

Per un risanamento della galleria stradale del San Gottardo in linea con la strategia energetica 2050 del Consiglio federale



Autori:

Domenico Zucchetti, lic. iur HSG, vice presidente RailValley

Stefan Krebs, presidente RailValley

6 marzo 2014

1	Sintesi	3
2	Premessa	4
3	Risanamento e adeguamento alle norme	4
3.1	Concetto di risanamento	4
3.2	Nessuna considerazione degli sviluppi tecnologici e della nuova politica energetica	5
3.3	Valutazioni del concetto di risanamento	5
3.4	Lavori di conservazione da realizzarsi entro il 2025	6
3.5	Avvicinamento e adeguamento alle norme in vigore	6
3.5.1	La situazione della galleria autostradale	6
3.5.2	Valutazione dei singoli interventi di adeguamento alle norme	7
3.6	Efficacia o adeguamento alle normative?	10
4	Nuovi scenari energetici e tecnologici	10
4.1	Veicoli di nuova generazione	11
4.1.1	Veicoli meno inquinanti	11
4.1.2	Impiego dell'elettronica nei veicoli	12
4.2	Possibili scenari d'attuazione	12
4.3	Conseguenze per il concetto di risanamento del tunnel	13
4.4	Minori costi	14
5	Risanamento nel 2040	14
5.1	Confronto: Organizzazione e costi	14
5.2	Rimandare l'adeguamento alle normative	15
5.3	Risanamento e Strategia energetica 2050	15
5.4	Favorire l'innovazione	16

1 Sintesi

Nel 2013 il Consiglio federale ha presentato la nuova strategia energetica 2050 che prevede che le 40 milioni di tonnellate di emissioni di CO2 del 2010 siano ridotte a 8.1 milioni nel 2050. Il settore dei trasporti assorbe circa 1/3 dell'energia ed è piuttosto evidente che l'obiettivo di riduzione si potrà raggiungere solo grazie all'uso su ampia scala di veicoli ibridi o elettrici.

Allo stesso tempo il risanamento della galleria secondo nuovi concetti, potrebbe essere un tassello importante per permettere il raggiungimento degli obiettivi della Strategia energetica 2050.

Energia e tecnologia: nuovi scenari

Il risanamento della galleria autostradale del San Gottardo capita in un momento in cui nel settore della mobilità ci sono importanti cambiamenti. Nei prossimi decenni prenderanno piede nuove tecnologie come i veicoli elettrici o fullhybrid. Questo porterà a una drastica riduzione delle emissioni.

Risanamento nel 2040 considerando gli sviluppi tecnologici

La possibilità che fra alcuni decenni nel tunnel circoleranno prevalentemente veicoli che non inquinano, ha conseguenze importanti per il funzionamento e per il risanamento della galleria. Ci sarà un influsso importante sui sistemi di ventilazione che sono elementi centrali nel risanamento.

Costi inferiori

Il concetto di risanamento della galleria del San Gottardo è stato messo a punto nel 2009 senza tenere conto della nuova strategia energetica. Il non considerare l'evoluzione futura può portare a investimenti estremamente costosi, che rischiano di diventare presto superati se si dovessero realizzare gli scenari energetici prospettati. Il risanamento del tunnel potrebbe avvenire secondo nuovi concetti e nuove norme, in modo che:

- 1) Si potrebbe risparmiare Fr. 2 miliardi rispetto all'opzione del raddoppio presentata dal Consiglio federale.
- 2) Si eviterebbero chiusure prolungate
- 3) Sarebbe possibile un adeguamento completo alle norme.

RailValley invita la politica a sospendere la decisione sul raddoppio della Galleria del San Gottardo, a realizzare i necessari approfondimenti tecnici e a sostenere attivamente il raggiungimento degli obiettivi della strategia energetica 2050.

2 Premessa

Il tema del risanamento della Galleria del San Gottardo e del traffico attraverso le Alpi è molto ampio e tocca diversi aspetti. Al riguardo ci sono una molteplicità di documenti, opinioni e proposte. Non è lo scopo di questo documento quello di presentare l'intera problematica e di entrare nei dettagli delle diverse proposte. Con il presente documento ci si è focalizzati sulla programmazione dei lavori di risanamento in una prospettiva d'approfondimento delle questioni inerenti lo sviluppo tecnologico. Per quanto riguarda le questioni tecniche e finanziarie ci si è basati sulle indicazioni e ipotesi indicate dal Consiglio federale. Per il resto ci si è limitati a un'esposizione breve e sintetica delle questioni che si volevano mettere in evidenza, ritenendo che le persone a cui è indirizzato questo documento conoscono già ampiamente l'insieme delle problematiche.

