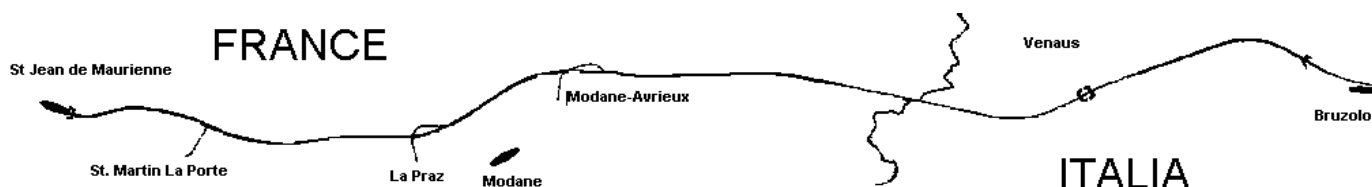


**NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TRANSALPINO TORINO - LIONE
NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE TRANSALPINE LYON-TURIN**

TRATTA CONFINE DI STATO ITALIA/FRANCIA – BRUZOLO

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE
DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N° 443/2001



PROGETTO PRELIMINARE

**RELAZIONE TECNICA
PIANI SCHEMATICI DELLE LINEE**

Scala :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
C	EMISSIONE FINALE	O.Ledru		JM.Vandeclicse		M. Pré	20.02.03	

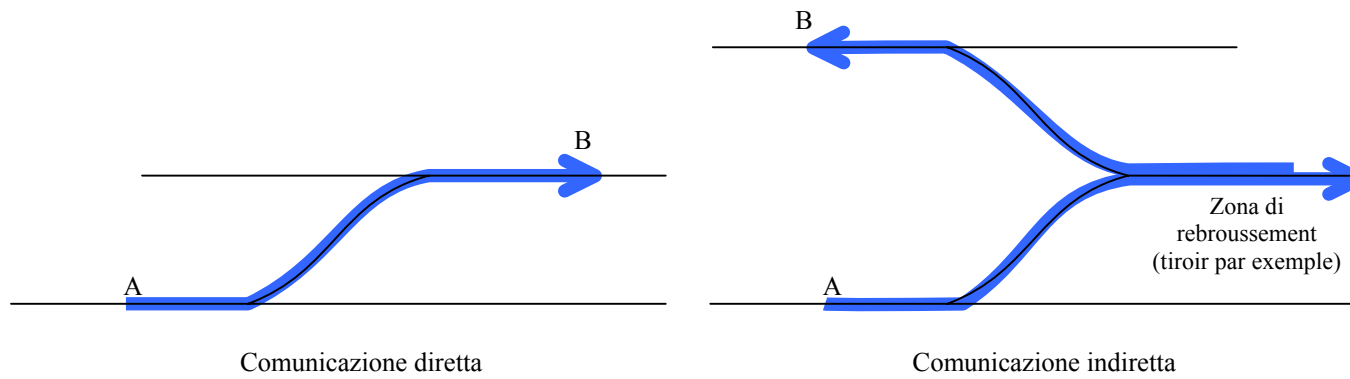
Rif. Doc	P	P	2	0	8	5	T	S	E	1	N	T	X	X	:	:	X	:	:	:	1	0	0	1	C
	fase		n° S.C.				emittente				tipo doc.		codice geografico				oggetto				n° doc			indice	

INDICE

1. OGGETTO DELLA NOTA	3
2. <u>NECESSITA'</u> E SITUAZIONI DI CIRCOLAZIONE	4
2.1. FUNZIONE Circolazione/Movimento	5
2.1.1. Principi generali di destinazione dei flussi per il progetto finale	5
2.1.2. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Circolazione/Movimento secondo le situazioni di gestione	6
2.1.3. Descrizione dettagliata delle necessità di gestione per zona geografica	8
2.2. Funzione Servizi Viaggiatori Regionali	11
2.2.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione "Servizi Viaggiatori Regionali" secondo le situazioni di circolazione	11
2.2.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica	11
2.3. Funzione Servizi Mercati regionali	12
2.3.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Servizi Mercati Regionali secondo le situazioni di gestione	12
2.3.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica	13
2.4. Funzione Manutenzione	14
2.4.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Manutenzione secondo le situazioni di gestione	14
2.4.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica	16
2.5. Funzione Trattamento degli incidenti	17
2.5.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Trattamento degli Incidenti secondo le situazioni di esercizio	17
2.5.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica	18
3. CRONISTORIA DELL' ELABORAZIONE DEI LAY-OUT FUNZIONALI	19
3.1. PROCEDURA di elaborazione	19
3.2. Saint Jean de Maurienne/Saint Avre	19
3.3. Modane Bis	20
3.4. Venaus	20
3.5. Bruzolo	21
4. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI-TIPO	23
4.1. Esempio di livello 1 : un treno in ritardo	24
4.2. Esempio di livello 2 : un incidente di segnalamento	26
4.3. esempio Di Livello 3: UN TUBO DELLA GALLERIA DI BASE CHIUSO	28
4.4. <u>ESEMPIO di livello 4 : dERAGLIAMENTO di un treno su una comunicazione A Modane Bis</u>	29
5. ALLEGATI	32
5.1. Lay-out funzionali STUDIATI à Saint JEAN de Maurienne	32
5.1.1. Situazione nel 2002	32
5.1.2. Scenario 0	33
5.1.3. Scenario 2	34
5.1.4. Scénario 2bis	35
5.1.5. Scenario 3	36
5.1.6. Tavola comparativa di risposta delle necessità funzionali (esempio di St Jean de Maurienne)	37
5.2. Topografia del sito di Saint Avre	38

GLOSSARIO E ABBREVIAZIONI

Comunicazione diretta e con manovra



<u>EP</u>	Incrocio
<u>GPF</u>	Stazione principale
<u>L</u>	Lunghezza dei binari
<u>Vmax</u>	Velocità massima possibile su scambi percorsi in deviata (in funzione della possibilità di inserzione geometrica)

DENOMINAZIONE SCHEMATICA I BINARI DI CORSA

E' proposta la seguente convenzione :

- Linea storica (LH) Francia>Italia : H1
- Linea storica (LH) Italia>Francia : H2
- Linea nuova (LN) Francia>Italia : N1
- Linea nuova (LN) Italia>Francia : N2

St Jean de Maurienne	Modane Bis	Venaus	Bruzolo
H1 Montmélian	N1 St Jean	N1 Ambin	N1 Venaus
H1 Modane	N1 Venaus	N1 Bruzolo	N1 Gronda
H2 Montmélian	N2 St Jean	N2 Ambin	N2 Venaus
H2 Modane	N2 Venaus	N2 Bruzolo	N2 Gronda
N1 Rocheray			H1 Modane
N1 Ambin			H1 Orbassano
N2 Rocheray			H2 Modane
N2 Ambin			H2 Orbassano

1. OGGETTO DELLA NOTA

Questa nota ha lo scopo di definire il lay-out funzionale della sezione internazionale e particolarmente i piani delle quattro zone complesse del progetto finale: Saint Jean di Maurienne/Saint Avre, Modane Bis, Venaus e Bruzolo. Si applica al caso della soluzione bitubo non fasata in situazione a regime (lavori finiti).

Questi lay-out funzionali sono stati concepiti in modo da rispondere ai bisogni di esercizio, anche definiti in questa nota, ed assicurare le funzioni di soccorso/evacuazione in caso di incidente in una galleria (funzioni generate dagli studi di sicurezza). Tengono conto dei principali vincoli di fattibilità di inserzione geometrica delle vie.

Tutte le funzioni sono compatibili coi treni di autostrada ferroviaria di 750 e predisposti per quella a 1500 metri.

La presente nota esamina in successione:

- Le situazioni ed i bisogni di circolazione,
- La sintesi ed il passo di successione dei piani schematici,
- La risoluzione di problemi di gestione-tipo.

Osservazione importante: in base agli studi succitati, è apparso indispensabile allargare il complesso di Saint Jean de Maurienne fino al fascio esistente di Saint Avre e di chiamarlo "Saint Jean di Maurienne/Saint Avre."

2. CONSIGLIO PER LA LETTURA: PER UNA MAGGIORE COMPrensIONE DELLE SPECIFICHE, È CONSIGLIABILE DISPORRE DELLO SCHEMATICO DI LINEA REALIZZATO NEL QUADRO DI QUESTO PP. IL RIFERIMENTO DEL DOCUMENTO È TSE1 PL1004 E.

NECESSITA' E SITUAZIONI DI CIRCOLAZIONE

Le situazioni che possono presentarsi durante la gestione possono essere gerarchizzate in quattro livelli definiti nella seguente tabella.

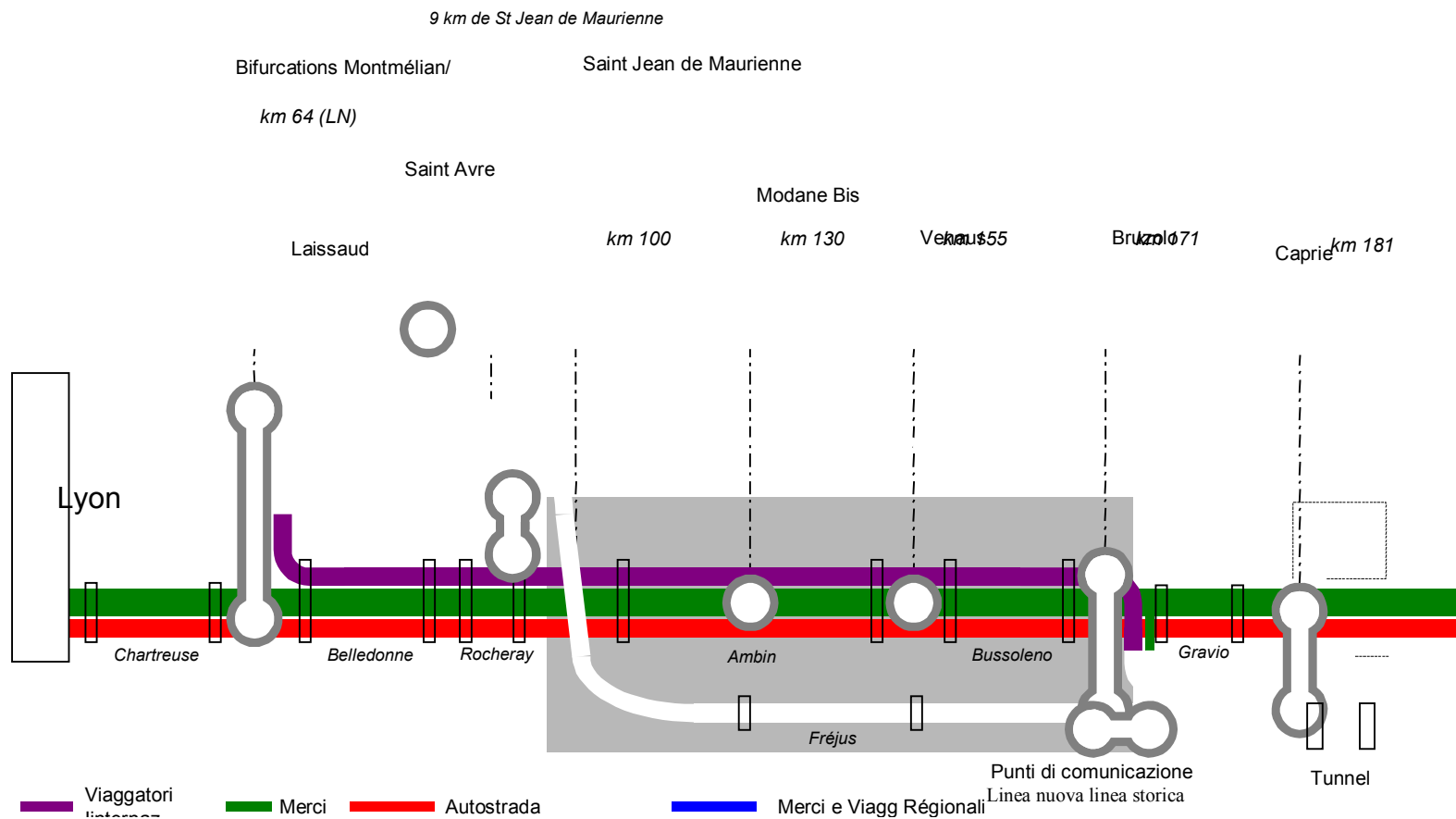
Le necessità sono inoltre classificate secondo la funzione, dalle più generali, (circolazione e movimento dei treni nel quadro della gestione normale), alle più specifiche, come per esempio quelle legate alla basi di manutenzione o ai servizi di trasporto regionale. L'elenco delle principali funzioni da soddisfare è il seguente:

- Circolazione/Movimento (una circolazione si applica alla gestione normale, un movimento alle manovre),
- Servizi Viaggiatori Regionali,
- Servizi Trasporto Regionale,
- Manutenzione,
- Trattamento degli incidenti

Livello	Situazione	Treni interessati	Indisponibilità dell'infrastruttura	Arresto della gestione	Revisione del piano di trasporto	Commenti
Livello 1	Gestione normale e quasi-normale	—	—	No	No	Inconvenienti senza ripercussioni notevoli, per esempio un treno in ritardo
Livello 2	Situazione degradata	Alcuni	Debole	No	No	Esempio : un incidente di segnalamento
Livello 3	Situazione incidentale o grossi lavori	Numerosi	Media elevata	Si (parziale e momentaneo)	Si	Esempio : un incidente alla catenaria o la chiusura di uno dei tubi in galleria
Livello 4	Situazione accidentale	Quasi tutti	Molto elevata	Si	Si	Esempio di un treno incendiato in un tunnel

2.1. FUNZIONE CIRCOLAZIONE/MOVIMENTO

2.1.1. Principi generali di destinazione dei flussi per il progetto finale



Lo schema sopra illustra la destinazione normale dei flussi nel sistema ferroviario franco-italiano che comprende la linea storica e la linea nuova. La parte mista (Viaggiatori internazionali + Trasporto + Autostrada ferroviaria) si estende da Laissaud a Bruzolo, per circa 107 km. I terminali di autostrada ferroviaria sono supposti situati a Lione e Chivasso, Est di Torino.

