

NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO
CUP C11J05000030001

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE
CHIARIMENTI ED INTEGRAZIONI

**Tracciato tra imbocco Est del Tunnel di Base e Ovest del Tunnel
dell'Orsiera – Confronto progetto con soluzioni alternative**
Considerazioni funzionali relative alla sicurezza in fase di esercizio
(Commissione VIA – Richiesta N. 4c)

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	15/12/2010	PRIMA EMISSIONE	L. GLAREY (LOMBARDI)	L. PARIS C.OGNIBENE	L. CHANTRON A. MANCARELLA

N° Doc	P	P	2	C	3	0	T	S	3	1	0	4	3	0	P	A	N	O	T
	Phase / Fase	Sigle étude / Sigla	Émetteur / Emittente	Numero	Indice	Statut / Stato	Type / Tipo												

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C30	//	//	55	01	04	10	03
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA

-

INDICE

REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	LIMITI DELLA NOTA	3
1.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
1.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.	SITUAZIONE DI PROGETTO	4
2.1	TRATTA LTF	4
2.2	PIANA DI SUSA	5
2.3	PIANA DELLE CHIUSE	6
3.	ELEMENTI DI SICUREZZA	8
4.	SOLUZIONI ALTERNATIVE	10
4.1	SOLUZIONE 1 – AREA DI SICUREZZA REALIZZATA IN CORRISPONDENZA DELLA STAZIONE INTERNAZIONALE	10
4.2	SOLUZIONE 2 – AREA DI SICUREZZA REALIZZATA IN TRINCEA APERTA NELLA POSIZIONE DI PROGETTO PRELIMINARE	12
5.	CONCLUSIONE	14

1. INTRODUZIONE

La presente nota è redatta nell'ambito della revisione del progetto preliminare del tunnel di base Torino - Lione. Essa si pone l'obiettivo di fornire gli elementi principali di risposta alla seguente richiesta di integrazione formulata dal Ministero dell'Ambiente (commissione VIA):

- *“Con riferimento al tratto di tracciato tra l'imbocco Est del Tunnel di base e Ovest della galleria dell'Orsiera (comprensiva della stazione internazionale di Susa), si richiede di Confrontare la soluzione di progetto con soluzioni alternative del tratto terminale della galleria di base o del solo tratto esterno, sviluppate in una o più delle seguenti ipotesi:*
 - [...]
 - *Analizzare la possibilità di una modifica altimetrica sul tracciato di base, tale da consentire la realizzazione della stazione internazionale in analogia con quella di Piana delle Chiuse (trincea profonda)”*

1.1 Premessa – scopo del documento

La presenta nota analizza l'osservazione formulata dal Ministero dell'Ambiente dal punto di vista delle ricadute sulla sicurezza della linea, in quanto, nel caso in esame, questa tematica risulta prevalente rispetto a tutte le altre considerazioni su aspetti costruttivi, di manutenzione, di esercizio, ecc.

1.2 Normative di riferimento

- [a] Decisione della Commissione del 30 maggio 2002 relativa alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema materiale rotabile del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di cui all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 96/48/CE [notificata con il numero C(2002) 1952] (2002/735/CE)
- [b] “Criteri di sicurezza per l'esercizio” – Commissione Intergovernativa per la nuova linea ferroviaria Torino – Lione, Versione 22 del 31/03/2010
- [c] Decisione della Commissione del 20 dicembre 2007 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità [notificata con il numero C(2007) 6450] (2008/163/CE)

2. Situazione di progetto

2.1 Tratta LTF

La tratta internazionale della linea Torino – Lione Ferroviaria si sviluppa su una lunghezza di circa 84 km tra Saint. Jean de Maurienne e Chiusa S. Michele (si veda la Figura 1).