3 Risanamento e adeguamento alle norme

3.1 Concetto di risanamento

Il concetto di risanamento presentato dal Consiglio federale si basa su un rapporto allestito dall'Ufficio delle strade nazionali durante il 2010 e chiamato "Concetto globale di conservazione" (documento ottenibile su richiesta dall'USTRA). Per l'elaborazione del concetto di risanamento si è tenuto conto dei seguenti elementi:

- Analisi dello stato dell'infrastruttura
- Adempimento alle norme e direttive SIA 197 e 197/2, SIA 261 e 262, rispettivamente [EU 2004/54](#)
- Realizzazione entro il 2025 dei lavori di conservazione.
- Una messa a disposizione dell'infrastruttura senza limitazioni nell'utilizzo per i 25 anni seguenti il risanamento.
- Corrispondere allo stato attuale della tecnica, compreso il rispetto dei requisiti e delle norme attualmente vigenti.
- Dare informazioni sui costi con una precisione $\pm 30\%$.
- Elaborare due/tre migliori varianti di base per decisioni successive.

Nell'elaborazione del concetto di risanamento sono state considerate 15-20 varianti, che sulla base di una valutazione di massima sono state ridotte a 6-10 varianti. Con una valutazione dettagliata si è passati a restringere a poche varianti.

Il Consiglio federale, il 10 dicembre 2010 in risposta al [postulato 09.3000](#) della commissione dei trasporti del Consiglio degli Stati, ha poi [presentato gli interventi necessari per il risanamento e l'adeguamento alle più recenti normative](#) che sono riassunti nei successivi capitoli 3 e 5. Tenuto conto che per realizzare i lavori previsti si necessita la chiusura prolungata, il Consiglio federale ha indicato due opzioni:

1. Risanamento completo entro il 2025, con chiusura del tunnel per 3 anni.
2. Costruzione di un secondo tunnel e successivo risanamento del tunnel esistente.

Il Consiglio federale ha in un primo tempo scelto la variante 1. Il 13 settembre 2013, senza effettuare studi supplementari, ha invece optato per la variante raddoppio e [presentato il relativo messaggio](#) alle camere federali.

3.2 Nessuna considerazione degli sviluppi tecnologici e della nuova politica energetica

A seguito della catastrofe nucleare di Fukushima del 2011 il Consiglio federale e il Parlamento svizzero hanno deciso un importante cambiamento della politica energetica. Il 4 settembre 2013 il Consiglio federale ha presentato il primo pacchetto della Strategia energetica 2050. Si prevede che le 40 milioni di tonnellate di emissioni di CO2 del 2010 siano ridotte per il 2050 di 31.9 milioni.

Il Consiglio federale indica a proposito del settore trasporti nel [Messaggio concernente il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050](#):

“La quota dei trasporti nel consumo finale di energia in Svizzera è di oltre un terzo. Per questo motivo le misure nel settore della mobilità (ad es. prescrizioni sulle emissioni di CO2 per i veicoli) sono di fondamentale importanza. [...] Al fine di poter garantire anche in futuro un’offerta di elevata qualità sono necessari ulteriori investimenti nella rete dei trasporti. Le conseguenze dello sviluppo dell’infrastruttura non sono necessariamente compatibili con gli obiettivi della Strategia energetica. Inoltre la costruzione, l’esercizio e la manutenzione, come pure l’utilizzo dell’infrastruttura di trasporto, hanno un forte impatto in termini energetici. Per questo motivo esiste un forte fabbisogno di coordinamento e ottimizzazione in questo ambito.”

Per il settore dei trasporti si prevede una riduzione delle emissioni di CO2 del 42.3% entro il 2035 e del 57 % entro il 2050. È previsto che i limiti di emissioni di CO2 per le auto si abbassino a 35 g/km nel 2050 dai 130g/km del 2015. La strategia energetica 2050 assume quindi che si passi a veicoli di gran lunga meno inquinanti e che fanno ampio uso di tecnologie innovative.

Nel concetto di risanamento del tunnel del San Gottardo i cambiamenti conseguenti alla nuova politica energetica e agli sviluppi tecnologici nell’ambito dei trasporti non sono stati considerati. Come si vedrà nel seguito di questo documento, appare invece indispensabile che questi elementi siano considerati e che il concetto di risanamento della galleria del San Gottardo sia rivisto.

3.3 Valutazioni del concetto di risanamento

Nel seguito vi è una valutazione del concetto di risanamento tenendo conto delle nuove realtà energetiche e tecnologiche. Per potere fare questo si è dovuto estrarre e separare i dati dei singoli interventi, che il Consiglio federale ha presentato come un

insieme. Non sempre e non per tutti gli elementi è stato possibile (specialmente per quanto attiene ai costi) risalire a tutti i singoli elementi.

Comunque è stato possibile elencare separatamente gli interventi di risanamento e mantenimento dell'infrastruttura, distinguendoli da quelli di adeguamento alle norme, che nel concetto di risanamento sono state proposte come un pacchetto unico.