2.1.2. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Circolazione/Movimento secondo le situazioni di gestione

		Circolazione/Movimento
Livello 1	Gestione normale	<ul style="list-style-type: none"> - Assicurare la ripartizione dei treni tra la linea storica e le linee nuove, - Permettere delle precedenze programmate in orario o non previste tra treni, (>binari di precedenza , circa ogni 50 km, e comunicazioni, circa ogni 25 km, vedere sotto commenti), - Ricoverare ogni treno non autorizzato ad entrare dentro una galleria a seguito del rilevamento di un'anomalia, (boccola calda, sagoma,...) per gli automatismi (di bordo o di linea)
Livello 2	Situazione degradata	<ul style="list-style-type: none"> - Permettere delle precedenze non previste in orario tra treni (> binari di precedenza e stazionamento e comunicazioni), - Ricoverare dei treni direttamente, ovvero senza disagi (>vie di relè - corta durata – e di rimessa - lunga durata -)
Livello 3	Situazione incidentale o grossi lavori	<ul style="list-style-type: none"> - Funzioni del livello 2 - Deviare i treni della linea nuova verso la linea storica (salvo autostrada ferroviaria), e viceversa - Permettere l'attivazione di scenari di gestione degradata (per esempio, gestione di circolazione a semplice binario...)
Livello 4	Situazione accidentale	<ul style="list-style-type: none"> - Riceverare un treno non autorizzato ad entrare in una galleria (per es. un treno in fiamme), in una stazione di sicurezza - Funzioni dei livelli 2 e 3 dall'autorizzazione della ripresa, almeno parziale, della circolazione - Il trattamento degli incidenti (evacuazione dei treni non incidentati, treni di evacuazione e di intervento,...) sono oggetto di un capitolo specifico, cf. §2.5, pagina 18.

Commenti

Il quadro fatto sopra richiama parecchi concetti ferroviari che è necessario focalizzare:

a) I binari di precedenza

I binari di precedenza rispondono a due esigenze: la sicurezza e l'agilità di gestione.

Le prescrizioni in materia di sicurezza delle circolazioni impongono di fermare ogni treno in allarme dopo il rilevamento di un incidente con gli automatismi di bordo o al suolo. Una restrizione supplementare si applica nel caso delle sezioni che comportano delle gallerie: ogni treno in allarme non è autorizzato a entrare in una sezione in galleria. Prima di ogni entrata in galleria, ovvero Saint-Jean-de-Maurienne, Venaus e Bruzolo, un binario di stazionamento al minimo è perciò necessario per poter posteggiare un treno senza disturbare le altre circolazioni. Alcune attrezzature fisse come DBC, rivelatori di boccole calde, e rivelatore di incendio devono essere previste in modo da rilevare eventuali incidenti sui treni prima della loro entrata in galleria; devono essere impiantati

sufficientemente a monte dei binari di stazionamento per poter ricoverare i treni in allarme*.

La gestione di una linea porta frequentemente ad organizzare delle precedenze tra circolazioni successive. Le precedenze sono delle situazioni di gestione dove una circolazione è ricoverata su un binario di stazionamento per lasciare passare una delle circolazioni che segue(seguono). Possono essere programmati (per esempio per fare passare dei treni veloci prima di treni lenti), o non programmati, (quando una circolazione presenta un'anomalia che necessita un arresto). Per offrire il massimo di agilità e gestire simultaneamente delle precedenze nei due sensi di circolazione, sono raccomandate due binari di stazionamento laterali, una per ogni senso di circolazione nel caso di una linea a

* Il posizionamento preciso dei rilevatori di casse calde è descritto nel documento Attrezzature ferroviarie di localizzazione dell'incidente n°1057A.

doppio binario. Nelle zone con forti problematiche di inserimento geometrico (Venaus, Modane Bis), può bastare un solo binario di stazionamento centrale.

Per questo progetto, l'uso degli stazionamenti per organizzare delle precedenze programmate (e così aumentare la capacità) è limitato in quanto la grande maggioranza dei treni è costituita da treni Merci che viaggiano tutti a velocità omogenee comprese tra 100 e 120 km/h.

È importante prevedere un passo regolare tra zone in cui sono presenti binari di stazionamento. Quest'ultimo è compreso generalmente tra 50 e 70 km. Un posizionamento dei binari di stazionamento a Saint-Jean-de-Maurienne, Venaus e Bruzolo permette di rispettare questo ordine di grandezza. Il caso di Modane Bis è trattato al paragrafo 3.3.

b) Le comunicazioni,

Il passo di 25 km tra comunicazioni è conforme alle norme francesi ed italiane applicabili nella realizzazione delle nuove linee. Queste comunicazioni possono essere utilizzate a tutti i livelli. Ai livelli 1 e 2, permettono, nei programmi prestabiliti (in particolare, per lavori), di migliorare la gestione delle circolazioni. Ciò vale anche per un'utilizzazione non programmata in risposta ad un inconveniente minore. Ai livelli 3 e 4 così come durante la realizzazione di lavori (circolazione dei treni di lavori), le comunicazioni diventano indispensabili.

c) I binari di sosta e di rimessa

Nelle situazioni perturbate che necessitano di arrestare e di ricoverare un numero importante di treni, i binari di stazionamento si rivelano spesso insufficienti. È dunque necessario prevedere dei binari supplementari per ricoverare dei treni. La terminologia distingue due tipi di binario in funzione della loro durata di utilizzo:

I binari di stazionamento, per le soste di alcune ore, che permettono, per esempio, di effettuare una visita approfondita su un treno che presenta un'anomalia, per cambiare macchinista o locomotiva;

I binari di rimessa sono previsti per le soste di più lunga durata.

Tutte i binari di sosta e rimessa devono permettere di accogliere dei treni merci e devono pertanto avere una lunghezza utile di almeno 750 metri *. Non è facile determinare in anticipo, con precisione, il numero di binari di sosta e di rimessa necessari. Determinare un numero di binari a partire da un piano di trasporto massimale potrebbe condurre ad avere bisogno di numerosi binari. Per esempio, se si fa riferimento al grafico di circolazione saturata realizzato per il progetto finale, sarebbero necessarie 8 binari se si volessero fermare tutti i treni merci di una stessa batteria a seguito di un incidente su un treno di autostrada ferroviaria che precede la batteria. Ciò non ha molto senso nella misura in cui esistono delle soluzioni alternative, per esempio, deviare i treni e/o trattenerli nella zona più a monte rispetto al punto in cui si trova l'incidente. In compenso, il numero massimale di treni da evacuare in caso di incidente in una galleria può essere un criterio ridimensionante.

Peraltro, le difficoltà di inserzione geometrica dei binari nella sezione internazionale sono importanti e la determinazione del numero di binari deve tenere necessariamente conto delle possibilità di insediamento geometrico.

Infine, il numero di binari di sosta e rimessa è il frutto di un processo iterativo tra le espressioni dei bisogni per le differenti funzioni e lo studio di fattibilità della loro inserzione geometrica nei siti.

2.1.3. Descrizione dettagliata delle necessità di gestione per zona geografica

Osservazioni : Le annotazioni da [C1] a [C7] sono spiegate più avanti.

		Circolazione/Movimento				
		St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altre
Livello 1	<p>– <u>Ripartizione tra linea nuova e linee storiche:</u> Nulla. La ripartizione è realizzata a monte ed a valle della sezione internazionale (Cf Cf colonna Altri).</p> <p>- Precedenze, St Jean-LN, . 1 via di stazionamento (1bis) senso Francia-Italia, L=1500 m . 1 Via di stazionamento (2bis) senso Italia-Francia, L=1500 m. . Comunicazioni dirette a livello N1>N2 & N2>N1 e H1>H2 & H2>H1 - Rimessa treno non autorizzato, St Jean-LN; . Utilizzo dei binari di stazionamento (cf. sopra)</p>	<p>– Si ricerca sistematicamente la traversata completa della galleria senza arresto, né rallentamento, né sorpasso.</p> <p>- Precedenze: . Comunicazioni dirette (100 km/h < V < Vmax, N1>N2 & N2>N1</p>	<p>– Precedenze: . Comunicazioni dirette (100 km/h < V < Vmax) N1>N2 & N2>N1 realizzate con l'obliquità del binario centrale [C] - >Ricevero treno non autorizzato . 1 binario di stazionamento centrale L>=750 m</p>	<p>– <u>Ripartizione tra linea nuova e linee storiche:</u> . Biforcazione diretta (Vmax) N1 Venaus> H1 Orbassano senza taglio di N2 Gronda [C] – Biforcazione diretta (Vmax) H2 Orbassano > N2 Venaus con taglio di via H1 Modane per i treni di viaggiatori internazionali [CI] . Precedenze: 2 binari di stazionamento laterale (L>750 m). Comunicazioni dirette, 100 km/h £ V £ Vmax, N1>N2 & N2>N1 Ricovero treno non autorizzato: 1 binario di stazionamento</p>	<p>– <u>Ripartizione tra linea nuova e linee storiche</u> – Realizzata a : Nodo di Lyon . Biforcazione di Montmélian e Laissaud . Bruzolo (cf. di fronte) . Nodo di Torino – Possibilità di precedenze all'esterno del perimetro della sezione internazionale sull'asse Chartreuse/Belledonne ad est della galleria di Gravio [C] :</p>	

Circolazione/Movimento					
	St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altre
Livello 2	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo dei binari di stazionamento e comunicazioni descritte al livello 1 – Binari di sosta a St Jean (1R, 2R,...) in accesso diretto lato Francia ed Italia, L>750 m, numero da determinare in funzione delle possibilità di inserzione geometrica . Binari di rimessa al Sant' Avre (V11, V13,...) [C] in accesso diretto lato Francia ed Italia + asta di manovre, L=750 metri, numero da determinare in funzione delle possibilità di inserimento geometrico, - Comunicazioni dirette a livello a St Jean [C], 100 km/h £ V £ Vmax. Vie N1 Rocheray> H1 Modane . Via H2 Modane > N2 Rocheray . Via N2 Ambin > H2 Montmélian . Via H1 Montmélian > N1 Ambin 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle comunicazioni descritte al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle comunicazioni descritte al livello 1 - Utilizzo del binario i stazionamento centrale che sostiene anche il ruolo di comunicazione descritta al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle biforcazioni descritte al livello 1 - Utilizzo dei binari vie di stazionamento e comunicazioni descritti al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo dei binari di stazionamento descritti al livello 1 - Utilizzo delle biforcazioni N2 Gronda > H2 Modane e H1 Modane > N1 Gronda de Caprie - Binari di rimessa a Saint Avre - Necessità di prevedere dei fasci di sosta e rimessa lato Italia (impossibilità di insediamento sulla sezione internazionale a Bruzolo)
Livello 3	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle comunicazioni descritte al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle comunicazioni descritte al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle comunicazioni descritte al livello 1 - Utilizzazione della via di stazionamento centrale che sostiene anche il ruolo di comunicazione descritta al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle biforcazioni descritte al livello 1 - Utilizzo dei binari di stazionamento e comunicazioni descritti al livello 1 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo dei binari di stazionamento e comunicazioni così come dei binari di rimessa di Saint' Avre come descritto al livello 2 -
Livello 4	<ul style="list-style-type: none"> - 1 binario di soccorso con annessa una stazione di sicurezza [C] accessibile ai pompieri (L=750 m estensibile a 1500 m) 	<ul style="list-style-type: none"> - Stazione di sicurezza situata sui due binari principali - 	<ul style="list-style-type: none"> - Stazione di sicurezza situata sui due binari principali 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 binario di soccorso con annessa una stazione di sicurezza [C] accessibile ai pompieri (L=750 m estensibile a 1500 m) 	<ul style="list-style-type: none"> Nulla

2.2. FUNZIONE SERVIZI VIAGGIATORI REGIONALI

2.2.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione "Servizi Viaggiatori Regionali" secondo le situazioni di circolazione

		Servizi Viaggiatori Regionali (linea storica)
Livello 1	Gestione normale	<ul style="list-style-type: none"> – Mantenere i servizi Viaggiatori delle stazioni storiche di Saint Jean de Maurienne e Bruzolo – Arresto di TGV che circolano sulla nuova linea: opzione possibile ma non ritenuta nei calcoli di gestione sul troncone di Saint Jean de Maurienne (incluso) a Bruzolo (incluso)
Livello 2	Situazione perturbata	
Livello 3	Situazione incidentale o grandi lavori	
Livello 4	Situazione accidentale	

2.2.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica

		Servizi Viaggiatori Regionali (linea storica)				
		St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altri
Livello 1	– Stazione viaggiatori a St Jean (LH)	Nulla	Nulla	Nulla	– Stazione viaggiatori a Bruzolo (LH)	Nulla

2.3. FUNZIONE SERVIZI MERCI REGIONALI

2.3.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Servizi Merci Regionali secondo le situazioni di gestione

		Servizi Merci Regionali
Livello 1	Gestione normale	<ul style="list-style-type: none">– Assicurare i servizi dell’Incrocio Particolare (EP) Péchiney (Saint Jean de Maurienne) in modo indipendente dalle altre circolazioni– Assicurare i servizi della Stazione Principale Merci (GPF)– Assicurare i servizi dei EP Gypse e SIRTOM a Saint Jean de Maurienne– Assicurare il servizio dell’acciaieria di Bruzolo
Livello 2	Situazione perturbata	
Livello 3	Situazione incidentale o grandi lavori	
Livello 4	Situazione accidentale	

Commenti

- Il mantenimento delle attività Merci Gypse e SIRTOM sul sito di Saint Jean de Maurienne è un obbligo formulato da LTF.