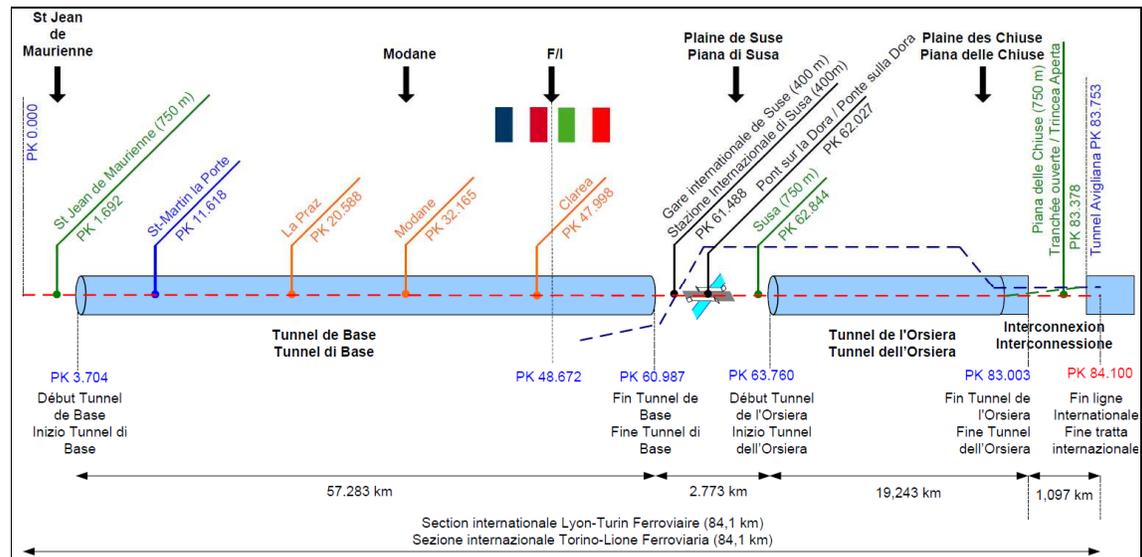


Figura 1: Sinottico tratta internazionale LTF.

Essa è caratterizzata dalla presenza di 2 tunnel principali:

- Tunnel di base (~ 57 km)
- Tunnel dell'Orsiera (~ 19 km)

Il progetto prevede la realizzazione, lungo la tratta, di 6 aree di sicurezza, dedicate al trattamento di eventuali incidenti:

- Saint. Jean de Maurienne (in superficie)
- La Praz (in sotterraneo)
- Modane (in sotterraneo)
- Clarea (in sotterraneo)
- Susa (in superficie)
- Chiusa S. Michele (in trincea aperta)

La loro interdistanza è tale da permettere ad un eventuale treno incidentato lungo la linea di raggiungere l'area di sicurezza più vicina. La norma di riferimento [a] prevede infatti che "I convogli devono essere in grado di proseguire la marcia per 15 minuti ad una velocità di almeno 80 km/h con un incendio dichiarato a bordo". Questa prescrizione limita la distanza massima tra due aree di sicurezza ad un valore massimo di 20 km.

2.2 Piana di Susa

La tratta a cielo aperto tra l'imbocco ovest del Tunnel di Base e l'imbocco est del Tunnel dell'Orsiera è lunga circa 2,7 km.

Il tracciato in questa zona è caratterizzato dalla presenza dei seguenti elementi principali (in ordine di pk crescenti):

- Stazione Internazionale di Susa (su una lunghezza di 400 m)
- Attraversamento della linea storica (in corrispondenza della Stazione Internazionale)
- Attraversamento del fiume Dora
- Area di Sicurezza di Susa.

Il progetto prevede la realizzazione della Stazione Internazionale di Susa a cielo aperto, in modo da permettere lo scambio di passeggeri tra la linea nuova e la linea storica. Quest'ultima attraverserà infatti la linea nuova incrociandola ad un livello superiore (si vedano la Figura 2 e la Figura 3).