3.4 Lavori di conservazione da realizzarsi entro il 2025

Entro il 2025 è urgente realizzare i seguenti interventi di manutenzione straordinaria:

- Risanamento e rafforzamento in prossimità dei portali (per ca. 1 km) della soletta intermedia.
- Sistemazione del manto stradale in prossimità dei portali.
- Miglioramenti agli impianti elettrici e tecnici.
- Rifacimento dei rivestimenti del cunicolo di sicurezza che sono destinati a deteriorarsi.

Questi lavori possono essere effettuati con un costo di Fr. 250 milioni e due chiusure complete al traffico per un totale di 140 giorni. Dopo questi interventi la galleria rimane funzionale per almeno 10 anni.

3.5 Avvicinamento e adeguamento alle norme in vigore

Il gruppo di esperti ha considerato di effettuare interventi in modo tale che la galleria potesse rimanere funzionale almeno altri 25/30 anni. Nelle ipotesi del Consiglio federale è stato considerato che le esigenze della galleria rimanessero invariate per i prossimi decenni. È stato quindi scelto di abbinare al risanamento complessivo anche un avvicinamento o adeguamento alle normative attualmente in vigore, e precisamente:

- Aumento di 30 cm dello spazio utile riservato al traffico passando dagli attuali 4.50 metri a 4.80 m. Le norme prevedono uno spazio complessivo di 5.20 m.
- I requisiti in materia di ventilazione all'interno delle gallerie sono cambiati
- Separazione delle condotte d'acque di infiltrazione da quelle d'esercizio.
- Aumento della larghezza delle banchine laterali dagli attuali 70 cm a 100 cm
- Aumento della pendenza trasversale della carreggiata dall'attuale 2.0% al 2.5%. Il dislivello fra i due lati deve passare da 15.6 cm a 19.5 cm (+4 cm).
- Aumento del numero delle piazzole di sosta, dall'una ogni 1'500 m a una ogni 600 – 900 m.

3.5.1 La situazione della galleria autostradale

La galleria autostradale del San Gottardo è una struttura tuttora all'avanguardia per quanto riguarda il funzionamento e la sicurezza. Dopo il 2001, a seguito del grave incidente avvenuto nella galleria, sono stati effettuati ulteriori importanti lavori di miglioramento della sicurezza.

Qui di seguito alcune caratteristiche messe a confronto con la galleria autostradale del Monte Bianco.

Oggetto	San Gottardo	Monte Bianco
Lunghezza	16.9 km	11.6 km
Cunicolo di sicurezza	Presente, con passaggi ogni 250, che serve per l'evacuazione e per i veicoli di pronto intervento.	Nessun cunicolo. 37 rifugi ogni 300m
Larghezza del vano traffico	7.80 m	7.0 m
Altezza del vano traffico	4.50 m	4.35 m
Banchine laterali	70 cm	80 cm
Transiti anni ca.	6.7 milioni (2009)	Ca. 2 milioni
Ventilazione	6 centrali di ventilazione, e due cunicoli di ventilazione trasversali per evacuazione e immissione d'aria	76 ventilatori fanno in modo che l'aria del Tunnel circoli nella direzione desiderata.

3.5.2 Valutazione dei singoli interventi di adeguamento alle norme

Il Consiglio federale ha presentato un concetto di risanamento complessivo che ha come obiettivo quello di mantenere funzionale la galleria fino al 2060.

Nei rapporti ci sono indicazioni circa i diversi interventi pianificati, senza però dei dettagli circa i tempi e i costi dei singoli elementi.

Nel concetto di risanamento si fa riferimento alla [normativa europea EU 2004/54](#). Queste norma, a differenza di quelle svizzere, non dà indicazioni precise sull'altezza e altri elementi costruttivi. Non vi sono elementi per capire come questa norma sia stata tradotta nel diritto svizzero e quali elementi di variabilità esistano. Si tratta di un campo molto tecnico e non si entra negli specifici dettagli. Ci si limita perciò a indicare i principali interventi di adeguamento alle norme.

- **Rifacimento soletta intermedia all'altezza di 4.80 m.**

La soletta intermedia è il soffitto che si vede transitando in galleria. Fra la soletta intermedia e la volta della galleria vi sono i canali di evacuazione e immissione dell'aria (vedi immagine seguente).

