

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. PIANIFICAZIONE E COORDINAMENTO PROGETTI

### PROGETTO PRELIMINARE L.O. N.443/01

## NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

SCALA:

---

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA / DISCIPLINA    PROGR.    REV.

D040    00    R    05    RG    MD0000    001    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
B	Revisione cronoprogrammi	M. DELLA VEDOVA <i>M. Della Vedova</i>	Febbraio 2011	M. DELLA VEDOVA <i>M. Della Vedova</i>	Febbraio 2011	M. DELLA VEDOVA <i>M. Della Vedova</i>	Febbraio 2011	ITALFERR S.p.A. Dott. Ing. Giuseppe STRABIOLI Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma n. 12962 Febbraio 2011
A	Emissione esecutiva	S. CECCIA M. DELLA VEDOVA	Giugno 2010	M. DELLA VEDOVA	Giugno 2010	M. DELLA VEDOVA	Giugno 2010	

File: D040 00 R 05 RG MD0000 001 B.doc

n. Elab.:



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI</b> .....	<b>14</b>
3.1	Opere civili e Armamento.....	16
3.1.1	Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano.....	16
3.1.2	Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese.....	18
3.2	Tracciati .....	20
3.2.1	Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano.....	20
3.2.2	Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese.....	20
3.3	Impianti meccanici – Safety & Security .....	21
3.3.1	Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano.....	21
3.3.2	Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese .....	26
3.4	Il sistema di sicurezza e segnalamento .....	30
3.4.1	Funzionalità armonizzate con la tratta Comune .....	30
3.4.2	Funzionalità armonizzate con le tratte Nazionali .....	31
3.4.3	Scelte architettoniche .....	31
3.5	Il sistema di telecomunicazioni .....	33
3.6	Il sistema di trazione elettrica .....	34
3.6.1	Sistema a 25 kV.....	34
3.6.2	Sistema a 3 kV .....	35
3.7	Il sistema Luce e Forza motrice.....	36
3.8	Modello di esercizio .....	37
3.8.1	Orizzonti temporali di attivazione della Nuova Linea .....	38
3.9	Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie .....	41
<b>4</b>	<b>STUDI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI</b> .....	<b>42</b>
4.1	Geologia .....	42

4.1.1	Inquadramento geografico .....	42
4.1.2	Dataset .....	43
4.1.3	Evoluzione generale dell'area.....	44
	Terziario - Eocene e Miocene .....	44
	Terziario - Miocene (Messiniano) .....	45
	Terziario - Pliocene .....	45
	Quaternario – Pleistocene .....	46
4.2	Idrogeologia .....	46
4.2.1	Settore nord-occidentale delle formazioni lapidee di sbocco vallivo .....	46
4.2.2	Settore centro-meridionale della collina morenica .....	47
4.2.3	Settore nord-orientale della pianura di Torino.....	48
4.2.4	Dataset dati idrogeologici utilizzato per le ricostruzioni .....	49
<b>5</b>	<b>STUDIO IDRAULICO .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....</b>	<b>52</b>
6.1	Gallerie naturali e opere connesse .....	52
6.1.1	Configurazione e sviluppo delle opere in sotterraneo .....	52
6.1.2	Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano.....	52
6.1.3	Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese .....	54
6.1.4	Sezioni tipo di intradosso .....	56
	Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano .....	56
	Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese .....	56
6.1.5	Nicchie.....	57
6.1.6	By-pass trasversali .....	57
	Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano .....	57
	Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese .....	58
6.1.7	Uscite di emergenza .....	59
	Caratteristiche delle uscite/accessi di emergenza .....	59
6.1.8	Pozzi .....	61
	Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano .....	61
	Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese .....	62

6.2	Opere d'arte di linea allo scoperto	63
6.3	Opere d'arte puntuali per viabilità interferite	67
<b>7</b>	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>STUDIO ARCHEOLOGICO</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>ESPROPRI</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO</b>	<b>78</b>
10.1	Cronoprogramma Progettazione e Iter Autorizzativo	78
10.2	Cronopogramma della realizzazione	79
<b>11</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>82</b>

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione si descrive l'intervento oggetto del Progetto Preliminare della Tratta Nazionale della Nuova Linea Torino Lione.

Nei paragrafi seguenti vengono forniti: una descrizione generale dell'intervento, le specifiche tecniche in base alle quali è stato sviluppato il progetto sia dell'infrastruttura che degli impianti, il modello di esercizio, nonché i requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della Tratta Nazionale della Nuova Linea Torino Lione.

Quindi vengono fornite alcune caratteristiche principali degli studi geologici, geomorfologici ed idrogeologici svolti, dello studio idraulico, delle opere d'arte principali, dello studio di impatto ambientale, dello studio archeologico e degli espropri.

Infine, viene riportato il Cronoprogramma dell'intervento.

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La Nuova Linea Torino Lione (NLTL) consta di tre tratte: la parte francese, totalmente in territorio della Francia, dall'agglomerato urbano di Lione a Saint-Jean-de-Maurienne, affidata a Réseau Ferré de France (RFF), la Parte Comune italo-francese che termina in corrispondenza del Sito di Sicurezza di Chiusa S. Michele di competenza della Lyon Turin Ferroviare (LTF) e la Tratta Nazionale, di competenza di Rete Ferroviaria Italiana (RFI) che prosegue fino all'allaccio con la linea AV/AC TO-MI in prossimità di Settimo Torinese.

Il tracciato della Tratta Nazionale si sviluppa in un tratto iniziale di galleria artificiale di lunghezza circa 1,1 km quindi di ulteriori circa 14,5 km in galleria naturale, superando S. Ambrogio e ponendosi all'esterno dell'edificato sotto l'area agricola tra il Fiume Dora e la Linea Storica (LS).

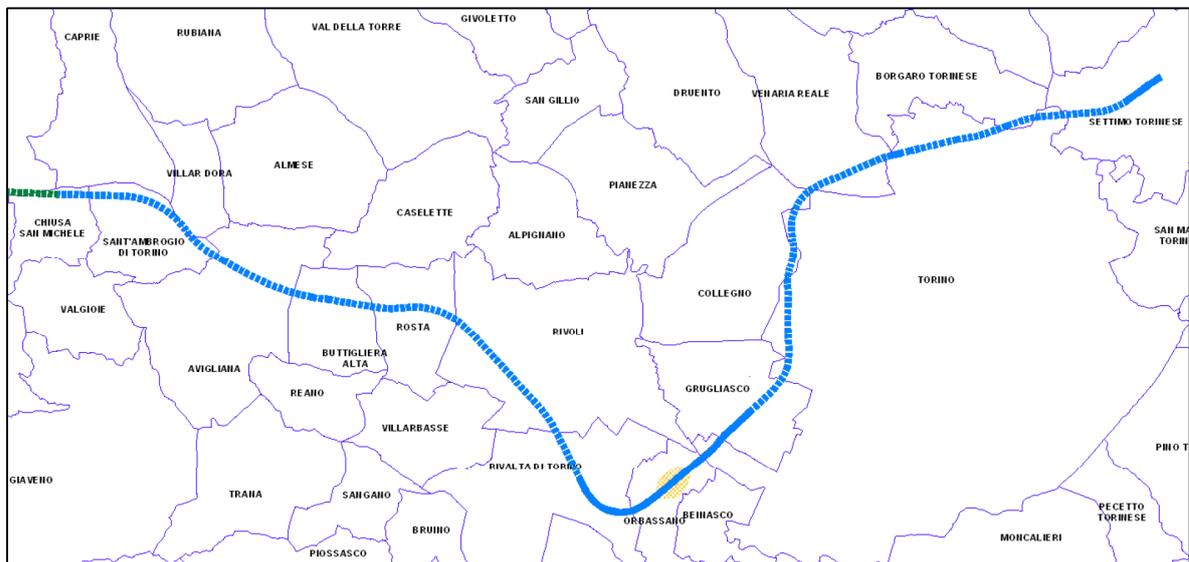
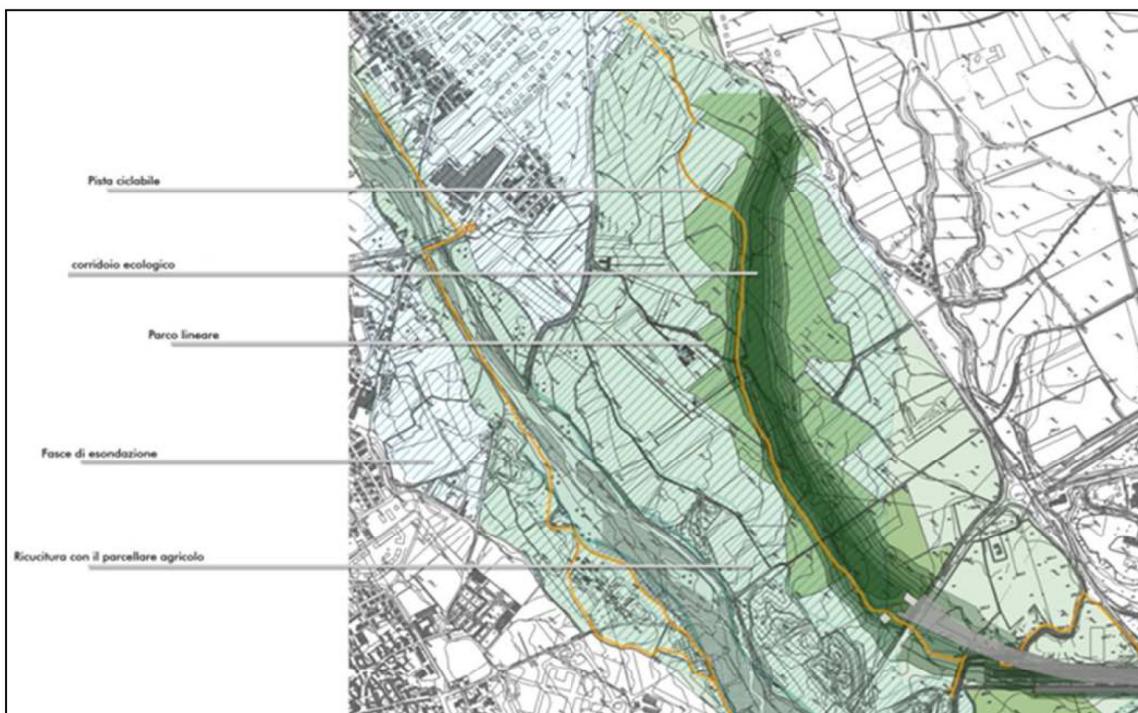


Figura 1 Planimetria del tracciato della NLTL e territori comunali attraversati

Prosegue in galleria riportandosi sotto il sedime della LS prima di Avigliana; tra Avigliana e il Comune di Buttigliera Alta si realizza un'interconnessione con la LS tramite due tratti in galleria che si diramano in direzione Est-Ovest dalle canne principali della NLTL, salgono in superficie verso Ovest ed escono allo scoperto oltre la

frazione di Ferriere verso Avigliana, affiancandosi al sedime della LS. La progettazione preliminare sviluppata non contempla la progettazione della possibile fermata FM3 relativa al servizio metropolitano in Avigliana – Buttigliera Alta.

La galleria naturale di circa 14,5 km procede nel Comune di Rosta e Rivoli; quindi, per i successivi circa 2,9 km verso Orbassano, la NLTL si sviluppa in galleria artificiale con basse coperture nel solco del possibile corridoio infrastrutturale della “Tangenziale di Rivoli” e della “Circonvallazione di Rivalta” come dalle ipotesi di unico corridoio infrastrutturale proposto dalla Provincia di Torino. La velocità di progetto si mantiene a 220 km/h.



*Figura 2 Lo scalo di Orbassano: entrata in Orbassano con duna*

La linea risale oltre il piano campagna accanto all’abitato di Rivalta e attraversa l’area del futuro Parco del Sangone per circa 1,9 km nei quali si prevede il ricoprimento della struttura scatolare ferroviaria con l’utilizzo in loco del materiale di scavo della collina morenica. Con il ricoprimento della linea e la sistemazione a parco della nuova altimetria, la NLTL esce allo scoperto soltanto in prossimità dell’esistenti aste di manovra, estremità Sud dello scalo di Orbassano. Il nuovo assetto volumetrico

del terreno è in grado di ospitare una sovrastante viabilità pedonale (con belvedere), una viabilità ciclabile o veicolare a bassa velocità per la fruizione del parco, con connessione diretta alla stazione ipogea “San Luigi” della linea FM5.



Figura 3 Duna artificiale all’ingresso da Sud dello Scalo di Orbassano

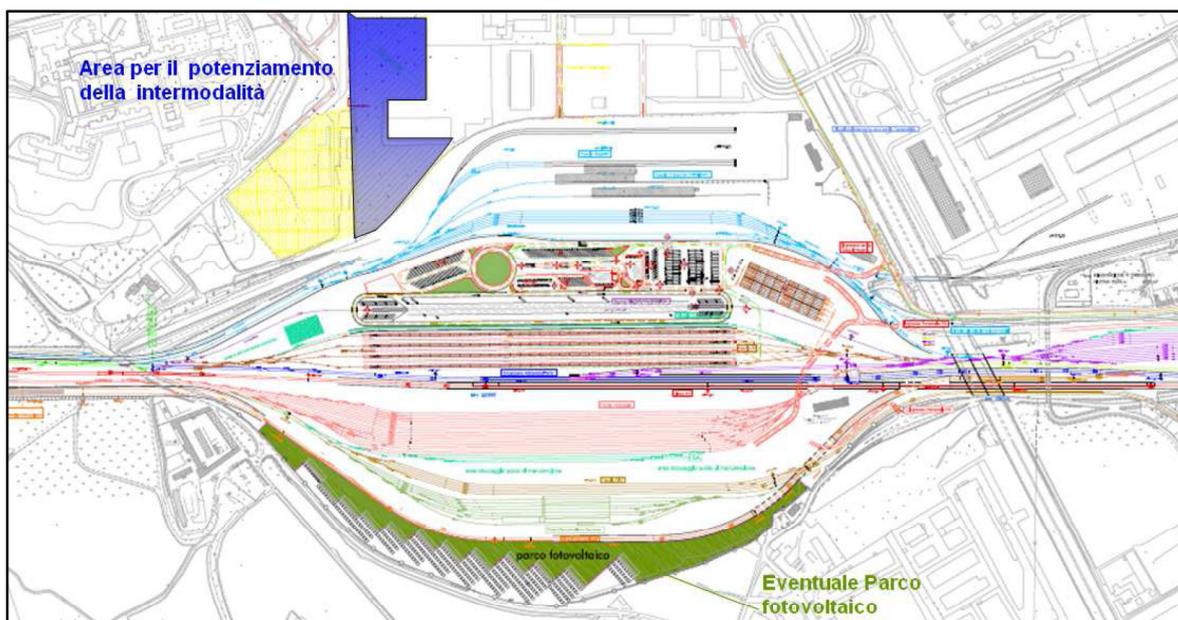


Figura 4 Fermata San Luigi FM5

Per i successivi circa 4,9 km la linea rimane in superficie per consentire la realizzazione del sistema dei collegamenti ferroviari con lo scalo di Orbassano.

Le aree dello scalo vengono riqualificate nell'ottica di perseguire un miglioramento continuo delle performance energetiche, sociali e paesaggistiche.

È prevista una riorganizzazione ed un rightsizing dello scalo. Nelle aree "liberate" dal riordino delle aree ferroviarie, anche nell'ottica della sostenibilità ambientale, è ipotizzata la realizzazione di un parco fotovoltaico di 8 ettari con l'inserimento di una serie di elementi fotovoltaici con una superficie di 15000 mq.



*Figura 5 Lo scalo di Orbassano: sistema delle opportunità ambientali e territoriali*

La NLTL si eleva a quota superiore al piano campagna all'interno dello scalo per consentire la movimentazione dei treni dal Fascio Sosta al Fascio Appoggio dello scalo senza alcuna interferenza con la circolazione della NLTL. Successivamente si realizza un'ulteriore opera di scavalco per consentire il passaggio dei binari metropolitani. È prevista la realizzazione di un modesto viadotto di lunghezza massima pari a circa 280 m in corrispondenza dell'attraversamento della tangenziale di Torino, che sarà quindi superata su diversi livelli altimetrici.

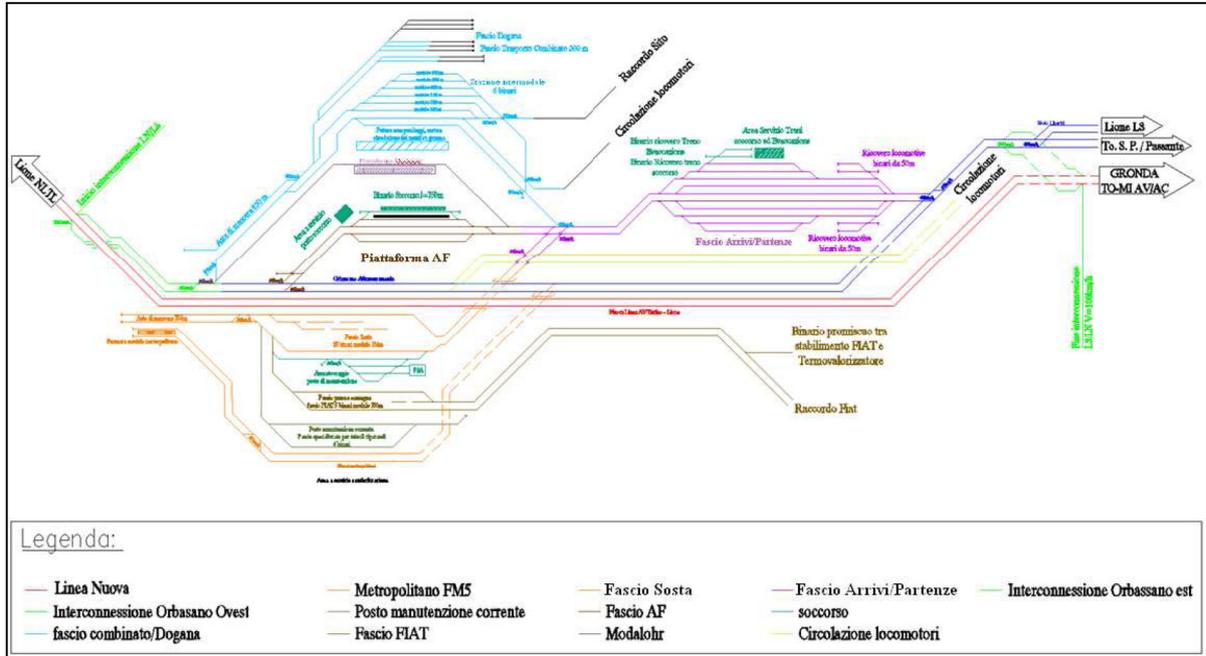


Figura 6 Nuovo impianto di Orbassano: piano schematico

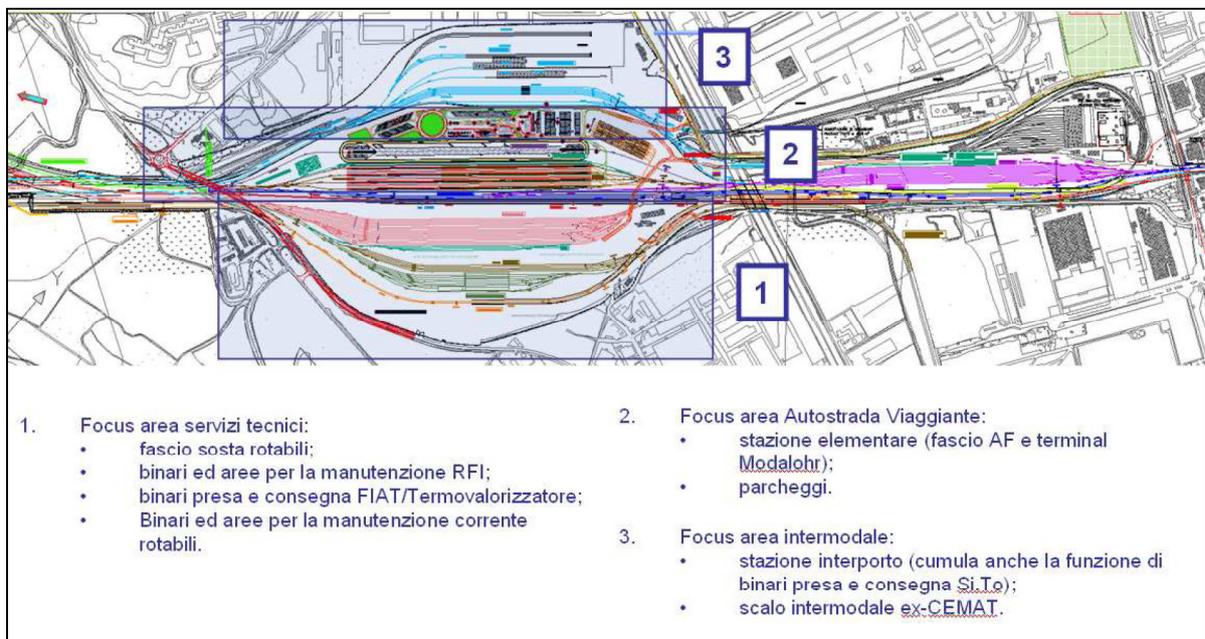


Figura 7 Nuovo impianto di Orbassano: funzionalità principali previste

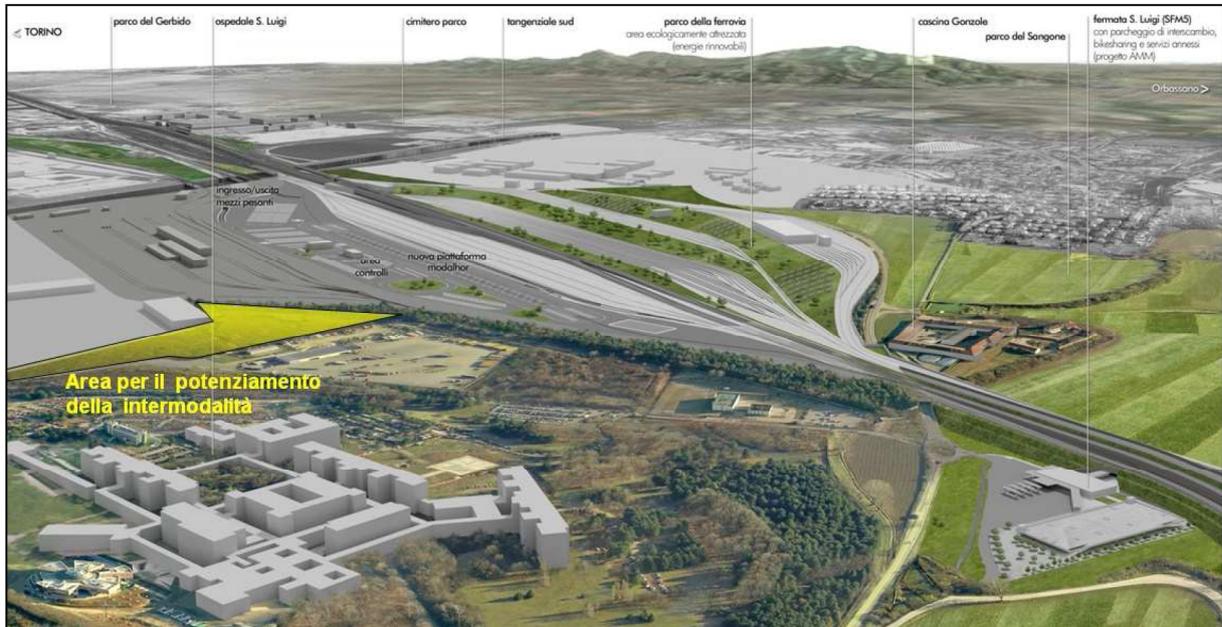


Figura 8 Lo scalo di Orbassano: ricostruzione prospettica con vista da nord-ovest

All'uscita dello scalo in corrispondenza della S.P. del Gerbido la linea NLTL (treni merci) si immerge sotto la superficie con galleria artificiale per circa 2,4 km. La LS invece procede in superficie e i treni passeggeri a Bivio Pronda/San Paolo si collegano alla LS del nodo di Torino, dove poi entreranno nel "passante ferroviario".