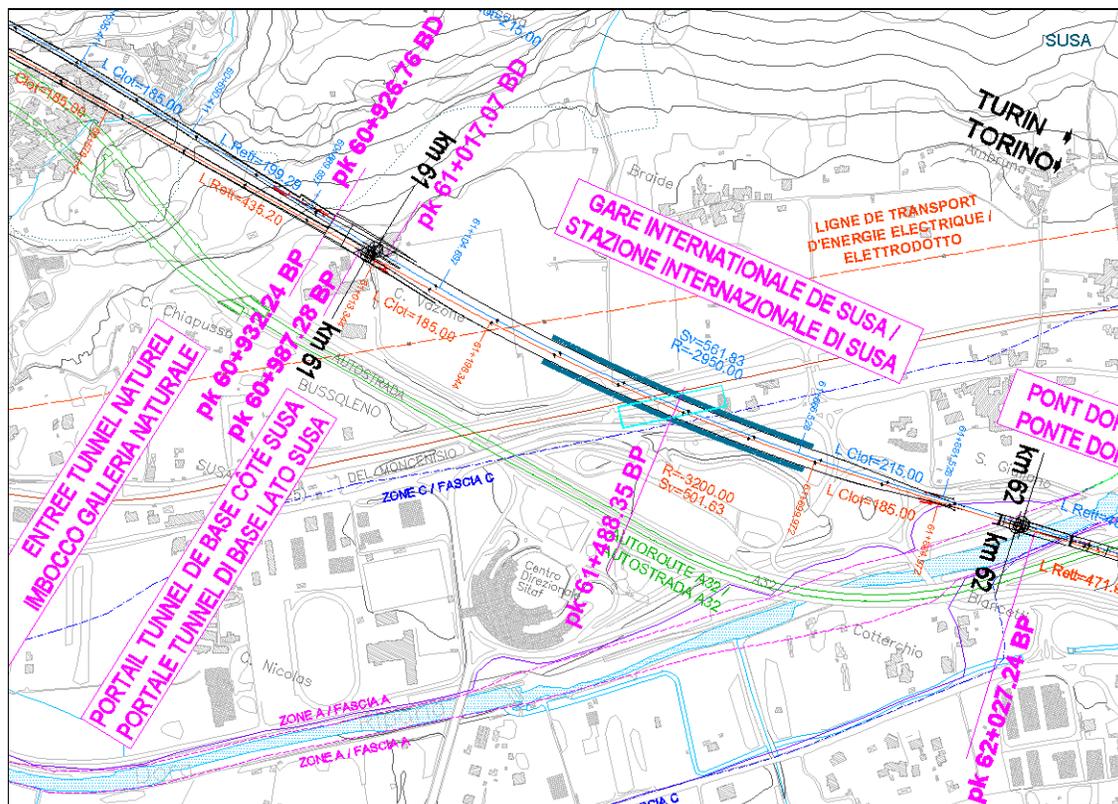


Figura 2: Planimetria zona imbocco est Tunnel di base.



Figura 3: Planimetria Stazione Internazionale di Susa.

Lungo la linea nuova saranno realizzate due corsie riservate al servizio viaggiatori.

Il progetto prevede inoltre, a valle della Stazione in direzione Torino, l'attraversamento del fiume Dora mediante la realizzazione di un ponte.

A valle dell'attraversamento del fiume Dora sarà realizzata l'area di sicurezza di Susa. Essa comprenderà gli elementi seguenti:

- Marciapiede di 750m per l'evacuazione degli utenti e per gli interventi di soccorso;
- Binario di soccorso (per la gestione dei treni incidentati);
- Binari riservati alla manutenzione;
- Binari di precedenza;
- Binari riservati al ricovero dei mezzi di soccorso (treno di intervento e treno di soccorso);
- Eliporto;
- Sottostazione Elettrica;
- Posto di manovra;
- Uffici Tecnico;
- Fabbricato Servizi Ausiliari;
- Area di stoccaggio;
- Fabbricati tecnici.

2.3 Piana delle Chiuse

Nella zona della Piana delle Chiuse sarà realizzata l'area di sicurezza di Chiusa S. Michele (si vedano la Figura 4 e la Figura 5). Il progetto prevede la sua realizzazione in trincea aperta, ad una profondità di circa 10 metri, in corrispondenza con i binari di interconnessione con la linea storica.

La lunghezza della tratta in trincea aperta è pari a 750m.

