

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Traité du 29/01/2001

Tratta comune italo-francese
Trattato del 29/01/2001

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

 **Tecnimont**

Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prof. TO n. 6271 R

STAZIONE INTERNAZIONALE DI SUSÀ ED AREA DI MANUTENZIONE E SICUREZZA GARE INTERNATIONALE DE SUSÀ ET SITE DE MAINTENANCE ET SECURITE'

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	22/08/2009	PRIMA DIFFUSIONE / PREMIERE DIFFUSION	M. CASTELLI (ITALFERR)	LORUSSO OGNIBENE	FORESTA PANTALEO
A	05/11/2009	REVISIONE DOPO OSSERVAZIONI LTF SUL DOSSIER GUIDA / REVISION APRES OBSERVATIONS LTF RELATIVES AU DOSSIER GUIDE	M. CASTELLI (ITALFERR)	LORUSSO OGNIBENE	FORESTA PANTALEO
B	19/04/2010	EMISSIONE AP	M. CASTELLI (ITALFERR)	LORUSSO OGNIBENE	FORESTA MANCARELLA
C	18/06/2010	AGGIORNAMENTO/MISE A JOUR	M. CASTELLI (ITALFERR)	LORUSSO OGNIBENE	FORESTA MANCARELLA

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

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C2A	//	//	05	00	00	10	08
-----------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-



LTF Lsas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80631 F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)

Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.59

RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE – INDICE

1	SINTESI DEL DOCUMENTO	3
1.1	SINTESI ITALIANO	3
1.2	SYNTHÈSE FRANÇAIS	3
2	OGGETTO	4
3	PRESCRIZIONI FUNZIONALI	5
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
4.1	DOCUMENTI E COMMESSE DELL'APR/PR	6
5	RAPPORTO DI STUDIO «IMPIANTO DI SUSA»	7
5.1	GLOSSARIO	7
5.2	GENERALITÀ	8
5.3	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	9
5.3.1	Funzionalità dell'impianto di Susa	9
5.3.2.	Modello di esercizio	11
5.3.2	Attrezzaggio tecnologico	13
5.3.3	Caratteristiche dell'impianto di Susa	13
5.3.4	Interventi previsti sulla linea Bussoleno – Susa e possibili ulteriori evoluzioni	23
5.3.5	Provvedimenti organizzativi conseguenti agli interventi previsti sulla linea Bussoleno – Susa	32
5.3.6	Predisposizioni per binari di precedenza con modulo di 1500 metri	33
5.4	PROBLEMATICHE FUNZIONALI LEGATE ALLA SICUREZZA	35
5.4.1	Requisiti della stazione di sicurezza di Susa	35
5.4.2	Requisiti dei binari di sosta dei treni di evacuazione e soccorso	36
5.4.3	Possibilità di stoccaggio dei treni in caso di incidente	36
5.4.4	Problematiche relative ad esigenze di manutenzione	36

1 SINTESI DEL DOCUMENTO

1.1 Sintesi Italiano

Il presente documento analizza le funzionalità prevista per il nuovo impianto di Susa che comprende la stazione internazionale viaggiatori e l'area di manutenzione e sicurezza.

Le funzionalità previste tengono conto:

- della nuova successione dei posti di servizio a seguito della variante lato Italia;
- della nuova collocazione dell'impianto tra due tunnel della sezione internazionale della nuova linea;
- della nuova collocazione a Piana delle Chiuse delle interconnessioni tra nuova linea e linea storica.

Questo ha comportato una rivisitazione completa delle funzionalità previste nel progetto APR/PR a Bruzolo e Venaus.

1.2 Synthèse Français

Cet document analyse les fonctionnalités prévues pour la nouvelle installation de Suse qui inclut la gare voyager internationale et la station de maintenance et sécurité.

Les fonctionnalités proposées prennent en compte:

- la nouvelle séquence des installations à cause de la variante du tracé coté Italien;
- le nouvel emplacement de la gare entre les deux tunnels de la section internationale de la nouvelle ligne ;
- le nouvel emplacement à Piana delle Chiuse des raccordements entre la ligne nouvelle et la ligne historique.

Cela a conduit à une réinterprétation complète des fonctionnalités prévues dans APR/PR à Bruzolo et Venaus.

2 OGGETTO

Il presente documento riporta i risultati della “Analisi funzionale relativa all’impianto di Susa” corrispondente all’attività 2.3.5 del Capitolato dettagliato relativo al Lotto C2 – Esercizio e Manutenzione.

Parecchi studi importanti si interfacciano direttamente o indirettamente con l’analisi suddetta. Questi studi sono citati e, all'occorrenza, descritti sinteticamente di seguito.

- Basi di manutenzione
- Modello di esercizio della linea nuova
- Modello di esercizio della linea storica
- Principi di esercizio in regime degradato
- Modalità e strumenti della manutenzione e della rigenerazione
- Studi di sicurezza.

Per memoria nel capitolo seguente vengono riportate le prescrizioni funzionali relative all’APR/PR riviste alla luce del nuovo tracciato e che diverranno input per il seguito del progetto.

3 PRESCRIZIONI FUNZIONALI

N°	PRESCRIZIONI FUNZIONALI	Références
1	<i>Dovranno essere previsti interventi sulla linea Bussoleno – Susa onde consentirne l' attraversamento della NLTL</i>	
2	<i>Dovranno essere previsti interventi sulla linea Bussoleno – Susa onde consentire sulla linea stessa la realizzazione di una fermata per l' interscambio dei viaggiatori con la stazione internazionale sulla NLTL</i>	
3	<i>Dovrà essere studiata la possibilità di prevedere un accesso diretto stradale al binario di soccorso</i>	
4	<i>Sono previsti 4 binari per la manutenzione di cui almeno uno di 400 m, la lunghezza complessiva dei binari non deve essere inferiore a 1200 m. Un magazzino per il materiale di manutenzione chiuso ed illuminato permetterà di conservare i materiali. Tali binari sono non elettrificati e non centralizzati</i>	
5	<i>Dovrà essere previsto un binario di 400 m o due di 200 m. per lo stazionamento dei treni di evacuazione e soccorso.</i>	
6	<i>Deve essere previsto un binario di manutenzione provvisto di fossa visita ed una stazione per il rifornimento del gasolio con serbatoio da 5 000 litri a servizio di questo binario</i>	
7	<i>Deve essere previsto la possibilità di ricoverare i treni da 750 metri in uscita dal tunnel di base in situazione di emergenza</i>	
8	<i>Deve essere previsto un fabbricato di dimensioni che saranno precisate negli studi di fase 2 che ospiterà sale riunioni, locali informatici , archivio, refettori, servizi igienici, magazzini e officine</i>	
9	<i>Deve essere previsto un ulteriore fabbricato per il contenimento dell'apparato della stazione internazionale e del sito di manutenzione e soccorso di Susa collegato al PCS della linea</i>	
10	<i>Dovranno essere previsti parcheggi di interscambio di capienza sufficiente per consentire il trasbordo su pullman dei passeggeri dei treni della neve diretti verso le località sciistiche</i>	