Dopo l'interramento della NLTL, dalla LS si diramano due bracci di interconnessione che si interrano e si conetteranno in sotterraneo alla NLTL, che collegano lo scalo (per i treni merci che vi hanno fatto operato) con la Gronda.

La gronda merci quindi continua in sotterraneo inserendosi sotto Corso Marche e realizzando un unico corridoio infrastrutturale col Nuovo Asse Stradale di Corso Marche (Progetto SIT1) in galleria naturale profonda. Tale galleria ha sviluppo di circa 15,3 km fino a Settimo Torinese.

La linea supera in sotterraneo il fiume Dora Riparia ponendosi sotto la direttrice della Tangenziale e sottoattraversando anche il torrente Stura di Lanzo, emergendo dopo circa 0,6 km di galleria artificiale per innestarsi in superficie per un tratto di 0,7 km con la linea AV/AC Torino Milano in prossimità di Settimo Torinese alla progressiva km 44+350, dove termina l'intervento relativamente all'infrastruttura e agli impianti. A

valle di tale progressiva, sulla linea AV/AC Torino Milano è stato posizionato il marciapiede del Posto di Soccorso, quindi l'intervento totale termina alla progressiva km 45+720.

La tipologia delle gallerie è a doppia canna, la velocità di progetto è pari a 220 km/h, con velocità ridotte 160 km/h all'ingresso dello scalo di Orbassano e 120 Km/h in corrispondenza dell'imbocco del corridoio di corso Marche; il raggio minimo del tracciato è 1000 m in corrispondenza di Bivio Pronda/San Paolo e la pendenza massima è del 12 ‰ per i treni passeggeri. E' presente un breve tratto con il 15 ‰ in corrispondenza della risalita a Settimo Torinese per i treni merci della Gronda, che come verificato attraverso simulazioni, non determina, a causa della brevità della rampa, problematiche di prestazione dei treni merci.



*Figura 9 Imbocchi galleria di Gronda in prossimità di Settimo Torinese: ricostruzione prospettica con vista da nord-est*

La lunghezza totale della Tratta Nazionale, in termini infrastrutturali e impiantistici, è di circa 44,3 km, di cui circa 38,7 km in galleria e circa 5,6 km allo scoperto. Dei 38,6 km di galleria circa 30 km sono in galleria naturale (a foro cieco, scavate con TBM) e circa 8,6 km in galleria artificiale (realizzate col Metodo Milano e struttura a paratie e solettoni).

I Comuni della Provincia di Torino, interessati dal passaggio della Tratta Nazionale, sono: Chiusa San Michele, Sant'Ambrogio di Torino, Avigliana, Buttigliera Alta, Rosta, Rivoli, Rivalta, Orbassano, Grugliasco, Collegno, Torino, Venaria Reale, Borgaro Torinese e Settimo Torinese.

I limiti di batteria tra la Tratta Nazionale (RFI) e la Parte Comune (LTF) sono:

- per OOCC e SF: a decrescere sino a pk 84+101
- per IS + LdC: a decrescere sino a pk 85+100 (precisamente segnali di protezione dell'impianto IS e relativo sezionamento)
- per Imp. Meccanici e TLC: a decrescere sino a fabbricato Impianti Meccanici di Chiusa S. Michele incluso. Il fabbricato è a cura della Tratta Nazionale. La Parte Comune predispone la vasca per l'antincendio.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 84

### 3 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

La linea è stata progettata secondo gli standard progettuali forniti dall'Osservatorio Tecnico che sono riportate nel documento "OSSERVATORIO TORINO-LIONE indirizzi operativi per la progettazione preliminare della nuova linea Torino Lione dal confine di stato alla connessione con la linea AV-AC Torino Milano" del 29 gennaio 2010 (*Allegato 1*).

Inoltre sono stati utilizzati standard omogenei con la tratta internazionale tranne che per la linea di Gronda non essendo quest'ultima interessata al traffico AF ed essendo inoltre una linea a traffico merci.

La linea è stata progettata secondo le seguenti specifiche (precisazioni a tal proposito vengono fornite nel seguito della relazione):

- STI (Specifiche Tecniche d'Interoperabilità);
- decisioni della CIG, in particolare in materia di sicurezza (per la tratta Piana delle Chiuse – Orbassano);
- leggi e decreti nazionali;
- specifiche tecniche di RFI;
- standard europei AGC (European Agreement On Main International Railway Lines);
- standard europei AGTC (European Agreement On Important International Combined Transport Lines And Related Installations).

In particolare per quanto riguarda il cadenzamento delle funzionalità e la locazione delle stesse sono state distribuite sulla linea come riportato nelle seguenti due illustrazioni che rappresentano rispettivamente:

- il cadenzamento delle zone di manutenzione e di sicurezza per la tratta nazionale;

- una tabella riassuntiva delle diverse funzionalità previste sulla tratta nazionale e la relativa ubicazione.

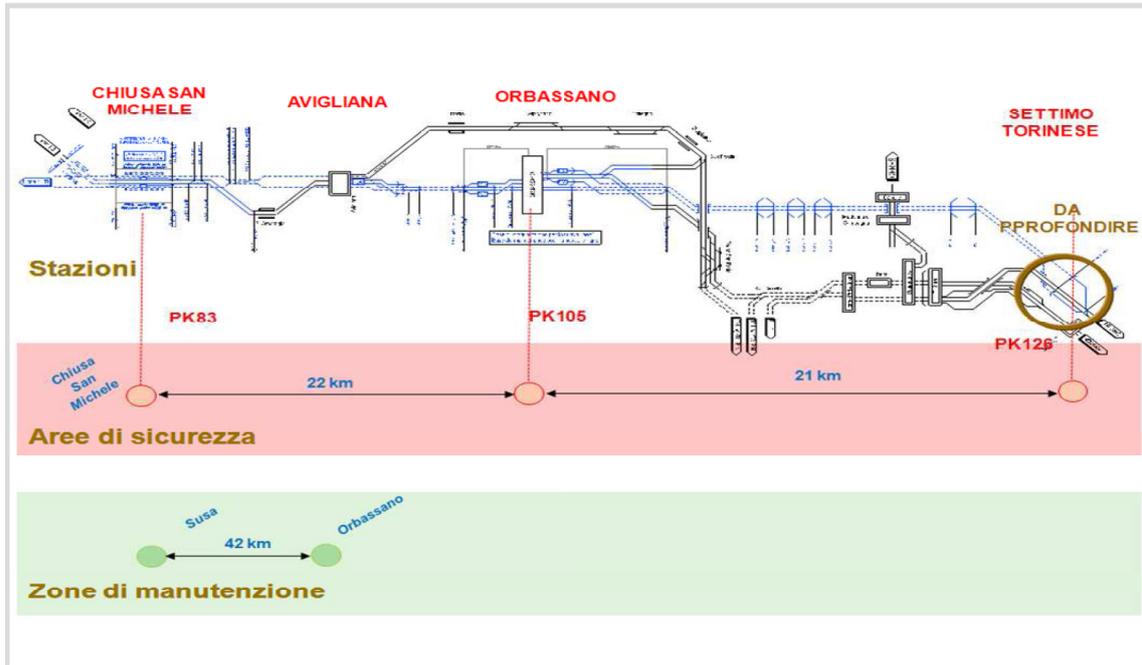


Figura 10 Zone di manutenzione e sicurezza

	Chiusa San Michele	Avigliana	Orbassano	Settimo Torinese
Binari di precedenza			■	
Stazioni viaggiatori				
Posti di comunicazione	■		■	■
Interconnessione		■	■	
Posti di manutenzione			■	
Binari sosta treno evacuazione e soccorso			■	
Posti stoccaggio treni retrocedenti dal tunnel nel caso di incendio			■	

Figura 11 Funzionalità previste e loro ubicazione

Sin dall'inizio della progettazione si è distinta la linea in due sottotratte separate dalla Piattaforma Logistica di Orbassano:

- la sottotratta "Confine tratta internazionale – Orbassano" per la quale adottare i medesimi standard impiegati nella progettazione della tratta comune di LTF, anche sulla base delle prescrizioni della Commissione Inter-Governativa (CIG);
- la sotto-tratta "Orbassano - Settimo Torinese", per la quale adottare gli standard tecnico-funzionali di RFI

### **3.1 Opere civili e Armamento**

#### **3.1.1 Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano**

**Sagoma:** Adozione della Sagoma AF corrispondente ad una sagoma stradale di altezza massima pari a 4.20 metri portata da pianali alti 1 metro dal p.f.; la linea di contatto viene ad essere posta a 5.57 metri da p.f. in galleria (con armamento senza ballast) e a 5.61 m allo scoperto (armamento con ballast e 3 centimetri di tolleranza);

**Sezione di intradosso galleria:** Adozione di sezione a doppia canna con raggio di intradosso 4.20 metri, con marciapiede ubicato a +0.64 metri sul p.f. e con distanza del bordo stradale dall'asse binario di 1.825 m;

**Sicurezza e gestione dell'infrastruttura:** per le tratte in sotterraneo (gallerie a doppia canna a singolo binario) si prevede la predisposizione di:

- Rami di collegamento (By-pass), attrezzati con impianti di sovrappressione, ad interasse di 333 m aventi area in pianta di circa 130 mq e le seguenti caratteristiche:
  - Altezza 2.7 m
  - Larghezza minima 4.0 m
  - Larghezza porte 2.0 m

Relativamente al requisito CIG BY-Pass ad interasse 333 m con 130 mq di area calpestabile in analogia alla Parte Comune di LTF, nelle zone dove l'interasse delle canne a singolo binario è tale da non consentire il rispetto di questo requisito si esegue un BY-Pass doppio affiancato (le due gallerie del BY-Pass al minimo interasse possibile) collegato da un cunicolo tale da garantire una zona calpestabile di 3 moduli (180 cm di larghezza) per un'altezza di 225 cm. In questo modo questi BY-Pass avranno una conformazione ad H e saranno definiti in tal senso (*by-pass ad H*);

- Predisposizioni per la ventilazione longitudinale delle gallerie con “pozzi” di areazione disposti al massimo ogni 15 Km;
- Predisposizione in galleria dei seguenti impianti/attrezzaggi di sicurezza:
  - Segnaletica di emergenza ogni 50 m;
  - Illuminazione di emergenza che garantisca un 2 lux minimo sul piano di calpestio;
  - Corrimano;
  - Impianto di telefonia di emergenza e diffusione sonora;
  - Impianto di comunicazione per le emergenze (GSM-R);
  - Impianto idrico antincendio;
  - Sezionamento della linea di contatto;
  - Interruzione e messa a terra della linea di contatto;
- Opere civili sono dimensionate con i modelli di carico ferroviario previsti dall'EN1991-2 dal D.M. 14.1.2008 e per un asse isolato di pari a 25 t.
- L'armamento, in galleria, è senza ballast (su piastra) con traverse bi-block; Armamento nelle tratte allo scoperto su ballast con traverse bi-blocco;
- Assenza di nicchie salvamento.
- In linea con quanto previsto dalle STI per la sezione in galleria a singola canna devono essere previste uscite ogni 1000 m. Per l'interconnessione di Avigliana BP (2600 m) si realizzano due collegamenti trasversali che collegano la galleria

ad u cunicolo carrabile parallelo della galleria stessa, a sua volta collegato con l'esterno attraverso una finestra carrabile di sicurezza. Inoltre, in corrispondenza dell'ultimo tratto di galleria artificiale in ingresso ad Orbassano, di circa 1500 m, ove possibile si realizzeranno bypass (passo 333 m, area 130 mq) fra le gallerie artificiali. Ove questo non è possibile, si realizzeranno uscite di emergenza direttamente verso l'esterno ogni 333 m, a servizio sia delle interconnessioni che della galleria di linea ed ubicate fra il BP dell'IC Ovest di Orbassano ed il BP della galleria di linea e fra il BD dell'IC Ovest di Orbassano ed il BD della galleria di linea.

- Agli imbocchi della galleria è prevista un'area di emergenza con accesso stradale, una piazzola di emergenza di almeno 500 mq, per lo stazionamento, il soccorso, il coordinamento e la gestione dei veicoli e mezzi, un'area di triage, una piazzola dell'elisoccorso ed un piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.
- All'interno dello scalo di Orbassano è presente un'area di sicurezza esterna attrezzata per l'esodo dei passeggeri, per il trattamento dei treni incidentati, passeggeri e merci, e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso; in tale area sono presenti una banchina larga 3 m e lunga 750 m, un impianto idrico antincendio, un piano a raso e la piazzola per l'elisoccorso. Sono previsti inoltre due binari per il ricovero e per lo stazionamento dei treni di evacuazione e di soccorso.

### **3.1.2 Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese**

In generale si applicano gli standard AV/AC delle linee italiane nel rispetto delle STI vigenti, vengono fornite alcune puntualizzazioni:

**Sagoma:** Adozione del Gabarit C - PMO 5, con armamento in galleria di tipo standard su ballast e con traverse mono-blocco e linea si contatto a 5.30 m da p.f.;

**Sezione di intradosso galleria:** Adozione di sezione a doppia canna con raggio di intradosso 4.30 metri, con marciapiede ubicato a +0.20 metri sul p.f. e con distanza del bordo stradale dall'asse binario di 2.00 m;

**Sicurezza e gestione dell'infrastruttura:** per le tratte in sotterraneo (gallerie a doppia canna a singolo binario) in analogia ai criteri adottati per la sottotratta precedente si prevede la predisposizione di:

- Rami di collegamento (By-pass), attrezzati con impianto di sovrappressione, ad interasse di 500 m e dimensioni come da STI SRT;
- Agli imbocchi della galleria è prevista un'area di emergenza con accesso stradale, una piazzola di emergenza di almeno 500 mq, per lo stazionamento, il soccorso, il coordinamento e la gestione dei veicoli e mezzi, un'area di triage, una piazzola dell'elisoccorso ed un piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.
- In prossimità dell'imbocco della galleria lato Settimo, è presente un'area di sicurezza attrezzata per l'esodo dei macchinisti, per il trattamento dei treni merci incidentati e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso; in tale area sono presenti una banchina larga 3 m e lunga 750 m, un impianto idrico antincendio, un piano a raso e la piazzola per l'elisoccorso.
- No ventilazione longitudinale delle gallerie;
- Assenza di nicchie salvamento;
- Opere civili sono dimensionate con i modelli di carico ferroviario previsti dall'EN1991-2 dal D.M. 14.1.2008.
- L'armamento nelle tratte allo scoperto è su ballast e con traverse mono-blocco;

## 3.2 Tracciati

### 3.2.1 Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano

Nella tabella che segue sono riportati gli standard LTF e gli standard adottati nella sottotratta in esame (colonna “Valori ecc. da calcolo”).

LTF (tratta comune)		ITALFERR (tratta nazionale)		
Parametro	Valore	Valori normali	Valori eccezionali	Valori ecc. da calcolo
Velocità di tracciato (massima)	250 km/h	220 km/h	220 km/h	220 km/h
Velocità massima di esercizio	220 km/h	220 km/h	220 km/h	220 km/h
Pendenza massima	12.5 ‰	12 ‰	12 ‰	12 ‰
Raggio planimetrico minimo	3125 m	2500 m	2500 m	2500 m
Sopraelevazione:				
Sopraelevazione massima	90 mm	135 mm	115 mm	90 mm
Insufficienza massima normale	a 250 km/h	100 mm		
	a 220 km/h	110 mm	100 mm	
Eccesso di sopraelevazione massima AF	90 mm	110 mm	110 mm	60 mm
Insufficienza massima eccezionale	a 250 km/h	120 mm		
	a 220 km/h	130 mm		150 mm
Variazioni di sopraelevazione normale (in mm/m)	180/V*	1		
eccezionale (in mm/m)	216/V*		1,25	0,56
Variazione di insufficienza normale	30 mm/s	50 mm/s		
	50 mm/s		75 mm/s	53 mm/s
V minima		80	80	80
RP		160	160	160

V\* velocità massima della linea

### 3.2.2 Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese

Si sono adottati gli standard di tracciato RFI riassunti nella tabella seguente.

	(Tratta Nazionale)
Parametro	Valori normali
Velocità di tracciato (massima)	220 km/h
Velocità massima di esercizio	220 km/h
Pendenza massima	12 ‰
Raggio planimetrico minimo	2500 m
Sopraelevazione:	
Sopraelevazione massima	135 mm
Insufficienza massima normale a 250 km/h	
a 220 km/h	100 mm
Eccesso di sopraelevazione massima AF	110 mm
Insufficienza massima eccezionale a 250 km/h	
a 220 km/h	
Variazioni di sopraelevazione normale (in mm/m)	1
eccezionale (in mm/m)	
Variazione di insufficienza normale	50 mm/s
eccezionale	
V minima	80
RP	160

### 3.3 Impianti meccanici – Safety & Security

#### 3.3.1 Sottotratta Confine tratta internazionale – Orbassano

La tratta Confine Tratta Internazionale - Orbassano viene progettata secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010 (Rif e-mail di RFI del 12/02/2010), che indica gli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF.

## IMPIANTI IN GALLERIA

### Impianto idrico antincendio.

Data la configurazione del tunnel l'impianto ad idranti è stato definito con tubazioni piene (acqua morta, in leggera pressione dovuta al battente idrostatico che permetterà di rilevare eventuali perdite).

Sono previste tre stazioni di pressurizzazione, a Chiusa, a Orbassano Ovest e la terza ad Avigliana.

Al fine di garantire la massima sicurezza di funzionamento ciascuna sezione di impianto potrà essere alimentata indifferentemente da ognuna delle due stazioni di pressurizzazione previsto alle estremità della sezione stessa.

L'impianto garantisce la funzionalità dell'impianto per almeno 5 ore. Le vasche avranno quindi capacità utile di almeno 200m<sup>3</sup>.

Tali indicazioni sono conformi a quanto richiesto dagli studi del Lotto C1 del progetto LTF.

In sezione corrente della galleria, ogni tubazione principale alimenterà gli stacchi previsti per gli equipaggiamenti idranti, posizionati ogni 111 m.

### **Impianto di spegnimento a gas inerte**

L'impianto ad estinguente gassoso verrà previsto nei by-pass con locali tecnologici; in particolare, saranno protetti i locali contenenti apparecchiature di segnalamento, apparecchiature per la telecomunicazione e apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi.

### **Impianto di ventilazione longitudinale della galleria**

In conformità agli input forniti a febbraio 2010 da RFI, è previsto l'utilizzo degli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF.

Per rispettare tale richiesta i dati di base ai fini dell'armonizzazione sono stati ripresi dal documento prodotto dal Lotto C1 del progetto LTF Studi e approfondimenti aeraulici - Sistema di evacuazione fumi del tunnel di Base e mutate dalla relazione prodotta dal Lotto C2 del progetto internazionale LTF VARIANTE: Ventilazione dell'Orsiera con pozzo d'estrazione.

Ai fini dei calcoli sono state considerate le analogie delle opere civili e di esercizio tra la subtratta in questione e la NLTL tratta comune

Il sistema è composto da boosters installati sulla volta di ogni canna del tunnel; in particolare, saranno previsti esclusivamente lungo i primi 2000 m, di ogni canna, dagli imbocchi, con un'interdistanza di massimo 100 m. Sarà, inoltre, prevista al piano campagna una cabina di ventilazione alla pk 9+702.00,

Il progetto prevede la ventilazione dei collegamenti trasversali con immissione di aria aspirata dalla canna non interessata dall'incendio.

A servizio delle uscite/accessi previsti per la galleria verrà previsto un impianto di pressurizzazione della zona filtro di collegamento tra l'uscita e la galleria.

### **Impianto di rivelazione incendi**

Il sistema sarà costituito da rilevatori di calore su tutta la lunghezza delle canne ferroviarie e da rilevatori di fiamme e di fumo in galleria in corrispondenza di ogni bypass. Verrà inoltre previsto un impianto di rivelazione incendi sia su tutti gli accessi/uscite previsti in galleria sia nei bypass e nei relativi locali tecnici.

Lo standard applicato all'impianto sarà in linea con la documentazione prodotta dal lotto C2 Impianti di Sicurezza – Nota Generale ed agli input di sicurezza.

### **Rivelazione di gas tossici**

Per il rivelamento di gas (tossici ed esplosivi) è previsto un passo di rilevamento di 1332 m sfruttando l'installazione degli impianti nei locali tecnici.

### **Portali termografici e rilevatori di sagoma**

Il sistema è previsto per la rivelazione di una serie di difetti e di condizioni di pericolo (anomalie geometriche e termiche) nei rotabili in transito.

I rilevamenti termografico e di sagoma potranno avvenire con lo stesso portale, oppure mediante due portali differenti posti in sequenza lungo i binari.

Questo tipo d'impianto esiste solo allo stato di prototipo, ovvero la descrizione riportata si riferisce esclusivamente a tecnologie già esistenti, ma non sperimentate in questa sede. Non è quindi possibile basarsi su dati di ritorno provenienti da precedenti sperimentazioni.

### Impianto di drenaggio liquidi pericolosi

L'impianto di drenaggio dei liquidi pericolosi si sviluppa lungo entrambe le canne e ha la funzione di intercettare le acque contaminate (liquidi provenienti da eventi anomali ed acque antincendio) per deviarle verso le vasche di ritenuta tramite condotti e sifoni. Le acque sono smaltite ogni 25 m nel collettore principale grazie a dei pozzetti, dei quali uno ogni due è sifonato, con sifone frangifiamma.

In normale funzionamento, sarà previsto un sistema di pompaggio che provvederà a rilanciare le acque raccolte fino ad una vasca di trattamento, prevista al piano campagna. Le vasche di raccolta saranno, pertanto, tenute normalmente vuote.

In caso di incidente, quando saranno sversati nel sistema liquidi pericolosi, il normale sistema di pompaggio sarà fermato. Nella vasca di raccolta saranno contenuti i liquidi pericolosi raccolti fino all'arrivo di un apposito carro cisterna che provvederà allo svuotamento delle vasche. Per queste operazioni, in ogni vasca, sarà previsto un punto di allaccio con il carro cisterna ed un sistema di pompaggio e di collegamenti idraulici appositamente studiati per il trattamento dei liquidi pericolosi.

## IMPIANTI NELLE AREE DI SICUREZZA ESTERNE

In linea con quanto previsto dalla relazione del lotto C1 Installazione e impianti di sicurezza – Studio globale dei sistemi idraulici e dagli input di sicurezza, dovrà essere prevista un’area di sicurezza esterna attrezzata in cui far sostare il treno nell’eventualità di un incidente. In particolare, è prevista un’area attrezzata con impianto idrico antincendio all’interno dello scalo di Orbassano, in prossimità dell’imbocco della galleria.

## IMPIANTI NEI FABBRICATI TECNOLOGICI

Nei fabbricati con locali tecnologici è previsto l’impianto ad estinguente gassoso e in particolare, saranno protetti i locali contenenti apparecchiature di segnalamento, apparecchiature per la telecomunicazione e apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi.

Per i locali dei fabbricati tecnologici sarà anche previsto un impianto rivelazione incendi gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica di tipo modulare, con loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli. La centrale sarà collegata ai sistemi trasmissivi per la remotizzazione degli allarmi.