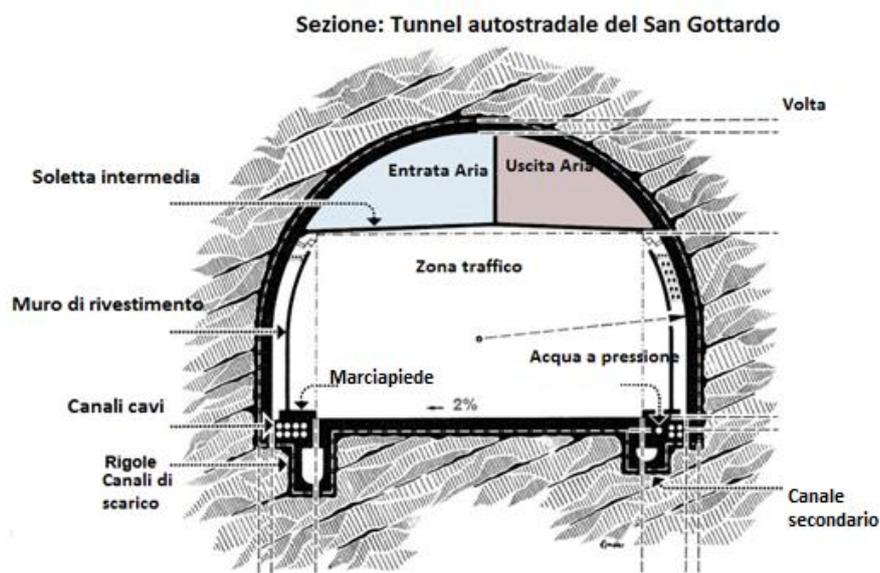
Le norme prevedono un'altezza di 5.20. Per arrivare a questo si dovrebbe abbassare la carreggiata, motivo per cui il Consiglio federale ha deciso un adeguamento a m 4.80 di altezza riservata al traffico. La segnaletica sarà ancora mantenuta ai lati. Per motivi strutturali la soletta intermedia deve essere realizzata in calcestruzzo gettato in opera e deve essere legata alla volta della galleria. Per rifare la soletta

intermedia è quindi necessario abbattere e rifare completamente la volta della galleria, che non richiederebbe interventi fino al 2060. Pur non essendovi indicazioni più precise, possiamo ritenere che questo è l'intervento che richiede una chiusura completa di 3 anni. Durante il rifacimento della volta, i canali di ventilazione sarebbero fuori uso, motivo per cui è da ritenere impossibile mantenere la circolazione. Il lavoro di innalzamento della soletta intermedia di 30 cm si giustifica unicamente se si deve già rifare completamente la soletta intermedia. [Dal rapporto \(pag. 17 - 18\)](#) si rileva che:

"L'attuale soletta intermedia non soddisfa gli odierni requisiti di resistenza al fuoco e deve pertanto essere risanata. In caso di evento, per gli utenti della galleria non esiste alcun pericolo immediato, in quanto la portata della soletta intermedia è garantita per un periodo sufficientemente lungo da permettere agli utenti di mettersi in salvo autonomamente. L'entità dei danni resta comunque potenzialmente molto elevata. I lavori di ripristino conseguenti al sinistro richiedono tempi lunghi, riducendo le possibilità di utilizzazione della galleria. [..]

La soletta intermedia è parzialmente difettosa. Le sue condizioni sono nettamente peggiori nella zona dei portali della galleria rispetto a quelle lungo il resto del tracciato. In queste aree è stato riscontrato uno stato di avanzata corrosione dell'armatura dove non è quindi possibile garantire la sicurezza strutturale a medio termine."

Il Consiglio federale ha indicato che, con gli interventi di risanamento limitati da effettuare entro il 2025, è possibile mantenere la funzionalità della galleria almeno per 10 anni. Nel lungo termine la soletta intermedia dovrà essere invece rifatta completamente, non vi è però alcuna urgenza o motivo perché sia alzata di 30 cm prima del 2025.



- **Aumento della pendenza trasversale della carreggiata a 2.5%**

La pendenza serve per fare defluire verso i tombini l'acqua e i liquidi presenti sul manto stradale. Il dislivello attuale di 15.6 cm (pendenza del 2%) dovrebbe essere

aumentato di 4cm e portato 19.5 cm. Per fare questo si deve rifare tutto il manto stradale in cemento per una lunghezza di 17 km.

Non vi sono benefici particolari dovuti all'aumento di 4 cm, motivo per cui questo intervento ha senso farlo solo se si ritiene necessario rifare completamente il manto stradale. A questo proposito nel rapporto si legge (pagina 17):

"A partire dal 1980, ovvero dalla sua messa in esercizio, la pavimentazione della galleria non è mai stata sostituita. Nel quadro dei lavori di risanamento è necessario rimpiazzare lo strato di usura della carreggiata, la cui durata di utilizzo era stata fissata a 20 anni, scadenza raggiunta nel 2000. Malgrado ciò, lo strato di usura, ed in particolar modo la sua planarità, è ancora in buone condizioni. La sua aderenza è invece diminuita, il che implica una sua sostituzione a medio termine. Nelle aree dei due portali le condizioni dello strato di usura sono peggiori rispetto al resto della galleria. Non si può quindi escludere che degli interventi di transizione si rendano necessari prima del risanamento della galleria, ad esempio nel quadro dei lavori di manutenzione annuali."

