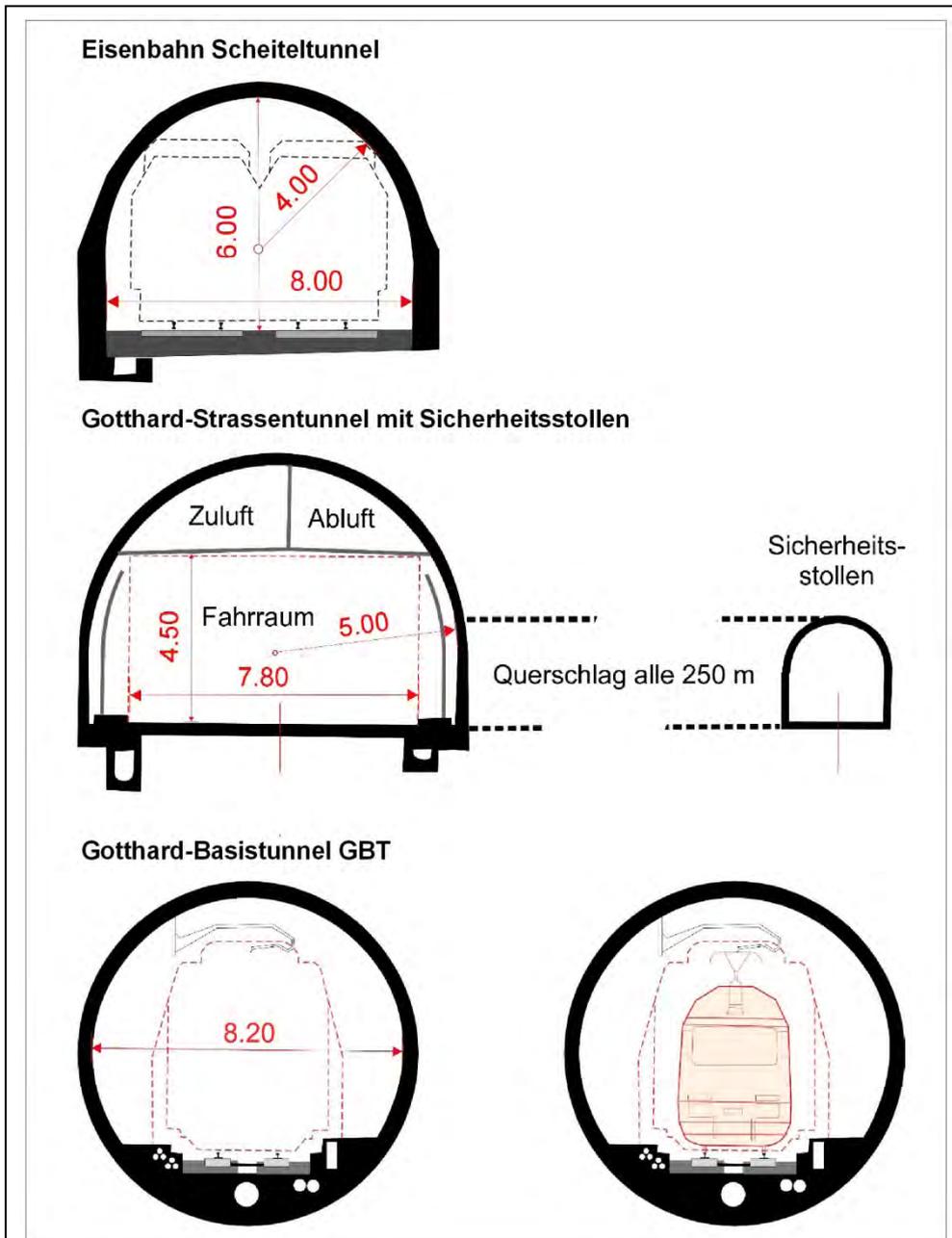
Bestehende Gleisanlagen = Tracciato di binari esistente

Bauten GBT = Costruzioni GBG

Tunnel "Uri Berg" = Galleria "Uri di montagna"