### 3.3.2 Sottotratta Orbassano – Settimo Torinese

La tratta Orbassano – Settimo farà riferimento alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI – SRT (Safety in Railway Tunnels) ed in campo italiano attraverso il D.M. 28/10/2005 (Sicurezza nelle gallerie Ferroviarie). In conformità a quanto indicato negli input di sicurezza, anche in questa tratta, analogamente a quanto richiesto per la tratta “Confine tratta Internazionale (Chiusa) – Orbassano”, verrà previsto un sistema di drenaggio dei liquidi pericolosi.

## IMPIANTI IN GALLERIA

### **Impianto idrico antincendio**

Sono previste tre stazioni di pressurizzazione, una a Orbassano Est, una a Settimo Torinese e la terza nel fabbricato di sicurezza di Stura previsto in corrispondenza del pozzo di discesa cavi.

Gli idranti saranno posizionati con un'interdistanza massima di 125 m.

L'impianto garantisce la contemporaneità di funzionamento di 4 idranti per 60 minuti ed assicurata una portata di 120 l/min per ogni idrante, inoltre sarà garantita una pressione residua di 2 bar all'idrante idraulicamente più sfavorito.

L'architettura dell'impianto garantisce la bilateralità, ovvero al fine di garantire la massima sicurezza di funzionamento ciascuna sezione, in cui è suddiviso l'impianto, potrà essere alimentata indifferentemente da ognuna delle due stazioni di pressurizzazione previsto alle estremità della sezione stessa.

In ogni centrale di pompaggio è prevista una riserva idrica di almeno 100 m<sup>3</sup> e due gruppi di pressurizzazione, un gruppo a bassa pressione, per l'alimentazione della prima metà della sezione (idraulicamente più favorita) e l'altro ad alta pressione, per l'alimentazione della seconda metà della sezione (idraulicamente più sfavorita).

### **Impianto di ventilazione**

Il progetto prevede la ventilazione dei collegamenti trasversali con immissione di aria aspirata dalla canna non interessata dall'incendio.

A servizio delle uscite/accessi previsti per la galleria verrà previsto un impianto di pressurizzazione della zona filtro di collegamento tra l'uscita e la galleria.

### Impianto di rivelazione incendi

All'interno dei by-pass e delle zone filtro è previsto un impianto di rivelazione incendi.

### PORTALI TERMOGRAFICI E DI SAGOMA

In conformità a quanto previsto per la tratta Chiusa – Orbassano ed agli input di sicurezza, anche in questa tratta sono previsti dei **portali termografici** prima dell'ingresso in galleria, in prossimità dell'imbocco di Settimo e sulle interconnessioni di Orbassano Est con doppio portale.

I rilevamenti termografico e di sagoma potranno avvenire con lo stesso portale, oppure mediante due portali differenti posti in sequenza lungo i binari.

Il **rilevamento di sagoma** richiederà l'utilizzo di due laser in emissione/ricezione; verranno effettuati inoltre un rilevamento delle sagome laterali ed uno delle parti basse del treno. Ogni laser verrà installato in modo da coprire l'intera area dei binari e sarà collegato ad un quadro locale situato in prossimità dei binari stessi. Per determinare su quale binario sta transitando il treno, saranno inoltre installati due rilevatori di assi magnetici a livello del portale.

Questo tipo d'impianto esiste solo allo stato di prototipo, ovvero la descrizione riportata si riferisce esclusivamente a tecnologie già esistenti, ma non sperimentate in questa sede. Non è quindi possibile basarsi su dati di ritorno provenienti da precedenti sperimentazioni.

### Impianto di drenaggio liquidi pericolosi

L'impianto di drenaggio dei liquidi pericolosi si sviluppa lungo entrambe le canne e ha la funzione di intercettare le acque contaminate (liquidi provenienti da eventi anomali ed acque antincendio) per deviarle verso le vasche di ritenuta tramite condotti e sifoni.

### IMPIANTI NELLE AREE DI SICUREZZA ESTERNE

Anche in questa tratta, per estensione alle linee di principio previste dalla CIG, dovrà essere prevista un'area di sicurezza esterna attrezzata in cui far sostare il treno nell'eventualità di un incidente. In particolare, è prevista un'area attrezzata con impianto idrico antincendio in prossimità dell'imbocco di Settimo. In particolare, tale sito dovrà essere attrezzato per l'esodo e la mitigazione dell'incendio di treni merci.

### IMPIANTI NEI FABBRICATI TECNOLOGICI

Nei fabbricati con locali tecnologici è previsto **l'impianto ad estinguente gassoso** e in particolare, saranno protetti i locali contenenti apparecchiature di segnalamento, apparecchiature per la telecomunicazione e apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi.

Per i locali dei fabbricati tecnologici sarà anche previsto un **impianto rivelazione incendi** gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica di tipo modulare, con loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli. La centrale sarà collegata ai sistemi trasmissivi per la remotizzazione degli allarmi.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 84

### 3.4 Il sistema di sicurezza e segnalamento

Il sistema di segnalamento previsto per la Tratta Nazionale della Nuova Linea Torino-Lione è l'European Railway Traffic Management System (ERTMS) di Livello 2 (senza segnalamento luminoso laterale).

In particolare:

- il tratto compreso tra il confine con la tratta comune e l'interconnessione Ovest dello scalo tecnico di Orbassano inclusa verrà progettato tenendo conto delle STI e delle specifiche funzionali, tecniche, di sicurezza previsto della tratta comune di gestione LTF e del relativo progetto preliminare. Questo tratto infatti è considerato 'funzionalmente' un naturale proseguimento della tratta comune per i treni Autoroute Ferroviaire.
- Il tratto tra l'interconnessione Ovest dello scalo tecnico di Orbassano sino all'innesto con la linea AV/AC Torino-Milano a Settimo Torinese, attraverso il Nodo di Torino, verrà progettato tenendo conto delle STI e delle normative nazionali di RFI.

Il sistema di segnalamento di terra della Nuova Linea Torino-Lione Tratta Nazionale si può funzionalmente dividere in due sottosistemi:

- Sottosistema di Distanziamento (SDT);
- Sottosistema di Gestione della Via (GDV).

Il sistema di segnalamento sarà fornito inoltre di:

- un Sistema di Monitoraggio AV (SMAV) del traffico dati tra RBC e NVC (attraverso la rete TLC-LD) e tra RBC e MSC (attraverso il GSM-R);
- un Sistema di Accertamento remoto visivo, ARV), di ausilio al DCO

#### 3.4.1 Funzionalità armonizzate con la tratta Comune

Le funzionalità armonizzate con la tratta Comune sono le seguenti:

- **Distanziamento:** In tutta la Tratta Nazionale, da Avigliana fino a Settimo Torinese (innesto con Linea AV/AC Torino-Milano), per tutti i treni nel tunnel, è previsto un distanziamento treni variabile in base al tipo di materiale rotabile che percorre la linea. In

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 84

generale il sistema di segnalamento non autorizza l'avvicinamento tra due veicoli meno di 2500m ( $D1 \geq 2500m$  per tutti i treni).

Nel caso di trasporto di merci pericolose di tipo B, C o D, così come definite nell'ambito della Consegna/Soumission n° 40, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento nel tunnel al di sotto di una distanza D2 pari a 4200m. Tali distanze sono da considerarsi tra la coda che precede e la testa del treno che segue, indipendentemente dal tipo di treno e dalle velocità di circolazione (marcia normale, marcia a vista, arresto);

- **Rilevamento treni:** in tutta la NLTL Tratta Nazionale, così come per la NLTL Tratta Comune, per garantire la capacità richiesta coi vincoli di distanze minime tra treni di cui sopra, è prevista una granularità nel rilevamento treni non superiore a 500 m, variabili in funzione della pendenza e di necessità di sezionamento;

### 3.4.2 Funzionalità armonizzate con le tratte Nazionali

Le funzionalità armonizzate con la tratta Nazionale sono le seguenti:

- **Ridondanza:**

Non è prevista la duplicazione dell'intero Posto Centrale (Disaster Recovery).

Il sistema di segnalamento nel suo complesso gestisce una terza via di comunicazione intesa come ridondanza fisica (percorso ferroviario diverso) rispetto all'anello del sistema Lunga Distanza.

- la **gestione degli allarmi RTB** viene svolta dal RBC in modo automatico;
- il **posizionamento dei punti di lettura RTB** prevista per la Tratta nazionale rispetta l'attuale normativa RFI per linee attrezzate con ERTMS Livello 2 per velocità maggiori di 250 km/h e fino a 300 km/h. In essa è prevista l'installazione dei punti di lettura con modulo di circa 24 Km (massimo 30 km).

### 3.4.3 Scelte architettoniche

Il RBC, unità logica vitale del **Sistema Distanziamento Treni**, verrà installato presso il PCC (Posto Centrale Comando/Controllo) di Milano Greco. La giurisdizione del nuovo RBC si estenderà la linea nazionale da Chiusa (e) al PM di Settimo Torinese (e). Tutte le

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

apparecchiature facenti parte del SDT al Posto Centrale, saranno duplicate con un sistema 'specchio' in riserva 'tiepida'.

Ai fini della **Gestione della Via**, della Nuova Linea Torino-Lione Tratta Nazionale, si prevede un nuovo sistema con architettura Multistazione con:

- Nucleo Vitale e Posto Centrale Multistazione al PCC di Milano Greco,
- i Posti di Servizio Tecnologici seguenti:

	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km)	Tipo	Note
	PJ1 Avigliana	7+000 (91+100)	J	All'aperto (Copertura circa 30 metri dal Piano Ferro)
	PJ1 Orbassano Ovest	18+530 (102+700)	J	All'aperto (Copertura circa 10 metri dal Piano Ferro)
	PJ1 Orbassano Est	27+320 (111+410)	J	All'aperto (Copertura circa 19 metri dal Piano Ferro)
	PT Stura di Lanzo	32+950 (117+050)	T	All'aperto (Copertura circa 55 metri dal Piano Ferro)

I fabbricati sono stati ubicati tutti all'aperto, anche in corrispondenza di tratti di linea in galleria, al fine di evitare soggezioni all'esercizio in caso di manutenzione straordinaria degli impianti.

Per motivi di disponibilità, il NVC e la relativa interfaccia operatore, saranno duplicati con un sistema 'specchio' in riserva 'tiepida'. I comandi e controlli di tutti gli enti di piazzale verranno registrati in un Registratore Cronologico di Eventi esterno al sistema Multistazione. I Posti di Servizio sono normalmente non presenziati. Il presenziamento è previsto per la gestione di un insieme limitato di funzionalità (ad esempio la funzione di tracciato permanente di linea o la movimentazione dei deviatori) per garantire l'operatività del Posto di Servizio anche in caso di degrado della comunicazione con il NVC al PCC.

Ai fini del **sistema RTB** si prevede un nuovo sistema - asservito alla nuova tratta - con entrambi i punti di rilevamento ubicati in galleria in apposite nicchie di circa 15 mq comprensivi degli spazi per i quadri di alimentazione degli impianti RTB. Il nuovo sistema RTB si interaccia col nuovo sistema di Distanziamento Treni per la gestione in automatico degli allarmi.

Il sistema di **Alimentazione degli impianti IS**, a partire dal quadro interruttori, seguirà lo schema di principio 'tipo A per linee' definito nel documento 'Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione per Impianti di Sicurezza e Segnalamento.

Gli impianti RTB previsti sono dislocati lungo linea quindi l'alimentazione verrà derivata dai cavi a 1kV provenienti da entrambi i Posti di Servizio adiacenti. In prossimità dell'impianto RTB verrà prevista una apposita nicchia contenente i due quadri distribuzione 1000V-230 V monofase.

### **3.5 Il sistema di telecomunicazioni**

Sostanzialmente gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- impianti cavi principali a 64 fibre ottiche e a 40 coppie in rame;
- impianti cavi a 24 FO per i sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie e per la radiopropagazione in galleria;
- rete cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- radiopropagazione in galleria delle reti radiomobili pubbliche (GSM-P);
- Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI);
- Adeguamento del Sistema di Telecomunicazioni Integrato (STI) esistente al PCS di Settimo Torinese;
- Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie;
- sistemi trasmissivi SDH implementati su due livelli gerarchici (ADM 64 – ADM 16)
- sistema radio terra – treno GSM-R in grado di soddisfare anche i requisiti dell'ERTMS livello 2 e la messa in sicurezza delle gallerie ferroviarie.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 34 di 84

- Sistema di alimentazione impianti TLC.

### 3.6 Il sistema di trazione elettrica

#### 3.6.1 Sistema a 25 kV

Per l'alimentazione del sistema di trazione ferroviaria della linea nazionale Torino-Lione a 25 kV, gli impianti da realizzare sono i seguenti:

I principali impianti a 25 kV da realizzare sono:

- SSE/PdA di Grugliasco alimentata da una doppia terna proveniente dalla Cabina TERNA 220/132 kV di Sangone;
- Posti di auto trasformazione dislocati lungo la linea con un passo medio di 7-9 km;
- Posto di alimentazione di soccorso (di seguito PdS) ad Avigliana. Tale impianto è realizzato per permettere al treno di uscire dalla galleria in caso di fuori servizio della SSE di Grugliasco;
- Ricostruzione del nuovo PPS/POC di Settimo Torinese in quanto l'attuale interferisce con il tracciato della nuova tratta nazionale della linea AC Torino-Lione.

Per l'allacciamento del nuovo impianto di Sottostazione elettrica (SSE) / Posto di Alimentazione (PdA) di Grugliasco alla rete elettrica nazionale verrà realizzato una nuova linea in cavo 132 kV. Tale cavidotto, realizzato in doppia terna, avrà una lunghezza di circa 6,1 km e si svilupperà lungo la viabilità di collegamento del nuovo impianto di Grugliasco con la cabina Primaria TERNA di Sangone.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 35 di 84

Per garantire la continuità di esercizio (sia in caso di lavorazioni di terzi indebite che per manutenzione), la posa sarà prevalentemente effettuata con cavo interrato in trincee separate ubicate ai due lati della strada e profonde circa 1,6 m.

In generale le due terne saranno dedicate una per l'alimentazione dei gruppi 2x25 kV della linea di trazione, e una per l'alimentazione degli ausiliari e di altre utenze normali. In caso di fuori servizio di una linea, tramite un doppio congiunture di sbarra, ogni terna potrà prendersi in carico anche le utenze normalmente dedicate alla linea fuori servizio.

Nell'assetto normale lo squilibrio introdotto dal carico di trazione non si riflette sulle utenze degli impianti non ferroviari. Nel caso di disservizio di una linea può rendersi necessario ridurre il carico di trazione a Susa per mantenere il disturbo entro limiti accettabili alle utenze normali.

### 3.6.2 Sistema a 3 kV

I lavori necessari alla realizzazione degli impianti 3 kVcc per l'alimentazione della tratta nazionale della linea AC Torino-Lyone possono essere riassunti come segue:

- Realizzazione di una nuova sottostazione a Orbassano (Km 23+172), dotata di n° 8 interruttori extrarapidi e relativi sezionatori di I fila la nuova SSE di Orbassano sarà ubicata nel comune di Orbassano (TO), con asse alla progressiva km 23+172 della linea ferroviaria Torino-Lione.
- Realizzazione di una nuova cabina TE ad Avigliana (Km 22+145) a protezione dell'interconnessione, dotata di n° 6 interruttori extrarapidi e relativi sezionatori di I fila. La nuova Cabina TE di Avigliana sarà ubicata nel comune di Avigliana (TO), con asse alla progressiva km 22+145 della linea storica Torino-Lione.
- Realizzazione di una nuova cabina TE a Bivio Pronda a protezione del bivio, dotata di n° 8 interruttori extrarapidi e relativi sezionatori di I fila. La nuova Cabina TE di Bivio

Pronda sarà ubicata nel comune di Avigliana (TO), con asse alla progressiva km 40+639 della linea storica Torino-Lyone.

### 3.7 Il sistema Luce e Forza motrice

L'architettura del sistema di alimentazione elettrica degli impianti al servizio della tratta Chiusa Settimo, in galleria e nelle aree all'esterno, è realizzata a partire da quattro cabine elettriche MT, chiamati PdA (posti di alimentazione), ubicati rispettivamente presso:

- Piana delle Chiuse (km -180.880);
- Avigliana (km 6+553);
- Grugliasco (km 24+057);
- Settimo Torinese (km 43+520).

Il primo PdA, situato poco prima dell'imbocco ovest della galleria "S. Antonio"

La distribuzione di energia nelle gallerie, nei piazzali, sarà garantita da un sistema costituito da n° 16 dorsali a 20 kV che partiranno dalle sbarre di MT delle cabine elettriche di alimentazione (PdA) situate a Piana delle Chiuse, p.k. e correranno lungo le due canne di galleria collegando con sistema entra-esci le cabine.

Si distinguono:

- Due dorsali (P1 e P2) per il collegamento delle cabine del piazzale di Piana delle Chiuse.
- Due dorsali (V1-T/1,V2-T/2) per il collegamento delle cabine di by-pass distribuite lungo la galleria "S. Antonio", tratto Piana delle Chiuse - Avigliana.
- Due dorsali (P3 P4) per il collegamento delle cabine di piazzale di Avigliana.
- Due dorsali (V1-T/3,V2-T/4) per il collegamento delle cabine dei rami tecnici distribuite lungo la galleria S. Antonio, nel tratto Avigliana - Grugliasco.

- Due dorsali (V1-D1, V2-D2) per il collegamento alla cabina MT/BT per l'alimentazione della centrale di ventilazione.
- Due dorsali (P5,P6) per il collegamento delle cabine di piazzale di Orbassano.
- Due dorsali (V1-T/5,V2-T/6) per il collegamento delle cabine di by-pass distribuite lungo la galleria "Dora", da Orbassano a Settimo.
- Due dorsali (P7, P8) per il collegamento delle cabine di piazzale di Settimo.

Le dorsali P1 e P2 si attesteranno alle sbarre di MT del PdA di Piana delle Chiuse;  
Le dorsali V1-T/1, V2-T/2, si attesteranno alle sbarre di MT dei PdA di Piana delle Chiuse e Avigliana.

Le dorsali V1-D1, V2-D2, V1-T/3, V2-T/4, si attesteranno alle sbarre di MT dei PdA di Avigliana e Grugliasco

Le dorsali V1-T/5, V2-T/6, si attesteranno alle sbarre di MT dei PdA di Grugliasco e Settimo.

Le dorsali P3 e P4 si attesteranno alle sbarre di MT del PdA di Avigliana.

Le dorsali P5 e P6 si attesteranno alle sbarre di MT del PdA di Grugliasco.

Le dorsali P7 e P8 si attesteranno alle sbarre di MT del PdA di Settimo.

### **3.8 Modello di esercizio**

Il presente elaborato è relativo all'analisi delle funzionalità della Nuova Linea Torino – Lione nell'ambito della tratta nazionale la cui progettazione è stata sviluppata secondo le indicazioni dell'Osservatorio Tecnico; la suddetta Linea consentirà l'esercizio a regime normale e degradato dei traffici previsti nell'ambito del Gruppo di Lavoro Ristretto di esercizio che è riportato nel documento "D040 00 R 16 RG ES0005 001 A: Modello di esercizio della Nuova Linea Torino Lione tratta nazionale" a cui si rimanda.

La suddetta linea è stata progettata per fasi successive di attivazioni corrispondenti a vari orizzonti temporali definiti in ambito Osservatorio Tecnico e di cui si riporta il dettaglio nel presente documento.

Scopo del presente elaborato è esclusivamente quello di evidenziare la rispondenza delle scelte progettuali al modello di esercizio evidenziando i nuovi tempi di percorrenza e la capacità dell'infrastruttura.

Per l'inquadramento generale delle specifiche progettuali si rimanda ai Quaderni redatti nell'ambito dell'Osservatorio Tecnico ed al documento "OSSERVATORIO TORINO-LIONE indirizzi operativi per la progettazione preliminare della nuova linea Torino Lione dal confine di stato alla connessione con la linea AV-AC Torino Milano" del 29 gennaio 2010.

### **3.8.1 Orizzonti temporali di attivazione della Nuova Linea**

Nel documento "Osservatorio Valle di Susa, Modello di Esercizio, Avanzamento delle attività del Gruppo di Lavoro Esercizio" Rev. 14 bis, presentata all'Osservatorio Tecnico il 23 settembre 2009, a cui si rimanda, sono riportati gli orizzonti temporali di attivazione di tutta la Nuova Linea Torino Lione (tratta nazionale ed internazionale).

Di seguito si riporta un sunto delle ipotesi "convenzionali" di fasaggio:

- 2012: Completamento del Nodo di Torino; potenziamento tratta Valence – Montmélian;
- 2018\*: Corso Marche e Gronda Nord (Orbassano –innesto sulla linea AV/AC Torino - Milano);
- 2023\*: Parte Nazionale (Orbassano -Vaie)Parte Comune (Vaie – Saint Jean de Maurienne)1°fase RFF : linea Lione – Chambéry; 1°canna del tunnel di Chartreuse; potenziamento AF in bassa Maurienne (cfr. Dossier di DUP della Parte Comune);
- 2030: 2°canna Tunnel di Chartreuse; 1°canna Tunnel di Belledonne;

- 2035: Linea AV Lione –Chambéry 2° canna Tunnel di Belledonne.

\*: Nella seconda fase dello studio le “ipotesi convenzionali di fase” sono rimaste quelle della precedente ma con due importanti note:

- 2018: secondo gli approfondimenti effettuati da RFI la “Gronda” non potrà essere disponibile prima del 2020
- 2023 : La soluzione infrastrutturale di interconnessione ad Avigliana rende possibile una fase realizzativa anticipata della tratta Orbassano – Avigliana che si collocherà tra l’attivazione della Gronda e il tunnel di base. Tale soluzione consente di risolvere le criticità evidenziate nella fase precedente di saturazione della tratta Rivio Pronda – Avigliana e consente la realizzazione della fase a regime del modello di esercizio previsto per il SFM.

Gli orizzonti temporali di interesse nazionale per quel che riguarda le attivazioni delle tratta sono dal 2012 al 2023. Dal 2023 in poi per la tratta nazionale non sono previste variazioni infrastrutturali, ma solo incrementi di traffico a seguito delle attivazioni delle linee di accesso lato Francia.

Si precisa, infine, che il Progetto Preliminare non contempla la Fermata/Stazione di Avigliana/Buttigliera Alta del SFM.

Di seguito si riporta le schema di sintesi del modello di esercizio allo scenario finale di riferimento 2035. Per gli scenari intermedi si rimanda agli elaborati specifici.



### **3.9 Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie**

Viene allegato alla presente Relazione Generale Descrittiva il documento "Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della Tratta Nazionale Torino-Lione" (U.O. Safety & Security, Italferr, Giugno 2010, *Allegato 2*) che fornisce i requisiti di base per la progettazione della sicurezza delle gallerie della Tratta Nazionale Torino Lione per i passeggeri, il personale di bordo e le squadre di soccorso durante l'esercizio ferroviario.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 42 di 84

## 4 STUDI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Lo studio è stato redatto con lo scopo di fornire il quadro preliminare dei caratteri geologici, litologici, stratigrafici, geomorfologici ed idrogeologici di un'area ad ovest di Torino a supporto delle future scelte progettuali per il collegamento della Linea ferroviaria AV Torino – Lione, tratta nazionale lungo il tracciato di progetto.

In questo studio sono stati sviluppati i seguenti punti:

- ✓ inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico generale dell'area;
- ✓ individuazione delle unità stratigrafiche e litotecniche;
- ✓ interpretazione ed elaborazione delle indagini geognostiche disponibili al fine della ricostruzione dei profili in asse al tracciato di progetto;
- ✓ elaborazioni 3D per la base del quaternario, la base dell'acquifero superficiale e il tetto della superficie freatica;
- ✓ redazione di una cartografia geologico - geomorfologica ed idrogeologica di riferimento;
- ✓ valutazione delle problematiche relative ai massi erratici ed a rocce potenzialmente contenenti minerali fibrosi.