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI E COMMESSE DELL'APR/PR

I principali documenti di riferimento relativi all'APR sono:

- La “Consegna 38” Rev. E del 01-11-09 per quanto riguarda le ipotesi per il posizionamento delle basi di manutenzione. Questo documento ha implicazione sul layout funzionale dell'impianto relativamente alle esigenze di manutenzione
- Consegna 39 “ Organizzazione operativa del gestore” Rev. B del 07-04-05
- Consegna 43 “Specifiche Normative Funzionali” Rev. H del 26-10-09
- Presentazione all'Osservatorio Tecnico GdL Esercizio Aggiornamenti del 9 giugno 2010

5 RAPPORTO DI STUDIO «IMPIANTO DI SUSA»

5.1 GLOSSARIO

Liste dei principali acronimi utilizzati nel presente studio:

ACC : apparato centrale a calcolatore
AF : Autostrada Ferroviaria
AC : alta capacità
BAcc : blocco automatico a correnti codificate
IPO : interruzioni programmate in orario / blancs travaux (BT)
IC : interconnessioni
NLTL: nuova linea Torino Lione
LP : lunga percorrenza
PL(A): Passaggio a Livello (Automatico)
POC : posto di confine
PSE : punte scambi estrema (limite delle stazioni)
PSSP : posti di parallelo semplice
RS: Regolamento segnali FS
SCC/PCC : sistema comando e controllo
STI: Specifiche Tecniche di Interoperabilità
TS : trasformatori
TE : trazione elettrica

5.2 GENERALITÀ

L'impianto di Susa (stazione internazionale e area di manutenzione e soccorso) nell'ambito del progetto riveste una particolare importanza a livello funzionale in quanto:

- consente lo svolgimento del servizio viaggiatori nella nuova stazione a uso di tutta la valle di Susa, a mezzo di interscambio con la fermata che verrà creata ad hoc sull'esistente linea Bussoleno – Susa
- consente le operazioni di circolazione (precedenze e passaggio pari/dispari)
- costituisce posto di manutenzione a servizio del nuovo tunnel di base e del nuovo tunnel dell' Orsiera
- costituisce posto di soccorso per il nuovo tunnel di base e del nuovo tunnel dell' Orsiera.

La realizzazione dell'impianto di Susa, che soddisfa le funzionalità precedentemente descritte, è fortemente condizionato dai vincoli territoriali; infatti la zona si presenta con spazi disponibili molto esigui in un territorio fortemente antropizzato e con la presenza di numerose infrastrutture.

5.3 ESERCIZIO DELL' IMPIANTO

5.3.1 Funzionalità dell'impianto di Susa

Le situazioni che si possono presentare nel corso dell'esercizio possono essere gerarchizzate in quattro livelli definiti nella tabella seguente.

I bisogni sono classificati per funzione, dai più generali (circolazione dei treni in regime normale) ai più specifici, come quelli legati alla base di manutenzione.

La lista dei gradi funzionali da soddisfare è la seguente:

- Circolazione
- Relazioni viaggiatori internazionali e regionali
- Relazioni merci internazionali
- Manutenzione
- Trattamento degli incidenti.

Livelli	Situazione	Treni che subiscono ripercussioni	Indisponibilità della infrastruttura	Esercizio sospeso	Revisione del piano dei trasporti	Commenti
Livello 1	Esercizio normale e quasi normale	—	—	No	No	Perturbazioni senza ripercussioni notevoli, per esempio un treno in ritardo
Livello 2	Situazione perturbata	qualcuno	debole	No	No	Esempio : un guasto al sistema di segnalamento
Livello 3	Situazione di guasto o grandi lavori	Numerosi	Da media a elevata	Sì (parziale e momentanea)	Sì	Esempio : un guasto alla catenaria o alla chiusura di una canna del tunnel
Livello 4	Situazione Incidente	Quasi tutti	Molto alta	Sì	Sì	Esempio di un treno incendiato nel tunnel

Per le funzionalità previste si rimanda alla tabella allegata.

Descrizione impiantistica delle necessità per la funzione Circolazione/Movimento secondo le situazioni di gestione

	Circolazione/Movimento
	Susa
Livello 1	Utilizzo dei binari di precedenza
Livello 2	Utilizzo dei binari di precedenza Utilizzo delle comunicazioni fra binario Pari e Dispari
Livello 3	Utilizzo dei binari di precedenza Utilizzo delle comunicazioni fra binario Pari e Dispari
Livello 4	Esercizio sospeso Utilizzo dei binari di precedenza per il ricovero dei treni in uscita dai tunnel Eventuale utilizzo dei treni di evacuazione e soccorso

Descrizione impiantistica delle necessità per la funzione “Servizi Viaggiatori” secondo le situazioni di circolazione

	Servizi Viaggiatori
	Susa
Livello 1	Realizzazione della nuova stazione internazionale sulla NLTL Realizzazione nuova fermata sulla linea Bussoleno – Susa

Descrizione impiantistica e delle necessità per la funzione Manutenzione secondo le situazioni di gestione

	Manutenzione
	Susa
Tutti i livelli	4 Binari (A, B, C, D), di cui 1 di lunghezza superiore a 400 m, + asta di manovra + binario per stazionamento treno di soccorso + binario di stazionamento treno di evacuazione in caso di manutenzione o soccorso dei tunnel di base e dell’Orsiera 1 Fossa di visita Area di stoccaggio

5.3.2. Modello di esercizio

Non sono previste per l' impianto di Susa fasi funzionali, per cui lo stesso andrà in esercizio in assetto finale insieme con il tunnel di base.

Nel modello di esercizio sono previste per l' impianto di Susa le seguenti categorie di treni:

- treni viaggiatori ad alta velocità (V)
- treni viaggiatori regionali ad alta velocità (VR AV)
- treni viaggiatori ad alta velocità della neve (V TN)
- autostrada ferroviaria a grande sagoma (AF)
- autostrada ferroviaria GB1 (AFM)
- treni merci internazionali (M)

La nuova fermata di interscambio sulla linea Bussoleno – Susa sarà interessata solamente da treni viaggiatori regionali.

Al solo fine di porsi nella condizione più sfavorevole di uso delle infrastrutture, il Gruppo di lavoro Esercizio il seguente modello di esercizio per la stazione di Susa (i dati di traffico sono riferiti all'orizzonte 2035).