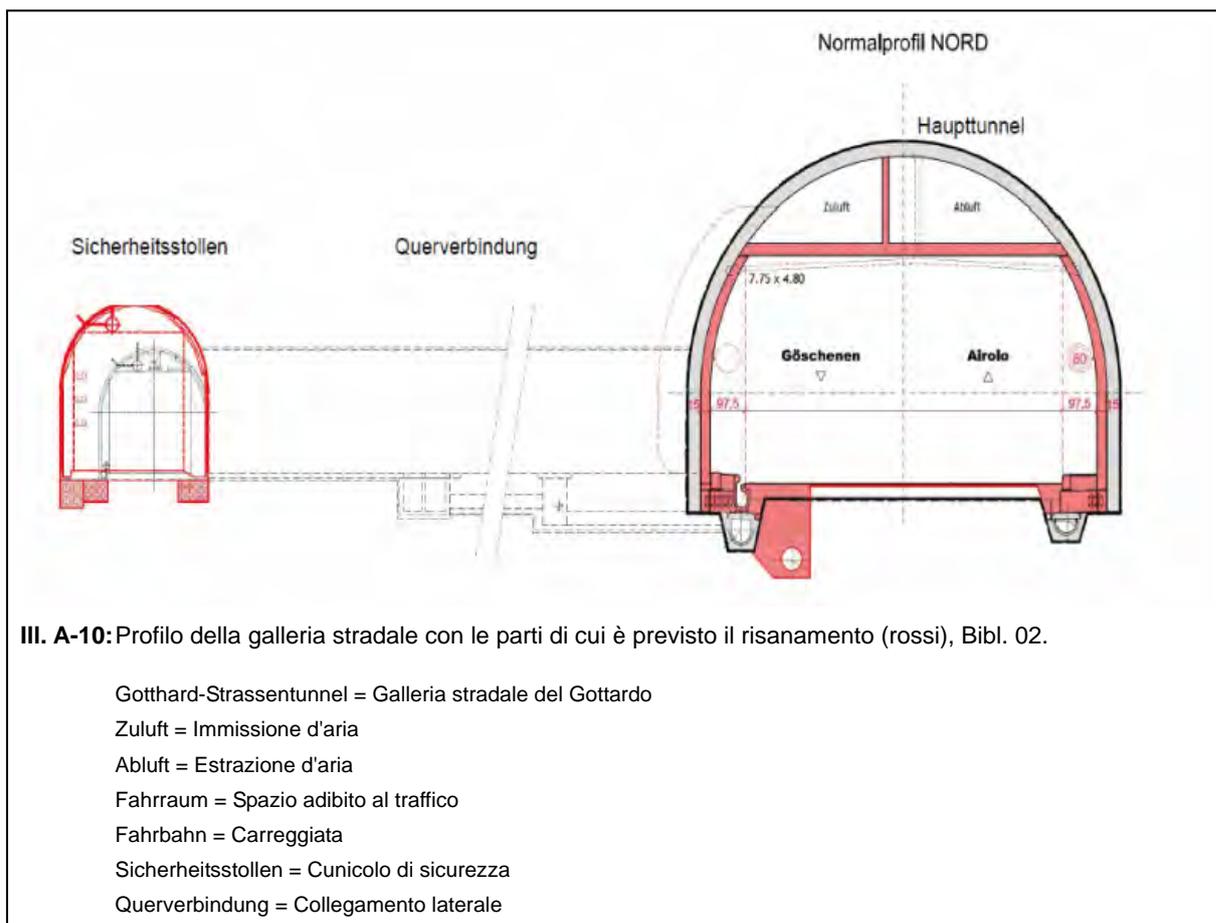
Bauten LKW-Verladeanlage = Costruzioni impianto trasbordo TIR

5.4. Allegato 4: profili delle gallerie



**III. A-09:** Profili della galleria ferroviaria in quota, della galleria stradale incl. cunicolo di sicurezza nonché del doppio tubo della galleria di base del Gottardo (GBG). Tutti i profili circa nella stessa scala.

- Eisenbahn Scheiteltunnel = Galleria ferroviaria in quota
- Gotthard-Strassentunnel mit Sicherheitsstollen = Galleria stradale del Gottardo con cunicolo di sicurezza
- Zuluft / Abluft = Immissione d'aria / Estrazione d'aria
- Fahrraum = Spazio adibito al traffico
- Querschlag alle 250 m = Collegamento laterale ogni 250 m
- Sicherheitsstollen = Cunicolo di sicurezza



## 5.5. Allegato 5: Sicurezza in galleria

### 5.5.1 Contesto generale

La sicurezza assoluta non esiste. La sicurezza potrebbe essere definita come l'assoluta assenza di pericoli, risp. l'assenza di possibile messa in pericolo, cosa che è a sua volta impossibile. Perciò, all'atto pratico, la „sicurezza“ viene sostituita col concetto di rischio. Il rischio si definisce come la probabilità che si verifichi un evento indesiderato, moltiplicato per le sue conseguenze (negative):  $R = P \times C$ .

Questa definizione dell'„insicurezza“, risp. del rischio è razionalmente oggettiva; un raddoppio della probabilità (P) con un dimezzamento delle conseguenze (C) corrisponde a un rischio d'entità invariata.