### 4.1 Geologia

#### 4.1.1 Inquadramento geografico

L'area in studio ha una superficie di circa 500 km<sup>2</sup> ed è collocata fra la parte terminale della val di Susa ad ovest, l'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana nella sua porzione centrale e la pianura torinese centro-occidentale ad est.

Il limite dell'areale indagato è rappresentato ad ovest dal termine della tratta internazionale, sito poco più a monte dell'imbocco della val di Susa fra le località Condove e Chiusa di S. Michele, a sud dall'allineamento Giaveno-Sangano-Orbassano, ad est dall'area urbana torinese (fiume Po) mentre a nord passa per l'area urbana di Settimo Torinese, Borgaro, Druento e S. Gillio, proseguendo lungo i rilievi verso Rubiana.

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE</p>						
<p>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</p>	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO D040</td> <td>LOTTO 00</td> <td>CODIFICA R 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 43 di 84</td> </tr> </table>	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 84
PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 84		

Nel settore occidentale la val di Susa ha una larghezza di circa 1 km, con superficie sub-pianeggiante e quote che passano dai 370 ai 355 m s.l.m. (gradiente medio pari a circa il 3%), ed è attraversata dal fiume Dora Riparia che scorre verso Torino con andamento meandriforme. Nel settore orientale allo sbocco vallivo nella pianura alluvionale si amplia in larghezza fino a circa 2 km, conservando una topografia pianeggiante ed un medesimo gradiente di pendenza fino ad Alpignano, con quote che vanno dai 355m ai 315m circa. La porzione di territorio più a sud è un'area collinare con una topografia complessa, che alterna rilievi allungati a piccole vallate, con quote comprese fra i 640m slm del Monte Cuneo (ovest di Reano) ed i 300m slm verso Grugliasco. I limiti del settore collinare e quello della pianura Torinese sono definiti dal perimetro dell'area urbana di Grugliasco e Rivalta di Torino.

#### 4.1.2 Dataset

Il dataset utilizzato è composto da circa 950 stratigrafie principalmente di sondaggi stratigrafici e pozzi, reperite presso i seguenti Enti:

- Università di Torino, Dipartimento di Scienza della Terra;
- ARPA Piemonte;
- Regione Piemonte, Direzione Ambiente;
- SMAT Società Metropolitana Acque Torino;
- S.F. Giochi Olimpici Invernali Torino 2006 tramite Regione Piemonte, Direzione Trasporti, Infrastrutture, Mobilità e Logistica;
- Politecnico di Torino.

Sono anche state acquisite le stratigrafie dei 18 sondaggi meccanici a carotaggio continuo eseguiti per la presente fase di progettazione (Campagna geognostica Italferr, 2010).

ENTE	Tipologia	Quantità
ITAFERR	Sondaggi stratigrafici	18
ARPA Piemonte	Sondaggi stratigrafici	472
ARPA Piemonte	Pozzi per acqua	41

ARPA Piemonte	Prove penetrometriche	46
ARPA Piemonte	Pozzetti esplorativi	7
SMAT	Pozzi per acqua	219
SMAT	Sorgenti	49
Politecnico di Torino	Pozzi per acqua	47
Politecnico di Torino	Sondaggi stratigrafici	28
UNITO Dip. Sc. della Terra Tesi di Laurea Di Nicolussi	Pozzi per acqua	25
UNITO Dip. Sc. della Terra Tesi di Laurea Di Nicolussi	Sondaggi stratigrafici	4
Regione Piemonte Direzione Ambiente	Pozzi per acqua	48
Regione Piemonte Direzione Ambiente	Sorgenti	16
S.F. Giochi Olimpici Invernali Torino 2006	Sondaggi stratigrafici	26

Tabella 1 - Dataset

#### 4.1.3 Evoluzione generale dell'area

La storia geologica dell'area di progetto è intimamente connessa all'evoluzione orogenetica alpina e ancora di più alle vicissitudini climatiche recenti ed attuali che hanno coinvolto il settore prealpino. Di seguito vengono schematizzate le principali fasi che hanno caratterizzato la geologia dell'area di progetto.

##### Terziario - Eocene e Miocene

La catena alpina nacque dal quel complesso sistema di fenomeni di compressione e di corrugamento legati allo spostamento delle zolle crostali dei continenti europeo ed africano. Le Alpi si sono sviluppate durante due fasi di più vigorosi eventi compressivi: la prima nell'Eocene Medio- Superiore, detta "fase ligure", la seconda nel Miocene

Superiore, detta "fase toscana". L'Oligocene fu un periodo di relativa calma orogenetica, durante il quale alcune porzioni della catena alpina subirono un lento sprofondamento.

Nell'Oligocene Medio, la zona occupata oggi dalla pianura padana era ricoperta da un ampio golfo detto "Bacino Terziario Piemontese", dove si distinguono una zona costiera sud occidentale e aree di mare poco profondo e aperto verso nord. La porzione emersa delle Alpi era sottoposta agli agenti erosivi continentali ed i corsi d'acqua portavano a valle sedimenti grossolani.

### **Terziario - Miocene (Messiniano)**

Il continuo movimento della zolla crostale africana contro quella europea causò, alla fine del Miocene, la nascita di catene montuose nel Sud della Spagna e nel Nord dell'Africa, che provocarono il completo isolamento del Mediterraneo, che fu così separato dagli oceani. Ne derivò la crisi di salinità del Mediterraneo che vedeva la deposizione di strati di sedimenti di origine chimica, le rocce evaporitiche, tra cui gessi e salgemma. L'evaporazione delle acque marine provocò l'emersione di una parte della pianura padana e la nascita di una fascia di lagune lungo la riva meridionale del Golfo Padano.

### **Terziario - Pliocene**

All'inizio del Pliocene, circa cinque milioni di anni fa, i continui movimenti tra Africa ed Europa provocarono nuovamente la separazione tra il Marocco e la Cordigliera Betica, con la conseguente apertura dello Stretto di Gibilterra. L'acqua dell'Atlantico tornò a colmare la conca del Mediterraneo, riportando condizioni marine con deposizione di materiali argillosi di ambiente marino profondo.

Nel Pliocene medio si passa alla deposizione di materiali sabbiosi e/o ciottolosi, che comprendono una straordinaria concentrazione di conchiglie fossili, testimoni di una sedimentazione in ambiente costiero ad una profondità relativamente bassa e sotto l'influsso di forti energie idrodinamiche. È a questa fase che si deve la deposizione dei depositi in facies villafranchiana. Si tratta di un complesso di sedimenti attribuibili al passaggio Pliocene superiore - Pleistocene inferiore, costituito da depositi di ambiente

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 46 di 84

fluvio-lacustre e palustre a cui ci si riferisce comunemente in letteratura geologica con il termine cronostratigrafico di “Villafranchiano”.

Ulteriori mutamenti paleogeografici caratterizzano il periodo del Pliocene, infatti, alla fine dell’era Terziaria, nuove spinte compressive verso nord causarono il lento sollevamento dell’intero territorio e il definitivo ritiro del mare con la formazione un’estesa pianura caratterizzata da una deposizione di tipo continentale.

### Quaternario – Pleistocene

Con il Pleistocene l’area viene interessata da episodi glaciali, convenzionalmente raggruppati nelle tre fasi Mindel, Riss e Wurm, che diedero luogo alla deposizione di una vasta coltre di sedimenti glaciali nelle aree pedemontane e alluvionali (“fluvioglaciali”) nella media e bassa pianura.

Con l’inizio del Pleistocene medio, vi fu l’acme del fenomeno glaciale nell’area alpina, con la deposizione di spesse successioni riferibili ai complessi dei depositi fluvio-glaciali. Tali successioni vennero successivamente erose nelle fasi interglaciali con la conseguente formazione di un sistema di terrazzi che occupano la porzione più alta della pianura ai piedi degli anfiteatri morenici e della media pianura.

## 4.2 Idrogeologia

L’assetto idrogeologico dell’area attraversata dal tracciato in progetto è fortemente connesso alle condizioni geologico-strutturali, con un andamento della circolazione idrica profonda delle acque sotterranee distinto in tre diversi settori: il settore nord-occidentale delle formazioni lapidee di sbocco vallivo, il settore centro-meridionale della collina morenica, il settore nord-orientale della pianura di Torino.

### 4.2.1 Settore nord-occidentale delle formazioni lapidee di sbocco vallivo

Il margine occidentale dell’area in esame è rappresentato dai rilievi montuosi costituiti dalle formazioni lapidee che affiorano allo sbocco della Valle di Susa (Unità Dora-Maira, Unità della Bassa Valle di Susa – Valli di Lanzo – Monte Orsiera, Complesso Ultrabasicco di Lanzo).

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 47 di 84

La permeabilità di queste formazioni è generalmente bassa ed aumenta con il grado di fratturazione per cui la circolazione idrica sotterranea, generalmente modesta, si incrementa in corrispondenza delle principali zone di dislocazione tettonica dove le portate intercettate, nel caso di scavo di una galleria in ammassi lapidei fortemente fratturati e detensionati quali quelli presenti in queste zone, potrebbero passare repentinamente da pochi litri al secondo a diverse decine di litri al secondo.

Il comportamento prevalente delle formazioni lapidee presenti in questo settore, rispetto alla circolazione idrica sotterranea, risulta pertanto diversificato in virtù dell'assetto strutturale:

- nelle tratte poco interessate dalla tettonica, è riconducibile a quello di un acquiclude o di un acquitard;
- nelle tratte zone maggiormente fratturate e/o nelle zone di faglia, il comportamento è quello di un acquifero, con presenza di falde acquifere anche in pressione.

Più a nord, lungo la valle, sono presenti formazioni sciolte rappresentate in massima parte da depositi alluvionali attuali e recenti della Dora Riparia, generalmente costituiti da sedimenti di natura grossolana (sabbie e ghiaie) ben classati e selezionati dalla elevata energia di trasporto del corso d'acqua, ai quali può essere assegnato un grado di permeabilità di ammasso medio-alto ed un comportamento prevalente, rispetto alla circolazione idrica, di acquifero.

#### **4.2.2 Settore centro-meridionale della collina morenica**

Il settore centro meridionale, in corrispondenza della zona collinare, è interessato da depositi fluvio-glaciali e glaciali dell'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana, costituiti da terreni in massima parte sciolti, di natura prevalentemente sabbiosa e ghiaiosa, dotati di un grado di cementazione variabile, alternati a livelli e strati litoidi di conglomerati; le caratteristiche di permeabilità di questi depositi dipendono dalla granulometria e dal grado di cementazione.

I depositi fluvioglaciali sono il prodotto dell'azione di corsi d'acqua, generati dallo scioglimento dei ghiacciai nelle fasi interglaciali, dotati di capacità di trasporto, legata alla portata, variabile con le condizioni climatiche; sono pertanto formati da livelli

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 48 di 84

permeabili a granulometria grossolana (sabbie e ghiaie) immersi in una matrice fine o alternati a livelli fini poco permeabili (limi e argille).

I depositi morenici derivano dal trasporto e deposito dei ghiacciai e sono costituiti generalmente da uno scheletro ad elementi grossolani (sabbie e ghiaie) disperso in una matrice fine (limo argillosa), ricco di ciottoli e trovanti lapidei inclusi, indice di un trasporto non selettivo operato dal ghiacciaio; si tratta di sedimenti a volte cementati, per la deposizione di legante carbonatico ad opera delle acque di circolazione profonde, che hanno dato origine in taluni casi a livelli e strati lapidei (conglomerati); presentano pertanto un grado di permeabilità variabile, da medio-basso a medio-alto, che riflette in massima parte le proprietà della matrice fine; a livello locale la permeabilità può risultare molto elevata in particolare in corrispondenza dei livelli maggiormente grossolani (ghiaie in matrice sabbiosa) e/o dei livelli lapidei (conglomerati), questi ultimi permeabili per porosità e dissoluzione del cemento carbonatico.

Sotto questi depositi si trova un substrato plio-pleistocenico marino (formazione del Villafranchiano) costituito da sabbie più o meno fini, con livelli e strati limo-argillosi, che hanno un grado di permeabilità medio-basso ed un comportamento prevalente, rispetto alla circolazione idrica, di acquitard.

#### **4.2.3 Settore nord-orientale della pianura di Torino**

In questo settore affiorano i depositi pliocenico-quadernari della pianura torinese costituiti da un primo strato superficiale di depositi fluvioglaciali e/o alluvioni sopra un substrato plio-pleistocenico e pliocenico di origine marina (Villafranchiano e Astiano).

Lo strato superficiale formato da depositi fluvio-glaciali e/o alluvioni presenta caratteristiche simili a quelle già descritte nei settori precedenti per le stesse formazioni, con un incremento della permeabilità nei depositi fluvioglaciali, che assumono un carattere prevalente di acquifero, rispetto alla circolazione idrica sotterranea, analogo a quello delle alluvioni.

Il substrato profondo di origine marina mantiene un comportamento analogo a quello visto nei settori precedenti, assimilabile a quello di un acquitard, sia per i depositi sabbiosi medio-grossolani e/o medio-fini, con livelli e strati limo-argillosi, del

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 49 di 84
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA						

Villafranchiano che per i depositi sabbiosi fossiliferi medio-fini con livelli limosi e siltosi, dell'Astiano.

#### 4.2.4 Dataset dati idrogeologici utilizzato per le ricostruzioni

Le ricostruzioni idrogeologiche presentate nella cartografia allegata sono state effettuate basandosi su un ampio dataset di informazioni reperite in parte dagli enti operanti sul territorio, in parte da bibliografia scientifica specializzata e in parte direttamente in sito mediante sopralluoghi e indagini geognostiche.

I dati reperiti dagli enti sono rappresentati prevalentemente da stratigrafie di sondaggi, rilievi dei livelli di falda e determinazioni del coefficiente di permeabilità da prove Lefranc.

Nel corso dei sopralluoghi in campagna sono state invece eseguite misure del livello piezometrico in pozzi e piezometri e sono stati effettuati una serie di stop geologici nel corso dei quali è stato possibile constatare visivamente sul campo le caratteristiche litologiche delle formazioni. Inoltre sono state esaminate visivamente le carote dei sondaggi eseguiti per la presente fase progettuale (campagna geognostica Italferr - 2010), al fine di individuare le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni intercettate e di cogliere i passaggi fra le varie unità.

La seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta una sintesi delle prove esaminate e dei referti utilizzati per la produzione degli elaborati idrogeologici.

Tipo di prova o di elaborato	Numero di prove
Sondaggi eseguiti (campagna geognostica Italferr - 2010)	18
Prove di permeabilità in foro (campagna geognostica Italferr - 2010)	43
Stratigrafie utilizzate per la ricostruzione della base dell'acquifero superficiale	395
Rilievi di falda utilizzati per la ricostruzione della carta delle isofreatiche	571
Prove di permeabilità utilizzate per la definizione delle classi di permeabilità delle formazioni	105

Tabella 2 - Dataset

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 50 di 84

## 5 STUDIO IDRAULICO

Lo studio idraulico è stato condotto al fine di valutare la potenziale interferenza tra il torrente Sangone, affluente di sinistra del fiume PO nel quale si getta in prossimità della città di Torino, e la linea ferroviaria Torino - Lione.

Sebbene la linea ferroviaria non prevede l'attraversamento del torrente, il suo percorso si avvicina alle sponde del corso d'acqua non è possibile escludere l'interferenza con il regime idrometrico di piena, sia per ragioni legate alla sicurezza idraulica dell'infrastruttura sia per i possibili effetti di modificazione dell'attuale equilibrio idrometrico.

Al fine di fornire le indicazioni necessarie per valutare le possibili interferenze tra corso d'acqua e infrastruttura, è stato studiato il comportamento idrometrico durante il passaggio delle onde di piena di maggiore entità. Le analisi sono state svolte sia attraverso l'acquisizione della documentazione esistente sia attraverso lo svolgimento di un'analisi di carattere idraulico, condotta mediante l'ausilio di un modello matematico.

### STUDIO IDRAULICO LTF

Nell'ambito del progetto della linea Torino – Lione tratta internazionale, LTF (Lyon Turin Ferroviaire) ha sviluppato uno studio idraulico per la valutazione dell'interferenza del tracciato di progetto con il fiume Dora Riparia nell'area della media valle di Susa, nei comuni di Chiusa San Michele, Sant'Antonino e Vaie.

Lo studio ha avuto come obiettivo l'analisi dei livelli idrici, corrispondenti a  $T_r = 500$  anni, del tratto di corso d'acqua interferente con l'opera in progetto e la valutazione dell'altezza di manufatti arginali a difesa dell'opere stesse; in particolare si sono analizzate le differenze tra i livelli idrici corrispondenti alle diverse fasce di esondazione del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) redatte dall'Autorità di Bacino del fiume PO e quelli derivanti dal posizionamento delle opere di protezione.

In aggiunta alla configurazione definitiva, lo studio idraulico ha analizzato anche uno scenario definito "transitorio"; in particolare per questa fase si sono, come per la

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 51 di 84

fase definitiva, valutati i livelli idrici del corso d'acqua corrispondenti a  $T_r = 500$  anni e si sono definite le altezze di manufatti arginali a protezioni delle aree di cantiere.

Dal momento che il progetto della tratta nazionale prevede l'attraversamento dell'area esaminata completamente in galleria naturale, l'unica interferenza risulta quella derivante da un area di cantiere posta interamente all'interno della fascia di esondazione B che andrà protetta dagli eventi di piena del corso d'acqua con un opportuno manufatto arginale.

Lo studio condotto da LTF, che nella fase transitoria ha tenuto conto anche della presenza del cantiere RFI, ha mostrato che la presenza di argini a protezione dei cantieri determina un innalzamento dei livelli idrici, rispetto a quelli attuali, di qualche centimetro.

Sostanzialmente le differenze in termini di livelli idrici sono da ritenersi non significative.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 52 di 84

## 6 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

### 6.1 Gallerie naturali e opere connesse

#### 6.1.1 Configurazione e sviluppo delle opere in sotterraneo

Per garantire adeguati requisiti di sicurezza in esercizio, la configurazione prevista per le gallerie naturali di entrambe le sottotratte è quella di gallerie a doppia canna a singolo binario, collegate con cunicoli trasversali. Completano il sistema altre opere sotterranee, costituite da uscite di emergenza, pozzi di aggotamento in corrispondenza dei punti di minimo ("corde molli") del tracciato e un pozzo di ventilazione.

#### 6.1.2 Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano

La sottotratta ha una lunghezza complessiva di circa 23 km. Il tracciato si sviluppa per la massima parte in sotterraneo. Le principali opere in sotterraneo presenti lungo il tracciato sono: una galleria naturale di linea, tre gallerie artificiali di linea, due gallerie di interconnessione con la linea storica e due cameroni di interconnessione.

##### La galleria naturale S. Antonio

La galleria naturale S. Antonio è preceduta, lato Lione, dalla galleria artificiale S. Ambrogio (da pk 0+000 -1+100) e termina alla pk 15+600, dove il tracciato prosegue in artificiale fino all'imbocco lato Torino (pk 20+826). La galleria naturale S. Antonio si estende dalla pk 1+100 alla pk 15+600 per un lunghezza di 14500 m.

Il tracciato della galleria naturale si sviluppa per circa 3 km tra il fiume Dora Riparia e il rilevato ferroviario della Linea storica, per poi seguire planimetricamente la linea esistente fino alla pk 6+000, oltre la quale comincia ad attraversare le pendici della collina morenica. Il tracciato in galleria prosegue all'interno della collina morenica fino al comune di Rivalta dove la linea prosegue in artificiale.

Altimetricamente il tracciato della galleria è caratterizzato da una livelletta in discesa verso le progressive crescenti, con pendenza del 12‰ nei primi 500 m e del 2-3‰ fino

alla pk 6+433, A questa progressiva la livelletta comincia a salire nella zona delle interconnessioni di Avigliana per ridurre la lunghezza dell'interconnessione binario dispari, per poi ridiscendere fin verso Rosta, al fine di riguadagnare maggiori coperture sotto l'abitato. All'interno della collina morenica l'esigenza di mantenere la galleria alle quote più alte possibili alla luce delle condizioni idrogeologiche dell'area, produce una nuova variazione altimetrica con la livelletta in salita con la pendenza massima del 12‰ fino alla pk 13+267, da cui ridiscende con analoga pendenza fino al termine della galleria naturale.

La galleria S. Antonio si sviluppa per circa 5 km di tracciato sotto coperture dell'ordine di 10-15 metri. Dalla pk 6+430 circa la copertura cresce progressivamente fino a raggiungere i 70 m alla pk 8+130 oltre la quale la copertura decresce nuovamente fino a circa 20 m sotto l'abitato di Rosta (intorno alla pk 10+400). All'interno della collina morenica le coperture aumentano nuovamente fino a raggiungere il valore massimo pari a 130 m circa alla pk 13+600 (Fig. 8.1).

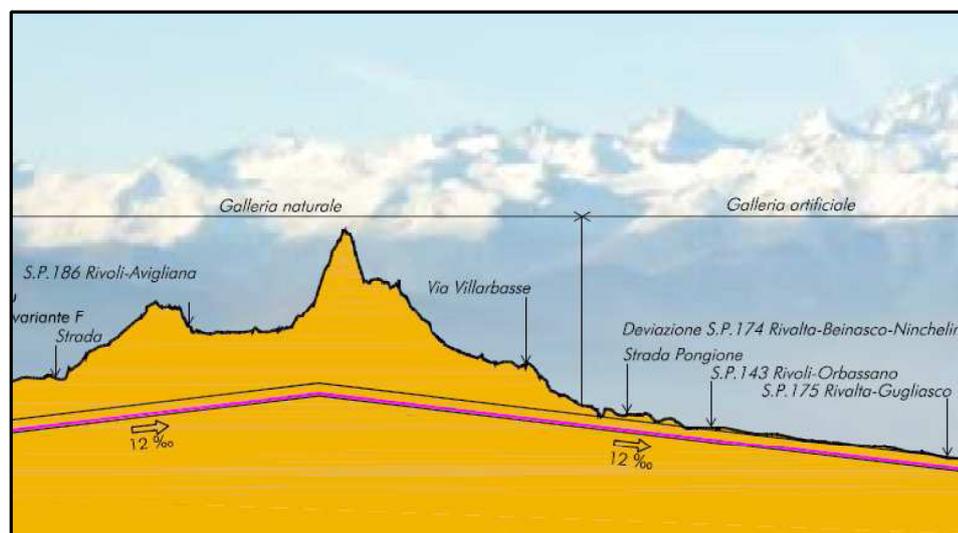


Figura 13 Tracciato altimetrico nell'attraversamento della collina morenica

L'interasse delle canne nella parte iniziale del tracciato si mantiene maggiore o uguale a 40 m per ridursi fino a 25 m in corrispondenza dell'attraversamento dei comuni di Avigliana e Rosta. All'interno della collina morenica l'interasse delle canne riaumenta fino a valori maggiori o uguali a 40 m.

### Le gallerie di Interconnessione di Avigliana

Le interconnessioni si diramano in direzione Est-Ovest dalle gallerie della NLTL ed escono in superficie oltre la frazione di Ferriere verso Avigliana, per un tratto di circa 3 km, affiancandosi al sedime della Linea Storica.

La galleria di interconnessione binario dispari si sviluppa per 200 m in artificiale e per circa 813 m in naturale. La galleria di interconnessione binario pari si sviluppa per 300 m in artificiale e per circa 2044 m in naturale.

### I Camerone di Interconnessione

I Camerone di Interconnessione si sviluppano per circa 200 m di lunghezza, con sezioni variabili da 22 m a 11 m circa misurate al piano ferro.