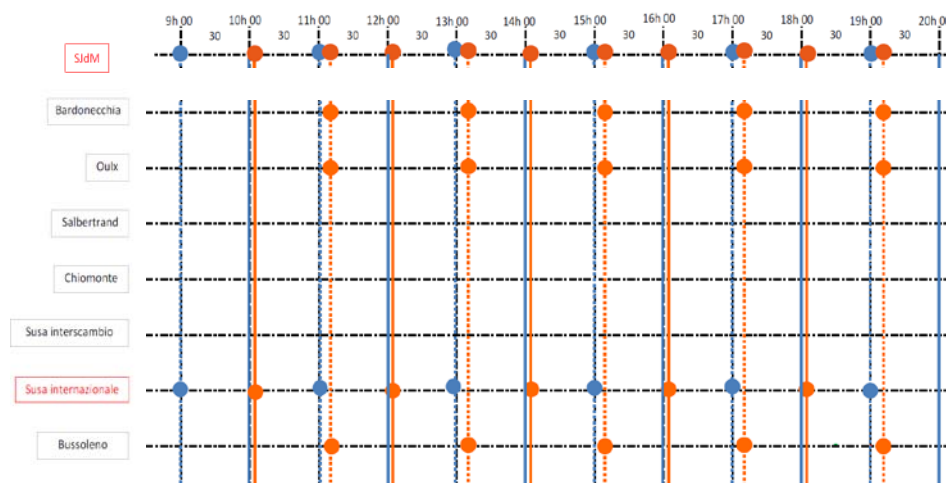
- il 50 % dei treni V effettueranno servizio nella stazione di Susa internazionale per complessivi 12 treni (somma treni pari e dispari);
- il 50% dei treni VR AV circoleranno sulla NLTL, servendo la stazione di Susa Internazionale (complessivi 10 treni giorno somma pari+dispari)
- I treni della neve (8 treni/giorno somma pari+dispari) che circoleranno solo in alcuni periodi dell'anno (dicembre-marzo) e giorni della settimana (venerdì, sabato e domenica) effettueranno tutti fermata a Susa. I 4 treni/giorno (somma pari+dispari) provenienti dalla Francia si attesteranno a Susa

Il traffico complessivo ipotizzato per l'esame di capacità e quindi per la stazione di Susa al 2035 è il seguente:

Numero di treni al giorno (due sensi)	Fermate a Susa Internazionale	Fermate a Susa Interscambio e Susa esistente
Treni regionali	---	40
Treni regionali AV	10 (*)	---
Treni internazionali	12 (*)	---
Treni della neve (inverno v-s-d)	8 (*)	---

(*) Per l'attivazione di questi treni gli operatori ferroviari dovranno richiedere le relative tracce.

Questo servizio permetterebbe di avere approssimativamente nel 2035 un treno viaggiatori per direzione all'ora e due regionali veloci, secondo il seguente schema:



1.

Legenda Servizi (numero treni complessivo per i due sensi di marcia):	
	10 treni/giorno VRAV (via linea nuova)
	10 treni/giorno VRAV (via linea storica)
	12 treni/giorno V (senza fermate)
	12 treni/giorno (con 2 fermate)

5.3.2 Attrezzaggio tecnologico

Il regime di circolazione previsto per la nuova linea è l'ERTMS di livello 2 con un sistema di comando e controllo (SCC).

Gli studi tecnici hanno confermato un unico nuovo impianto di Susa (che ingloba stazione internazionale e area di manutenzione e soccorso) di tipo ACC gestito dall'SCC della nuova linea.

5.3.3 Caratteristiche dell'impianto di Susa

Per quanto concerne l'impianto di Susa sono state previste tre soluzioni funzionali, denominate rispettivamente:

- soluzione base
- soluzione alternativa 1
- soluzione alternativa 2.

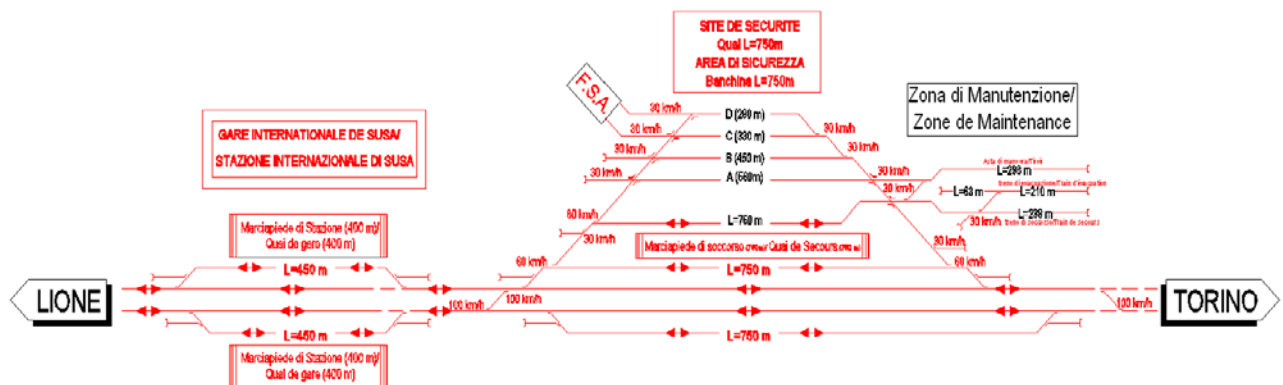
Le tre soluzioni rispondono in tutto e per tutto e con ampio margine alle prescrizioni funzionali di cui al capitolo 3 del presente documento.

Per ogni soluzione è indicato lo schema funzionale con le prime indicazioni delle lunghezze effettive derivanti dagli esiti dei primi di tracciato.

Soluzione base

L'impianto di Susa, compreso fra i tunnel di base e dell' Orsiera, è composto di due complessi principali:

- stazione di sicurezza//manutenzione
- stazione viaggiatori



In questa soluzione (nella figura di sopra è riportato lo schema dell'impianto a seguito dello sviluppo degli studi tecnici con le lunghezze effettive dei binari) la stazione di sicurezza/manutenzione risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, collegati fra di loro da due comunicazioni a 100 km/h
- due binari di precedenza di lunghezza di m. 750 in zona centralizzata, collegati ai binari dispari e pari con due comunicazioni a 60 km/h
- un binario di soccorso per il treno incidentato e per l' uscita e l' ingresso dei treni di evacuazione/soccorso e manutenzione di lunghezza di almeno di m. 750 in zona centralizzata, collegato al binario di precedenza dispari (Francia – Italia) con due comunicazioni a 60 km/h;

- 4 binari di manutenzione denominati A – B – C – D di cui almeno uno di lunghezza superiore a 400 metri in zona non centralizzata, collegati fra di loro e con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h
- un'asta di manovra a uso dei binari A – B – C – D lato Italia di lunghezza superiore a 250 metri in zona non centralizzata, collegata ai binari in questione con deviatori a 30 km/h
- un binario di ricovero per il treno di soccorso, tronco lato Italia, di lunghezza superiore a 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l'accesso diretto senza manovra del treno di soccorso al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di soccorso al tunnel dell' Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione
- un binario di ricovero per il treno di evacuazione, tronco lato Italia, di lunghezza di circa 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l' accesso diretto senza manovra del treno di evacuazione al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di evacuazione al tunnel dell' Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione
- 4 binari tronchi, due per lato, atti a garantire l' indipendenza dei binari di precedenza dai binari di corsa
- 2 binari tronchi, uno per lato, atti a garantire l' indipendenza del binario di precedenza dal binario di precedenza dispari (senso Francia – Italia)
- binari tronchi vari, da ambo i lati, atti a garantire l'indipendenza dei binari di manutenzione, dell' asta di manovra e dei binari di ricovero dei treni di manutenzione e soccorso dal binario di precedenza
- un marciapiede di soccorso di lunghezza di 750 m., ubicato fra il binario di precedenza dispari ed binario di precedenza
- binari vari di servizio ad uso della manutenzione e del Fabbricato Servizi Accessori.