Entro il 2025 è necessario intervenire per effettuare i lavori per mantenere la funzionalità. Nel medio e lungo termine si dovrà provvedere al rifacimento completo, ma al momento non vi è urgenza e non vi sono motivi per cambiare il dislivello della carreggiata.

- **Separazione delle acque di infiltrazione da quelle d'esercizio.**

Attualmente vi è una canalizzazione unica che porta via le acque. Creando due canalizzazioni separate vi sarebbe una migliore protezione dell'ambiente. Nel documento non vi sono dettagli circa l'impatto di questo intervento e non si può capire se potrebbe essere realizzato senza chiudere la galleria.

Non è un lavoro legato alla sicurezza e al funzionamento della galleria. Sarebbe da fare se già si chiude la galleria e già si prevede di rifare il manto stradale.

- **Adattamento della ventilazione.**

Nei rapporti si accenna all'adattamento della ventilazione senza però fornire dettagli tecnici. Con queste informazioni non è possibile esprimersi in merito a questi interventi.

- **Piazzuole di sosta più vicine.**

Si tratta di raddoppiare i vani per le soste. Per decidere se questo intervento è necessario, sarebbe interessante avere delle statistiche circa eventuali problematiche sorte in relazione al fatto che le piazzuole di sosta siano a 1.5 km. Riteniamo comunque che, grazie ai più moderni sistemi di video sorveglianza si sia riusciti a migliorare di molto le modalità di intervento, e a garantire un'elevata sicurezza.

La realizzazione di altre piazzuole non appare un intervento prioritario. Le piazzuole potrebbero forse anche essere realizzate con delle chiusure molto limitate della galleria.

3.6 Efficacia o adeguamento alle normative?

La Commissione del Consiglio degli Stati nel postulato 09.3000 del 12 gennaio 2009 ha chiesto "2. Quali sono gli interventi di risanamento necessari per rendere la galleria conforme alle normative più recenti?".

Il Consiglio federale ha quindi risposto presentando un concetto di risanamento con interventi quali l'innalzamento di 30 cm della soletta e il cambiamento della pendenza di cm 4, che sono finalizzati unicamente all'adeguamento alle norme e che comportano costi e tempi di chiusura importanti e non danno grandi vantaggi in termini di funzionalità e sicurezza.

Considerato il grande cambiamento tecnologico e il notevole impegno necessario per adeguarsi alle norme è certamente utile elaborare un concetto di risanamento diverso, che guardi al futuro e che presti maggiore attenzione al rapporto costo / benefici.

4 Nuovi scenari energetici e tecnologici

Sugli scenari futuri nell'ambito della mobilità vi è notevole discordanza. C'è chi ritiene che certe tecnologie prenderanno piede lentamente e chi invece pensa che le tecnologie automobilistiche, grazie alla transizione verso componenti elettronici, evolveranno molto velocemente sul modello dell'industria dei computer e della telefonia.

L' "[U.S. Energy Information Administration Annual Energy Outlook report for 2014](#)" prevede che nel 2040 solo l'1% dei veicoli nuovi saranno elettrici e che solo il 5% siano ibridi, rispetto al 3% del 2012. Questi scenari prevedono una diminuzione di emissioni di CO2 di circa il 7%-9% rispetto al 2005.

Altri studi prevedono delle tendenze completamente diverse, ovviamente partendo da altre considerazioni. [L'International Energy Agency](#) indica "To achieve this scenario [ndr limitare l'aumento globale della temperatura di 2 gradi], analysis shows that 70% of global car sales will need to be of advanced vehicles by 2035. Advanced vehicles include hybrid (gasoline and diesel vehicles with an internally charging battery), electric (which are battery powered) and plug-in hybrid models (which uses two sources of power – most commonly gasoline, and batteries that can be charged from an electricity grid)."

Il Consiglio federale nella strategia energetica 2050 indica al punto 2.5.4 che: "La quota dei trasporti nel consumo finale di energia in Svizzera è di oltre un terzo. Per questo motivo le misure nel settore della mobilità (ad es. prescrizioni sulle emissioni di CO2 per i veicoli) sono di fondamentale importanza.". È quindi da considerare che la realizzazione degli obiettivi, favorirà il passaggio a veicoli non più alimentati unicamente con motori a scoppio.

4.1 Veicoli di nuova generazione

Ruper Stadler, presidente di Audi, durante la [recente presentazione](#) della nuova auto ibrida e-tron, con un'autonomia elettrica di 50 km, ha affermato che "*Sono convinto che nel prossimo decennio vivremo i maggiori cambiamenti della storia dell'automobile*".