Nella tabella seguente sono riepilogate lunghezze e progressive delle opere in sotterraneo relative alla sottotratta "Confine tratta internazionale-Orbassano":

OPERE	da pk	a pk	L (m)
Galleria naturale S.Antonio – GN01	1+100	15+600	14500
Camerone di Interconnessione B.P. – GN04	9+362.8	9+563.29	200.49
Camerone di interconnessione B.D. – GN05	7+929	8+146.94	217.94
<b>Galleria di Interconnessione binario pari</b>	<b>da pk</b>	<b>a pk</b>	<b>L (m)</b>
galleria artificiale – GA02	2+950	3+250	300
galleria naturale – GN02	3+250	5+294.16	2044.16
<b>Galleria di Interconnessione binario dispari</b>	<b>da pk</b>	<b>a pk</b>	<b>L (m)</b>
galleria artificiale – GA03	2+800	3+000	200
galleria naturale – GN03	3+000	3+812.88	812.88

### **6.1.3 Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese**

La sottotratta "Orbassano-Settimo" ha una lunghezza complessiva di circa 20 km. Il tracciato si sviluppa per la massima parte in sotterraneo. E' presente una sola galleria naturale di linea, la galleria Dora, di circa 15 400 m di lunghezza.

### La galleria naturale Dora

La galleria naturale Dora è preceduta, lato Lione, da pk 25+500 a pk 27+682.64 da una galleria artificiale e termina alla pk 43+150 per la canna binario dispari e alla pk 43+520 per la canna binario pari.

Il tracciato della galleria naturale si sviluppa fino alla pk 30+000 in una zona densamente urbanizzata della città di Torino. Prosegue in rettilineo, sottoattraversando il fiume Dora Riparia, raccordandosi con il tracciato della Tangenziale Nord. Il tracciato ferroviario si mantiene per gran parte del suo sviluppo al di sotto della Tangenziale, sotto passando anche il fiume Stura di Lanzo. Alla pk 41+000 il tracciato ferroviario lascia l'asse della tangenziale per interconnettersi all'aperto con la linea AV Torino-Milano nei pressi di Settimo Torinese.

Altimetricamente il tracciato della galleria è caratterizzato da una livelletta in discesa verso le progressive crescenti, con pendenza variabile dal 12‰ al 2‰ fino alla pk 41+710. A questa progressiva la livelletta risale con pendenza del 12‰ circa fino all'imbocco.

La galleria Dora si sviluppa pressoché lungo tutto il tracciato sotto coperture tra i 30 e i 40 m, fatta eccezione per il sottoattraversamento dei fiumi Dora Riparia e Stura di Lanzo, al di sotto dei quali la copertura si riduce a circa 15 m, al fine di mantenere la galleria il più possibile all'interno dell'acquifero superficiale.

L'interasse delle canne lungo il tracciato varia da un minimo di 20 m ad un massimo di circa 40 m.

Nella tabella seguente sono riepilogate le lunghezze e progressive delle opere in sotterraneo della sottotratta "Orbassano-Settimo Torinese":

OPERE	da pk	a pk	L (m)
Galleria naturale Dora – GN06			
galleria naturale GN binario pari	27+682.64	43+030	15347.36

galleria artificiale GA binario pari	43+030	43+150	120
galleria naturale GN binario pari	43+150	43+520	370
galleria naturale GA binario dispari	27+682.64	43+150	15467.36

#### 6.1.4 Sezioni tipo di intradosso

In funzione dell'andamento altimetrico di tracciato ed ai fini della sicurezza d'esercizio e di manutenzione, sono previsti pozzi di ventilazione, aggettamento e discesa cavi.

##### **Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano**

Per la galleria naturale S. Antonio, in accordo con le specifiche LTF, è prevista l'adozione della sagoma AF, con linea di contatto posta a 5.57 m dal piano ferro. La sezione di intradosso è monocentrica con raggio di intradosso pari a 4.20 e un'area libera interna pari a 55.4 m<sup>2</sup>, con marciapiede ubicato a +0.64 m sul piano ferro e con distanza del bordo stradale dall'asse binario di 1.825 m. L'armamento è su piastra. La sezione è attrezzata in modo da consentire la raccolta e lo smaltimento di liquidi pericolosi in caso di accidentale sversamento da vagoni merci: il sistema di raccolta prevede la realizzazione di un collettore di raccolta longitudinale e di una serie di pozzetti con sistema di sifone rompi fiamma.

Per le gallerie di interconnessione con la linea storica la sezione di intradosso è la medesima adottata per le gallerie di linea.

##### **Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese**

Per la galleria naturale Dora si applicano gli standard RFI. È prevista l'adozione del Gabarit C-PMO 5, con linea di contatto posta a 5.30 m dal piano ferro. La sezione di intradosso è monocentrica con raggio di intradosso pari a 4.30 m e un'area libera interna pari a 58 m<sup>2</sup>; con marciapiede ubicato a +0.20 m sul piano ferro e con distanza del bordo stradale dall'asse binario di 2.0 m, in accordo con il Manuale di progettazione RFI. L'armamento è su ballast. In analogia ai criteri adottati nella precedente sottotratta, la sezione è attrezzata in modo da consentire la raccolta e lo smaltimento di liquidi pericolosi in caso di accidentale sversamento da vagoni merci.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

### 6.1.5 Nicchie

Per entrambe le sottotratte non sono previste nicchie di ricovero personale. Nella sottotratta "Orbassano-Settimo Torinese" sono invece previste nicchie tecnologiche, di dimensioni adeguate alle esigenze impiantistiche delle gallerie. In funzione delle necessità nelle successive fasi progettuali si potrà studiare la soluzione realizzativa tramite strutture prefabbricate in aggetto rispetto al rivestimento definitivo al fine di evitarne la parziale demolizione.

### 6.1.6 By-pass trasversali

#### Sottotratta Confine tratta internazionale - Orbassano

Per la galleria naturale S. Antonio, con configurazione a doppia canna, è prevista, in accordo con gli standard tecnico-funzionali della Parte Comune della linea Torino-Lione, la realizzazione di rami di collegamento trasversali ad interasse di 333m, aventi le seguenti caratteristiche: area in pianta di circa 130 m<sup>2</sup>, altezza utile da piano di calpestio pari a 2.7 m, larghezza minima di 4.0 m e larghezza delle porte di 2.0 m (Fig. 14).

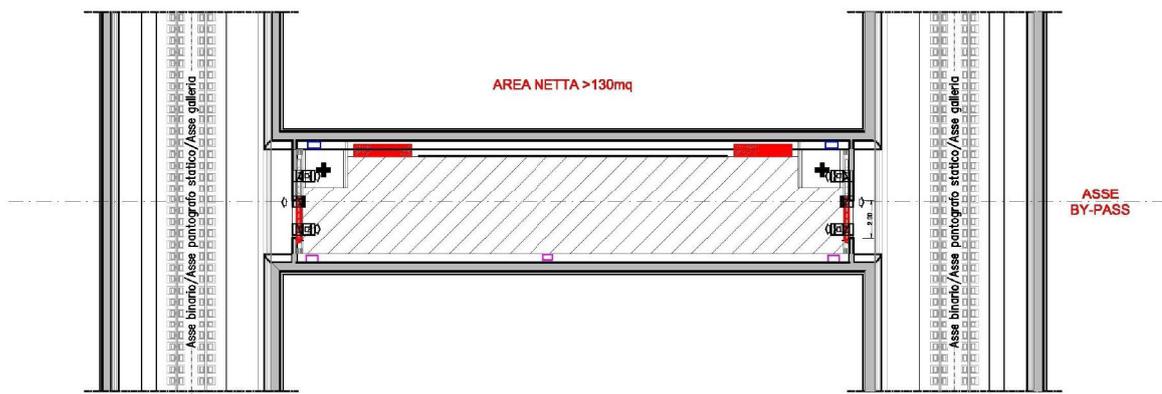


Figura 14 Schema dei cunicoli di by-pass nella galleria S. Antonio per interasse tra le canne  $i \geq 40$  m

Laddove, per esigenze di tracciato, gli interassi tra le canne sono inferiori ai 40 m, sempre nel rispetto del passo di 333 m, i collegamenti trasversali saranno realizzati con una configurazione geometrica ad H, prevedendo per ciascun by-pass due luoghi di

ricovero attigui e collegati tra loro da un passaggio longitudinale di adeguate dimensioni, al fine di ottemperare al requisito di una superficie utile di 130 m<sup>2</sup> (Fig. 15).

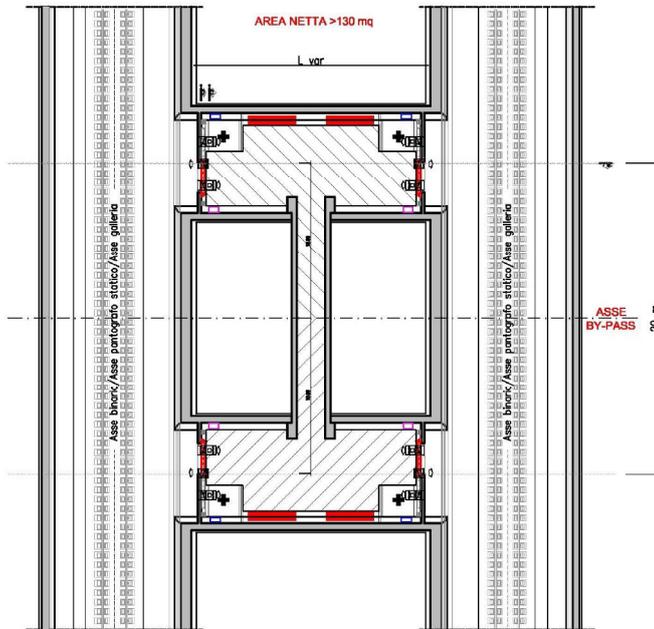


Figura 15 Schema planimetrico dei cunicoli di by-pass nella galleria S. Antonio per interasse tra le canne  $i \geq 40$  m

### Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese

Per la galleria naturale Dora, con configurazione a doppia canna, è prevista la realizzazione di collegamenti trasversali ogni 500 m e con dimensioni rispondenti ai requisiti della STI/SRT 2008 (Fig. 16).

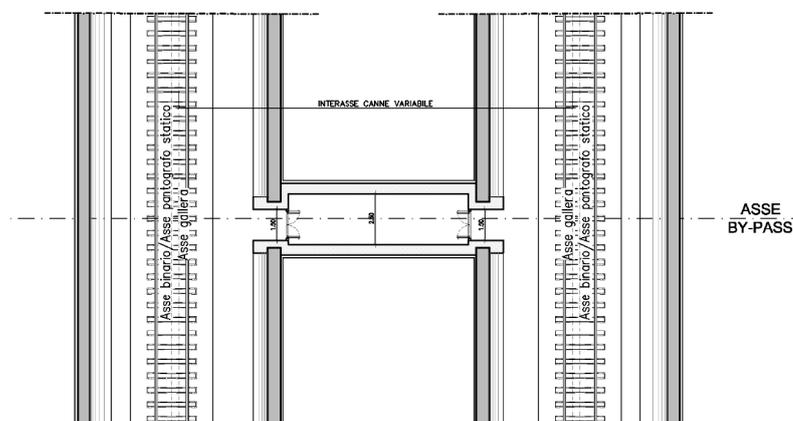


Figura 16 Schema dei cunicoli di by-pass nella galleria Dora

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

### 6.1.7 Uscite di emergenza

Per le gallerie di interconnessione a singolo binario di Avigliana, si fa riferimento al requisito della norma STI/SRT 2008 (Safety in Railway Tunnel - § 4.2.2.6.3) che prevede uscite di emergenza ogni 1000 m. Per la galleria di interconnessione pari, con lunghezza di 2400 m, sono necessarie, pertanto, due uscite di emergenza.

#### Caratteristiche delle uscite/accessi di emergenza

Le sezioni tipo da applicare alle uscite di emergenza devono essere scelte in relazione alla lunghezza dei percorsi di esodo e alla funzionalità attribuita all'uscita. In questo caso la finestra è stata progettata per assolvere alla sola funzione di via di esodo.

Per la galleria di interconnessione di Avigliana, binario pari, il sistema delle uscite di emergenza è configurato con un'unica uscita verso l'esterno, realizzata tramite una finestra di sicurezza F che si innesta sulla galleria alla pk 1+000. A partire da tale finestra di sicurezza viene realizzata un'uscita di emergenza carrabile, di lunghezza 400 m, costituita da un cunicolo parallelo alla galleria e ad essa collegata (alla pk 1+400) tramite un cunicolo pedonale (Fig. 8.5).

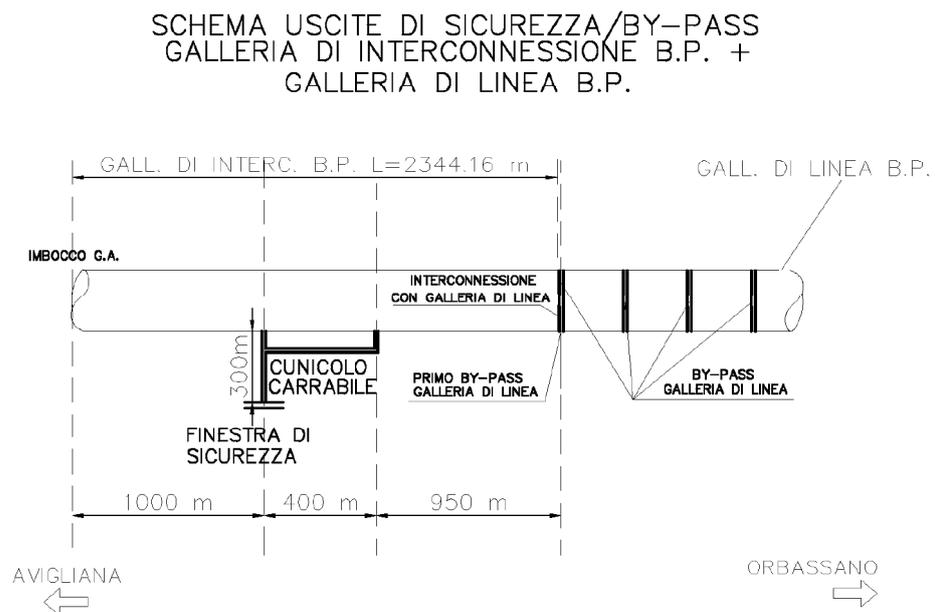
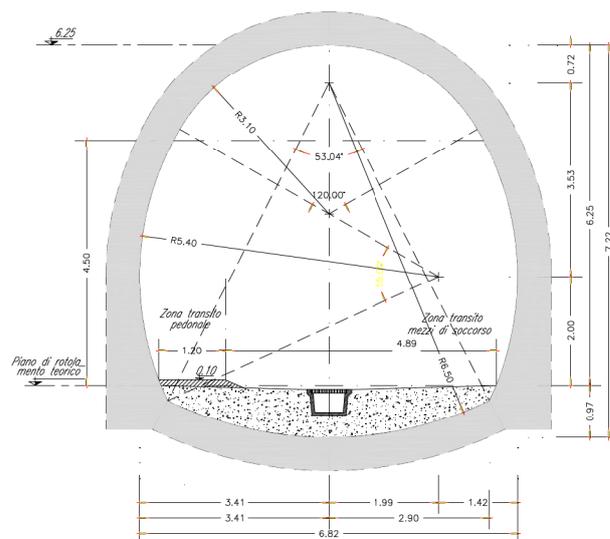


Figura 17 Schema delle uscite di emergenza per la galleria di Interconnessione di Avigliana BP

La finestra ha una lunghezza pari a circa 280 m e pendenza del 13%. La finestra di emergenza ha sezione trasversale rispondente ai requisiti geometrici minimi (larghezza media  $\geq 6$ m, altezza media in chiave  $\geq 5$ m) fissati nelle "Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del 1997 per le uscite di sicurezza (Sezione tipo 3- Fig. 8.6). E' consentito l'incrocio dei mezzi di soccorso, pur se a velocità moderata e con parziale sormonto del ciglio del marciapiede. In corrispondenza dell'innesto tra uscita pedonale e finestra F sarà realizzato un allargo tale da garantire l'incrocio dei mezzi di soccorso

Il cunicolo parallelo alla galleria di interconnessione ha sezione trasversale tale da consentire il transito al suo interno di un autofurgone polisoccorso di dimensioni pari a 2,12 m x 2,66 m, garantendo un percorso pedonale di larghezza minima pari a 90 cm (Sezione tipo 2 – Fig. 8.7). Ogni 250 m sono previste zone di allargo di lunghezza indicativa pari a 15 m, per consentire l'incrocio dei veicoli e, a fine cunicolo, un'area di manovra per consentire l'inversione di marcia dei mezzi di soccorso.

*SEZIONE TIPO 3  
SCAVO TRADIZIONALE*



*Figura 18 Sezione tipo 3: uscita/accesso carrabile (finestra di sicurezza)*



	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE						
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO D040</td> <td>LOTTO 00</td> <td>CODIFICA R 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 62 di 84</td> </tr> </table>	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 62 di 84
PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 62 di 84		

cunicolo trasversale alla base del pozzo. Il pozzo in sommità è collegato ad una stazione di pompaggio (fabbricato PGEP).

Per vincoli al contorno e per ridurre l'impatto sulle interferenze, il tracciato, come già detto, presenta due punti di minimo ("corda molle") che non consentono lo smaltimento verso l'imbocco dell'acqua raccolta in piattaforma. Pertanto si prevede la realizzazione di due pozzi di aggotamento: il primo pozzo è ubicato alla pk 6+433 ed ha una lunghezza di circa 36 m, il secondo è ubicato alla pk 10+943 ed ha una lunghezza di circa 50 m. La parte terminale dei pozzi è configurata come vasca di accumulo temporaneo dei liquidi pericolosi eventualmente sversati in galleria. Tali vasche saranno realizzate con materiali e tecniche che garantiscono la perfetta tenuta idraulica: doppia impermeabilizzazione, calcestruzzo con classe di esposizione XA3, , rivestimento con resine epossidiche. Le vasche saranno attrezzate con pompe per aggotamento di acqua e con pompe per aggotamento liquidi pericolosi, che entreranno in funzione solo nel caso di sversamento di liquidi pericolosi. Il prelievo dei liquidi pericolosi avverrà tramite vagone-cisterna da parte dei VV.FF.. Le pompe per i liquidi pericolosi sono attivabili da una sola delle due canne, collegata al pozzo di aggotamento tramite un cunicolo realizzato per esigenze di manutenzione/ispezione.

### **Sottotratta Orbassano - Settimo Torinese**

Per la galleria naturale Dora è prevista la realizzazione di un pozzo intermedio per discesa cavi, attrezzato con rampe di scale per l'accesso in galleria e collegato in sommità con una stazione di pompaggio in superficie (fabbricato PGEP). Il pozzo è situato alla pk 33+000 ed ha lunghezza di circa 40 m.

Anche per la galleria Dora i vincoli al contorno determinano un punto di minimo del tracciato, in corrispondenza del quale (pk. 41+709.9) è quindi necessario prevedere la realizzazione di un pozzo di aggotamento di lunghezza pari a circa 50m. Anche questo ospita alla base la vasca di accumulo dei liquidi pericolosi eventualmente sversati in galleria, con caratteristiche del tutto analoghe a quelle indicate per i pozzi di aggotamento della sotto tratta "confine tratta internazionale – Orbassano". Analogamente si provvederà per il prelievo dei liquidi pericolosi.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 63 di 84

## 6.2 Opere d'arte di linea allo scoperto

Le principali Opere d'arte di linea allo scoperto (comprese le gallerie artificiali) sono:

### GA01 – Galleria Artificiale S. Ambrogio di Torino dal km 0+000.00 al km 1+100.00

Galleria artificiale doppio binario a canne separate in c.a. realizzata con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco" con zone in allargo, rispetto alla sezione corrente, per un tratto di 150m a ridosso dell'imbocco della Galleria Naturale GN01 al fine di consentire il calo/sollevamento delle frese. Sono previsti by-pass ogni 333m.

### GA04 – Galleria Artificiale di Rivalta dal km 15+600.00 al km 18+500.00

Galleria artificiale doppio binario a canne separate in c.a. realizzata con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco" con zone in allargo, rispetto alla sezione corrente, per un tratto di 150m a ridosso dell'imbocco della Galleria Naturale GN01 al fine di consentire il calo/sollevamento delle frese. Sono previsti by-pass ogni 333m.

### GA05 – Ecodotto del Sangone NLTl dal km 18+500.00 al km 20+355.96

Galleria artificiale doppio binario a canne separate per quasi tutto lo sviluppo tranne che per il tratto immediatamente a ridosso dell'imbocco ove la tipologia è ad unica canna con setto intermedio. La galleria è realizzata con strutture scatolari in c.a. a partire dal piano campagna esistente. Sono previsti by-pass/uscite d'emergenza ogni 333m.

### GA06 – Ecodotto del Sangone Interconnessione B.D. dal km 19+000.00 al km 20+674.25 del binario pari della NLTl

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario realizzata con strutture scatolari in c.a. a partire dal piano campagna esistente in affiancamento alla GA05. Sono previsti by-pass/uscite d'emergenza ogni 333m.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 64 di 84

GA07 – Ecodotto del Sangone Interconnessione B.P. dal km 19+000.00 al km 20+496.56 del binario pari della NLTL

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario realizzata con strutture scatolari in c.a. a partire dal piano campagna esistente in affiancamento alla GA05. Sono previsti by-pass/uscite d'emergenza ogni 333m.

GA08 – Ecodotto del Sangone NLTL dal km 20+355.96 al km 20+825.89 del binario pari della NLTL

Struttura scatolare in c.a. a sostegno dei binari della NLTL che consente il sottoattraversamento della NLTL stessa da parte del binario dell'interconnessione B.P.

VI01 – Viadotto NLTL - Orbassano Scalo dal km 22+029.00 al km 22+946.10 del binario pari della NLTL

Struttura scatolare in c.a. a sostegno dei binari della NLTL.

VI02 - Viadotto NLTL - Tangenziale Sud dal km 22+946.10 al km 23+223.78 del binario pari della NLTL

Viadotto con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con n°10 campate di cui n°2 campate isostatiche e n°4 moduli iperstatici aventi ognuno n°2 campate di uguale luce (asse pila-asse pila) L=30.00m.

VI03 – Viadotto NLTL - Orbassano Scalo dal km 23+223.78 al km 23+469.00 del binario pari della NLTL

Struttura scatolare in c.a. a sostegno dei binari della NLTL.

VI04 – Viadotto NLTL - Portone dal km 24+290.22 al km 24+313.35 del binario pari della NLTL.

Ponte ad unica campata con impalcato della tipologia a travi in acciaio inglobate nel calcestruzzo di luce (asse spalla-asse spalla)=22.90m.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 65 di 84

VI05 – Viadotto Orbassano Attaversamento - Orbassano Scalo dal km 22+317.21 al km 22+932.71 del binario pari della NLTL

Struttura scatolare in c.a. a sostegno dei binari della Orbassano Attraversamento.

VI06 - Viadotto Orbassano Attraversamento - Tangenziale Sud dal km 22+932.71 al km 23+030.16 del binario pari della NLTL

Viadotto con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con n°4 campate di cui n°2 campate isostatiche e n°1 modulo iperstatico costituito da n°2 campate di uguale luce (asse pila-asse pila) L=30.00m.

VI07 – Viadotto Orbassano Attaversamento - Orbassano Scalo dal km 23+030.16 al km 23+123.21 del binario pari della NLTL

Struttura scatolare in c.a. a sostegno dei binari della Orbassano Attraversamento.

VI08 – Viadotto Orbassano Attaversamento - Portone dal km 24+288.19 al km 24+311.27 del binario pari della NLTL

Ponte ad unica campata con impalcato della tipologia a travi in acciaio inglobate nel calcestruzzo di luce (asse spalla-asse spalla)=22.90m.

VI09 – Viadotto Ferrovia Metropolitana FM5 - Tangenziale Sud dal km 22+958.78 al km 23+018.78 del binario pari della NLTL

Viadotto con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con n°1 modulo iperstatico costituito da n°2 campate di uguale luce (asse pila-asse pila) L=30.00m.