La stazione viaggiatori risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, non collegati fra di loro

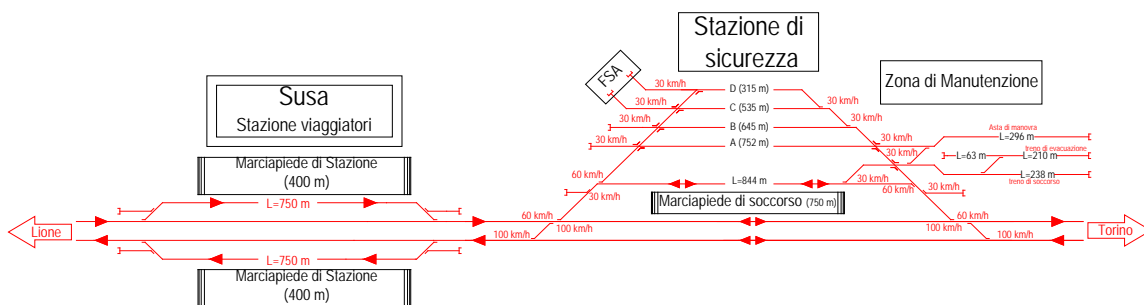
- un binario di precedenza di lunghezza di m. 450 in zona centralizzata, collegato al binario dispari (Francia – Italia) con due comunicazioni a 100 km/h, percorribili, allo stato attuale, a 60 km/h per ragioni di segnalamento
- un binario di precedenza di lunghezza di m. 450 in zona centralizzata, collegato al binario pari (Italia - Francia) con due comunicazioni a 100 km/h, percorribili, allo stato attuale, a 60 km/h per ragioni di segnalamento
- 4 binari tronchi, due per lato, atti a garantire l'indipendenza dei binari di precedenza dai binari di corsa in ambo i sensi.

Nell' ambito della stazione di sicurezza/manutenzione potranno anche sostare per brevi periodi i materiali dei "Treni della neve" aventi origine e termine nella stazione viaggiatori di Susa.

Soluzione alternativa 1

L' impianto di Susa, compreso fra i tunnel di base e dell' Orsiera, anche in questo caso è composto di due complessi principali:

- stazione di sicurezza/manutenzione
- stazione viaggiatori.



In questa soluzione l'area di sicurezza/manutenzione risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, collegati fra di loro da due comunicazioni a 100 km/h;
- un binario di precedenza/soccorso di lunghezza di maggiore di 750 m. in zona centralizzata, collegato al binario dispari (Francia – Italia) con due comunicazioni a 60 km/h;
- 4 binari di manutenzione denominati A – B – C – D di cui almeno uno di lunghezza superiore a 400 metri in zona non centralizzata, collegati fra di loro e con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h
- un'asta di manovra ad uso dei binari A – B – C – D lato Italia di lunghezza superiore a 250 metri in zona non centralizzata, collegata ai binari in questione con deviatori a 30 km/h
- un binario di ricovero per il treno di soccorso, tronco lato Italia, di lunghezza superiore a 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l'accesso diretto senza manovra del treno di soccorso al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di soccorso al tunnel dell'Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione
- un binario di ricovero per il treno di evacuazione, tronco lato Italia, di lunghezza di circa 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l'accesso diretto senza manovra del treno di evacuazione al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di evacuazione al tunnel dell'Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione;
- 2 binari tronchi, uno per lato, atti a garantire l'indipendenza del binario di precedenza dal binario di corsa dispari (senso Francia – Italia)
- binari tronchi vari, da ambo i lati, atti a garantire l'indipendenza dei binari di manutenzione, dell'asta di manovra e dei binari di ricovero dei treni di manutenzione e soccorso dal binario di precedenza
- binari vari di servizio ad uso della manutenzione e del Fabbricato Servizi Accessori;
- un marciapiede di soccorso di lunghezza di 750 m., ubicato fra il binario di corsa dispari ed il binario di precedenza.

La stazione viaggiatori risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, non collegati fra di loro

- un binario di precedenza di lunghezza di m. 750 in zona centralizzata, collegato al binario dispari (Francia – Italia) con due comunicazioni a 100 km/h, percorribili, allo stato attuale, a 60 km/h per ragioni di segnalamento
- un binario di precedenza di lunghezza di m. 750 in zona centralizzata, collegato al binario pari (Italia - Francia) con due comunicazioni a 100 km/h, percorribili, allo stato attuale, a 60 km/h per ragioni di segnalamento
- 4 binari tronchi, due per lato, atti a garantire l' indipendenza dei binari di precedenza dai binari di corsa in ambo i sensi.

Nell' ambito della stazione di sicurezza/manutenzione potranno anche sostare per brevi periodi i materiali dei “Treni della neve” aventi origine e termine nella stazione viaggiatori di Susa.

La soluzione denominata “alternativa 1” si differenzia quindi per l'uso promiscuo nella stazione internazionale dei binari esterni non solo per l'effettuazione del servizio viaggiatori, ma anche come binari di precedenza (quindi con l'obbligo di una lunghezza di almeno 750 m.).

L'area di sicurezza e manutenzione quindi può non più prevedere binari dedicati a tale funzionalità.

I vantaggi di tale soluzione sono:

- spazi occupati più ridotti
- minore numero di deviatori e quindi minori costi di manutenzione e possibili malfunzionamenti.

Gli svantaggi sono rappresentati da:

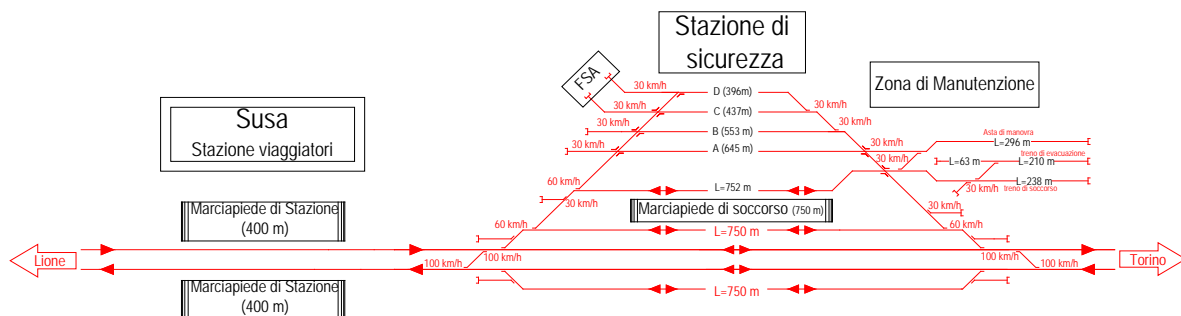
- presenza di treni merci sui binari dedicati ai viaggiatori;
- minore possibilità di effettuazione di precedenze (che coinvolgono più di due treni)
- minore capacità di garaggio di treni retrocedenti dal tunnel nel caso di incidente.