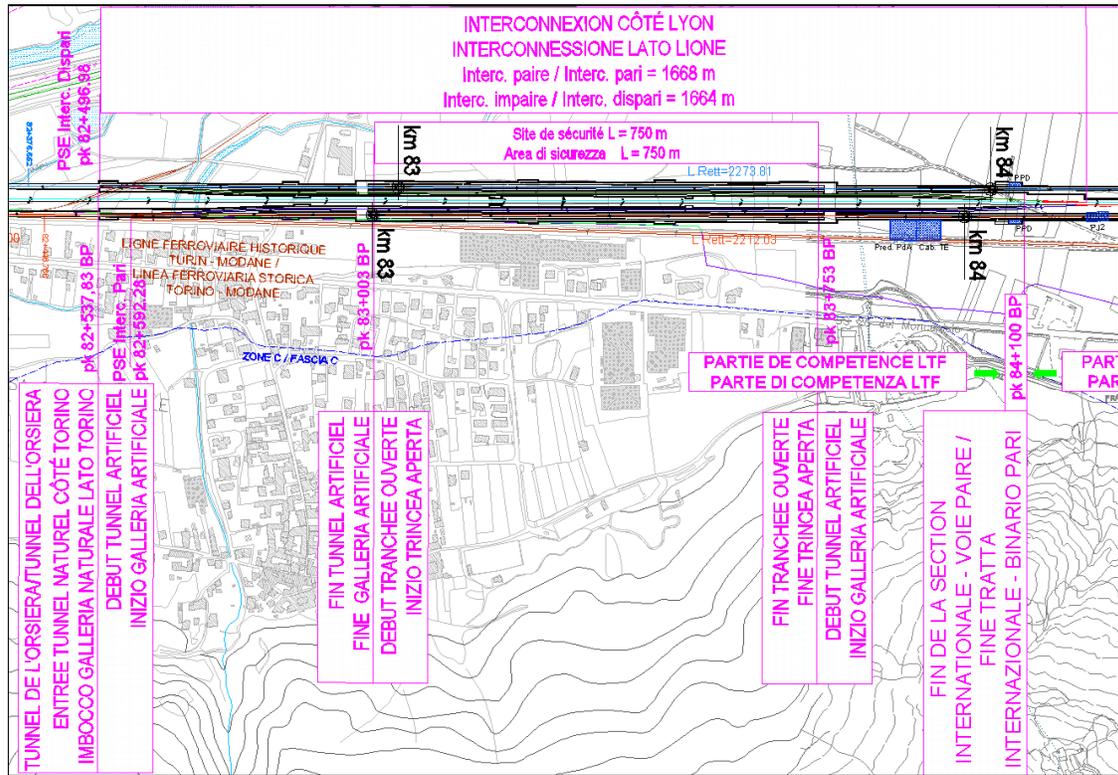


Figura 4: Planimetria zona Piana delle Chiuse.

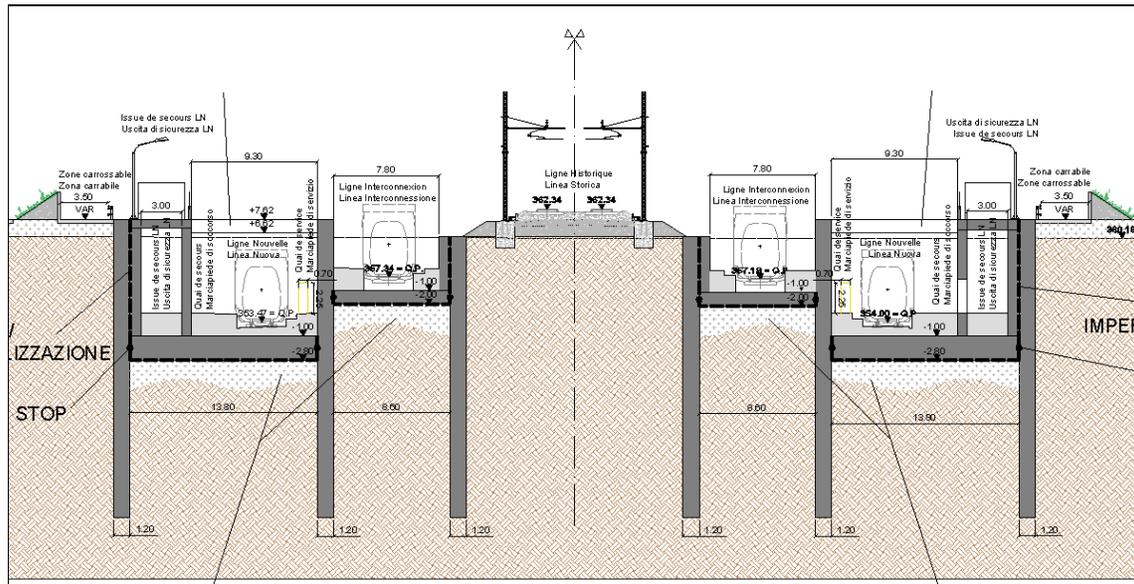


Figura 5: Sezione area di sicurezza di Chiuse S. Michele.