Questo concetto di rischio è quantificabile con la formula  $R_p = P \times C_p$ , dove  $C_p$  è la conseguenza percepita qualora si verifichi un evento. La percezione umana del rischio non è razionale-oggettiva, ma caratterizzata da avversioni. In generale si assiste a una forte sopravvalutazione di eventi di forte portata e soprattutto rari (perciò con forte risonanza mediatica).

Esempi:

- L'onnipresente catastrofe con incendio del 24.10.2001 nella galleria autostradale del Gottardo con purtroppo 11 vittime contraddistingue fino a oggi le discussioni sull'aumento della capacità (solo) al Gottardo e serve come argomento a favore del raddoppio - mentre durante lo stesso anno in Svizzera si sono avuti 11 morti in incidenti stradali alla settimana. Questi ultimi non hanno fatto granché notizia.
- La maggior catastrofe ferroviaria della Germania (1999 Eschede, 101 morti), risultato di una catena improbabile di eventi sfavorevoli, ha portato a un consistente pacchetto di misure immediate, con un programma d'emergenza fondamentale non privo di rischi e avverso alla libera concorrenza, nonché a ulteriori misure, in presenza di un'eco mediatica mondiale. Al contempo, in Germania morivano in media 21 persone in incidenti stradali ogni giorno, senza che ciò risvegliasse l'attenzione e portasse all'adozione di misure.

Il fatto che avvenimenti catastrofici molto rari, che tendono alla formula zero x infinito, abbiano un peso eccessivo nella percezione politica causa spesso la disponibilità e l'allocatione subottimali dei mezzi per la riduzione del rischio. Un esempio ne è la galleria NTFA del Ceneri, concepita inizialmente come galleria a due binari, ma ora realizzata con due tubi a binario unico separati, ciò che fa lievitare l'investimento d'un importo milionario a tre cifre. Sono soldi che poi mancano per altri progetti - anche quelli per la riduzione dei rischi.

Così i casi limite e gli eventi catastrofici non sono una buona base per raggiungere una sicurezza ottimale tenendo conto dei costi e dei benefici.

È quindi necessario affrontare tutte le pianificazioni tenendo conto del rischio oggettivo. I promotori e i pianificatori di un progetto devono definire, di comune accordo, un „reasonable worst case“, nel senso di un „peggiore dei casi“ ragionevole, appropriato e consono alla situazione reale.

#### 5.5.2. Gli incidenti dovuti al traffico in Svizzera

All'inizio degli anni settanta il traffico stradale in Svizzera causava quasi 5 morti al giorno. Oggi, nonostante un consistente aumento del traffico, si conta circa 1 vittima al giorno. È un successo enorme dovuto a veicoli più sicuri, strade più sicure, e imitazioni della „libera guida per liberi cittadini“ tramite, per esempio, limiti di velocità e prescrizioni fatte ai conducenti, compresi i relativi controlli.

Non di meno, come dimostrano le cifre per il 2007 della LITRA, v'è sempre ancora un'enorme differenza fra il rischio connesso all'uso dei trasporti pubblici e quello del traffico privato.

	Traffico individuale motorizzato (TIM)	Trasporti pubblici (TP)
Persone/chilometri in %	80 %	20 %
Vittime di incidenti in cifre e %	23'768 / 99,4 %	122 / 0,6 %
Morti in cifre e %	281 / 98,6 %	4 / 1,4 %

Quanto alla sicurezza, il rapporto fra TIM e TP è da anni circa di 1:49. Ciò significa che gli utenti dei trasporti pubblici sono 49 volte più sicuri nei loro spostamenti rispetto a chi viaggia in auto.

Il passeggero dei trasporti pubblici è passivo e viene trasportato. I conducenti sono professionisti ben formati e sottostanno a severe prescrizioni e controlli circa le pause di lavoro obbligatorie, la salute, l'età, l'alcool, ecc. Dopo aver ottenuto la licenza di guida, il conducente di veicoli a motore è libero, salvo impedimenti dovuti alla mancata capacità di guida, all'alcool e a controlli periodici più frequenti in età avanzata. I TP circolano con relativamente poche unità di grandi dimensioni; la frequenza degli incidenti è molto bassa, le conseguenze tuttavia tendenzialmente gravi.

### 5.3.3. Confronto strada - ferrovia

La strada è costituita da superfici piane, relativamente strette e molto allungate, adatte alla circolazione di numerosi veicoli dotati di ruote con pneumatici. Sono in vigore prescrizioni per gli utenti quanto a velocità, guida a destra, ecc. La strada è spesso suddivisa in corsie demarcate e munita di elementi di sicurezza come paracarri e simili. Un gran numero di veicoli individuali può sostanzialmente circolare liberamente sulla rete stradale. Le strade sono costruite, mantenute e sorvegliate da istanze statali.