Gli studi di esercizio evidenzieranno se tali mancate funzionalità siano accettabili o meno.

Soluzione alternativa 2

L'impianto di Susa, compreso fra i tunnel di base e dell' Orsiera, è composto di due complessi principali:

- stazione di sicurezza//manutenzione
- stazione viaggiatori.



In questa soluzione la stazione di sicurezza/manutenzione risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, collegati fra di loro da due comunicazioni a 100 km/h
- due binari di precedenza di lunghezza di m. 750 in zona centralizzata, collegati ai binari dispari e pari con due comunicazioni a 60 km/h
- un binario di soccorso, per l'uscita e l'ingresso dei treni di evacuazione/soccorso e di manutenzione di lunghezza superiore a m. 750 in zona centralizzata, collegato al binario di precedenza dispari (Francia – Italia) con due comunicazioni a 60 km/h
- 4 binari di manutenzione denominati A – B – C – D di cui almeno uno di lunghezza superiore a 400 metri in zona non centralizzata, collegati fra di loro e con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h
- un'asta di manovra a uso dei binari A – B – C – D lato Italia di lunghezza superiore a 250 metri in zona non centralizzata, collegata ai binari in questione con deviatori a 30 km/h

- un binario di ricovero per il treno di soccorso, tronco lato Italia, di lunghezza superiore a 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l' accesso diretto senza manovra del treno di soccorso al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di soccorso al tunnel dell'Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione
- un binario di ricovero per il treno di evacuazione, tronco lato Italia, di lunghezza circa 200 metri in zona non centralizzata, collegato con il binario di precedenza con comunicazioni a 30 km/h; detto binario permette l' accesso diretto senza manovra del treno di evacuazione al tunnel di base, mentre, in caso di accesso del treno di evacuazione al tunnel dell'Orsiera, occorrerà eseguire una manovra di retrocessione
- 4 binari tronchi, due per lato, atti a garantire l' indipendenza dei binari di precedenza dai binari di corsa
- 2 binari tronchi, uno per lato, atti a garantire l' indipendenza del binario di precedenza dal binario di precedenza dispari (senso Francia – Italia)
- binari tronchi vari, da ambo i lati, atti a garantire l'indipendenza dei binari di manutenzione, dell'asta di manovra e dei binari di ricovero dei treni di manutenzione e soccorso dal binario di precedenza
- un marciapiede di soccorso di lunghezza di 750 m., ubicato fra il binario di precedenza dispari ed binario di precedenza.
- binari vari di servizio ad uso della manutenzione e del Fabbricato Servizi Accessori.

Nell' ambito della stazione di sicurezza/manutenzione potranno anche sostare per brevi periodi i materiali dei "Treni della neve" aventi origine e termine nella stazione viaggiatori di Susa, ma con vincoli più consistenti rispetto alle altre soluzioni per il minor numero di binari disponibili.

La stazione viaggiatori risulta essere composta da:

- binari di corsa della NLTL, collegati fra di loro con comunicazioni a 100 km/h , dotati di marciapiede per lo svolgimento del servizio viaggiatori.

Analisi comparativa delle soluzioni

Si riassumono qui di seguito, per una più agevole comparazione, gli aspetti salienti delle tre soluzioni.

Nella soluzione alternativa 2 quindi rispetto alla soluzione 0, sono assenti i binari di precedenza e servizio viaggiatori previsti nelle soluzioni 0 e 1 nella stazione internazionale di Susa, con conseguente fermata dei treni direttamente sui binari di corsa. Rimangono inalterate invece rispetto alla soluzione 1 tutte le restanti funzionalità previste nel area di sicurezza e manutenzione di Susa.

Si prevede inoltre una comunicazione a 100 km/h sui binari di corsa per garantire un utilizzo più flessibile della stazione in caso di degrado.

Tale soluzione risulta accettabile secondo le recenti STI (essendo la velocità di esercizio della linea minore di 250 km/h), ma non ottimale per il confort dei viaggiatori presenti in banchina. Attualmente non esistono in Italia marciapiedi sui binari di corsa su cui è previsto un esercizio con velocità superiore a 200 km/h.

Gli svantaggi sono rappresentati da:

- minore possibilità di effettuazione di precedenza (che coinvolgono più di due treni)
- minore capacità di garaggio di treni retrocedenti dal tunnel nel caso di incidente.
- Necessità di gestire la situazione in cui il treno retrocedente dal tunnel trovi il binario momentaneamente occupato da un treno che effettua servizio viaggiatori.

Gli studi di esercizio e di sicurezza evidenzieranno se tali mancate funzionalità siano accettabili o meno.

Si riassumono qui di seguito, per una più agevole comparazione, gli aspetti salienti delle tre soluzioni.

Attività	Soluzione 0	Soluzione alt. 1	Soluzione alt. 2
Servizio viaggiatori	Su binario di precedenza di 750 m.	Su binario dedicato di 450 m.	Su binario di corsa
Fermata treni viaggiatori	Non ingombra binari di corsa	Non ingombra binari di corsa	Ingombra binari di corsa
Precedenze	2 da 750 m.	2 da 750 m.	2 da 750 m.
Binari di manutenzione	4	4	4
Accesso treno di soccorso al tunnel di base	Diretto	Diretto	Diretto
Accesso treno di soccorso al tunnel dell' Orsiera	Con manovra di retrocessione	Con manovra di retrocessione	Con manovra di retrocessione
Accesso treno di evacuazione al tunnel di base	Diretto	Diretto	Diretto
Accesso treno di evacuazione al tunnel dell' Orsiera	Con manovra di retrocessione	Con manovra di retrocessione	Con manovra di retrocessione
Asta di manovra	1 > 250 m.	1 > 250 m.	1 > 250 m.

5.3.4 Interventi previsti sulla linea Bussoleno – Susa e possibili ulteriori evoluzioni

La linea Bussoleno – Susa a semplice binario, elettrificata ha una lunghezza di 6,597 km, misurata fra l' origine della linea in stazione di Bussoleno (km. 44+095) ed il termine della linea al paraurti della stazione di Susa (km. 50+692); la distanza fra i FV delle due stazioni è invece di km. 7,526.

E' esercitata con sistema a spola con dispositivo per l' accertamento della libertà della via; è attrezzata con SCMT.

La velocità di linea è di 75/80 km/h per i ranghi "A" e "B" fra Bussoleno ed il km. 50+000 e di 50/50 km/h fra il km. 50+000 e Susa.

La linea è interessata da 9 P.L., tutti protetti da segnale proprio oppure dai segnali di partenza di Bussoleno e Susa.

Fra Bussoleno e Susa non esistono né stazioni né fermate intermedie.

Attualmente la linea è interessata dalla circolazione di n° 16 treni per ogni senso di marcia (di cui 1 treno dispari per materiale vuoto), integrati da circa 30 corse automobilistiche, distribuiti in un arco temporale di 17 ore circa nei giorni feriali, mentre nei giorni festivi è chiusa al traffico.