3. Elementi di sicurezza

La Tabella 1 riporta alcuni degli elementi principali di sicurezza definiti per la tratta internazionale LTF. Essi saranno presi come riferimento per l'analisi della soluzione alternativa cui il Ministero dell'Ambiente fa riferimento nelle osservazioni formulate al progetto preliminare.

Rif.	Tema	Elemento	Documento di Riferimento
1	Materiale Rotabile	I convogli devono essere in grado di proseguire la marcia per 15 minuti ad una velocità di almeno 80 km/h con un incendio dichiarato a bordo	[a], §4.3.11
2	Evacuazione	L'évacuazione dei passeggeri sino all'esterno o alla stazione di servizio e di soccorso di Modane deve essere effettuata in tempi compatibili con la loro sicurezza, tenuto conto della criticità della situazione. Si raccomanda di non superare i 90 minuti. <i>Critério esteso alle altre aree di sicurezza:</i> Il miglioramento dei siti di La Praz e di Val Clarea, che devono avere le caratteristiche previste dalle STI per le aree di sicurezza.	[b], §7.2e [b], §8.3.4
3	Aree di sicurezza	Le aree di sicurezza devono essere equipaggiate su una distanza di 750 metri	[b], §11.6
4	Ricovero dei treni in caso di evento	Alcuni scenari presentati per il trattamento delle situazioni degradate prevedono l'evacuazione dei treni dal tunnel per retrocessione. Durante il trattamento di un incidente in galleria, gli impianti di Saint - Jean di Maurienne e di Susa (stazione e area di sicurezza) devono essere capaci di accogliere fino a 6 treni [...] che sono usciti dalla galleria.	PP2-C1-TS3-0026-0 <i>“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”</i>
5	Lunghezza gallerie	Una successione di gallerie NON viene considerata una galleria unica, in presenza delle due condizioni seguenti: A) la separazione fra di esse nel tratto all'aperto è superiore a 500 m. [...]	[c], 1.1.2

Rif.	Tema	Elemento	Documento di Riferimento
6	Ventilazione	Nel caso generale di scenario di incendio su un treno di autostrada ferroviaria o merci, oppure sulla motrice di testa o di coda di un treno viaggiatori, si applica la strategia della “velocità critica”. La velocità critica è la velocità longitudinale dell'aria nel tunnel che permette di garantire che, per un incendio di una data potenza, tutti i fumi siano spinti da una sola parte rispetto al punto dove si è verificato lo stesso incendio, a prescindere dalle condizioni nel tunnel (ventilazione naturale, effetto pistone residuo, ecc.). In questo modo, è meccanicamente garantito che la parte opposta sia libera da prodotti della combustione	PP2-C1-TS3-0026-0 <i>“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”</i>
7	Ventilazione	Nel caso generale di uno scenario d'incendio su un treno AF o merci, oppure sulla motrice di testa o di coda di un treno viaggiatori, è applicata la strategia della “velocità critica”.	PP2-C1-TS3-0026-0 <i>“Sintesi degli obiettivi e dei principi di sicurezza”</i>
8	Arresto di un treno incidentato	Se si verifica un incidente nel tunnel, il treno interessato dovrà continuare la marcia fino ad un sito di intervento specificatamente attrezzato, all'esterno del tunnel o accessibile dall'esterno (“stazione operativa d'intervento o stazione di Modane”).	[b], §7.2c

Tabella 1: Elenco non esaustivo degli elementi di sicurezza per la nuova linea Torino-Lione.

4. Soluzioni alternative

L'osservazione al progetto preliminare formulata dal Ministero dell'Ambiente richiede di prendere in considerazione la realizzazione della Stazione Internazionale di Susa in trincea "profonda", in analogia con la configurazione dell'area di sicurezza a Chiusa S. Michele.

La presa in considerazione della configurazione proposta dal Ministero dell'Ambiente mette in evidenza due soluzioni alternative che saranno esaminate, dal punto di vista della sicurezza della linea, nei paragrafi seguenti.

E' necessario sottolineare anzitutto un forte vincolo comune alle due soluzioni legato alla presenza del fiume Dora. L'eventuale realizzazione della Stazione Internazionale in trincea "profonda" impedirebbe, a causa dei limiti sulla pendenza della linea (max 1,25%) e degli spazi limitati, il successivo attraversamento del fiume in superficie. Questa ipotesi richiederebbe quindi la realizzazione dell'attraversamento del fiume mediante passaggio in sotterraneo. Una prima valutazione induce a stimare che la trincea in cui potrebbe essere realizzata la Stazione Internazionale dovrebbe avere una profondità di circa 15 metri.