4.1.1 Veicoli meno inquinanti

Sono milioni le vetture ibride in circolazione in grado di percorrere qualche km in modalità completamente elettrica. Ora stanno arrivando sul mercato modelli che sono in grado di percorrere tratti di almeno 50 km a 100 km/h (plug-in o extended range). Queste auto, ovviamente con i necessari accorgimenti di sicurezza che si svilupperanno, potrebbero circolare nella galleria senza inquinare. La tecnologia è già pronta. L'elemento critico che attualmente ne impedisce un impiego di massa è il costo dei componenti e delle batterie.

Questi veicoli hanno dei notevoli vantaggi:

- Sono quelli che hanno un consumo di carburante minore.
- Recuperano l'energia in frenata e in discesa.
- Usando meno i freni e il motore ed hanno costi di manutenzione minori.
- Quando sono in modalità elettrica non inquinano l'aria
- Hanno una rumorosità molto minore.
- Tenuto conto che la distanza media giornaliera percorsa con l'auto è inferiore a 30 km, queste vetture sono in grado di effettuare i tragitti giornalieri senza inquinare e consumando poco.
- Possono essere caricati in modo intelligente, cioè quando la rete ha maggiori disponibilità di energia.
- Ci sono progetti per utilizzare le batterie delle auto come stabilizzatori di corrente, in modo che possano ritornare elettricità alla rete quando ci sono picchi d'uso.
- Si basano su componenti elettronici che diminuiranno di prezzo.

C'è da attendersi un'applicazione di queste nuove tecnologie anche ai bus e autocarri. Un esempio dei potenziali dell'impiego nel campo dei trasporti è quello della ditta [E-FORCE ONE AG](#), il cui autocarro elettrico sta dando interessanti risultati ([vedi servizio di 10 vor 10](#))

Vi sono anche diversi altri motivi che portano a ritenere che queste nuove tecnologie si possano imporre nel settore dei trasporti:

- Molti governi si stanno impegnando per una drastica riduzione del CO2.
- L'impiego di questi veicoli ha anche altri importanti benefici: diminuzione dell'inquinamento, riduzione dell'uso di energie non rinnovabili, maggiore sicurezza e un migliore uso delle infrastrutture esistenti.

- Anche in contesti competitivi, si impongono i sistemi di recupero dell'energia: a partire dal 2014 le auto di F1 faranno capo a sistemi di recupero energia più evoluti.

4.1.2 Impiego dell'elettronica nei veicoli

Il processo di miniaturizzazione ha portato a realizzare potenti computer che stanno in un palmo della mano e che costano sempre meno. L'elettronica sta prendendo quindi piede in molti ambiti e anche in quello della costruzione di veicoli. Vi è un grosso impulso commerciale all'impiego dell'elettronica. I guidatori passano in media quasi un'ora al giorno sull'autovettura e non desiderano più dovere essere concentrati sulla guida, ma rendere produttivo questo momento. Le case automobilistiche intendono mettere al più presto sul mercato auto munite di sistemi di guida automatica, che permettono di togliere l'attenzione dalla guida per telefonare, leggere o scrivere messaggi.

Questi progressi tecnologici hanno importanti influssi sulla sicurezza. I nuovi veicoli saranno in grado di ricevere informazioni sulle condizioni della strada e per evitare collisioni. Tutte le auto di nuova generazione avranno sistemi in grado di evitare tamponamenti e di mantenere la corsia anche quando il guidatore è distratto o ha un malore.

Una delle considerazioni portata a favore della costruzione di un secondo tunnel è quella della sicurezza. Bisogna invece considerare che nel 2035, quando saranno eventualmente agibili i due tunnel, la maggior parte delle auto avrà sistemi in grado di mantenere la corsia, adattarsi alla velocità del veicolo davanti e in grado di recepire in automatico le informazioni sulla circolazione (p.es. messaggi relativi a incidenti o incendi). Grazie ai nuovi sistemi di assistenza alla guida il transito nella galleria sarà molto sicuro e non desterà più alcuna preoccupazione per i guidatori.

4.2 Possibili scenari d'attuazione

Rimane evidentemente la questione del quando queste tecnologie raggiungeranno un numero sufficiente perché si debba riconsiderare i concetti di risanamento e costruzione di un secondo tunnel.

Da www.gotthard-strassentunnel.ch si rileva che *"Con un traffico ridotto si ricorre al tiraggio naturale dei camini, che permette una ventilazione a bassi costi energetici."* Possiamo quindi ritenere che, qualora non vi siano poche emissioni inquinanti, il funzionamento della galleria autostradale potrà essere molto più semplice.

Il momento in cui nella galleria transiteranno prevalentemente veicoli che non inquinano sarà dipendente dai seguenti fattori:

- dalla possibile evoluzione tecnologica.
- dagli obiettivi della nuova Strategia energetica 2050.