La linea Bussoleno – Susa, alla progressiva km. 48+900 circa intersecherà la nuova linea internazionale, proprio in corrispondenza della nuova stazione internazionale della LNTL.

La differenza fra la quota attuale della linea Bussoleno – Susa e la quota della nuova linea internazionale è di circa 4 metri, per cui occorrerà intervenire sulla linea in questione, onde realizzare una differenza di quota accettabile per l' intersezione.

In corrispondenza dell' attraversamento della linea internazionale dovrà quindi essere realizzata sulla linea Bussoleno – Susa un'opportuna fermata per consentire l'interscambio dei viaggiatori fra le due linee.

Appare chiaro come l'impostazione attuale del servizio non sia sufficiente ad assicurare un efficace interscambio con la linea internazionale.

Infatti gli attuali tempi di percorrenza variano dai 7/8' per i mezzi leggeri ai 9' per i materiali navetta (comprensivi di allungamenti), cui devono aggiungersi i tempi di inversione di marcia a Susa, che sono così stati indicati dall'Impresa Ferroviaria che gestisce i treni sulla tratta:

- 8' per materiali Ale 724 - TAF
- 10' per materiali navetta trainati da E.646 – E.656 – E.632 – E.633
- 12' per materiali navetta trainati da E.464

il che porta al limite dei 30' l'intervallo fra due coppie di andata/ritorno.

L'attivazione quindi di una fermata in corrispondenza della futura stazione internazionale della Torino – Lione porterebbe gli attuali tempi di percorrenza a sfiorare i 30' compromettendo qualunque tipo di cadenzamento se non almeno a 40', senza però avere nessun margine di regolarità a disposizione.

Se si prende in considerazione del modello di esercizio del traffico regionale sul tratto Torino – Bardonecchia, a partire da Dicembre 2009 così strutturato:

- treni “diretti” fra Torino e Bardonecchia e vv. con limitate fermate nel tratto Torino – Bussoleno
- treni locali fra Torino e Susa e vv. con fermata in tutte le località (ivi compresa la nuova fermata di Grugliasco attiva da Dicembre 2009)

è abbastanza realistico pensare che sulla linea Bussoleno – Susa possano inserirsi treni la cui regolarità risentirà dell'andamento sulla tratta Torino – Bussoleno, per cui eventuali perturbazioni sulla tratta della Bassa Valle di Susa avrebbero riflessi gravi sulla linea Bussoleno – Susa, senza possibilità di recuperi.

Occorre quindi pensare a provvedimenti di miglioramento della linea Bussoleno – Susa, che si possono così riassumere, partendo dai più semplici verso quelli più onerosi che potrebbero essere proposti al Gestore dell'Infrastruttura italiano e che non sono inclusi nel presente progetto:

- miglioramento del tracciato per consentire aumenti di velocità
- soppressione PL
- costruzione di un opportuno binario di incrocio in stazione di Susa
- revisione del segnalamento della stazione di Bussoleno
- raddoppio della linea.

Miglioramento del tracciato per consentire aumenti di velocità

Attualmente la linea ammette le seguenti velocità di tracciato, riferite al rango “A” :

- 75 km/h dall' origine linea al km. 45+000 circa
- 100 km/h dal km. 45+000 al km. 50+000 circa
- 50 km/h dal km. 50+000 a Susa;

cui corrispondono le seguenti velocità di esercizio, sempre riferite al rango “A”::

- 75 km/h dall' origine linea al km. 45+000 circa
- 75 km/h dal km. 45+000 al km. 50+000 circa
- 50 km/h dal km. 50+000 a Susa.

Con un opportuno studio delle curve, un miglioramento qualitativo dell' armamento, tenendo conto che per permettere lo scavalco (oppure il sottoattraversamento) della nuova linea internazionale occorrerà realizzare modifiche di percorso, si può ragionevolmente pensare di procedere ad una velocizzazione della linea.

Soppressione PL

La linea è interessata da 9 PL (densità superiore a 1 PL/km), raggruppati, a seconda dei relativi segnali di protezione in vari gruppi secondo il seguente schema, nel quale il momento di traffico è stato calcolato in ragione dei 32 treni circolanti attualmente:

Senso dispari (Susa – Bussoleno)

Passaggio a livello	Protezione	Tipo di strada	Larghezza strada	Momento di traffico attuale
P.L.A. km. 50+085	Segnale di partenza di Susa	Comunale	4 metri	32000
P.L.A. km. 47+794	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+852	Consortile	4 metri	12800
P.L.A. km. 47+559	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+852	Vicinale	4 metri	320
P.L.A. km. 47+127	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+852	Comunale	4 metri	960
P.L.A. km. 46+570	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+852	Comunale	4 metri	6400
P.L.A. km. 46+149	Segnale di partenza di Susa	Vicinale	4 metri	160
P.L.A. km. 45+786	Segnale di partenza di Susa	Privata	4 metri	320
P.L.A. km. 45+256	Segnale di partenza di Susa	Comunale	4 metri	1600
P.L.A. km. 44+950	Segnale di partenza di Susa	Vicinale	4 metri	640

Senso pari (Bussoleno – Susa)

Passaggio a livello	Protezione	Tipo di strada	Larghezza strada	Momento di traffico
P.L.A. km. 44+950	Segnale di partenza di Bussoleno	Vicinale	4 metri	640
P.L.A. km. 45+256	Segnale di partenza di Bussoleno	Comunale	4 metri	1600
P.L.A. km. 45+786	Segnale di partenza di Bussoleno	Privata	4 metri	320
P.L.A. km. 46+149	Segnale di partenza di Bussoleno	Vicinale	4 metri	160
P.L.A. km. 46+570	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+512	Comunale	4 metri	6400
P.L.A. km. 47+127	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+512	Comunale	4 metri	960
P.L.A. km. 47+559	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+512	Vicinale	4 metri	320
P.L.A. km. 47+794	Segnale art. 53 R.S. al km. 47+512	Consortile	4 metri	12800
P.L.A. km. 50+085	Segnale art. 53 R.S. al km. 50+029	Comunale	4 metri	32000

L'intervento di soppressione PL non ha direttamente riflesso sulla velocizzazione della linea, ma ha pesanti ripercussioni sul miglioramento della regolarità di marcia dei treni; appare chiaro infatti come la minima anormalità anche ad un solo PL oppure ad un solo segnale, comporti un pesante ricorso alla marcia a vista in corrispondenza degli attraversamenti, con conseguenti effetti devastanti sulla marcia dei treni, con riflessi, a causa dei legamenti fra i materiali, sulla circolazione dell'intera linea storica fra Torino e Modane.

Inoltre giova ricordare che per poter procedere all'attraversamento della nuova linea internazionale, occorrerà senz'altro procedere a variazioni altimetriche del tracciato della linea Bussoleno – Susa, per cui si potrà senz'altro sfruttare la nuova altimetria per realizzare abbastanza facilmente opere sostitutive dei PL.