4.1 Soluzione 1 – Area di sicurezza realizzata in corrispondenza della Stazione Internazionale

La realizzazione di una trincea in cui far coesistere la Stazione Internazionale e l'area di sicurezza permetterebbe di liberare tutta la superficie compresa tra l'attraversamento del fiume Dora e l'imbocco est del Tunnel dell'Orsiera (superficie in cui il progetto preliminare prevede, tra le altre cose, anche la realizzazione dell'area di sicurezza di Susa). Data la presenza del fiume Dora, in questo caso la soluzione dovrebbe prevedere che la linea scorra interamente in sotterraneo a valle di tale trincea.

Tale soluzione comporterebbe, dal punto di vista della sicurezza, le principali conseguenze riportate in Tabella 1. In essa è riportata anche una valutazione con riferimento agli elementi di sicurezza descritti al capitolo 3.

Conseguenza	Rif. Tabella 1	Valutazione
1. Il Tunnel dell'Orsiera ne risulterebbe allungato dagli attuali 19,2 km a circa 21,5 km	1	Situazione non accettabile (a meno di creare un'area di sicurezza sotterranea nel tunnel dell'Orsiera) Non è certo che il Tunnel dell'Orsiera possa essere, in questa configurazione,

Conseguenza	Rif. Tabella 1	Valutazione
		ventilato senza un pozzo intermedio e relativa centrale di ventilazione.
2. La realizzazione dei binari per il ricovero del treno di intervento e del treno di evacuazione ne sarebbe impossibilitata (a meno di una loro ipotetica realizzazione in sotterraneo, costosissima e tutta da verificare)	2	Allungamento dei tempi di intervento al limite dell'accettabilità
3. La realizzazione dei binari per il ricovero dei treni retrocessi dal Tunnel di Base e/o dal Tunnel dell'Orsiera in caso di evento ne sarebbe impossibilitata (a meno di una loro ipotetica realizzazione in sotterraneo, costosissima e tutta da verificare). I treni retrocessi dovrebbero raggiungere Orbassano o, nell'altro senso, Saint. Jean de Maurienne.	4	Situazione non accettabile
4. Presenza di fortissimi impatti dall'area di sicurezza (da cui potrebbero sprigionarsi volumi importanti di fumo) verso gli elementi seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • zone adibite agli utenti della stazione internazionale, • linea storica, • viabilità ordinaria (via Montello e la SS del Moncenisio attraverserebbero l'area di sicurezza e potrebbero essere potenzialmente invase da fumi a temperature elevate) 	6 - 7	Situazione non accettabile
5. Presenza di forti impatti sull'area di sicurezza dovuti alla presenza degli elementi sopra ricordati (edificio adibito a stazione e percorsi di viabilità ordinaria). Essi creano infatti una copertura di lunghezza non trascurabile sopra all'area di sicurezza (si veda la Figura 3) che potrebbe contribuire in modo determinante a ritardare l'evacuazione verso l'alto dei fumi caldi sprigionati da un treno incendiato fermo sul binario di soccorso	5	Situazione molto critica
6. La presenza del fiume Dora renderebbe molto difficoltosa la realizzazione di una trincea aperta con lunghezza di almeno 500m. Nel caso in cui essa non potesse essere realizzata, il tunnel di Base e il tunnel dell'Orsiera formerebbero <u>una galleria unica di circa 80km</u> , che non sarebbe sostenibile. Anche nel caso in cui la trincea di 500m potesse		Situazione molto critica

Conseguenza	Rif. Tabella 1	Valutazione
essere realizzata bisogna evidenziare che la <u>tratta da St. Jean de Maurienne ad Avigliana avrebbe una lunghezza totale di circa 100km di cui soli 1,25 a cielo aperto (in trincea)!</u> . Tale situazione sarebbe fortemente critica dal punto di vista della sicurezza.		

Tabella 2: Valutazione della soluzione alternativa 1 dal punto di vista della sicurezza della linea.