VI10 – Viadotto Fascio Partenze - Tangenziale Sud dal km 22+944.14 al km 23+044.14 del binario pari della NLTL

Viadotto con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con n°1 modulo iperstatico costituito da n°2 campate di uguale luce (asse pila-asse pila) L=30.00m.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 66 di 84

VI11 – Viadotto Fascio Fiat - Tangenziale Sud dal km 22+972.66 al km 23+032.66 del binario pari della NLTL

Viadotto con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con n°1 modulo iperstatico costituito da n°2 campate di uguale luce (asse pila-asse pila) L=30.00m.

GA09 – Galleria Artificiale di Grugliasco NLTL dal km 25+277.30 al km 27+682.64 del binario pari della NLTL

Galleria artificiale doppio binario a canne separate, tranne che per i primi 1650m circa dall'imbocco ove la tipologia è ad unica canna con setto intermedio, realizzata in c.a. con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco". Sono state previste prevedendo uscite d'emergenza ogni 1000m ed un by-pass.

GA10 – Galleria Artificiale di Grugliasco Interconnessione B.D. dal km 25+970.43 al km 27+682.64 del binario pari della NLTL

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario, in continuità parallela alla GA09, realizzata in c.a. con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco". Sono state previste prevedendo uscite d'emergenza ogni 1000m.

GA11 – Galleria Artificiale di Grugliasco Interconnessione B.P. dal km 26+022.49 al km 27+682.64 del binario pari della NLTL

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario, in continuità parallela alla GA09, realizzata in c.a. con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco". Sono state previste prevedendo uscite d'emergenza ogni 1000m.

GA12 – Galleria Artificiale di Settimo Torinese NLTL B.P. dal km 43+030.00 al km 43+150.00 (GA12-A) e dal km 43+520.00 al km 43+640.00 (GA12-B) del binario pari della NLTL

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario in c.a. realizzata con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco" avente sezione trasversale allargata, rispetto a quella corrente, per consentire il calo/sollevamento delle frese. In

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 67 di 84

corrispondenza dell'imbocco della GA12-B è prevista la presenza di un corpo scale per uscita d'emergenza.

GA13 – Galleria Artificiale di Settimo Torinese NLTL B.D. dal km 43+150.00 al km 43+600.00 del binario pari della NLTL

Galleria artificiale ad unica canna singolo binario in c.a. realizzata con paratie di diaframmi e solettone con scavo "a foro cieco" avente sezione trasversale allargata, rispetto a quella corrente, per un tratto di 150m a ridosso dell'imbocco della galleria naturale per consentire il calo/sollevamento delle frese. E' prevista la presenza di un by-pass e di un corpo scale per uscita d'emergenza.

a cui si aggiungono nell'ambito dello Scalo di Orbassano:

GA14 – Galleria Artificiale Ferrovia Metropolitana FM5

Galleria artificiale doppio binario ad unica canna realizzata con struttura scatolare in c.a. per uno sviluppo di 190m.

GA15 – Galleria Artificiale Circolazione Locomotori

Galleria artificiale doppio binario ad unica canna di sviluppo complessivo pari a 332.94m realizzata, per la quasi totalità della sua estensione, con struttura scatolare in c.a.

### **6.3 Opere d'arte puntuali per viabilità interferite**

Le principali Opere d'arte puntuali per viabilità interferite sono:

IV01 - Cavalcaferrovia del Moncenisio progr. 3+935.86 del BP della NLTL (post operam) e progr.4+025.97 del BP della NLTL (ante operam)

Cavalcaferrovia ad unica campata con impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo di luce(asse spalla-asse spalla)– 40.00m

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 68 di 84

SL01 - progr. 4+935.76 del BP della NLTL

Prolungamento sottovia scatolare esistente da entrambi i lati.

SL02 – Sottovia di Via Don Luigi Balbiano progr. 5+799.29 del BP della NLTL

Prolungamento sottovia scatolare esistente.

SL03 – Sottovia di Via Giovanni Falcone progr. 5+905.15 del BP della NLTL

Prolungamento sottovia scatolare esistente.

SL04 – Sottovia di Via del Dojrone progr. 20+406.89 del BP della NLTL

Nuovo sottovia scatolare in c.a.

SL05 – Sottovia di Via S. Luigi progr. 21+426.09 del BP della NLTL (post operam) e  
 progr. 21+338.13 del BP della NLTL (ante operam)

Nuovo sottovia scatolare in c.a.

IV02 - Cavalcaferrovia S. Paolo progr. 24+734.85 del BP della NLTL

Cavalcaferrovia ad unica campata con impalcato in c.a.p di luce(asse spalla-asse spalla)=15.00m con spalla scatolare lato NLTL

IV03 - Cavalcaferrovia del Gerbido progr. 25+487.58 del BP della NLTL (post operam)  
 e progr. 25+531.34 del BP della NLTL (ante operam)

Cavalcaferrovia con n°2 campate con impalcato in c.a.p di luce(asse spalla-asse pila)=25.00m e di luce (asse pila-asse spalla)=23.00m lato deviata provvisoria per il mantenimento in esercizio della linea esistente.

IV04 - Cavalcaferrovia Allamano progr. 25+608.99 del BP della NLTL

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 69 di 84

Cavalcaferrovia con n°2 campate con impalcato in c.a.p di luce(asse spalla-asse pila)=21.00m e di luce (asse pila-asse spalla)=23.00m lato deviata provvisoria per il mantenimento in esercizio della linea esistente.

IV05 - Cavalcaferrovia Manzoni progr. 26+481.73 del BP della NLT

Cavalcaferrovia ad unica campata con impalcato in c.a.p di luce(asse spalla-asse spalla)=25.00m.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 70 di 84

## 7 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il progetto preliminare è corredato dallo Studio di Impatto Ambientale elaborato e strutturato, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, nei seguenti quadri:

- Quadro introduttivo;
- Quadro Programmatico;
- Quadro Progettuale;
- Quadro Ambientale.

Ai fini di una più semplice divulgazione, in accordo con quanto previsto dalla normativa, è inoltre stata predisposta una Sintesi in linguaggio non Tecnico.

Data la specificità dell'opera e del contesto territoriale e infrastrutturale in cui essa è stata sviluppata, la metodologia e la struttura dello Studio di Impatto Ambientale sono state condivise, e in questo senso risultano comuni, con la tratta di competenza LTF a valle di incontri specifici del Gruppo di Lavoro Ambiente RFI-LTF.

Il Quadro Programmatico ha preso in conto i seguenti aspetti:

- Descrizione degli scopi e gli obiettivi del progetto
- Descrizione della storia e dell'iter seguito sino al momento dello Studio
- Descrizione delle relazioni con gli strumenti di programmazione economica, territoriale, urbanistica e ambientale:
  - Leggi generali o di settore, Leggi nazionali o regionali
  - Programmi di sviluppo, Programmi di settore
  - Piani territoriali, urbanistici, di settore e piani strategici

Nel Quadro Progettuale sono state:

- Descritte le principali alternative prese in esame, con la metodologia e gli esiti del confronto svolto e le ragioni della scelta progettuale proposta;
- Descritte le caratteristiche tecniche del progetto e delle opere accessorie con le esigenze di utilizzazione del territorio nelle fasi di costruzione ed esercizio;
- Illustrate le caratteristiche dei processi produttivi, nonché la natura e la quantità dei materiali impiegati;

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 71 di 84

- Descritte la tecnologie e i metodi di costruzione ed esercizio prescelti;
- Descritti i tempi di realizzazione dell'opera;

Per quanto riguarda invece il Quadro Ambientale, esso è stato impostato sul modello concettuale PSR (Pressioni – Stato – Risposte). Sono stati utilizzati, per la definizione dello stato attuale dell'ambiente, i dati provenienti dal censimento dati ambientali realizzato nell'ambito delle attività dell'osservatorio.

Le componenti trattate sono state:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- Sistema naturale
- Rumore
- Vibrazioni
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- Salute pubblica
- Paesaggio

Gli ambiti territoriali di riferimento per l'analisi hanno ricompreso, oltre all'intorno significativo dell'opera ferroviaria, anche il territorio interessato in fase di cantiere con specifico riferimento alla logistica, siti di deposito e cantieri, nonché il sistema di alimentazione elettrica.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, infine, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, sono stati predisposti i seguenti studi specialistici:

- Relazione Paesaggistica;
- Valutazione di Incidenza Ecologica;
- Studio Archeologico;
- Piano di Monitoraggio Ambientale;
- Progetto delle mitigazioni e dei recuperi ambientali.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 72 di 84

## 8 STUDIO ARCHEOLOGICO

La valutazione di impatto archeologico trova riferimento normativo nell'ampia produzione giuridica a scala europea e nazionale in materia di valutazione ambientale e poi in quella specifica dei beni ambientali e culturali (Codice Urbani e successive leggi).

Un territorio oggetto di trasformazioni antropiche è necessario che sia interpretato come un sistema complesso e multidisciplinare e che se ne individuino le componenti che ne costituiscono l'ambito di riferimento e la loro interconnessione dinamica. La valutazione del rischio archeologico deve essere intesa quindi come un procedimento che verifica anticipatamente quale trasformazione potrà essere indotta nella componente ambientale archeologica da un determinato intervento umano.

Il territorio oggetto di questo studio si articola in due ambiti territoriali: la Bassa Valle di Susa e il Torinese.

### Bassa Valle di Susa

La Bassa Valle di Susa possiede un'articolazione del paesaggio dovuta anche al sistema dell'incastellamento e delle fortificazioni 'a la moderna' con un ruolo costante di Susa come riferimento e controllo amministrativo (dal 1622).

La polarizzazione funzionale di rango superiore del territorio è incentrata su Torino già dal periodo medievale; tale ruolo è stato fortemente consolidato a partire dal XVI secolo quando, dopo Chateau Cambrésis (1559) e con la formazione della città-capitale dell'assolutismo sabauda si verifica la rifondazione del ducato di Savoia nella direzione italiana, con forti riflessi sui nuovi spazi politici, economici e culturali. L'insediamento si presenta caratterizzato da nuclei di consistenza urbanistica media e piccola, con relativa centralità amministrativa e commerciale leggibile soprattutto nei luoghi storico-strategici del territorio, spesso collegati tra loro dalle aste delle grandi vie storiche di comunicazione. Le economie produttive caratterizzanti, dopo la fase signorile del territorio, sono di tipo misto per il periodo moderno e contemporaneo.

L'area storico-culturale è caratterizzata da incastellamento alto-medievale e medievale e da importantissimi resti di antichi sistemi di collegamento storico con la Francia (Savoia e Delfinato) sia per il periodo celto-gallico e romano, sia medievale (soprattutto attraverso il Monginevro e il Moncenisio). Le architetture religiose più importanti sono di tipo protoromanico, romanico e gotico, con presenza diffusa anche delle cappelle votive. E' anche importante la fase moderna e contemporanea della periodizzazione storica con presenza notevole della cultura barocca (chiese e palazzi) e eclettica (architettura per servizi e stagionale).

Per la definizione del paesaggio è importante l'agglomerazione concentrata delle case e la presenza degli ambiti prativi falciabili attorno ai nuclei minori (da lasciare liberi da edificato ai fini paesaggistico-ambientali). Nelle quote alte appare diffusamente sia l'alpeggio permanente, sia quello stagionale, per pastori e per contadini, con differenti connotati tipologici e funzionali nell'architettura e nell'intorno. Soprattutto sul versante solivo in sinistra della Dora Riparia è diffusa la presenza anche di nuclei e villaggi alpini.

### Torinese

L'area storico-culturale corrisponde a parte dell'antica infeudazione in Piemonte dei Savoia, di cui Torino costituisce un epicentro importante, consolidato e fortificato a metà secolo XVI (e ingrandito nel secolo XVII) con l'avvio del processo di regionalizzazione e di accentramento tipico dei poteri assoluti. Geograficamente l'area è di massima compresa tra il percorso del Po, della Stura di Lanzo e l'arco alpino; è caratterizzata da scarsa presenza di zoccolo prealpino e dall'imbocco pianeggiante della Valle di Susa, di netta primarietà storica sulle altre valli piemontesi, come storico canale di traffici e di culture di livello transfrontaliero e internazionale.

Sotto l'aspetto insediativo l'area è caratterizzata dal polo metropolitano di Torino e dal suo hinterland, da centri storici di media e piccola grandezza molto ingranditi recentemente, dalla presenza diffusa di grandi emergenze architettoniche con forte valenza ambientale. Per l'età contemporanea (Ottocento e Novecento) appare decisivo lo sviluppo della conurbazione torinese, che ha stravolto l'assetto territoriale originario avviando un processo di eccezionale incentramento di funzioni su Torino già a partire

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 74 di 84

dalla fase industriale ottocentesca, con forti punte e diffusione del fenomeno nel secondo dopoguerra e con l'avvio di un recente estesissimo fenomeno metropolitano di formazione della seconda casa e, ora, del *“fenomeno della deurbanizzazione in progrediente sviluppo”*.

La zona è fortemente polarizzata dal punto di vista della infrastrutturazione stradale già dal periodo romano e presenta forti segni residui di tipo archeologico sia nelle strutture fisiche, sia nella centuriazione. La polarizzazione si è accresciuta in periodo moderno per effetto della formazione della città-capitale assolutistica.

Per la connotazione del paesaggio rurale appare importante storicamente il passaggio dalla mezzadria alla grande affittanza già a partire dal secolo XVIII, periodo in cui si passò decisamente alle colture intensive, con la presenza diffusa di cascine a corte (riassorbite nella conurbazione quelle più vicine a Torino). E' significativa l'armatura dei centri storici con sviluppo di vie porticate originariamente mercatali, col carattere nei centri medi e medio-grandi di centralità economica e amministrativa derivante dall'antico ruolo di città-mercato. Centri di media grandezza, come Carmagnola, Carignano e Vigone, hanno stratificazione urbanistica derivante dalla addizione al nucleo più antico, medievale e barocco, delle espansioni settecentesche più strettamente rurali, disposte a pettine lungo le direttrici stradali di ingresso all'abitato.

Nella caratterizzazione edilizia dell'area è prevalente la cultura del mattone e dell'intonaco, sia nella parte di pianura, sia di collina, con ampia articolazione di linguaggio e di esiti. Importante la trasformazione civile nell'Ottocento e Novecento dell'architettura dei piccoli centri attraverso il rinnovamento neoclassico ed eclettico e la dilagante rettifica stradale.

Il territorio è caratterizzato dalla grande stagione culturale del barocco e dalla presenza, soprattutto nei centri abitati, di notevoli emergenze architettoniche; queste, anche isolate, connotano in prevalente chiave barocca e rococò l'immagine ambientale del territorio. Sono importanti nell'area anche le grandi emergenze architettoniche dovute alla presenza emblematica della corte, destinate alla caccia e al *loisir*, con ville e giardini storici tipici per il riferimento alla corte e alla grande aristocrazia. Nella collina morenica

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 75 di 84

di Rivoli e nella Valle del Sangone (con capoluogo Giaveno) è frequente l'architettura stagionale eclettica e la rivisitazione in chiave restaurativa del Medioevo.

Scopo dello Studio Archeologico è fornire indicazioni atte a ridurre il grado di incertezza e a definire il livello di rischio di interferenza con preesistenze archeologiche del territorio in fase di realizzazione della Nuova Linea Torino-Lione.

Nello sviluppo dello Studio è stata di grande utilità l'attivazione di una ricognizione di superficie (*survey*) nelle aree interessate dal tracciato allo scoperto ed in corrispondenza dell'impronta di scavo delle gallerie artificiali. Nell'ambito di queste attività, infatti, sono state rilevate alcune emergenze archeologiche di notevole interesse.

Lo studio è stato integrato dalla lettura di foto aeree e di foto a raggi infrarossi nonché dall'analisi archeologica di tutti i sondaggi geognostici, finalizzati alla progettazione, eseguiti ad oggi.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE						
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO D040</td> <td>LOTTO 00</td> <td>CODIFICA R 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 76 di 84</td> </tr> </table>	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 76 di 84
PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 76 di 84		

## 9 ESPROPRI

La relazione sugli espropri illustra la consistenza delle aree e degli immobili da utilizzare per la realizzazione del progetto in argomento e la valutazione dei prevedibili oneri.

La stesura del documento parte da una breve descrizione dell'attuale situazione, per arrivare all'individuazione e alla descrizione delle principali caratteristiche degli immobili da interessare con le nuove opere, evidenziando i punti di maggior criticità conseguenti allo stato dei luoghi e alle implicazioni di natura urbanistica che ne derivano.

### DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO:

Vengono di seguito elencate le principali Leggi di riferimento da utilizzare per le espropriazioni per causa di pubblica utilità:

- o Testo Unico D.P.R. 327/2002 modificato dal Decreto Legislativo 27/12/2002 n° 302;
- o Sentenza della Corte Costituzionale 348/2007;
- o Commi 89 e 90 dell'articolo 1 della Legge 244 del 2/12/2007 (finanziaria 2008).

### ESPROPRIAZIONI, ASSERVIMENTI E OCCUPAZIONI TEMPORANEE NON PREORDINATE ALL'ESPROPRIAZIONE

Gli interventi relativi alla realizzazione della nuova linea ferroviaria in oggetto e della relativa nuova viabilità, nonché per le opere di mitigazione e compensazione ambientale, ricadono nei territori dei Comuni di Chiusa San Michele, Sant'Ambrogio di Torino, Avigliana, Buttigliera Alta, Rosta, Rivoli, Rivalta, Orbassano, Grugliasco, Collegno, Torino, Venaria Reale e Settimo Torinese.

Le aree da espropriarsi ammontano complessivamente a mq 1.530.000 dei quali mq 630.000 sono da interessarsi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria mentre mq 900.000 sono da interessarsi per la nuova viabilità e parcheggi pubblici nonché per le opere di mitigazione.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 77 di 84

Occorre pure asservire circa 200.000 mq di aree attraversate in sottosuolo dalla sede ferroviaria in galleria con bassa copertura per le quali, pertanto, sarà necessario imporre limitazioni all'utilizzo del suolo atte a garantire il mantenimento perpetuo dell'opera ferroviaria.

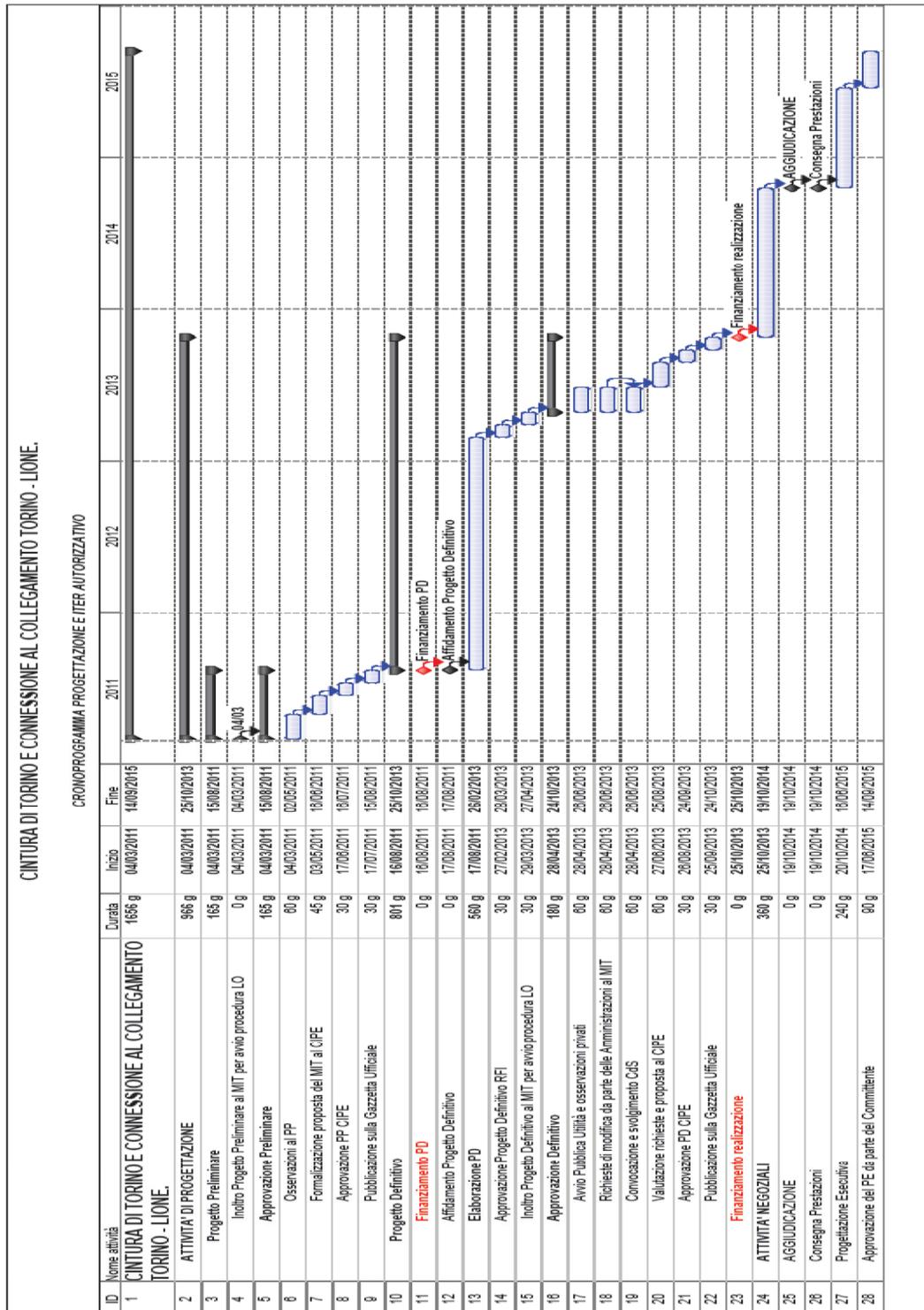
Infine per esigenze provvisorie connesse alla realizzazione dell'opera (campi base, cantieri industriali, aree tecniche, deposito temporanea di smarino), si rende necessaria l'occupazione temporanea di ulteriori aree per complessivi mq 650.000 circa.

Ai fini estimativi, si fornisce una breve descrizione delle principali caratteristiche delle aree e dei fabbricati, di proprietà privata o pubblica, interessati con le nuove opere.

Si evidenziano inoltre alcune problematiche di carattere urbanistico, ovvero alcune criticità derivanti dalla presenza di fabbricati che se pur non interessati dagli espropri si trovano ad una distanza ridotta dagli interventi stessi.

## 10 CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO

### 10.1 Cronoprogramma Progettazione e Iter Autorizzativo



	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 79 di 84

## 10.2 Cronoprogramma della realizzazione

Il crono programma prevede due distinte attivazioni rispettivamente per:

- il tratto tra Orbassano e Settimo Torinese;
- il tratto tra Chiusa S. Michele e Orbassano.

A valle della consegna dei lavori, ogni tratta risulta strutturata in:

- attività propedeutiche ai lavori, consistenti principalmente in:
  - indagini archeologiche
  - bonifica da ordigni bellici;
  - qualifica impianti;
  - allestimento dei cantieri;
  - preparazione piste, ....
- attività di costruzione delle opere civili distinte tra:
  - opere in sotterraneo (gallerie naturali) che costituiscono le opere di maggiore impegno:
  - opere all'aperto previste in ombra alle opere in sotterraneo.
- attività di armamento ed attrezzaggio tecnologico
- attività di prove e verifiche.

Le durate complessive delle attività risultano pari a:

- 2.400 gnc dalla consegna dei lavori per i lavori funzionali all'attivazione della tratta tra Orbassano - Settimo Torinese;

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 80 di 84

- **2.920 gnc** dalla consegna dei lavori per i lavori funzionale all'attivazione della tratta tra Chiusa S. Michele - Orbassano.