2.3.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica

		Servizi Merci Regionali				
		St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altri
Livello 1	<ul style="list-style-type: none"> – Comunicazioni dirette H1 & H2 Montmélian <> EP Péchiney (St Jean) – Comunicazioni dirette H1 & H2 Montmélian e N1 & N2 Rocheray <> GPF & EP Gypse/SIRTOM (St Jean) – Comunicazioni indirette N1 & N2 Ambin e N1 & N2 Modane <> GPF & EP Gypse/SIRTOM (St Jean) [Fi] – Dimensionamento del numero di binari della GPF & EP Gypse/SIRTOM in funzione delle possibilità d'inserimento geometrico a Saint Jean de Maurienne [Fii]. – Binari di smistamento a Saint Avre per manovrare i treni di servizio di EP Péchiney 	Nulla	Néant	– Comunicazioni dirette H1 & H2 Orbassano <> EP Acciaieria	Nulla	

[Fviii] Gli accessi indiretti lato Italia corrispondono all'espressione di un bisogno minimo poiché i flussi origine/destinazione che servono la GPF ed i EP sono orientati verso la Francia : centri Merci di Lyon, Grenoble e Chambéry. Offrono anche una possibilità di sviluppo de traffico locale verso l'Italia, anche se questa possibilità è meno esecutiva degli accessi diretti richiesti sul lato Francia.

[Fix] Lo studio di fattibilità di inserimento dei binari GPF e EP Gypse/SIRTOM sul sito di Saint Jean de Maurienne ha condotto ai seguenti risultati :

- 6 binari per l'attività GPF, Gypse e SIRTOM. Questo risponde all'obbligo formulato da LTF. Queste sono correttamente legate alla linea storica ma non alla nuova linea del lato Francia.
- 4 binari supplementari per l'attività GPF in accesso diretto con la linea storica lato Italia e in accesso diretto con la nuova linea lato Francia.

Il sito di Saint Jean de Maurienne risponde pertanto ai bisogni. Se si presentano nuove necessità merci, è possibili l'allargamento a Saint Avre dove esistono dei terreni disponibili.

Tutti i servizi Merci possono essere perciò mantenuti e sviluppati nel complesso di Saint Jean de Maurienne/Saint Avre.

2.4. FUNZIONE MANUTENZIONE

2.4.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Manutenzione secondo le situazioni di gestione

		Manutenzione
Livello 1	Gestione normale	<ul style="list-style-type: none">– Disporre di una base di manutenzione della linea nuova a Saint Jean de Maurienne e a Bruzolo– Mantenere il cantiere Attrezzatura (cantiere dedicato alla manutenzione delle linee classiche) attuale per la manutenzione della linea storica lato Francia
Livello 2	Situazione disturbata	
Livello 3	Situazione incidentale o grandi lavori	
Livello 4	Situazione accidentale	

Commenti

- Principi generali sull'organizzazione della manutenzione

La manutenzione della sezione internazionale può fare riferimento ai principi confrontabili con quelli trattati sulle linee moderne, per esempio le linee delle reti a grande velocità.

La linea è suddivisa in settori di lunghezza uniforme o di peso tecnologico comparabile.

Gli obiettivi della manutenzione sono realizzati con:

- la sorveglianza di tutte le installazioni (Binari, Catenarie, Segnalamento, Telecomunicazioni, Opere d'arte) con diverse e cicliche verifiche (ispezioni lungo linea, locomotori o veicoli speciali, dispositivi di registrazione, ...);
- i controlli ciclici tramite mezzi di registrazione e di interventi correttivi se le registrazioni individuano delle parti anomale
- le operazioni sistematiche di sostituzione dei componenti tramite conoscenze statistiche e di verifiche sul campo;
- la localizzazione ed il cambio degli eventi che necessitano degli interventi correttivi;
- l'organizzazione e la realizzazione delle operazioni di intervento ;
- la creazione di un programma di manutenzione adattata ai bisogni della circolazione e che permettono un'efficacia massimale della gestione delle installazioni. Stabilito durante l'anno al momento della preparazione del bilancio revisionale per l'anno

successivo, il programma di manutenzione deve definire e deve mobilitare i mezzi economici e materiali per assicurare le correzioni o le panificazioni di installazioni.

Le operazioni di manutenzione necessitano l'utilizzo di locali e di impianti con binari collegati alla sezione internazionale per l'impegno di treni e veicoli per lavori. Può essere pertanto considerato, per la localizzazione dei mezzi di intervento, di riunire tutti questi mezzi su un sito unico che costituisca una base di manutenzione : mezzi umani, locali, materiali, veicoli...

Questa soluzione offre dei reali vantaggi, come gli accessi stradali comuni, il raggruppamento degli elementi di decisioni e di intervento in caso di infortuni o di incidenti tanto nel campo della circolazione dei treni che in quello della sicurezza generale, ecc.

Inoltre, per quanto riguarda la sezione internazionale che può essere in concessione, è imperativo che l'eventuale società concessionaria possa disporre dei mezzi propri per assicurare o fare assicurare la manutenzione della sezione.

- Descrizione funzionale di una base di manutenzione

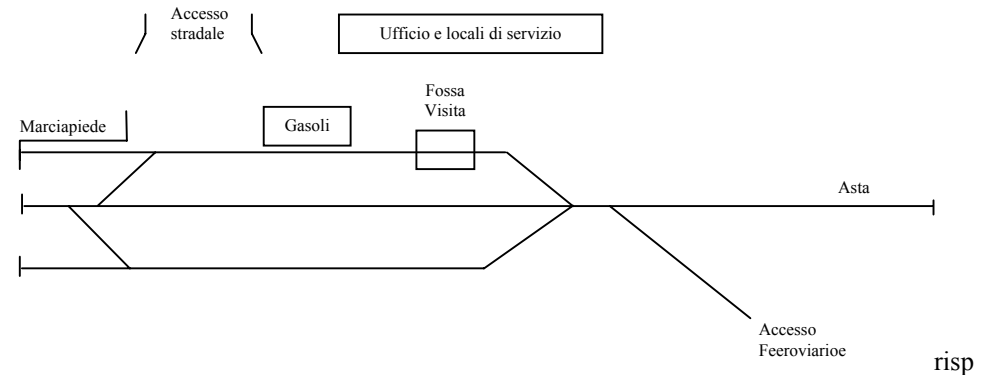
Una base di manutenzione è realizzata per assicurare quotidianamente il controllo e la manutenzione che copra l'insieme dei lavori ed installazioni di una sezione determinata. Per la sezione internazionale che prevede una galleria ferroviaria di notevole lunghezza, è

essenziale disporre di una base di manutenzione da una parte e dall'altra: a Saint Jean de Maurienne e a Bruzolo.

Ciascuna di queste due basi risponde alla descrizione seguente :

- Possibilità di accogliere treni e veicoli speciali necessari alla manutenzione dei binari. Degli impianti di trazione elettrica e di segnalamento su binari di 350 m non elettrificati;
- Almeno tre binari sono necessari, raccordati ad un'asta di manovra per l'esecuzione dei movimenti. Uno dei binari dispone di un marciapiede in estremità o laterale con ringhiera di carico collegata all'accesso stradale. E' prevista una stazione di distribuzione di gasolio lungo un binario esterno. Una fossa di visita è disposta all'inizio di uno dei binari. Dei locali ad uso della manutenzione sono localizzati nelle immediate vicinanze;
- Localizzazione vicino agli impianti da gestire per ridurre il percorso di approccio;
- Raccordi concepiti in modo che le circolazioni dei treni materiali siano effettuate sezione internazionale fino alla zona di lavoro senza rallentamento;
- Locali per accogliere il personale incaricato della manutenzione (circa 550 m²) ;
- Capacità di stoccaggio necessario, sapendo che queste sono ridotte. Infatti, le superfici molto importanti in caso di posa di binario su ballast (dell'ordine di 4000 m²) diventano nettamente inferiori in caso di posa diretta su cemento (che è l'opzione indicata per le gallerie di Ambin e Bussoleno) ;
- Raccordo con la rete ferroviaria per operatori ferroviari da dove proverranno i treni per la fornitura di materiali/attrezzature per mezzo di tracce esclusivamente programmate (dentro o fuori i le fasce di manutenzione)

Può essere considerato a titolo di esempio il seguente schema-tipo:



risp
 etando i bisogni sviluppati sopra, il posizionamento di tale impianto in un fascio esistente non pone, in principio, maggiori difficoltà. Conviene, tuttavia, che il suo orientamento possa permettere un accesso diretto alla galleria escludendo ogni manovra particolare.

Inoltre, per beneficiare delle suddette installazioni, sembra opportuno completarli con i binari che consentono la sosta del treno di evacuazione e del treno di soccorso.

2.4.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica

		Manutenzione				
		St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altri
Tutti livelli	i	<ul style="list-style-type: none"> - 3 Binari (A, B, C) L=350 m con accesso diretto lato Italia + asta L=350 m se soltanto manutenzione della galleria d'Ambin (St Jean-LN) - 4 Binari (A, B, C, D) L=350 m con accessi diretti lato Francia e Italia + 2 aste L=350 m da una parte e dall'altra in caso di manutenzione della galleria d'Ambin e delle gallerie lato RFF (St Jean-LN) - 1 Fossa di visita - Uffici 550 m² - Area di stoccaggio - Gestione di un cantiere Attrezzature per la linea storica ma questo è trasferito a Saint Avre [Miii], nelle sue dimensioni attuali (5x240 m di binario. Uno studio specifico dei bisogni è tuttavia necessario per ottimizzare il suo dimensionamento a regime. 	Nulla	Nulla	<ul style="list-style-type: none"> - 3 Binari (A, B, C) L=350 m con accesso con manovra lato Francia + asta L=350 m per la gestione delle sole gallerie della sezione internazionale - 4 Binari (A, B, C, D) L=350 m con accesso con manovra lato Francia e diretto lato Italia + aste L=350 m in caso di manutenzione delle gallerie della sezione internazionale e delle gallerie lato RFI - 1 Fossa di visita - Uffici 550 m² - Area di stoccaggio 	Nulla

[Miii] I vincoli di inserimento geometrico rendono impossibile la realizzazione di un cantiere Attrezzature con gli altri impianti previsti a Saint-Jean-de-Maurienne.

2.5. FUNZIONE TRATTAMENTO DEGLI INCIDENTI

2.5.1. Descrizione funzionale delle necessità per la funzione Trattamento degli Incidenti secondo le situazioni di esercizio

		Traitement des Accidents
Livello 1	Gestione normale	<i>Senza oggetto</i>
Livello 2	Situazione disturbata	<i>Senza oggetto</i>
Livello 3	Situazione incidentale o grandi lavori	<i>Senza oggetto</i>
Livello 4	Situazione accidentale	<ul style="list-style-type: none">– Evacuare i treni non coinvolti nell'incidente all'esterno delle gallerie– Trattare il treno incidentato su un binario dedicato (binario di soccorso- stazione di sicurezza)– Impegnare un treno di evacuazione ed un treno di soccorso

Commenti

- l'analisi dei grafici di circolazione saturata mostra che non è utile avere simultaneamente più di 7 treni dentro ad un tubo della galleria di base per rispettare gli obiettivi di portata. Un sistema anti-ammassamento baderà che questo numero non possa essere superato, cosa che porrebbe dei problemi in caso di situazione accidentale. Nella peggiore delle situazioni (caso di un incendio a bordo di un treno con 6 altri treni impegnati nello stesso tubo), bisogna evacuare 6 treni verso il Saint Jean de Maurienne o Bruzolo dunque di cui al massimo 2 treni di autostrada ferroviaria e provare ad evacuare il treno in fiamme.
- 6 binari di lunghezza maggiore o uguale a 750 m sono necessari e sufficienti al Saint Jean de Maurienne/Saint Avre e Bruzolo.