Come mostra la Tabella 2 la sola conseguenza legata all'allungamento della galleria dell'Orsiera renderebbe incompatibile il tracciato con le normative di riferimento. In questo caso si renderebbe indispensabile la realizzazione di un'area di sicurezza sotterranea al suo interno, in una configurazione simile, ad esempio, a quella di Val Clarea o La Praz.

La conseguenza 2. richiederebbe di spostare ad Avigliana il posizionamento dei treni di intervento e di evacuazione. Tale soluzione comporterebbe un allungamento dei tempi di intervento all'interno del tunnel di base stimabili in circa 16 minuti (allungamento del percorso di circa 30 km percorribili a 110 km/h). Tale allungamento dei tempi di intervento comporterebbe il rischio di non rispettare i tempi limite definiti dai criteri CIG, si veda [b].

Le ulteriori conseguenze elencate contribuirebbero a peggiorare in modo estremamente importante le caratteristiche di sicurezza della tratta, contribuendo a ritenere impraticabile questa soluzione alternativa.

4.2 Soluzione 2 – Area di sicurezza realizzata in trincea aperta nella posizione di progetto preliminare

La realizzazione in trincea “profonda” della Stazione Internazionale di Susa richiederebbe, come abbiamo visto, l'attraversamento sotterraneo del fiume Dora. In queste condizioni, alla luce del limite di pendenza imposto per la linea (1,25 %), sarebbe necessario realizzare anche l'area di sicurezza di Susa in trincea. Essa potrebbe essere realizzata nella posizione prevista dal progetto preliminare ma in una configurazione simile a quella di Chiusa S. Michele.

Prendendo in considerazione quest'ultimo caso, si riporta in Tabella 3, la valutazione rispetto ai principali elementi di sicurezza.

Conseguenza	Rif. Tabella 1	Valutazione
1. La realizzazione dei binari per il ricovero del treno di intervento e del treno di evacuazione ne sarebbe impossibilitata (a meno di una loro ipotetica realizzazione in sotterraneo, costosissima e tutta da verificare)	2	Allungamento dei tempi di intervento al limite dell'accettabilità
2. La realizzazione dei binari per il ricovero dei treni	4	Situazione non

Conseguenza	Rif. Tabella 1	Valutazione
retrocessi dal Tunnel di Base e/o dal Tunnel dell'Orsiera in caso di evento ne sarebbe impossibilitata (a meno di una loro ipotetica realizzazione in sotterraneo, costosissima e tutta da verificare). I treni retrocessi dovrebbero raggiungere Orbassano o, nell'altro senso, Saint. Jean de Maurienne.		accettabile
3. Presenza di fortissimi impatti dalla trincea profonda in cui verrebbe realizzata la Stazione Internazionale (da cui potrebbero sprigionarsi volumi importanti di fumo) verso gli elementi seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • zone adibite agli utenti della stazione internazionale • linea storica • viabilità ordinaria (via Montello e la SS del Moncenisio attraverserebbero l'area di sicurezza e potrebbero essere potenzialmente invase da fumi a temperature elevate) 	6 - 7	Situazione non accettabile
4. Si evidenzia che la tratta da St. Jean de Maurienne ad Avigliana avrebbe, in questa configurazione, una lunghezza totale di circa 100km di cui soli 1,5 a cielo aperto (in trincea)!. Tale situazione sarebbe fortemente critica dal punto di vista della sicurezza.	5	Situazione molto critica

Tabella 3: Valutazione della soluzione alternativa 2 dal punto di vista della sicurezza della linea.

Anche nel caso di questa soluzione alternativa rimangono fortissime criticità dal punto di vista della sicurezza, in particolare riguardo a:

- necessità di spostare ad Avigliana il ricovero dei treni di soccorso e di evacuazione, con allungamento importante dei tempi di intervento;
- fortissimi impatti sulla Stazione Internazionale dovuti al sistema di ventilazione dei Tunnel di Base;
- impossibilità di assicurare un ricovero ai treni in retrocessione dal Tunnel di Base o dal Tunnel dell'Orsiera.

5. Conclusione

L'analisi svolta con riferimento ai principali elementi di sicurezza della linea mostra come le eventuali soluzioni alternative messe in evidenza dal Ministero dell'Ambiente nelle osservazioni formulate al progetto preliminare comportino delle fortissime e non accettabili ricadute dal punto di vista della sicurezza della linea.