Le opere più importanti della tratta ferroviaria in questione sono:

- **per il tratto Orbassano – Settimo:** la galleria naturale Dora (GN06) di lunghezza pari a 15,4 km. I lavori in sotterraneo previsti si svolgono su 4 turni e avvengono attraverso gli imbocchi lato Orbassano e lato Settimo. La galleria, prevista a doppia canna, verrà scavata in meccanizzato;

- **per il tratto Chiusa – Orbassano:** la galleria naturale S. Antonio (GN01) di lunghezza pari a 14,5 km, i cameroni e le gallerie di interconnessione con la linea storica. I lavori in sotterraneo previsti si svolgono su quattro turni e avvengono attraverso gli imbocchi lato Chiusa e lato Orbassano. La galleria di linea, prevista a doppia canna, e le gallerie di interconnessione verranno scavate in meccanizzato. I cameroni di interconnessione verranno scavati, invece, in tradizionale, in allargo dalla sezione delle gallerie scavate con TBM.

Tutte le attività all'aperto sono state ipotizzate, invece, con un unico turno di lavoro.

Occorre evidenziare che la stima dei tempi è stata elaborata, in questa fase di progettazione preliminare, a seguito del livello di progettazione dell'intero progetto della nuova linea ferroviaria. Pertanto il programma lavori elaborato tiene conto di alcune approssimazioni ed assunzioni dovute al tipo di progettazione. Resta inteso che maggiori dettagli ed affinamenti si rinviano alle successive fasi di progettazione.

**CINTURA DI TORINO E CONNESSIONE AL COLLEGAMENTO TORINO - LIONE**  
*Cronoprogramma Lavori*

ID	Nome attività	Durata	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	
1	TRATTA ORBASSANO - SETTIMO TORINESE	2400 g	[Gantt bar spanning from start to end]								
	Consegna Lavori	0 g	[Gantt bar at start]								
3	ATTIVITA' PROPEDEUTICHE (allestimento cantieri, Boe, archeologia, prequalifiche, sub appalti, risoluzione interferenze, ...)	120 g	[Gantt bar]								
4	Progettazione, costruzione e trasporto TBM	365 g	[Gantt bar]								
5	OOCC	1915 g	[Gantt bar]								
6	Opere in sotterraneo (Galleria naturale Dora L=15.400 m)	1915 g	[Gantt bar]								
7	Lato Orbassano (C.so Marche)	1410 g	[Gantt bar]								
8	Attività propedeutiche allo scavo GN (imbocchi/pozzi lancio fresse, consolidamenti, montaggio TBM, ...)	740 g	[Gantt bar]								
9	Scavo galleria con TBM lato C.so Marche (L=6.700 m)	670 g	[Gantt bar]								
10	Lato Settimo	1391 g	[Gantt bar]								
11	Attività propedeutiche allo scavo GN (imbocchi/pozzi lancio fresse, consolidamenti, montaggio TBM, ...)	540 g	[Gantt bar]								
12	Scavo galleria con TBM lato Settimo Torinese (L=8.700 m)	851 g	[Gantt bar]								
13	Completamento GN, realizzazione by-pass e finiture OO.CC. (marciapiedi, piano di regolamento, ...)	600 g	[Gantt bar]								
14	Opere all'aperto (gallerie artificiali, rilevati, viadotti, ...)	1770 g	[Gantt bar]								
15	ARMAMENTO + ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO	365 g	[Gantt bar]								
16	Armamento + opere tecnologiche (ingresso da Orbassano)	275 g	[Gantt bar]								
17	PROVE + VERIFICHE	80 g	[Gantt bar]								
18	Attivazione tratta Orbassano - Settimo Torinese	0 g	[Gantt bar at end]								
19	TRATTA CHIUSA S. MICHELE - ORBASSANO	2920 g	[Gantt bar spanning from start to end]								
	Consegna Lavori	0 g	[Gantt bar at start]								
21	ATTIVITA' PROPEDEUTICHE (allestimento cantieri, Boe, archeologia, prequalifiche, sub appalti, risoluzione interferenze, ...)	180 g	[Gantt bar]								
22	Progettazione, costruzione e trasporto TBM	365 g	[Gantt bar]								
23	OOCC	2375 g	[Gantt bar]								
24	Opere in sotterraneo (Galleria naturale S. Antonio L=14.500 m)	2375 g	[Gantt bar]								
25	Lato Francia (Chiusa S. Michele)	1455 g	[Gantt bar]								
26	Attività propedeutiche allo scavo GN (imbocchi/pozzi lancio fresse, consolidamenti, montaggio TBM, ...)	490 g	[Gantt bar]								
27	Scavo galleria pari con TBM lato Francia fino all'inizio del camerone BP (L=8.290 m)	965 g	[Gantt bar]								
28	Scavo galleria dispari con TBM lato Francia fino all'inizio del camerone BD (L=6.770 m)	872 g	[Gantt bar]								
29	Lato Torino (Rivoli)	2060 g	[Gantt bar]								
30	Attività propedeutiche allo scavo GN (imbocchi/pozzi lancio fresse, consolidamenti, montaggio TBM, ...)	540 g	[Gantt bar]								
31	Scavo galleria BD con TBM lato Torino (compresa interconnessione dispari) (L=7.660 m LINEA + L=880 m IC)	1010 g	[Gantt bar]								
32	Scavo camerone BD (L=275 m)	450 g	[Gantt bar]								
33	Scavo galleria BP con TBM lato Torino (compresa interconnessione pari) (L=6.093 m LINEA + 2.460 m di IC)	1070 g	[Gantt bar]								
34	Scavo camerone BP (L=275 m)	450 g	[Gantt bar]								
35	by-pass e finiture OO.CC. (marciapiedi, piano di regolamento, ...)	815 g	[Gantt bar]								
36	Opere all'aperto (gallerie artificiali, rilevati, viadotti, ...)	2050 g	[Gantt bar]								
37	ARMAMENTO + ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO	365 g	[Gantt bar]								
38	Armamento + opere tecnologiche (ingresso da Orbassano)	275 g	[Gantt bar]								
39	PROVE + VERIFICHE	90 g	[Gantt bar]								
40	Attivazione tratta Chiusa S. Michele - Orbassano + interconnessioni LS	0 g	[Gantt bar at end]								

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 82 di 84

## 11 ALLEGATI

- Allegato 1: “OSSERVATORIO TORINO-LIONE indirizzi operativi per la progettazione preliminare della nuova linea Torino Lione dal confine di stato alla connessione con la linea AV-AC Torino Milano” del 29 gennaio 2010.
- Allegato 2: “Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della Tratta Nazionale Torino-Lione” UO Safety&Security, Italferr, Giugno 2010.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 83 di 84

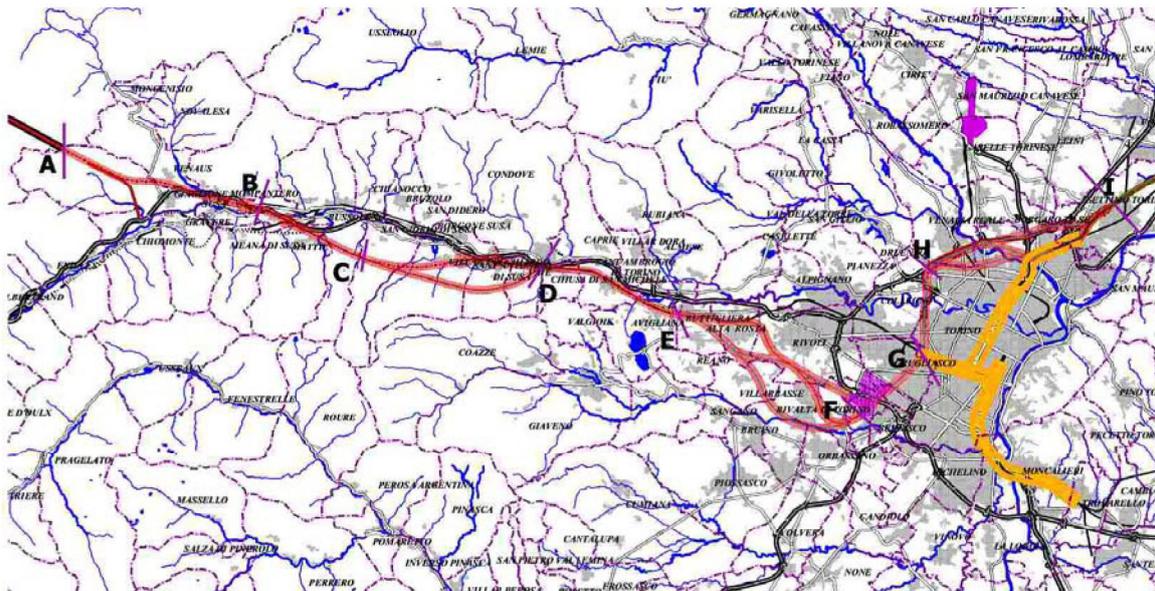
## ALLEGATO 1

- “OSSERVATORIO TORINO-LIONE indirizzi operativi per la progettazione preliminare della nuova linea Torino Lione dal confine di stato alla connessione con la linea AV-AC Torino Milano” del 29 gennaio 2010.

# ***OSSERVATORIO TORINO-LIONE***

## **INDIRIZZI OPERATIVI PER LA PROGETTAZIONE PRELIMINARE DELLA NUOVA LINEA TORINO LIONE**

**DAL CONFINE DI STATO ALLA CONNESSIONE  
CON LA LINEA AV-AC TORINO MILANO**



*Torino, 29 gennaio 2010*

# SOMMARIO

<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. MODELLI DI ESERCIZIO E STANDARD PROGETTUALI .....</b>	<b>6</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO DA APPROFONDIRE E VALUTARE IN SEDE DI PROGETTO PRELIMINARE. ....</b>	<b>9</b>
TRATTA A-B CONFINE DI STATO – TUNNEL DI BASE.....	10
TRATTA B-C NODO DI SUSA E STAZIONE INTERNAZIONALE .....	12
TRATTA C-D GALLERIA DELL’ORSIERA – CHIUSA SAN MICHELE .....	15
TRATTA D-E CHIUSA SAN MICHELE – AVIGLIANA (AL CONFINE CON BUTTIGLIERA ALTA) .....	17
TRATTA E-F ATTRAVERSAMENTO COLLINA MORENICA - INTERPORTO DI ORBASSANO .....	18
TRATTA E-F ATTRAVERSAMENTO COLLINA MORENICA - INTERPORTO DI ORBASSANO .....	18
TRATTA F-G ORBASSANO – BIVIO PRONDA .....	21
TRATTA G-H CORSO MARCHE - BIVIO PRONDA – SAVONERA (VENARIA REALE).....	21
TRATTA H-I- GRONDA NORD - SAVONERA (VENARIA REALE) – SETTIMO TORINESE .....	23

## PREMESSA

L'Osservatorio Tecnico per l'asse ferroviario Torino-Lione è stato incaricato dal "Tavolo Istituzionale di Palazzo Chigi" del 29 luglio 2008, che ha validato i punti dell'accordo di "Pracatinat (definiti dopo 70 settimane di lavoro della prima fase di attività), di svolgere anche la funzione di "governance" unitaria del Progetto Preliminare complessivo della Nuova Linea Torino Lione (NLTL), lato Italia.

Sulla base di questo mandato l'Osservatorio ha elaborato e approvato il 4 febbraio 2009 (dopo 16 settimane di lavoro che hanno caratterizzato la seconda fase di attività, finalizzata a "progettare la progettazione") le Specifiche Progettuali che sono entrate a far parte integrante del Bando di Gara di LTF, per la scelta dei suoi progettisti, e dell'affidamento del corrispondente incarico di RFI ad Italferr.

Dal 17 febbraio 2009 ha preso avvio la 3° fase di attività che arriva oggi alla 34° settimana (120 riunioni dall'inizio dell'Osservatorio il 12/12/2006); si è già prodotta una significativa integrazione degli indirizzi e delle elaborazioni tra LTF ed RFI; il Progetto Preliminare può dunque partire come richiesto il 1° febbraio 2010, sulla base di questo documento; si rispetta così la rimodulazione del calendario (di cui al dossier di finanziamento europeo) intervenuta grazie all'interlocuzione della Presidenza della CIG con il Coordinatore europeo (e con i vari soggetti interessati) che ha consentito di spostare dal 25 novembre 2009 al 31 gennaio 2010 la data limite di presentazione delle indicazioni progettuali da parte dell'Osservatorio.

Nel frattempo, il 24 novembre 2009, è stato elaborato (dopo 11 settimane di lavoro) e sottoscritto da tutti i componenti dell'Osservatorio il piano dei 91 sondaggi nei territori interessati dalla NLTL (omologo a quello dei 169 sondaggi effettuati in Francia).

Tale piano, di cui è stata data ampia informazione ai media e che è pubblicato sul Sito Internet [www.torino-lione.it](http://www.torino-lione.it), ha preso avvio il 12 gennaio ed è in corso di realizzazione.

I relativi dati vengono pertanto acquisiti in parte "prima" e in parte "durante" lo sviluppo della progettazione, secondo una condizione operativa che, ancorché non ottimale, è resa ragionevolmente praticabile tenendo conto dell'ampia documentazione acquisita preventivamente (da 104 enti interpellati) che ha consentito di predisporre un importante data-base di cui i nuovi sondaggi colmano proprio le lacune conoscitive.

L'acquisizione e l'utilizzo dei dati "in progress" è pertanto la strada scelta rispetto alle (impraticabili) alternative di un rinvio delle attività progettuali (incompatibile con il calendario europeo) o la rinuncia ad un adeguato livello di conoscenze geologiche nello sviluppo del progetto stesso.

Questo criterio della crescita cumulativa delle conoscenze, a partire da un impianto di ragionevole individuazione delle opzioni (da intendersi come ipotesi di lavoro da confermare, sviluppare o confutare nel progressivo avanzamento dell'approfondimento tecnico) viene proposto come metodo di lavoro.

In quest'ottica si ritiene che siano individuabili, a partire dalle attività fin qui svolte dall'Osservatorio, diversi livelli di "maturità" delle indicazioni proponibili ai progettisti in termini di ragionevole plausibilità.

Ciò si traduce in un certo numero di “invarianti” (ancorché da declinare in modo puntuale dal punto di vista progettuale) e da un dato numero di opzioni in cui l’alea progettuale è più ampia perché necessita del conforto di ulteriori elementi di conoscenza e di valutazione.

Tra le invarianti sono da considerarsi, a titolo esemplificativo:

- la connessione con la parte francese del tunnel di base;
- la stazione internazionale di Susa e l’ubicazione delle dotazioni impiantistiche e di sicurezza nell’area dell’autoporto e limitrofe;
- la piattaforma logistica dell’area torinese a Orbassano;
- la stazione internazionale passeggeri A.V. per l’area metropolitana a Porta Susa;
- l’asse ferroviario-plurimodale di Corso Marche;
- la connessione con la linea AV-AC Torino-Milano.

Tra le variabili che necessitano di acquisizione di ulteriori elementi conoscitivi e valutativi sono indicabili a titolo d’esempio:

- la connessione tra la nuova linea e la linea storica (modalità, caratteristiche tecniche e localizzative);
- il collegamento della piattaforma logistica di Orbassano con la NLTL;
- le alternative di tracciato nella zona sud e nella zona nord dell’area metropolitana.

La necessità di fornire ai progettisti indicazioni utili e praticabili comporta un certo numero di scelte basate su di una ragionevole riduzione progressiva del ventaglio delle opzioni considerate possibili.

Si ritiene tuttavia che le soluzioni che non rientrano nelle indicazioni suggerite ai progettisti, costituiscano fin da subito oggetto di approfondimento valutativo in sede di contemporaneo e parallelo Studio di Impatto Ambientale (SIA) per acquisire elementi utili a confermare o correggere gli orientamenti assunti.

A tal fine l’Osservatorio completerà al più presto la definizione dell’Analisi Multicriteria da utilizzare nel processo di valutazione comparativa delle differenti opzioni, perseguendo come obiettivo prioritario la riduzione degli impatti cumulativi, sia nelle zone vallive che nelle aree metropolitane ad alta densità antropica.

In estrema sintesi l’avvio (il primo febbraio 2010) del percorso progettuale che in 5 mesi dovrà consentire di disporre di un Progetto Preliminare unitario per l’intera linea Torino-Lione da Settimo al Confine di Stato, sarà accompagnato da tre attività parallele:

- lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) con le valutazioni canoniche ed, in particolare, il raffronto delle opzioni sviluppate in sede progettuale con le alternative a vario titolo considerate a partire dall’opzione zero;
- l’analisi costi-benefici con riferimento ai vari scenari attuativi ipotizzabili, alle differenti scale territoriali considerabili ed ai diversi orizzonti temporali prevedibili;
- l’avvio dell’esame puntuale delle ricadute territoriali attese, in base al progetto e alla cantierizzazione nel solco dell’esperienza francese della “Démarche Grand Chantier”, nel quadro dello scenario generale delineato dal Piano Strategico della Provincia di Torino.

Si segnala che un tema trasversale ai vari segmenti di attività indicate riguarda la piattaforma logistica di Orbassano la cui caratterizzazione tecnica in rapporto alla NLTL presuppone l’approfondimento di tematiche imprenditoriali, di integrazione in una logica di rete (nazionale e internazionale), di modelli organizzativo-funzionali, ecc. che impone un momento di confronto da promuoversi in tempo utile per fornire conferme, precisazioni o correzioni di rotta ai progettisti.

L'interazione fra gli approfondimenti e le nuove conoscenze generate dall'Osservatorio con il complesso delle attività sopra elencate e le risultanze scaturite dal processo di Progettazione Preliminare permetteranno all'Osservatorio la "governance" del processo secondo un percorso selettivo con margini di messa a punto in itinere.

Le indicazioni che seguono attengono sia a standard progettuali e modelli di esercizio, sia alla descrizione delle alternative di tracciato da sottoporre alla Progettazione.

Si evidenzia fin d'ora come nella trattazione del modello di esercizio risulti rilevante il fattore tempo e la definizione delle fasi temporali di sviluppo della realizzazione.

Gli studi dell'Osservatorio al riguardo hanno fatto crescere la convinzione che sia fattibile una strategia realizzativa che, intervenendo contemporaneamente sull'attraversamento delle Alpi e sulla realizzazione della tratta della NLTL di adduzione all'area metropolitana, permetta di rispondere alle esigenze a scala internazionale di sviluppo della rete ferroviaria europea e a quelle di scala locale di miglioramento del servizio ferroviario regionale e metropolitano di cui devono essere percepibili segnali concreti fin da subito valorizzando l'esistente mentre si progetta il futuro.

Infine si sottolinea che quello che si avvia dal 1° febbraio, sulla base del presente documento di indirizzo per la Progettazione Preliminare è un processo aperto in cui l'interazione con il territorio attraverso l'Osservatorio parte prima dell'avvio del progetto stesso, e ne accompagna passo dopo passo lo sviluppo (orientandone le progressive evoluzioni), fino alla sua conclusione tecnica (corredata di SIA, Valutazione Costi-Benefici e Studio delle ricadute territoriali).

Poi si aprirà la fase valutativa e approvativa a cui seguirà la Progettazione Definitiva con la sua ulteriore conseguente Valutazione di Impatto Ambientale. Si tratta di un processo lungo, complesso, con molteplici gradi di approfondimento, valutazione e scelta che, nel rispetto del "calendario europeo" inizia il 1° febbraio 2010 per concludersi circa 3 anni dopo, entro il 31 dicembre del 2012.

Quello della Nuova Linea Torino-Lione è dunque il percorso elaborativo e approvativo più garantista che sia mai stato messo in atto per una grande infrastruttura in Italia.

## 1. MODELLI DI ESERCIZIO E STANDARD PROGETTUALI

**Il quadro dei modelli di esercizio e la definizione degli standard progettuali non sono compresi nel presente documento.**

I criteri generali di progettazione, illustrati dal documento di Pra Catinat, richiedono che le opzioni progettuali sappiano “... *rispondere contemporaneamente alle esigenze del nuovo collegamento ferroviario e a quelle del territorio con l’obiettivo di rispettarne le caratteristiche e, ove possibile creare valore aggiunto ...*”, minimizzando i carichi ambientali e restituendo al territorio ambiti compromessi od inutilizzati.

In tal senso, le prestazioni richieste all’infrastruttura tendono ad oltrepassare il quadro dei tradizionali parametri di tipo trasportistico (come la capacità od il tempo di percorrenza), per allargarsi ad altri elementi atti a garantirne l’integrazione con il territorio circostante, in termini di relazioni funzionali (posizione e ruolo delle stazioni), così come di rapporti geometrici e fisici (tipologia e giacitura della linea, opere di mitigazione ed ambientazione). Ne consegue l’impossibilità di assumere standard funzionali “astratti”, riferiti a tipologie d’impianto predefinite, quali in particolare i vincoli geometrici e funzionali predisposti dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) per le linee ferroviarie ad alta velocità e le AGC (Accord European sur les Grandes Lignes Internationales de Chemin de Fer – Ginevra 31 maggio 1985). Al contrario, sarà necessario *trovare il migliore equilibrio fra le caratteristiche urbanistico-ambientali della nuova infrastruttura, e le prestazioni offerte all’utenza, definite in un quadro di programmazione integrata dei corrispondenti servizi di trasporto.*

Con riferimento alle **Specifiche Progettuali**, rilasciate dall’Osservatorio il 4 febbraio 2009, gli *Standard* progettuali riguardano la definizione di

- velocità massima di esercizio dei convogli passeggeri (linea AV);
- velocità massima di esercizio dei convogli merci (Gronda Merci);
- velocità di tracciato e dei raggi planimetrici minimi;
- pendenze massime;
- caratteristiche del sistema di trazione elettrica (interoperabilità, sistema di alimentazione);
- interconnessioni con la rete storica.

Le specifiche progettuali hanno esplicitamente richiamato la necessità di garantire in tutte le fasi di costruzione delle nuove tratte la piena funzionalità delle infrastrutture ed in particolare delle linee ferroviarie esistenti (inclusa la linea FM5 Orbassano-Torino, di prossima attivazione). Pertanto, anche a livello di progettazione preliminare, si dovranno evitare, anche nella fase di cantierizzazione, penalizzazioni dei servizi ferroviari metropolitani e regionali estesi su 20 ore giornaliere, e si dovrà garantirne l’esercizio attuale ed il previsto sviluppo. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla progressiva entrata in servizio delle singole tratte funzionali in relazione alle prospettive di utilizzo della linea storica Modane-Torino e alla sua progressiva specializzazione per il trasporto locale con instradamento delle merci sulla nuova linea. Allo stesso tempo dovrà essere garantito l’uso e la piena accessibilità di tutte le stazioni, per le quali è in avvio un programma di miglioramento, concomitante con il lancio di un nuovo servizio cadenzato.

Con riferimento alle prestazioni offerte all’utenza le **Specifiche Progettuali**, hanno definito:

- *la linea in generale*, la capacità di circolazione delle diverse tratte, in relazione agli schemi di esercizio adottati;
- *il traffico merci*, la pendenza e la sagoma-limite;

- *il traffico passeggeri di medio-lungo raggio*, il tempo totale di percorrenza (<75 minuti tra Torino e Chambéry), che influenza in particolare l'andamento planimetrico della linea (raggi di curvatura);
- *il traffico passeggeri regionale e metropolitano*, il numero e la collocazione delle stazioni e delle fermate.

Inoltre, l'indicazione degli *Standard* geometrici e funzionali delle nuove tratte ferroviarie, e delle loro connessioni con la rete esistente rappresenta un elemento fondamentale per la determinazione di uno o più *modelli di esercizio ferroviario*, che specifichi quali treni dovranno circolare sulla rete di progetto ai vari orizzonti temporali.