2.5.2. Descrizione dettagliata delle necessità per zona geografica

Trattamento degli incidenti					
	St Jean de Maurienne/St Avre	Modane Bis	Venaus	Bruzolo	Altri
Livello 4	<ul style="list-style-type: none"> – 1 binario di soccorso annesso ad una stazione di sicurezza accessibile ai pompieri, L=750 m, in accesso diretto lato Francia ed Italia – 1 zona di soccorso, 1000 m² – 6 Binari di evacuazione dei treni sani: utilizzo dei Binari principali N1 e N2, dei Binari di stazionamento 1bis e 2bis, delle 3 Binari di sosta (1R, 2R e 3R [Aiv]) – 1 binario per sosta del treno di evacuazione dei viaggiatori di un treno fermato in galleria, (L≥250 m) [Av] – 1 binario per sosta del treno di soccorso (L≥170 m) 	<ul style="list-style-type: none"> – Stazione di sicurezza situata sui due Binari principali 	<ul style="list-style-type: none"> – Stazione di sicurezza situata sui due Binari principali 	<ul style="list-style-type: none"> – 1 binario di soccorso annesso ad una stazione di sicurezza accessibile ai pompieri, L=750 m estensibile a 1500 m, in accesso diretto lato Francia ed Italia – 1 zona di soccorso, 1000 m² – 6 Binari di evacuazione dei treni non incidentati [Avi] – 1 binario per la sosta del treno di evacuazione (L≥250 m) – 1 binario per la sosta del treno di soccorso (L≥170 m) 	Nulla

[Aiv] Questi binari consentono di ricoverare almeno 5 treni (senza interruzione di traffico sulla sezione internazionale) e al massimo 7 treni (in caso di interruzione del traffico sulla sezione internazionale, come nel caso di incidente grave) su almeno 2 binari di 750 m

[Av] Cf. studi di sicurezza

[Avi] Gli studi di impianto indicano che questa necessità non può essere soddisfatta a Bruzolo. Possono essere tracciate solo un binario di stazionamento e uno di soccorso. Pertanto è possibile ricoverare due treni (senza interruzione di traffico sulla sezione internazionale) e al massimo 4 treni (in caso di interruzione del traffico sulla sezione internazionale). Gli altri treni dovranno essere pertanto deviati dai binari principali (Gronda Merci ad est di Bruzolo e linea storica ad esclusione dei treni dell'autostrada ferroviaria).

3. CRONISTORIA DELL' ELABORAZIONE DEI LAY-OUT FUNZIONALI

3.1. PROCEDURA DI ELABORAZIONE

L'elaborazione del lay-out funzionali risulta da un processo iterativo che implica:

- L'espressione dei bisogni e delle sollecitazioni con i diversi intervenenti.
- La descrizione delle funzionalità (in termini di binari e di comunicazioni) dettate dall'espressione delle necessità,
- La verifica della fattibilità di inserimento geometrico delle funzionalità nei siti studiati.

Ogni iterazione permette di affinare i lay-out funzionali e di consolidare lo studio di fattibilità.

Prima del presente studio preliminare, sono stati studiati e prodotti i lay-out funzionali per conto del GEIE Alpetunnel. Sono stati forniti gli input al Raggruppamento TSE che li ha analizzati alla luce dei bisogni funzionali esposti in questo documento.

Dopo analisi approfondita, questi piani schematici si sono rivelati insufficienti o diversi rispetto alle funzionalità attese. Hanno fornito tuttavia la base di lavoro utile e necessario alla partenza del processo iterativo di elaborazione del piano schematico finale. Un quadro comparativo a pagina 37 dà un esempio del passo per la zona del Saint Jean de Maurienne.

Per ogni zona geografica descritta sotto, un paragrafo preliminare espone l'avanzamento logico che ha condotto al piano di binari finali presentato nel documento TSE1_PL1004_E.

3.2. SAINT JEAN DE MAURIENNE/SAINT AVRE

LTF ha portato a conoscenza del gruppo di progetto tre soluzioni di lay-out funzionali per il Saint Jean de Maurienne. Queste soluzioni, chiamate Scenario 0, 2 e 2bis, sono stati studiate per il GEIE Alpetunnel.

Tra i tre scenari, gli scenari 0 e 2 erano esclusi già per le seguenti ragioni:

- Lo scenario 0, cf. pagina 33, non teneva conto dell'esistenza della linea nuova lato francese (gallerie di Belledonne e Rocheray);
- Lo scenario 2, cf. pagina 34, teneva conto della linea nuova lato francese ma presentava delle pendenze massimali di 35%, compatibile con la circolazione di TGV ma non con la circolazione di treni merci o con l'autostrada ferroviaria.

Lo scenario 2bis, cf. pagina 35, era pertanto preferito ai due precedenti poiché permetteva di cancellare questi due vincoli ma comportava un terzo vincolo: il livello del piano del ferro della linea nuova si trovava da 6 a 7 metri sotto il livello della stazione (Edificio Viaggiatori) esistente del Saint Jean de Maurienne (per rispettare le salite di livello legate alle piene centennali dell'Arc e dell'Arvan così come delle rampe superiori al 12,5%) formando così un vero muro nella zona del centro città di St-Jean-di-Maurienne.

Oltre a queste considerazioni (già conosciute per il GEIE Alpetunnel) si è proceduto al paragone di queste scenari del punto di vista della risposta alle necessità funzionali. Nessuno dei due scenari 0, 2 o 2bis rispondeva sufficientemente ai bisogni. Questo ha portato a produrre lay-out funzionali chiamati scenari 3 e 3bis.

Lo scenario 3, cf. pagina 36, può essere considerato come il lay-out funzionale che risponde all'insieme dei bisogni, ma lo studio di fattibilità di inserimento geometrico ha dimostrato che non era interamente realizzabile.

Da ciò lo scenario 3 bis che risulta da adeguamenti iterativi successivi tra le necessità funzionali e gli studi di tracciato.

La tabella in allegato (cf. pagina 37) illustra in modo comparativo il livello di risposta dei differenti scenari ai bisogni funzionali con i seguenti codici di colore: rosso= criterio inibitorio, arancione = criterio non inibitorio ma che presenta degli inconvenienti, verde = criterio non inibitorio.

3.3. MODANE BIS

Sono state cercate sistematicamente delle soluzioni semplici per rispondere alle funzionalità attese con lo scopo di:

- Ridurre il numero e la lunghezza dei binari in galleria (soprattutto quelle realizzate senza traforatrice) nettamente più costose;
- Evitare le fermate in galleria;
- Evitare per quanto possibile la presenza di personale permanente in una stazione sotterranea.

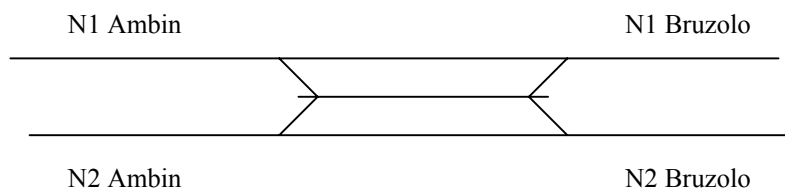
Anche se, in modo funzionale, la stazione di Modane Bis a 2 binari risponde ai bisogni, si è proposto di costruire 1 binario di stazionamento centrale o 2 binari di stazionamento laterale con le comunicazioni pari-dispari da una parte e dall'altra. Questo o questi binari si giustificano, per la lunghezza ed il profilo della galleria di Ambin nella quale un incidente potrebbe causare pesanti conseguenze. Esse aumenteranno peraltro il livello di flessibilità della gestione nella sezione internazionale.

Se il guadagno in termini di gestione e di capacità tra 1 o 2 binari è praticamente identico, è stato condotto un studio per paragonare in termini economici il costo di queste 2 varianti, cf. nota 3350. Poiché la differenza è anche lieve, si è proposto di trattenere come soluzione di base, la variante a 2 binari di precedenza laterale

N.B : Questa soluzione è anche quella considerata negli studi anteriori condotti da Alpetunnel.

3.4. VENAUS

Malgrado le sollecitazioni ambientali forti nella zona di Venaus, la necessità di potere ricoverare un treno non autorizzato ad entrare in uno dei tubi delle gallerie di Ambin o Bussoleno (a seguito alla detenzione di un'anomalia dai sistemi automatici) impone una configurazione a 3 binari come descritto schematicamente sotto:



Questa configurazione presenta il vantaggio di potere ricoverare un treno sui binari N1 o N2 (stazione di sicurezza) pur mantenendo le circolazioni su 2 vie. Il binario centrale ha una lunghezza di 750 m estensibili a 1500 m.

3.5. BRUZOLO

L'elaborazione del piano di vie di Bruzolo è legata strettamente al posizionamento della base di manutenzione lato italiano.

Sono state considerate cinque scenari per la localizzazione di questa base di manutenzione:

1. Utilizzo della base di manutenzione di Alice Castello situato su AV al km 38.646 in direzione di Milano
2. Creazione di una base di manutenzione sulla Gronda Marci verso il km 20.000
3. Utilizzo dei binari esistenti a Bussoleno sulla linea storica
4. Utilizzo di installazioni esistenti non attive da riadattare a base di manutenzione e situate sul linea Bussoleno-Susa
5. Creazione di una base di manutenzione sulla sezione internazionale a Bruzolo

Le situazioni da 1 a 4 sono state eliminate progressivamente per due ragioni principali

- La difficoltà per accedere velocemente e senza inconvenienti all'entrata di Bussoleno, (distanze da 20 a 86 km che sono non consentite se si considera il tempo di accesso dei treni di soccorso e di evacuazione così come dei treni di lavori)
- Tutte queste soluzioni utilizzano l'infrastruttura di un altro gestore di rete e dipendono dal suo sistema di gestione. Ora, come indicato al paragrafo 2. il fatto che la sezione internazionale possa essere sfruttata in concessione obbliga a dotarla di mezzi propri ed indipendenti per assicurare le funzioni di manutenzione

La situazione n°5 è quella considerata. Presenta dei percorsi di approccio ridotto rispetto alla galleria di Bussoleno e può servire anche come base di manutenzione per una parte della Gronda Merce

Una volta scelto il posizionamento della base di manutenzione, l'elaborazione del lay-out funzionale si è svolto in modo iterativo prendendo in considerazione:

- I vincoli del profilo longitudinale
- la necessità di binari di stazionamento, di evacuazione dei treni non incidentati, di soccorso così come i binari di sosta dei treni di evacuazione e di soccorso,
- le attività dell'acciaieria (le possibilità di collegamento dell'acciaieria per il nord ed il sud sono state studiate, per considerare infine la variante sud).
- il sito archeologico.

Malgrado i numerosi vincoli incontrati, i bisogni sono soddisfatti globalmente, tranne per i binari di garaggio dei treni non incidentati che dovranno essere ricoverati sui binari principali adiacenti.

4. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI-TIPO

Lo scopo della risoluzione di problemi-tipo è di illustrare sotto forma di esempi l'utilizzo delle funzionalità descritte nei paragrafi precedenti. I problemi proposti sono stati scelti per rispecchiare differenti rischi di circolazione caratteristici.

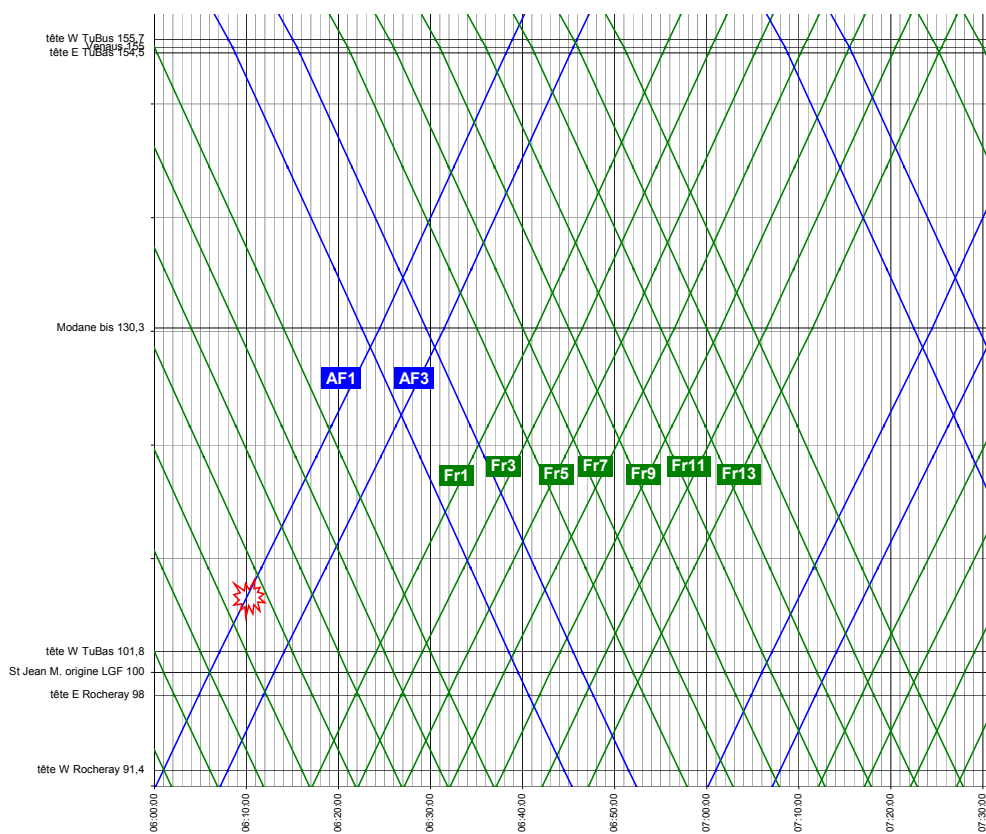
Quattro problemi-tipo sono esposti sulle quattro tavole che seguono. Si escludono volontariamente i casi di incendio in galleria che sono peraltro trattati e sono oggetto di un documento specifico.