Tenendo conto dei diversi elementi RailValley ritiene che per il 2040 una gran parte dei veicoli che transiterà nella galleria non inquinerà e sarà possibile rivedere il concetto della ventilazione.

È importante considerare questi scenari, perché il non farlo può avere come conseguenza quello di effettuare ingenti investimenti per costruire un nuovo tunnel e rinnovarne l'esistente in base alle norme che dopo pochi anni potrebbero essere tecnologicamente superate.

4.3 Conseguenze per il concetto di risanamento del tunnel

Porta importanti conseguenze il fatto che nel tunnel circoleranno prevalentemente veicoli con basse o senza emissioni:

- **Maggiore sicurezza**
I veicoli a combustione emettono diversi gas nocivi fra cui il monossido di carbonio. Questo gas, incolore e inodore, porta a un rallentamento dei riflessi e con l'aumento delle concentrazioni alla perdita di conoscenza e anche alla morte. Togliendo del tutto le emissioni, non si migliora solo la qualità dell'aria (come nei ristoranti smettendo di fumare), ma si toglie un elemento di grande pericolosità che limita le facoltà di guida e che può avere conseguenze letali.
- **Rifacimento del sistema di ventilazione e rinuncia alla soletta intermedia**
In una galleria di questa lunghezza dove transitano veicoli inquinanti, la sicurezza è garantita dall'impianto di ventilazione trasversale che toglie l'aria inquinata e immette aria fresca. Se la quantità di emissioni nocive diminuisse notevolmente o addirittura sparisse, cambierebbe completamente il concetto di ventilazione. Non sarebbe probabilmente più necessario avere un condotto per l'immissione di aria fresca e la ventilazione si dovrebbe concentrare per le problematiche relative a incidenti o incendi (canale di aspirazione). È probabile che i canali di ventilazione, così come sono stati concepiti (dimensione, volume di tiraggio), non siano più necessari. Non ha quindi senso alzare la soletta intermedia di 30 cm per portare l'altezza a 4.80 metri, tanto più che in futuro si potrà arrivare ad avere un'altezza di 5.20 metri come prevede la norma.
- **Non più necessario chiudere la galleria per certi lavori**
Effettuare lavori all'interno di una galleria dove non ci sono gas pericolosi è più semplice e sicuro. Durante i lavori, invece di chiudere completamente la galleria, è pensabile di riservare il transito solo ai veicoli senza emissioni. Per gli altri si potrà eventualmente mettere a disposizione un servizio navetta fra Airolo e Göschenen.
- **Recupero di spazio utile per la carreggiata**
Le pareti laterali del vano traffico ospitano dei canali di ventilazione. Anche questi condotti potrebbero non più essere necessari. Si potrebbe forse recuperare spazi per ampliare i marciapiedi e magari anche per aumentare la larghezza della carreggiata.

- **Minore manutenzione**

Le sostanze emesse dalle auto sporcano la galleria e intaccano le strutture. Con auto non inquinanti diminuirebbe la necessità di manutenzione, pulizia e le infrastrutture avrebbero una durata maggiore.

4.4 Minori costi

In base a quanto precedentemente indicato è certamente da ritenere che effettuando i lavori di risanamento e adeguamento alle normative quando non transiteranno più veicoli inquinanti, ci saranno meno difficoltà e i lavori potranno essere realizzati a costi inferiori.

Non ci sono elementi di dettaglio relativi ai costi per il rifacimento della soletta intermedia, della volta e dell'impianto di ventilazione trasversale. Questi interventi, i più complessi e invasivi, sono comunque una parte rilevante dei 650 milioni che il Consiglio federale ha preventivato per il risanamento e adeguamento alle normative. Nel caso cambiasse il concetto di ventilazione ci sarebbero risparmi notevoli. Non vi sono elementi di dettaglio sui costi per formulare ipotesi. Se dovesse però non più essere necessario il rifacimento della soletta intermedia, si può considerare che sparirebbe uno dei più importanti lavori. Riteniamo ragionevole ipotizzare risparmi del 50%, quindi costi di risanamento nell'ordine dei 325 milioni.

5 Risanamento nel 2040

Se dovessero realizzarsi gli scenari indicati in modo tale che per il 2040 circoleranno prevalentemente veicoli che non inquinano, si apriranno interessanti opzioni sia organizzative che finanziarie.