Costruzione di un opportuno binario di incrocio in stazione di Susa

L'attuale stazione di Susa è costituita dal solo binario di corsa, tronco, secondo lo schema tipico delle stazioni di regresso sulle linee esercitate con sistema a spola.



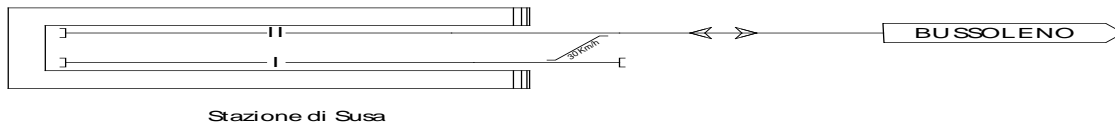
Prima dell' istituzione del sistema a spola (anno 1991), la linea era esercitata con il sistema del Dirigente Unico, con sede a Bussoleno, il cui Dirigente Movimento esercitava anche le funzioni di Dirigente Unico; la stazione di Susa era costituita da un binario di corsa (di fianco all' attuale in esercizio) e da due binari di circolazione, di cui restano a tutt'oggi le vestigia, come si evince dall'immagine sottostante.



Risulta quindi possibile con una spesa relativamente modesta la realizzazione di un secondo binario in stazione di Susa e la revisione del relativo marciapiede, attualmente in disuso, ma relativamente ben conservato; il secondo binario potrebbe diventare di corretto tracciato ed essere collegato al primo con una comunicazione precorribile a 30 km/h con un tronchino di sicurezza, secondo lo schema qui di seguito riportato (in pratica si ripristinerebbe l' assetto della vecchia stazione di Susa).



Non si ritiene opportuno procedere alla posa di una comunicazione a 60 km/h, in quanto i vantaggi di tale soluzione sarebbero utilizzati solamente dai treni in partenza, in quanto i treni in arrivo sono vincolati al tetto di velocità di 30 km/h a causa dell' ingresso in binario tronco.



La stazione di Susa dovrebbe essere munita di apparato ACEI e potrebbe essere telecomandata con sistema punto – punto dalla stazione di Bussoleno (oppure in futuro con telecomando dal DCO del sistema SCC della linea Modane – Torino); la linea dovrebbe essere attrezzata con blocco conta – assi, riutilizzando eventualmente le apparecchiature del dispositivo di accertamento della libertà della via già esistenti in stazione di Bussoleno.

Questa soluzione permetterebbe di:

- rendere possibile l' effettuazione di incroci in stazione di Susa, con intervallo di 2' fra la liberazione dell' itinerario da parte del treno in arrivo e la disposizione a via libera del segnale di partenza per il treno in partenza (tempo di liberazione e richiusura dei PL di linea);
- raddoppiare la potenzialità della linea, rendendo altresì possibile il cadenzamento a 30' nelle ore commercialmente più interessanti;
- rendere possibile il recupero di eventuali ritardi.

Revisione del segnalamento della stazione di Bussoleno

La stazione di Bussoleno è attrezzata con apparato tipo “ACE” a leve singole di tipo FS, con due Cabine (“A” e “B”) e posto di servizio per il Dirigente Movimento al Fabbricato Viaggiatori, collegati fra di loro attraverso lo scambio di consensi elettrici.

Per la direzione Susa la stazione è munita di segnalamento semplice di partenza e di segnalamento multiplo di protezione (1 segnale di protezione esterno che protegge i fasci Merci “A” e “B” ed 1 segnale di protezione interno a protezione del Fascio viaggiatori – l’avviso del secondo è accoppiato al primo).

Attualmente tutti gli ingressi e tutte le partenze da e per Susa in stazione di Bussoleno avvengono a velocità di 30 km/h su un’estesa di 654 metri per gli itinerari di arrivo e di metri 1010 circa per gli itinerari di partenza, quando in effetti la limitazione di velocità potrebbe con opportuni interventi sul segnalamento essere circoscritta al gruppo di deviatori prospiciente la Cabina “B”, quasi in corrispondenza del FV.

D’altro canto la complessità dell’impianto di Bussoleno e la progressiva sparizione nel personale di manutenzione di RFI dello know – how necessario ad interventi sostanziali sugli impianti di tipo elettromeccanico suggeriscono di rinviare un intervento di questa importanza ad un’ eventuale creazione di un nuovo apparato ACEI o ACC, peraltro necessari in caso di attivazione dell’ SCC della linea Modane – Torino.

Raddoppio della linea

Le attuali previsioni di traffico e le eventuali evoluzioni nel breve periodo farebbero ritenere il raddoppio della linea come un intervento surdimensionato rispetto alle necessità. In effetti con le attuali previsioni di traffico gli interventi fin qui esaminati sulla Bussoleno – Susa risultano essere congruenti con gli scopi del presente progetto.

Si coglie comunque l’occasione, riferendosi al paragrafo precedente ove si accenna alla realizzazione di un apparato ACEI o ACC in stazione di Bussoleno, di affermare che tale nuovo apparato debba contenere le predisposizioni atte a ricevere un eventuale raddoppio della linea Bussoleno – Susa.

5.3.5 Provvedimenti organizzativi conseguenti agli interventi previsti sulla linea Bussoleno – Susa

Da quanto fin qui esposto appare evidente il nuovo ruolo che viene ad assumere una linea a tutt’oggi classificata come secondaria quale la Bussoleno – Susa nel nuovo assetto del modello trasportistico della Bassa ed Alta Valle di Susa in conseguenza dell’attivazione della

nuova linea internazionale; in pratica la “vecchia” linea Bussoleno – Susa dovrà sobbarcarsi l’ onere di movimentare i viaggiatori fra la nuova linea internazionale compresa nel “corridoio V” e le località dell’ Alta e Bassa Valle di Susa.

La nuova stazione internazionale di Susa assumerà quindi un ruolo primario nella mobilità dell’intera valle, nonché nella mobilità turistica rivolta ai siti “olimpici” dell’ Alta Valle.

Occorrerà pertanto procedere ad una radicale revisione del modello orario della Linea Storica, al fine di assicurare nella stazione di Bussoleno opportuni proseguimenti verso l’Alta e la Bassa Valle di Susa, da parte dei viaggiatori provenienti dalla stazione internazionale di Susa attraverso la linea Bussoleno – Susa e viceversa.

Non dovrà altresì essere trascurato l’ interscambio, nella stazione internazionale di Susa, fra trasporti stradali e ferroviari, al fine di assicurare un congruo servizio per le località non servite dal treno, oppure per quei viaggiatori che vorrebbero servirsi del proprio mezzo privato fino alla stazione internazionale stessa.