Per rispecchiare più approfonditamente i casi concreti, la concatenazione delle operazioni di risoluzione dei problemi è stata dettagliata ed è stata calcolata con precisione. Questi dettagli sono presentati in allegato.

N.B. : I grafici presentati rappresentano le tracce di autostrada ferroviaria in batteria di 2 successivi, cadenzati all'ora, cosa che corrisponde ad una delle ipotesi provate negli studi di capacità e di gestione. Le tracce dell'Autostrada ferroviaria sono standard, un'altra ripartizione delle tracce di autostrada ferroviaria non cambia fundamentalmente gli esempi trattati più avanti.

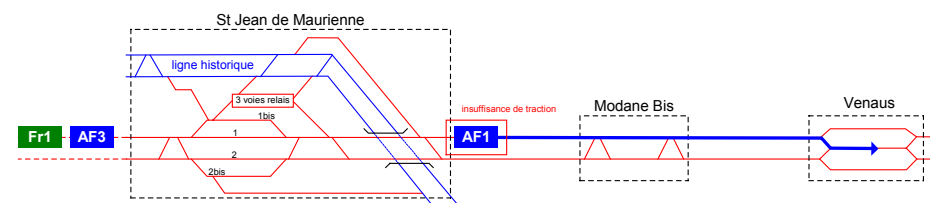
4.1. ESEMPIO DI LIVELLO 1 : UN TRENO IN RITARDO

Modello di esercizio



Descrizione dell'incidente

- Il macchinista di un treno AF1 circolante da Lione verso Torino incontra un'insufficienza di trazione, (guasto ad un motore per esempio) nella salita verso Modane Bis alcuni chilometri dopo il suo passaggio al Saint Jean de Maurienne, verso il PK7(PK0 situato al Saint Jean de Maurienne)
- Non arriva a superare gli 80 km/h mentre deve circolare almeno a 100 km/h per rispettare il suo orario previsto.
- Gli restano da percorrere 23 km in salita, a 80 km/h.
- Si suppone che riuscirà a riprendere una velocità vicina ai 120 km/h nei 25 km di discesa fino a Venaus, il prossimo stazionamento possibile.



Strategia di risoluzione

-AF1 è ricoverato sul binario di stazionamento centrale a Venaus. Il rallentamento introdotto nella sua marcia, non ha disturbato sensibilmente i treni seguenti.

Ripercussioni dell'incidente

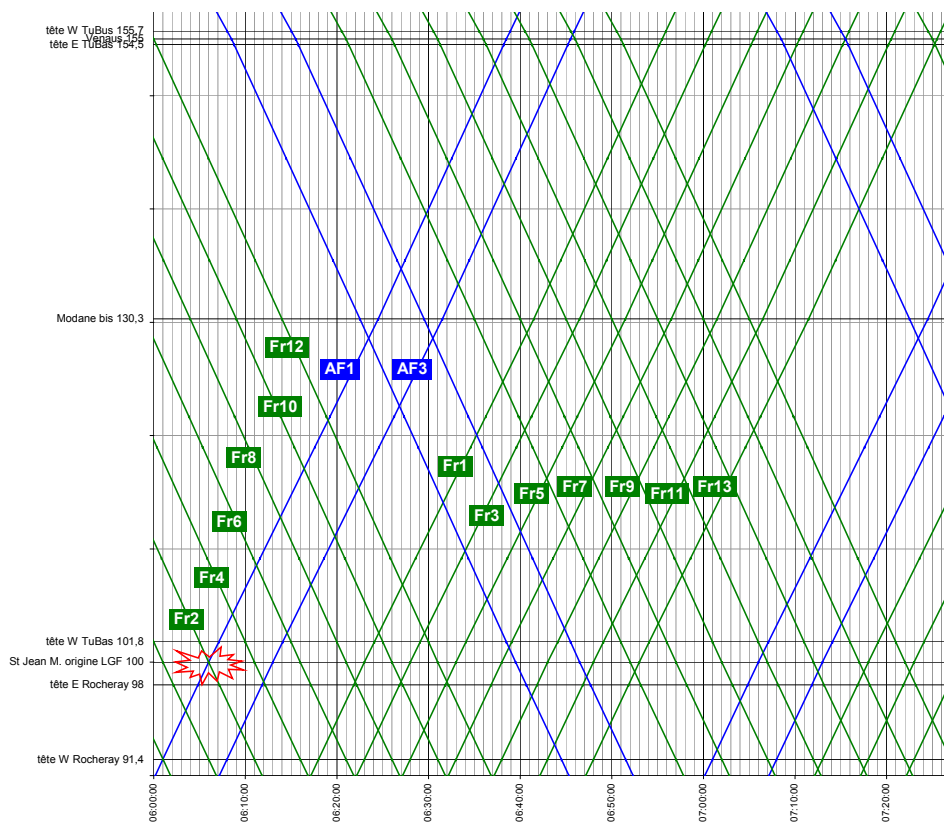
- AF3 ha rallentato e perde alcuni minuti. I treni seguenti Fret1...Fret13 non sono toccati. AF1 riparte da Venaus quando il dirigente centrale ha trovato una traccia disponibile, o una parte di traccia fino ad un altro stazionamento
- Questo esempio mostra l'utilità dei binari di stazionamento e la capacità di riassorbimento di perturbazioni del sistema. La scelta del PK7 per l'inizio dell'incidente permette di trovarsi nel caso più sfavorevole dove il treno incidentato deve percorrere una cinquantina di chilometri prima della prossima precedenza. Un ragionamento comparabile potrebbe applicarsi per i binari di precedenza di Saint Jean di Maurienne.

Descrizione dettagliata della risoluzione del problema tipo

T=0'	<ul style="list-style-type: none">– Il macchinista del treno AF1 circolante da Lione verso Torino incontra un'insufficienza di trazione nella salita verso Modane Bis alcuni chilometri dopo il suo passaggio al Saint Jean de Maurienne, verso il PK7(PK0 situato al Saint Jean de Maurienne)..– non arriva a superare gli 80 km/h mentre deve circolare almeno a 100 km/h per rispettare il suo orario previsto.– gli restano 23 km da percorrere in salita, a 80 km/h.Si suppone che riuscirà a riprendere una velocità vicino a 120 km/h nei 25 km di discesa fino a Venaus, il prossimo stazionamento possibile.
T=18'	<ul style="list-style-type: none">– Il treno AF1 passa a Modane Bis, con 3 minuti di ritardo rispetto al suo orario, il margine di flessibilità alle perturbazioni previsto nell'orario teorico ha già permesso di contenere il ritardo
T≈18'	<ul style="list-style-type: none">– La segnalazione indica AF3 al treno seguente, che deve ridurre la sua velocità perché si è avvicinato del treno AF1.
T=32'	<ul style="list-style-type: none">– Il treno AF1 è ricoverato sul binario di stazionamento centrale di Venaus
T=32' al più tardi	<ul style="list-style-type: none">– al più tardi - La segnalazione alza la limitazione di velocità imposta ad AF3. AF3 aumenta la sua velocità al massimo della velocità autorizzata per recuperare il suo ritardo che è inferiore a 3 minuti (a causa del margine di recupero incluso nei 7 minuti di di stanziamento)
Bilancio	<ul style="list-style-type: none">– AF3 riporta un ritardo di alcuni minuti.– I treni seguenti dietro AF3 non sono toccati tenuto conto del distanziamento di almeno 7 minuti previsto tra treni di autostrada ferroviaria.– Il treno AF1 riparte da Venaus quando il problema tecnico è risolto e quando il Dirigente Centrale ha trovato una traccia disponibile

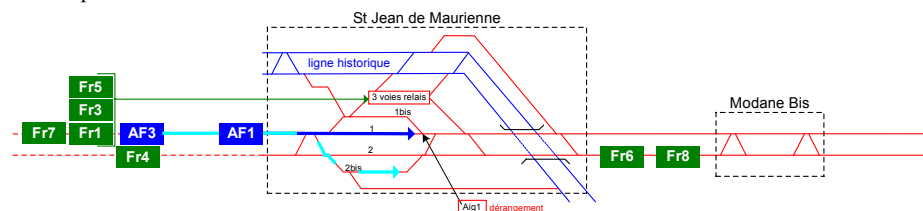
4.2. ESEMPIO DI LIVELLO 2 : UN INCIDENTE DI SEGNALAMENTO

Modello di esercizio



Descrizione dell'incidente

- L'agente-circolazione del PCC della sezione internazionale constata che dopo la manovra dello scambio Aig1 in uscita del binario di stazionamento 1bis sulla linea nuova, il segnale di protezione dello scambio non si apre per l'itinerario in via diretta via 1 verso la galleria di Ambin. Dopo verifica, constata che questo problema è dovuto ad un mancato controllo dello scambio.
- Poiché il segnale di protezione rimane chiuso, il segnalamento impone al treno AF1 una sequenza di arresto.
- La risoluzione dell'incidente necessita un controllo del deviatoio. Un agente locale è inviato sul posto.



Strategia di risoluzione

- arresto dei treni AF1 ed AF3 sui binari do corsa 1 e 2bis, deviazione dei treni merci seguenti, limitazione al massimo delle conseguenze sulle circolazioni nel senso Italia - Francia

Ripercussioni dell'incidente

- I treni AF3, Fret1, Fret3 e Fret5 ripartiranno quando saranno state trovate le loro tracce, al più tardi nelle 2 ore che seguono tenuto conto delle tracce libere e della possibilità di comprimere il distanziamento tra tracce.
- Il treno AF1 circola con un ritardo di circa 30 minuti.
- Il treno Fret8 subisce un ritardo di circa 5 minuti I treni Fret7, Fret10 e Fret12 subiscono un ritardo di alcuni minuti che potranno recuperare grazie alla minore velocità di impostazione rispetto alla velocità massima. I treni Fret9, Fret11 e Fret13 circolano in orario.
- Questo esempio mostra l'utilità dei binari di stazionamento e di sosta .

Descrizione dettagliata della risoluzione del problema-tipo

T=0'	<ul style="list-style-type: none"> - Il Dirigente Centrale del PCC del Saint Jean de Maurienne constata che dopo la manovra dello scambio Aig1 in uscita del binario di stazionamento 1bis sulla linea nuova, il segnale di protezione dello scambio non si apre per l'itinerario in corretto tracciato sul binario 1 verso la galleria di Ambin. Dopo verifica, constata che questo problema è dovuto ad un mancato controllo dello scambio. - Poiché il segnale rimane chiuso, il segnalamento impone al treno AF1 una sequenza di arresto - La risoluzione dell'incidente di segnalamento presuppone un controllo del deviatore considerato. Un agente locale è inviato sul posto. - Una strategia di gestione dell'incidente è decisa dal dirigente centrale: arresto dei treni AF1 ed AF3 sui binari di corsa 1 e 2bis, deviazione dei treni merci seguenti, limitazione al massimo delle conseguenze sulle circolazioni nella senso Italia-Francia.
T=3'	<ul style="list-style-type: none"> - Il treno AF1 si ferma sempre sul binario 1 in corrispondenza del segnale di protezione dello scambio Aig1 chiuso. - L'agente-movimento decide di inviare e di ricoverare AF3 sul binario di precedenza 2bis.
T=9'	<ul style="list-style-type: none"> - Il treno AF3 si ferma sul binario 1 in corrispondenza del segnale di protezione dell'itinerario via 1 > via 2bis
T=12'	<ul style="list-style-type: none"> - Il treno Fret6 passa senza arresto a Saint Jean di Maurienne. - Il treno AF3 si ferma sul binario 2bis dopo avere tagliato il binario 2. - Il Segnalamento ha imposto una sequenza di arresto al treno Fret8, i treni seguenti subiranno dei rallentamenti.
T=15'	<ul style="list-style-type: none"> - Un agente locale arriva in corrispondenza del segnale di protezione dello scambio Aig1 ed applica le procedure regolamentari in accordo con Dirigente centrale - Il Dirigente Centrale ordina la ripartenza dei primi treni merci seguenti (Fret1, Fret3 e Fret5, sul fascio di soste di Saint Jean di Maurienne) e la deviazione sulla linea storica dei treni Fret7, Fret9, Fret11 e Fret13 se l'incidente non è risolto
T=20'	<ul style="list-style-type: none"> - Merci1 è ricoverato sul fascio di sosta
T=25'	<ul style="list-style-type: none"> - Merci3 e è ricoverato sul fascio di sosta
T=30'	<ul style="list-style-type: none"> - Merci5 è ricoverato sul fascio di sosta. Lo scambio Aig1 non è percorribile in corretto tracciato, il segnale di protezione può aprirsi di nuovo senza restrizione per l'itinerario in corretto tracciato binario 1 dalla galleria di Ambin. - Il Dirigente Centrale autorizza la ripresa del treno AF1 - Il Dirigente Centrale decide di annullare le deviazioni previste.
T=31'	<ul style="list-style-type: none"> - L'itinerario di Fret7 è percorso in corretto tracciato sul binario 1 - verso la galleria di Ambin. - Fret7 subisce una sequenza di rallentamento legato alla ripresa del treno AF1 che lo precede.
Bilan	<ul style="list-style-type: none"> - Bilancio - I treni AF3, Fret1, Fret3 e Fret5 ripartiranno quando saranno stati trovati loro dei solchi, al più tardi nelle 2 ore che seguono tenuto conto dei solchi di respirazione e della possibilità di restringere il distanziamento tra solchi. - Il treno AF1 circola con un ritardo di circa 30 minuti. - Il treno Fret7 subisce un ritardo di alcuni minuti che potrà recuperare grazie al rallentamento previsto nella sua marcia. I treni Fret9, Fret11 e Fret13 circolano in orario. - Il treno Fret8 subisce un ritardo di 5 minuti circa. - I treni Fret10 e Fret12 subiscono un ritardo di alcuni minuti