5.1 Confronto: Organizzazione e costi

Risanamento 2040	Raddoppio	Risanamento 2025
Lavori di risanamento da eseguire entro il 2025 Due chiusure totali di 50 e 90 giorni con il passo del San Gottardo aperto	Lavori di risanamento da eseguire entro il 2025 Due chiusure totali di 50 e 90 giorni con il passo del San Gottardo aperto	Lavori di risanamento e messa a norma da eseguire entro il 2025.
Nel 2040 lavori di adattamento alle nuove normative per un tunnel dove transiteranno prevalentemente veicoli che non inquinano.	Entro il 2030 Realizzazione di una seconda canna.	Chiusura del tunnel per 3 anni con creazione di un'offerta di navette.
	Dal 2030 in avanti risanamento e messa a norma del tunnel attuale trasferendo il traffico sul nuovo tunnel.	
	Verso il 2035 messa in funzione di due canne, con traffico solo su una corsia	
Fr. 600 milioni	Fr. 2.8 miliardi	Da Fr. 1.0/1.5 miliardi

5.2 Rimandare l'adeguamento alle normative

Gallerie destinate a veicoli che non inquinano o con emissioni limitate avranno costi di costruzione e di manutenzione molto più contenuti. Non ha quindi senso effettuare ora lavori di adeguamento alle normative che portano pochi benefici in termini di sicurezza e funzionalità. Ha ancora meno senso avviare la costruzione di un costoso secondo tunnel, con parametri odierni, che pochi anni dopo la messa in funzione, rischia di essere superato tecnologicamente.

Al momento l'opzione migliore è quella di effettuare i lavori di risanamento di Fr. 250 milioni entro il 2025. Si potrebbe intervenire in maniera leggermente più incisiva in modo che il tunnel possa rimanere funzionale almeno fino al 2040.

Il Parlamento ha peraltro già incaricato il Consiglio federale di sviluppare un "Masterplan per la mobilità elettrica" della cui realizzazione è stato incaricato l'USTRA. Sulla base di questi elementi si potrà sviluppare un concetto di risanamento ed eventualmente anche la realizzazione di un secondo tunnel a costi inferiori e che rispondono meglio alle esigenze future.

5.3 Risanamento e Strategia energetica 2050

Gli obiettivi fissati nella Strategia energetica 2050 si realizzano attraverso tutta una serie di misure da applicarsi in tanti settori. Elemento centrale del successo di questa strategia è quindi il coordinamento e la realizzazione dei diversi interventi. È però altresì importante che in tutti gli ambiti si tenga conto degli obiettivi e delle conseguenze pratiche della nuova politica nel medio e lungo termine.

Quello del risanamento della galleria autostradale del San Gottardo è un esempio piuttosto evidente del fatto che il non tenere conto degli obiettivi fissati nella strategia energetica può portare a costosissimi investimenti che potrebbero in breve tempo risultare superati tecnologicamente.

Un concetto di risanamento sviluppato secondo la Strategia energetica 2050 può portare diversi vantaggi:

- Permettere un rilevante risparmio nei lavori di manutenzione.
- Consente un adeguamento dell'infrastruttura alle nuove realtà tecnologiche.
- Consente di capire che la strategia energetica porta sensibili vantaggi in termini di costi, sicurezza e ambiente.
- Dà un segnale forte all'industria automobilistica circa gli indirizzi politici di medio e lungo termine.
- Fa capire all'utenza privata e dei trasporti i vantaggi di munirsi di un veicolo non inquinante (possibilità di transitare nella galleria del San Gottardo).

Risanare il Tunnel del San Gottardo secondo i criteri della Strategia energetica 2050, porta vantaggi per il risanamento e crea i presupposti per il raggiungimento degli obiettivi strategici.

5.4 Favorire l'innovazione

La tempistica con cui si realizzano gli scenari tecnologici dipenderà in larga misura dalla politica di sostegno all'innovazione.

Vi è ovviamente una questione finanziaria. Grazie per esempio a una parte dei fondi risparmiati per il risanamento dei tunnel (non è in gioco solo quello del San Gottardo), si potrebbe favorire l'innovazione e migliorare la possibilità di raggiungere gli obiettivi.

La questione però più importante è l'adeguamento degli approcci all'innovazione. RailValley ritiene vi sia la necessità di ripensare il come la politica può favorire l'innovazione sia nell'ambito del trasporto professionale che in quello dei trasporti a scopo privato, per esempio:

- L'incentivazione del trasporto di merci su rotaia sulle corte e medie distanze (vedi documento "[Per una ferrovia competitiva nel trasporto di merci sulle corte distanze](#)".)
- Misure che favoriscono l'innovazione tecnologica in ambito automobilistico, come per esempio l'obbligo per veicoli di alta gamma di dotarsi, prima degli altri, di sistemi di propulsione ibridi. L'innovazione in questo modo sarebbe finanziata dai consumatori più abbienti e verrebbe impiegata per prima sui veicoli dove l'incidenza sul costo complessivo è minore. Inoltre è sensato che siano i veicoli a maggiore impronta ecologica ad essere dotati per primi di sistemi di risparmio. Fa un po' specie che dei motori di grossa cilindrata rimangano accesi, inquinino e consumino importanti risorse non rinnovabili, anche quando l'auto è ferma o va a basse velocità e sarebbe sufficiente un piccolo motore elettrico per spostarla.