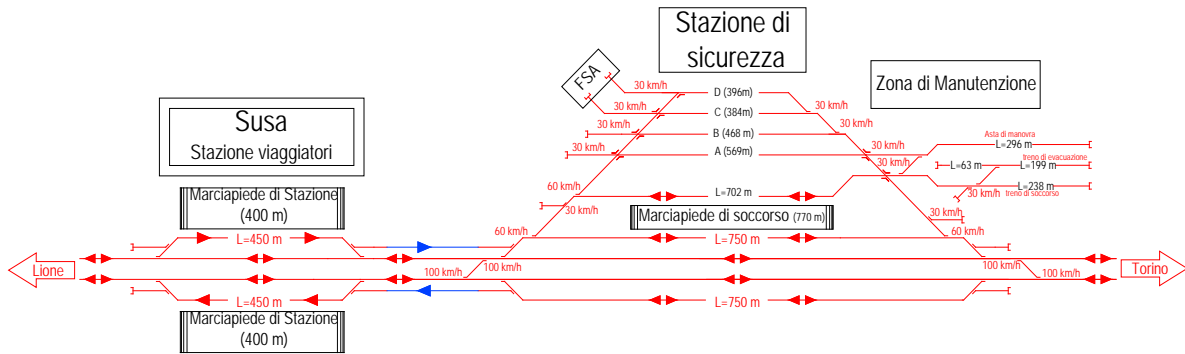
Infine si precisa che il cadenzamento dei treni della Bussoleno – Susa a 30’ risulta essere perfettamente in linea con il modello di esercizio di 2 treni ora massimo per ciascun senso di marcia.

5.3.6 Predisposizioni per binari di precedenza con modulo di 1500 metri

La predisposizione e la realizzazione di binari di precedenza di modulo di 1500 metri può essere realizzata solamente:

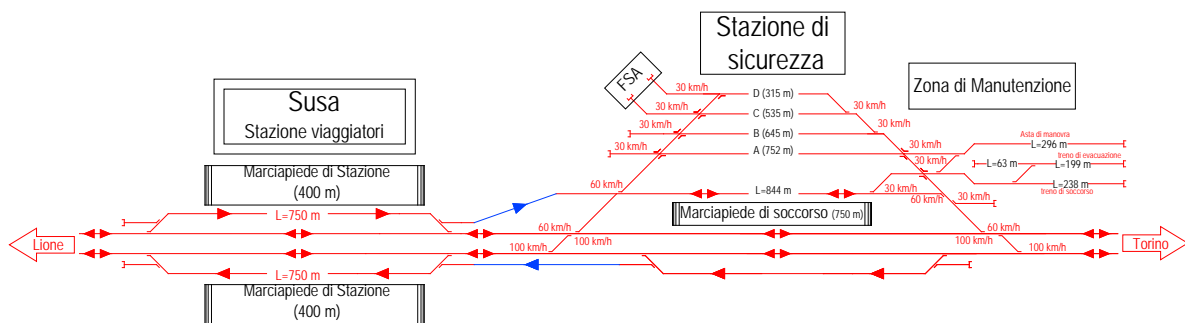
- sullo schema denominato “Soluzione base” creando un opportuno collegamento fra la precedenza dispari viaggiatori e la precedenza dispari della stazione di manutenzione e inserendo contemporaneamente un opportuno binario di precedenza pari.

Soluzione base modulo 1500 metri



- sullo schema denominato “Soluzione alternativa 1” creando sia per il binario pari che per il binario dispari un collegamento diretto fra i binari di precedenza della stazione manutenzione con i relativi binari di servizio viaggiatori della stazione viaggiatori.

Soluzione alternativa 1 modulo 1500 metri



Le due soluzioni comportano un appesantimento dell'opera d'arte di scavalco del Fiume Dora Riparia, ubicato fra le due stazioni in questione.

La soluzione alternativa 2 non consente, se non con interventi molto onerosi o accettando la posa di deviatori in curva, un'estensione a 1500 m.

5.4 PROBLEMATICHE FUNZIONALI LEGATE ALLA SICUREZZA

5.4.1 Requisiti della stazione di sicurezza di Susa

Per quanto riguarda le problematiche relative alle esigenze di sicurezza nell'impianto di Susa si evidenzia quanto segue:

- i treni di evacuazione e di soccorso saranno ricoverati sui binari dedicati come da schemi di cui al punto 5.3.4
- nella soluzione 0 il binario di soccorso coinciderà con il binario di corretto tracciato dispari; in questo caso il treno incendiato potrà ricoverarsi sul binario di corretto tracciato, dove generalmente non sosta alcun materiale rotabile, e potrà accedervi da ambo i binari dei tunnel di base e dell' Orsiera utilizzando le comunicazioni pari/dispari
- nella soluzione base e nell'alternative 2 il binario di soccorso coinciderà con il binario di precedenza dedicato; in questo caso il treno incendiato potrà ricoverarsi su tale binario a cui potrà accedere da ambo i binari dei tunnel di base e dell' Orsiera utilizzando le comunicazioni pari/dispari.

Le eventuali problematiche di accesso ai binari di evacuazione e soccorso da parte delle squadre addette sono facilmente risolvibili con semplici interventi sul piazzale.

La realizzabilità di un accesso al marciapiede per le squadre di soccorso senza interferenze con i binari del fascio di manutenzione dovrà essere studiato da parte dei lotti tecnici.

In breve si ritiene opportuno procedere ad un'asfaltatura a raso dei binari di evacuazione e soccorso.

5.4.2 Requisiti dei binari di sosta dei treni di evacuazione e soccorso

Nell' impianto di Susa il treno di evacuazione ed il treno di soccorso sono ricoverati su binari dedicati, con ingresso diretto sul binario di precedenza soccorso dispari (soluzione base) oppure sul binario di precedenza collegato al binario di precedenza dispari (soluzione alternativa 1 e 2). I binari non saranno centralizzati. Poiché l' eventuale accesso dei treni soccorso ed evacuazione all'interno del tunnel di base o dell' Orsiera comporta il passaggio attraverso il binario di precedenza dispari nella soluzione base ed attraverso il binario collegato al binario di precedenza dispari nella soluzione base e nella soluzione alternativa 2, appare chiaro come tali binari non debbano essere utilizzati per precedenze d'orario e debbano essere utilizzati per precedenze contingenti solo se ne viene previsto l' occupazione per tempi molto brevi.

Tale condizione è ritenuta accettabile dagli studi di sicurezza.

5.4.3 Possibilità di stoccaggio dei treni in caso di incidente

In caso di incidente nel tunnel di base o dell' Orsiera, i treni dovranno evacuare il tunnel nel senso di marcia o per indietreggiamento con le procedure previste nel trattamento degli incidenti.

Le possibilità di garaggio dei treni nell'impianto di Susa rispettano le esigenze richieste dagli studi di sicurezza con un approfondimento da effettuare per la soluzione alternativa 2.

5.4.4 Problematiche relative ad esigenze di manutenzione

Il layout funzionale dell'impianto di Susa, consente un utilizzo del fascio di manutenzione il più flessibile possibile.

Il dimensionamento del fascio di manutenzione di Susa è rispondente ad una organizzazione che risulta la più flessibile possibile per venire incontro alle esigenze di manutenzione sia di LTF che di RFI purché la manutenzione straordinaria sia effettuata in modo non contemporaneo sulle diverse linee.