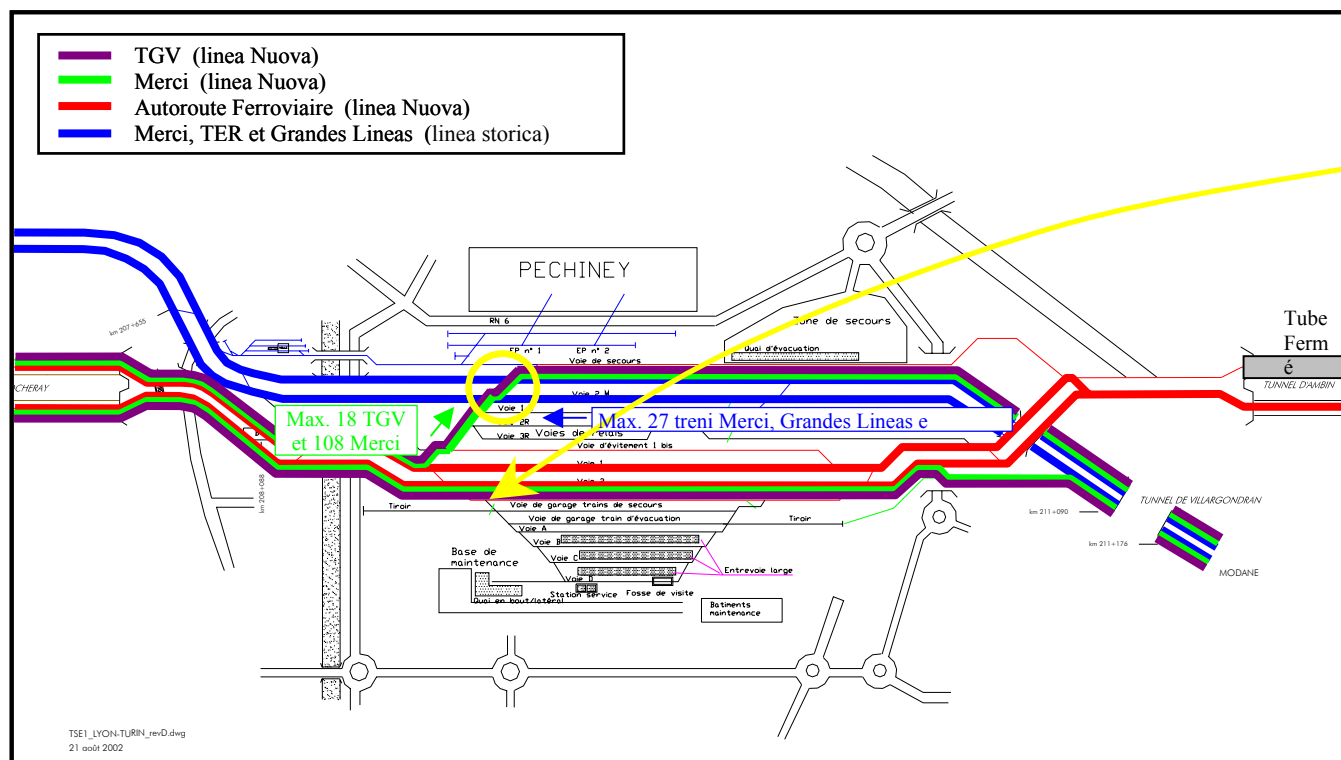
4.3. ESEMPIO DI LIVELLO 3: UN TUBO DELLA GALLERIA DI BASE CHIUSO

Una situazione di importanti lavori programmati impone di chiudere il tubo 1 della galleria di Ambin tra Saint Jean de Maurienne e Modane Bis.

La circolazione è mantenuta nel tubo 2 per i soli treni di autostrada ferroviaria, per:

- Dei problemi di sagoma che impediscono il passaggio dei treni di autostrada ferroviaria nella galleria storica,
- Dei problemi di capacità (gestione a binario unico su 30 km) che rendono impossibile l'inserimento di tracce di Trasporto Merci convenzionale o TGV tra quelle di autostrada ferroviaria.

I treni di Trasporto convenzionale e TGV sono pertanto deviati sulla linea storica tra Saint Jean de Maurienne e Caprie. Viene attivato il piano di esercizio degradato previsto per questo caso.



La destinazione dei flussi al Saint Jean de Maurienne è la seguente:

Una zona di tagli a raso appare subito su questo schema.

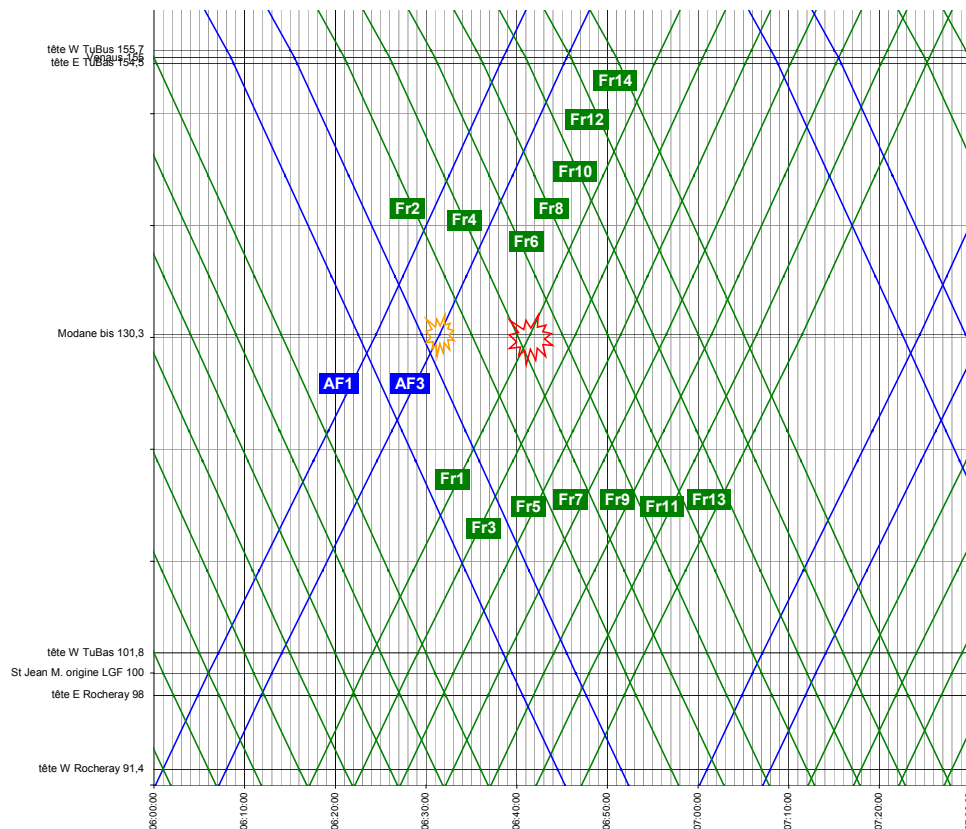
Tenuto conto del minor numero di tracce (a causa del piano di trasporto degradato) e della loro ripartizione oraria sulle 24 ore, si considera che il numero dei tagli a raso è completamente accettabile del punto di vista della circolazione. Ciò non rende necessario la realizzazione di dispositivi di scavalco.

Lo stesso ragionamento è valido nel caso in cui il tubo 1 della galleria di base è chiuso a causa del banalizzamento dei binari.

Una dimostrazione simile può essere fatta nel caso in cui uno dei tubi delle gallerie di Belledonne/Rocheray è chiuso.

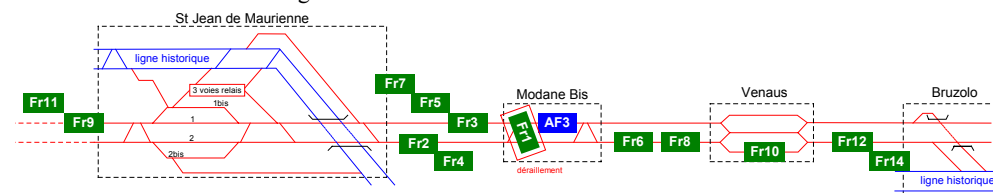
4.4. ESEMPIO DI LIVELLO 4 : DERAGLIAMENTO DI UN TRENO SU UNA COMUNICAZIONE A MODANE BIS

Modello di esercizio



Descrizione dell'incidente

- Il treno AF3 è fermo alla stazione di sicurezza di Modane a seguito di un'avaria scoperta dai sistemi di sicurezza.
- Il regolatore decide di fare superare AF3 dai primi treni seguenti Fret1...Fret13 per mezzo delle due comunicazioni pari-dispari di Modane Bis. I treni Fret1...Fret13 si inseriranno tra i treni di senso contrario Fret2...Fret12 che pure perderanno alcuni minuti.
- Il treno Fret1 deviato dalla via 1 sulla via 2 con la comunicazione pari-dispari si ferma bruscamente. Il conducente si accorge dopo alcuni minuti che il treno ha deragliato ed ostruisce le due vie della galleria di base.



Strategia di risoluzione

- Trattamento del treno incidentato, evacuazione di tutti i treni impegnati nella sezione internazionale, attivazione in posto di un piano di trasporto degradato e di deviazioni per tutte le circolazioni che devono prendere l'asse Lione-Torino.

Ripercussioni dell'incidente

- Ritardi importanti per tutti i treni, soppressione di treni, trasferimento di viaggiatori per autocorriera;
- Chiusura totale della sezione internazionale per almeno 24h
- Le comunicazioni a livello già giustificate nel problema-tipo precedente sono utilizzate di nuovo per le deviazioni. Le vie di stazionamento e di relè sono di nuovo utilizzate per l'evacuazione dei treni impegnati nelle gallerie al momento dell'incidente.

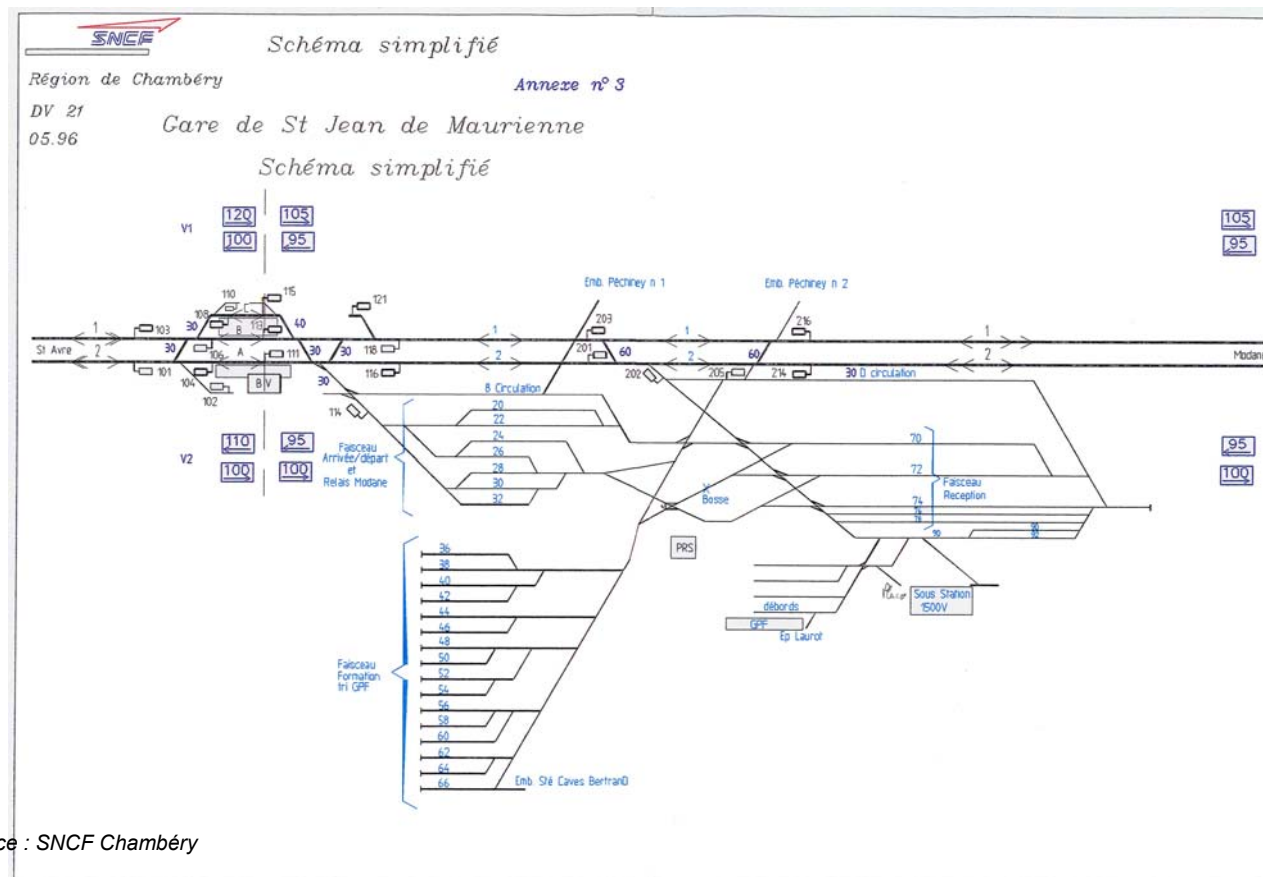
Descrizione dettagliata della risoluzione al problema tipo