Le rotaie conducono i veicoli lungo un percorso obbligato. Ciò permette la formazione di convogli, vale a dire molti veicoli singoli possono essere uniti tra loro, muniti di una motrice potente e guidati da un conducente. Perciò per l'esercizio su una rete ferroviaria sono necessari orari specifici (luogo e tempo) per ogni unità circolante. A sua volta ciò richiede imprese di trasporto responsabili dell'esercizio e imprese infrastrutturali per la costruzione, la manutenzione e l'occupazione delle tracce degli impianti fissi. La formazione di treni (cioè poche, grandi unità su un percorso obbligato), la definizione precisa e esente da conflitti delle tracce e la sorveglianza continua, specifica per ogni singola unità, fanno sì che incidenti fra veicoli ferroviari siano molto più rari che gli incidenti stradali. Per contro, la collisione fra grandi unità ha tendenzialmente conseguenze maggiori.

Complessivamente il rischio immanente al sistema del trasporto ferroviario è molto minore che nel caso del traffico stradale.

### 5.5.4. Sicurezza in galleria

Le gallerie offrono in generale una protezione sicura dagli influssi ambientali, sono solide quanto alla tecnica di costruzione e oggetto di una sistematica manutenzione. Se la sicurezza della costruzione non è un problema, in galleria è tuttavia "forzatamente" limitata la larghezza della carreggiata, cosicché il soccorso dopo gli incidenti risulta molto più difficile.

I tunnel stradali sono impegnativi quanto all'illuminazione (graduale secondo il periodo del giorno), nonché per la ventilazione e la fermata di veicoli in panne. Soprattutto le gallerie lunghe con traffico in senso inverso richiedono la piena concentrazione dei conducenti, a causa della monotonia dell'ambiente circostante.

Le gallerie ferroviarie, con conduzione su binari, in assenza praticamente completa di influssi ambientali, offrono una protezione pressoché assoluta da collisioni.

Il confronto delle gallerie ferroviarie del Gottardo e del Sempione mostra che eventi molto rari, come per es. incidenti in gallerie ferroviarie, sfuggono alla valutazione statistica del rischio.

	<b>Gottardo</b>	<b>Sempione</b>
Messa in esercizio	1882	Sempione 1: 1906 Sempione 2: 1922
Lunghezza	15.0 km	19.8 km
Profilo	Una canna con due binari, distanza interasse e profilo minimi	Due tubi separati con distanza interasse di 17 m. Cunicoli laterali di collegamento ogni 200 metri.
Tipo di traffico	Traffico nelle due direzioni nello stesso tubo. Numerosi scambi a causa dei tratti a un solo binario necessari per la manutenzione.	Traffico nelle due canne separato per direzione, al centro della galleria doppia connessione di binari.
Sicurezza	Nessun cunicolo di sicurezza, solo singole nicchie.	Uno dei due tubi può assumere la funzione di cunicolo di sicurezza.

Con le sue due canne a senso unico la galleria del Sempione è sostanzialmente più sicura rispetto al Gottardo sia dal punto di vista del tipo di costruzione che da quello dell'esercizio. Non di meno, dal 1882 al Gottardo non si è registrato alcun incidente degno di nota; al Sempione invece si sono avuti diversi eventi.

Il maggior pericolo nelle (lunghe) gallerie ferroviarie sono gli incendi. Le misure preventive vanno adottate avantutto per il materiale rotabile, coordinatamente con gli impianti fissi. Nella galleria di base del Gottardo, con due stazioni di fermata d'emergenza circa ai terzi dello percorso, ciò significa che dopo lo scoppio di un incendio i vagoni devono essere in grado di proseguire ancora per 15 minuti.

Vale quindi il principio: solo treni „sani“ entrano in una (lunga) galleria. Ciò significa che prima dell'entrata in galleria i convogli - e in particolare i treni merci - devono essere sottoposti a un severo esame (controllo dei profili, individuazione di elementi surriscaldanti, detezione di rischi di deragliamento, controllo della tenuta dei vagoni per il trasporto di merci pericolose, ecc.).

Negli ultimi tempi, le FFS hanno migliorato ulteriormente la sicurezza in galleria (illuminazione, vie di fuga, ecc.). Qualche dubbio è lecito circa i segnali che indicano le vie di fuga o il rifugio più vicino, dopo che nei casi d'incendio si è osservato che i passeggeri si muovono sempre via dal fuoco (vedi catastrofe „Kaprun“).