T=0'	– Il treno Mercì1 deviato dal binario 1 al binario 2 con la comunicazione pari-dispari si ferma bruscamente.
T=5'	– Il conducente scopre risalendo il treno che 5 vagoni hanno deragliato al superamento di uno dei deviatori della comunicazione. – Il treno impegna i binari 1 e 2. La galleria di Ambin è bloccata. I treni seguenti e quelli che incrociano rallentano e si fermano poi progressivamente grazie al segnale.
T=6'	– Per radio, il conducente indica al PCC che 5 vagoni hanno deragliato e chiede soccorso per il suo treno. – Il PCC attiva immediatamente le procedure previste in caso di deragliamento. – L'accesso alla sezione internazionale è chiuso. – L'organico di esercizio sarà inviato a Modane Bis.
T=7'	– Un ordine di arresto raggruppato è dato a tutti i treni che si dirigono verso Modane Bis e presenti nella sezione Saint Jean-Bruzolo, oltre che ad AF3 e Mercì1: Mercì3, Mercì5, Mercì7, Mercì9 e Mercì11 così come per i Mercì6, Mercì8, Mercì10, Mercì12 e Mercì14.
T=10'	I gestori delle circolazioni sulle reti RFF e RFI danno degli ordini di deviazione sulla linea storica al TGV e ai treni Mercì convenzionali presenti sulle linee nuove (Gronda mercì e Chartreuse/Belledonne/Rocheray). I treni di autostrada ferroviaria sono trattenuti progressivamente sui binari di precedenza e fatti ritornare verso i terminali di carico/scarico. - I treni che si dirigono verso la nuova linea Lione-Torino e situati a monte di Lione e Torino sono trattenuti nell'attesa di stabilire un piano di deviazione comune tra gli operatori ferroviari ed i gestori di rete.
Da T=15' a T=1h05'	– I 5 treni Mercì3...Mercì11 escono dalla galleria di Ambin verso Saint Jean de Maurienne (per retrocessione con inversione del senso della marcia) e sono ricoverati sui binari di sosta così come su 2 dei 4 binari 1, 1 bis, 2, 2 bis della linea nuova. – Saranno poi progressivamente deviati sulla linea storica.
Da T=15' a ih15	- I 5 treni Mercì6...Mercì14 escono dalla galleria di Ambin verso Bruzolo, per retrocessione con inversione del senso di marcia, e sono indirizzati verso la linea storica. - Saranno poi progressivamente deviati sulla linea storica.
T=1h	- L'organico di esercizio arriva sul luogo dell'incidente
T=1h15'	– Viene attivato il treno di soccorso. Tenuto conto dei danni causati dall'incidente, la durata prevista di chiusura completa della sezione internazionale è stimata ad almeno 24 ore.
T=3h	– Inizia l'applicazione del piano di trasporto degradato che comprende delle soppressioni di treni (in particolare AF) delle deviazioni di treni sulla linea storica e dei trasporti di viaggiatori con autocorse sostitutive
T≥24h	– La circolazione riprende in servizio normale dopo i lavori di sistemazione di evacuazione del treno incidentato verso Saint Jean di Maurienne, fino a Saint Avre e le operazioni di manutenzioni correttive sulle installazioni fisse.

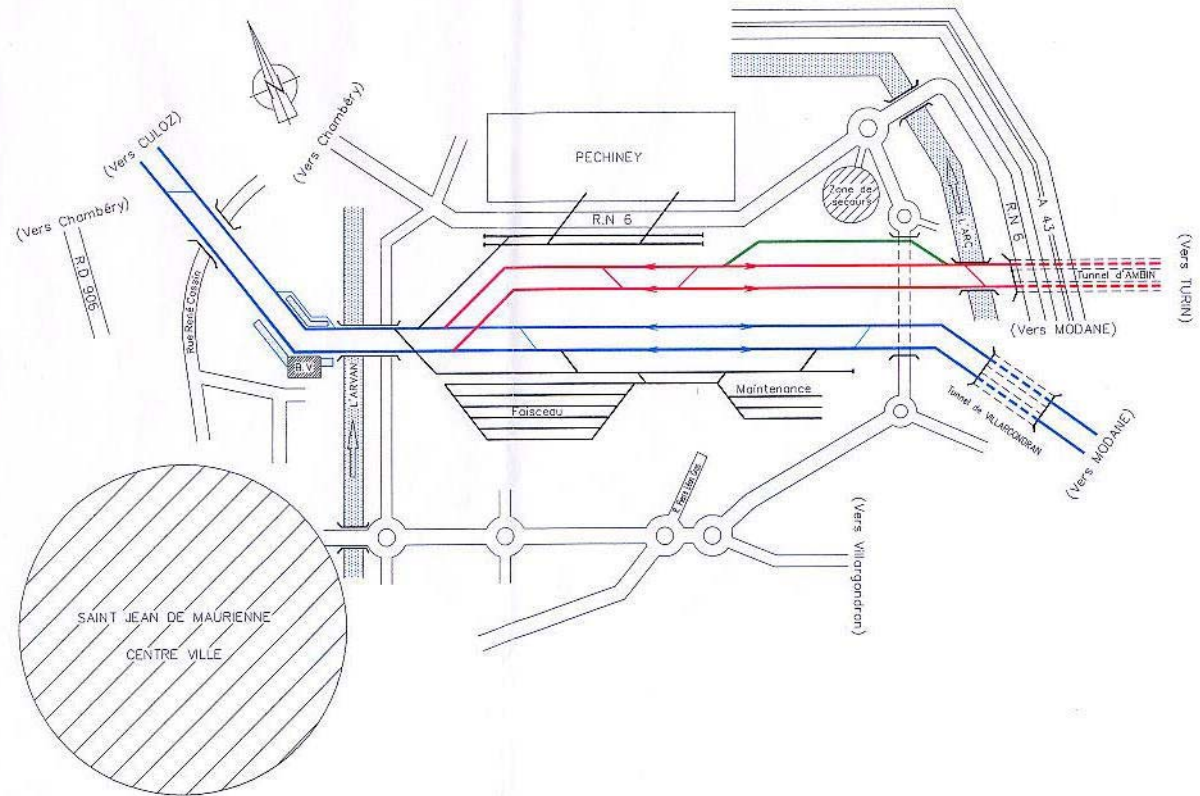
5. ALLEGATI

5.1. LAY-OUT FUNZIONALI STUDIATI A SAINT JEAN DE MAURIENNE

5.1.1. Situazione nel 2002

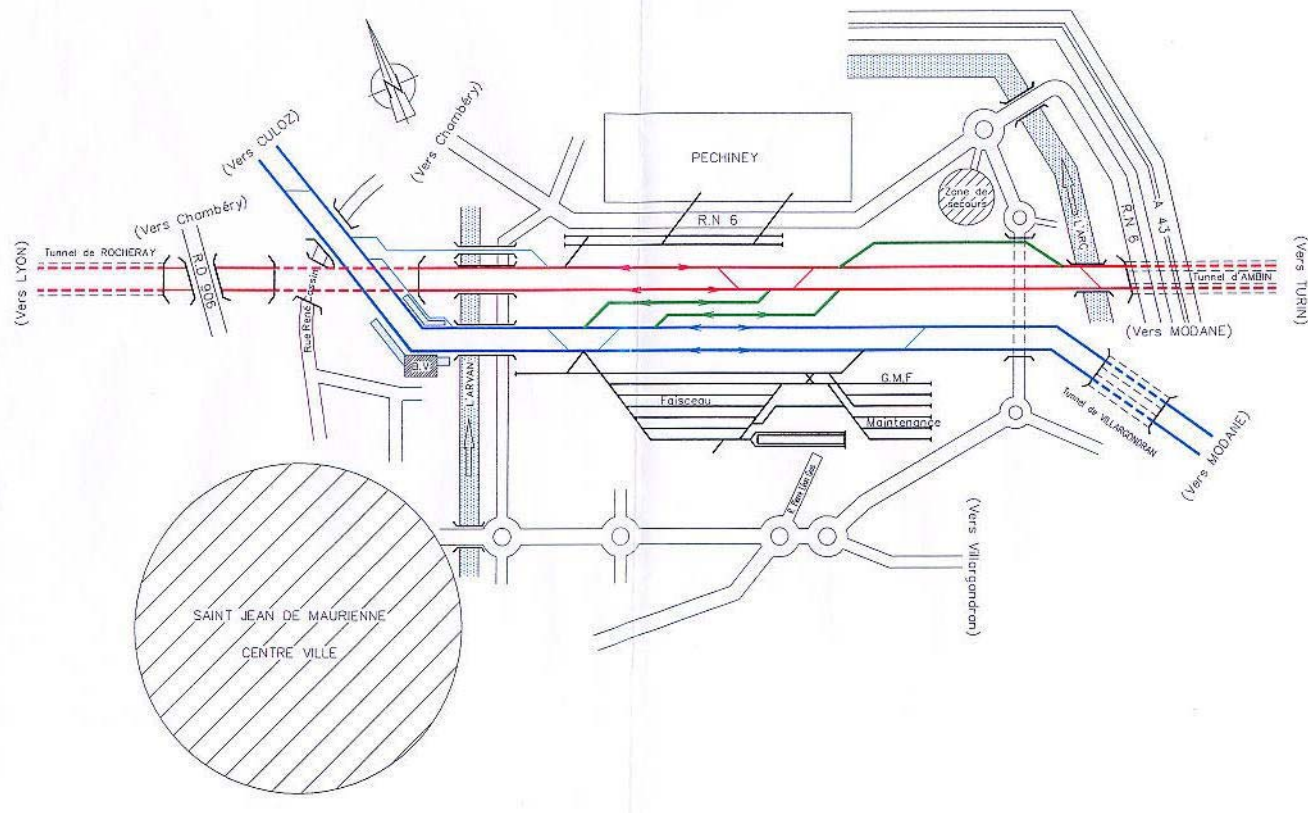


5.1.2. Scenario 0



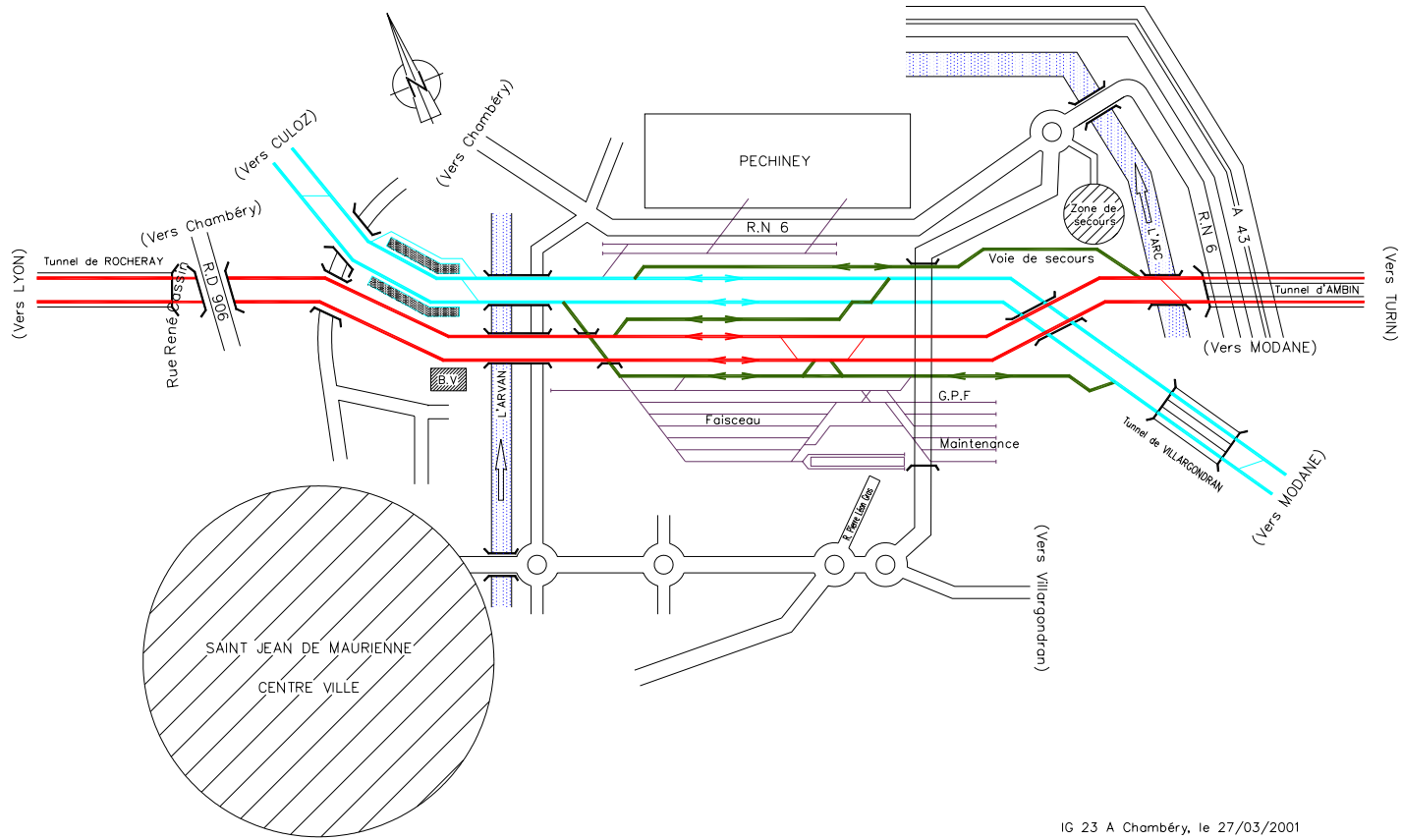
Source : SNCF Chambéry, 13/06/2000

5.1.3. Scenario 2

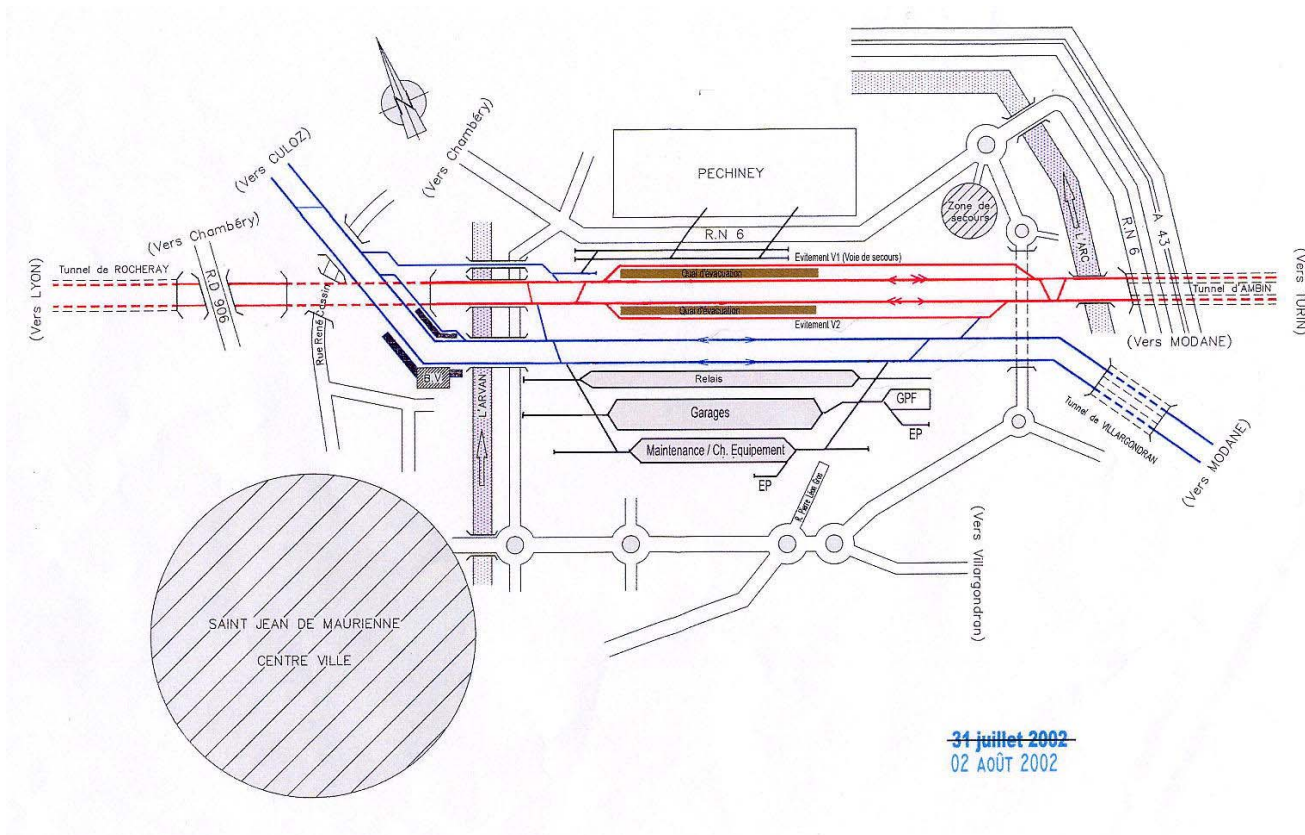


Source : SNCF Chambéry, 13/06/2000

5.1.4. Scénario 2bis



5.1.5. Scenario 3

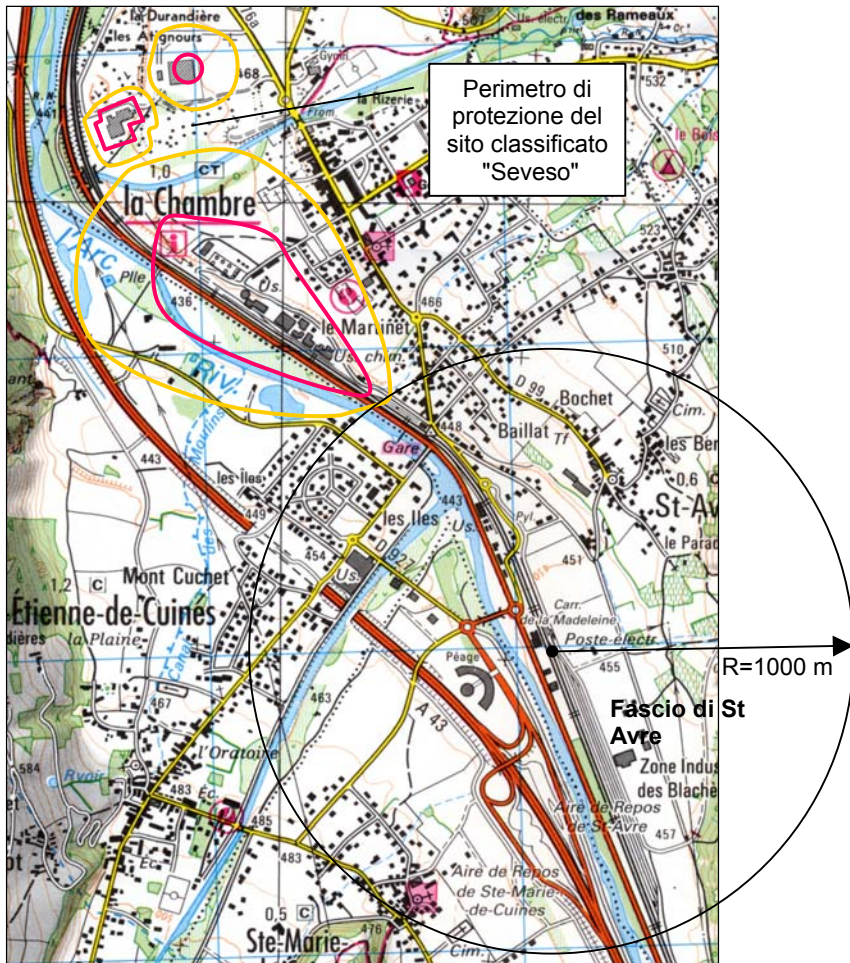


5.1.6. Tavola comparativa di risposta delle necessità funzionali (esempio di St Jean de Maurienne)

	Necessità funzionale	Scenario 0	Scenario 2	Scenario 2bis	Scenario 3	Scenario 3bis
Circolazione/Movimento	Binario di precedenza dispari per LN	Utilizzo binario di soccorso	Utilizzo binario di soccorso	Impossibile	Possibile	Possibile
	Binario di precedenza pari per LN	Utilizzo binario di soccorso + attraversamento VP	Utilizzo binario di soccorso + attraversamento VP	Impossibile	Possibile	Possibile
	Binario di sosta in accesso diretto Est dalla LN (> 750m)	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile incluso nell'accesso diretto	Possibile incluso nell'accesso diretto LH
	Binario di sosta in accesso diretto Ovest dalla LN (> 750m)	Impossibile	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile incluso nell'accesso diretto	Possibile incluso nell'accesso diretto LH
	Binario di garaggio in accesso diretto Est dalla LN	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile incluso nell'accesso diretto	Impossibile --> St Ave binari di sosta
	Binario di garaggio in accesso diretto Ovest dalla LN	Impossibile	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile incluso nell'accesso diretto	Impossibile --> St Ave binari di sosta
	comunicazioni N1 <> N2	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile
	comunicazioni H1 <> H2	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile
	Comunicazione diretta N1Rocheray > H1Modane	Senza oggetto	Impossibile	Possibile con taglio a raso	Possibile con taglio a raso	Possibile con taglio a raso
	Comunicazione diretta H2Modane > N2Rocheray	Senza oggetto	Impossibile	Possibile senza taglio a raso	Possibile con taglio a raso	Possibile senza taglio a raso
	Comunicazione diretta H1Montmélian > N1Ambin	Possibile senza taglio a raso	Possibile senza taglio a raso	Possibile senza taglio a raso	Possibile senza taglio a raso	Possibile senza taglio a raso
	Comunicazione diretta N2Ambin > H2Montmélian	Possibile senza taglio a raso	Possibile con taglio a raso	Possibile senza taglio a raso	Possibile con taglio a raso	Possibile con taglio a raso
	Terminale Viaggiatori	Manutenzione della stazione esistente	Nessun intervento	Nessun intervento	Spostamento dei marciapiedi, mantenimento del BV	Ricostruzione completa marciapiedi & BV
Terminale Mercè	comunicazioni dirette H1/H2Montmélian <> EP Péchiney	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile
	comunicazioni dirette N1/N2Rocheray <> GPF	Senza oggetto	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione
	comunicazioni dirette H1/H2Montmélian <> GPF	?	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile
	comunicazioni indirette N1/N2Ambin <> GPF	?	Possibile (Lunghezza asta suff.?)	Possibile	Possibile	Possibile
	comunicazioni indirette H1/H2Modane <> GPF	?	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile in accesso diretto
Manutenzione	Fascio binari di Manutenzione accesso diretto Est dalla LN	Accesso indiretto da 1 retrocessione su VP	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile	Possibile
	Fascio binari di Manutenzione accesso diretto Ovest dalla LN	Senza oggetto	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile	Possibile
Trattamento incidenti	1 binario di precedenza "binario di soccorso" accesso diretto Est dalla LH	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile ma con pendenza
	1 binario di precedenza "binario di soccorso" accesso diretto Ovest dalla LH	Possibile	Possibile	Impossibile	Possibile	Possibile ma con pendenza
	Binario di evacuazione accesso diretto Est dalla LN	Accesso indiretto da 2 con retrocessione	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile binari di precedenza + sosta/garaggio	Possibile : binari di precedenza + sosta
	Binario di evacuazione accesso diretto Ovest dalla LN	Senza oggetto	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Possibile binari di precedenza + sosta/garaggio	Possibile : binari di precedenza + sosta
	2 binari per treni di evacuazione/soccorso accesso diretto Est da LN	Accesso indiretto da 2 con retrocessione	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Accesso indiretto da 1 con retrocessione (asta suff.?)	Possibile	Possibile
	2 binari per treni di evacuazione/soccorso accesso diretto Ovest da LN	Senza oggetto	Impossibile	Accesso indiretto da 1 con retrocessione	Possibile	Possibile
Altri criteri	Non tiene conto delle gallerie di Belledonne et Rocheray	Incompatibile con treni merci a causa di rampe al 35%	Grosse difficoltà nell'inserimento paesaggistico	Scenario teorico non realizzabile sul territorio		

5.2. TOPOGRAFIA DEL SITO DI SAINT AVRE

La carta di fronte mostra che esiste in linea d'aria una distanza di 1000 metri tra il limite nord nord del fascio di St Avre attuale ed i perimetri di protezione dei siti classificati Seveso.



Autorizzazione e riproduzione IGN 50-1037