In particolare, si sottolinea che le **Specifiche Progettuali** hanno precisato che il Progetto Preliminare della NLTL debba fare riferimento alle seguenti categorie di treni:

- *treni merci convenzionali od intermodali*;
- *servizi di autostrada ferroviaria*;
- *treni passeggeri di lunga percorrenza*, atti ad assicurare i collegamenti fra le grandi aree urbane di pianura;
- *treni passeggeri di media percorrenza*, variamente configurati, finalizzati al collegamento veloce fra tali aree e le principali polarità urbane del contesto alpino, anche in funzione di supporto alle attività turistiche ("treno della montagna");
- *treni passeggeri regionali*, che assicurino le connessioni capillari con tutte le stazioni presenti nella Bassa e nella Media Valle di Susa;
- *treni passeggeri suburbani*, appartenenti al Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM) torinese.

Questi convogli dovranno seguire, su ciascuna tratta funzionale, gli istradamenti di massima riportati nella tabella seguente.

	Valico	Bassa Valle	Add.Ovest	Gronda	Add.Est
PASSEGGERI					
- lunga percorrenza	NLTL	NLTL	NLTL	N	NLTL
- media percorrenza*	LS	LS	LS	N	LS
- regionali	=	LS	LS	N	LS
- metropolitani	=	=	LS	N	LS
MERCI					
- convenzionali	NLTL	NLTL	NLTL	G	NLTL
- intermodali	NLTL	NLTL	NLTL	G	NLTL
AUTOSTRADA FERROVIARIA					
- AF	NLTL	NLTL	NLTL	=	=
- AFA	NLTL	NLTL	NLTL	G	NLTL

#### Legenda

NLTL = linea nuova;

LS = linea storica;

G = linea di gronda (è fatta comunque salva la possibilità per parte dei treni merci di impegnare il nodo da Orbassano in direzione di Genova/Savona);

N = nodo;

AF = Autostrada Ferroviaria a grande sagoma;

AFA = Autostrada Ferroviaria a sagoma B1 (Modalohr o equivalente)

#### Note

\* Riunisce i servizi interpolo (es.Torino-Milano) ed i servizi regionali a servizio dell'Alta Valle

La definizione degli *Standard* progettuali è preliminare e propedeutica alla comparazione delle differenti alternative di tracciato, ed è oggetto di specifiche valutazioni anche nell'ambito dell'analisi dei costi e dei benefici generati dalle diverse possibili opzioni.

Su tutti questi aspetti, i contrasti sorti in sede di definizione delle specifiche progettuali hanno impedito di presentare elementi approfonditi in misura tale da consentirne il concreto utilizzo a supporto dello sviluppo di opzioni progettuali definite. Per tale motivo, è opportuno considerare un

percorso di approfondimento su questo tema in parallelo al lavoro dei progettisti incaricati di verifica e definizione delle diverse opzioni di tracciato.

**L'individuazione del modello di esercizio e la scelta degli standard progettuali si configurano ad oggi come elementi non ancora risolti nel rapporto tra Enti Locali, RFI ed LTF; una declinazione rigida del modello di esercizio e l'appiattirsi su standard da alta velocità può condizionare in modo rilevante non solo l'assetto territoriale del progetto, e quindi il suo impatto e l' "accettazione" del territorio, ma la stessa realizzazione del Sistema Ferroviario Metropolitano, nelle modalità indicate dall'Agenzia per la Mobilità Metropolitana, considerato da Regione Piemonte, Provincia di Torino ed Enti Locali indispensabile ed irrinunciabile.**

**Il confronto delle diverse opzioni di tracciato, descritte nel capitolo successivo, con un modello di esercizio e con standard progettuali ancora non "convenuti e definiti" dovrà essere trattato e definito nel corso delle prossime riunioni dell'osservatorio.**

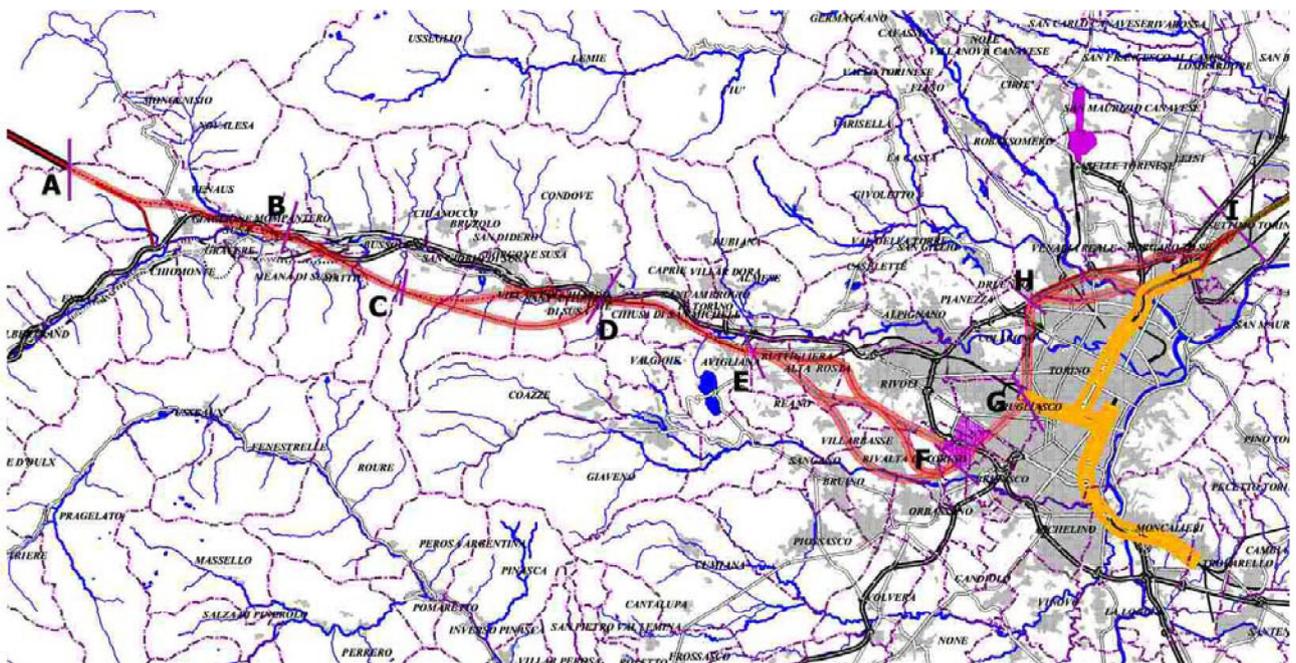
**Nello stesso modo dovrà essere trattato e discusso il tema della Piattaforma Logistica di Orbassano.** Il ruolo del polo logistico di Orbassano è infatti oggetto di un confronto tuttora in corso, che vedrà il coinvolgimento nei prossimi mesi dei principali operatori del settore. In questo momento è possibile fornire solamente alcune indicazioni di larga massima, con la consapevolezza che il dibattito nel prossimo futuro porterà ad ulteriori specificazioni ed approfondimenti con cui i progettisti dovranno necessariamente raccordarsi.

Occorre altresì approfondire il tema dei **collegamenti con l'Alta Valle di Susa** (treni della montagna) nell'ambito del confronto avviato sul tema del modello di Esercizio.

## 2. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO DA APPROFONDIRE E VALUTARE IN SEDE DI PROGETTO PRELIMINARE.

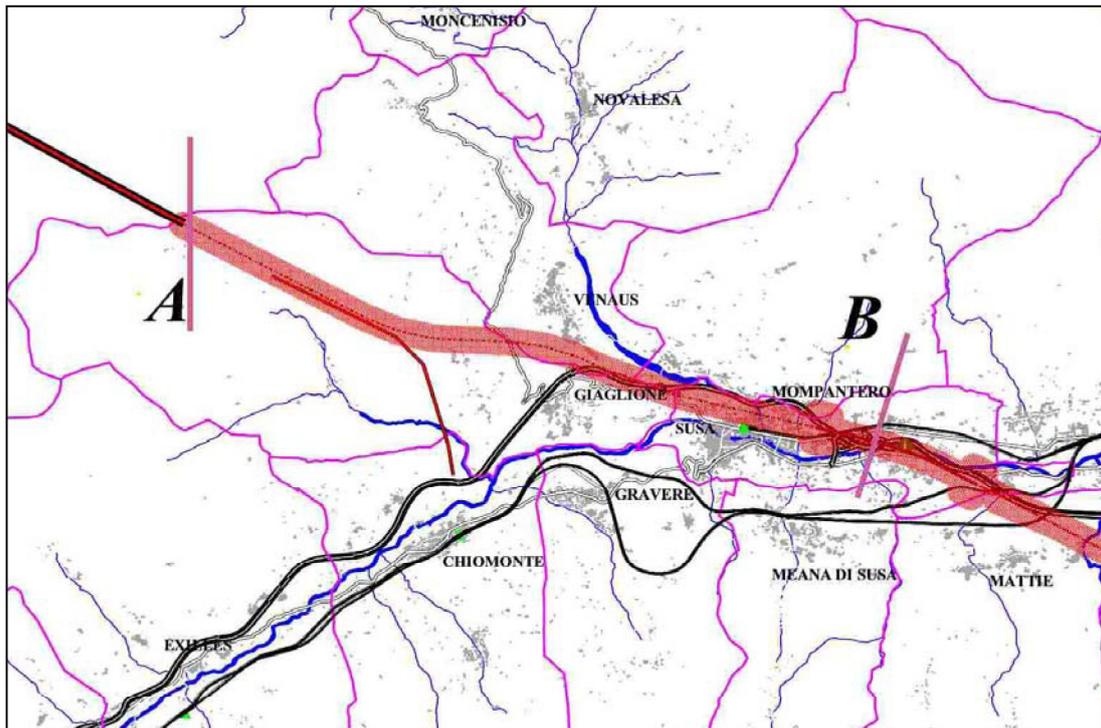
Negli schemi e nelle tabelle seguenti vengono illustrate le indicazioni di tracciato emerse a seguito del confronto maturato in Osservatorio. Come indicato nella figura sotto riportata, l'intero corridoio dal confine all'interconnessione di Settimo Torinese è stato suddiviso in più settori, per ciascuno dei quali vengono fornite le indicazioni di massima di tracciato, nonché, laddove possibile, a questa scala di macro-localizzazione, le principali criticità territoriali a cui dedicare, in sede di progettazione preliminare e di studio di impatto ambientale (SIA), particolare cautela.

Considerato il rilievo di tutte le opzioni di tracciato proposte nel documento, da approfondire nelle fasi di progettazione preliminare e studio di impatto ambientale, risulterà necessario coinvolgere, nella verifica delle criticità locali, le diverse Amministrazioni interessate al fine di sviluppare un esame adeguato delle implicazioni locali.

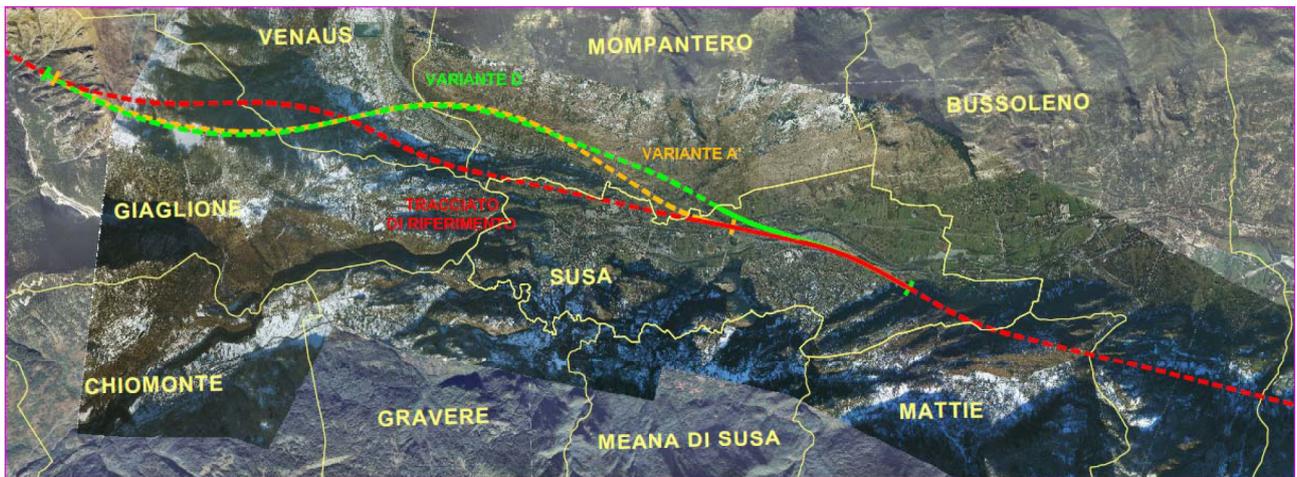


**TRATTA A-B CONFINE DI STATO – TUNNEL DI BASE**

		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
A-B	Confine di Stato – Tunnel di Base	<p><b>Sviluppo del Tunnel di Base</b> in territorio Italiano (circa 12,2 km su 57,1 km totali)</p> <p><b>Il punto di partenza per l’elaborazione delle alternative di tracciato è costituito dalle Specifiche progettuali dell’Osservatorio del 4.2.2009:</b></p> <p><i>1. Valico: Tunnel di base</i>  <i>“Sbocco della tratta italiana del tunnel di base raccordato alla stazione di sicurezza di Modane, con discenderia a Chiomonte la cui accessibilità dovrà essere opportunamente studiata.”</i></p> <p><b>Tratta del Mont d’Ambin:</b> attraversamento della faglia di Venaus.</p> <p><b>Tratta iniziale del Tunnel di Base:</b> per risolvere le 2 criticità identificate, si sono studiati due tracciati più a Nord (sotto Mompantero, l’alternativa A’ (linea rossa) e l’alternativa D (linea verde).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottraversamento del Cenischia: in ambedue le alternative è spostato a Nord, in zona non urbanizzata e con maggior copertura.</li> <li>• Sottraversamento di Susa “Nord”: l’alternativa A’ limita la zona a minor copertura, con minori interferenze sugli edifici e sul viadotto Pietrastretta dell’A32, mentre l’alternativa D elimina ogni sottraversamento di edifici</li> </ul> <p>I tracciati possibili del tunnel di base possono variare in relazione alle soluzioni prospettate per l’imbocco e saranno trattati nella scheda B-C “Nodo di Susa e stazione internazionale”.</p>	<p>Principali criticità identificate nella <b>tratta del Mont d’Ambin:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianto idroelettrico di Pont-Ventoux: il tracciato passa 30m sotto la galleria di accesso alla centrale in caverna; tale soluzione appare fattibile con le opportune cautele.</li> <li>• Falda: nella faglia di Venaus (parzialmente alimentata dal torrente Cenischia) il tunnel di base attraversa in una valletta laterale la faglia ad una quota analoga a quella delle gallerie di Pont-Ventoux che hanno drenato la falda. Occorre prevedere l’impermeabilizzazione del tunnel di base per minimizzare ulteriori venute d’acqua.</li> </ul> <p>Principali criticità identificate nella tratta iniziale del <b>Tunnel di Base:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottraversamento del Cenischia: dalle poche misure disponibili si può dedurre che esistono 2 falde: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Falda superficiale del Cenischia : rischio d’interferenza, con possibili venute d’acqua e necessità di impermeabilizzare il tunnel.</li> <li>b) Falda profonda: basso rischio di interferenza in quanto non attraversata dal tunnel</li> </ul> </li> </ul>



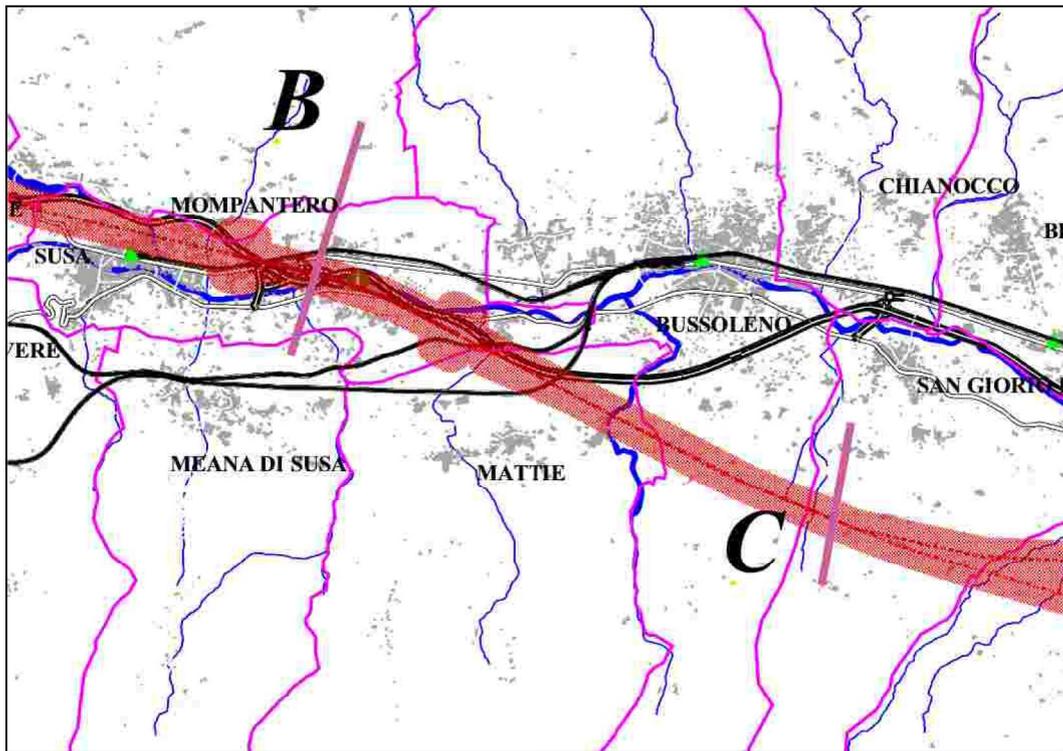
*Rappresentazione schematica tratta A-B*



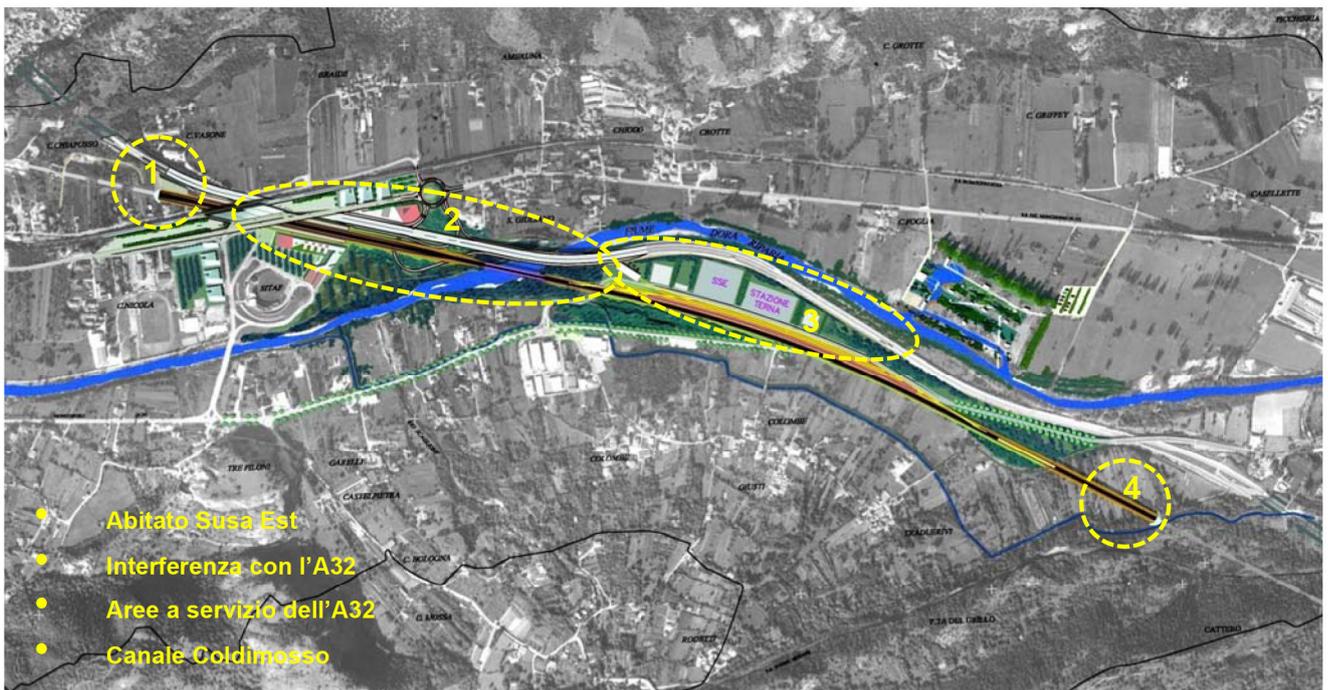
*Rappresentazione su ortofotocarta delle opzioni relative alla tratta A-B*

**TRATTA B-C NODO DI SUSA E STAZIONE INTERNAZIONALE**

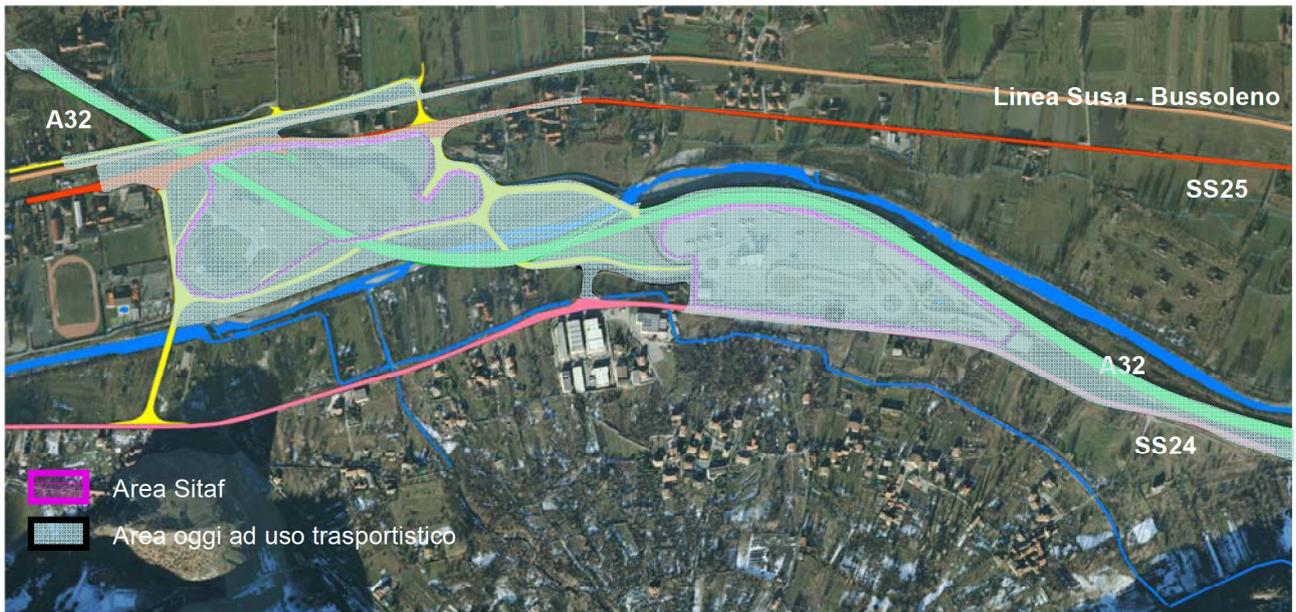
		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
B-C	<p><b>Nodo di Susa e stazione internazionale</b></p>	<p><b>Specifiche progettuali dell'Osservatorio del 4.2.2009</b>  <b>2. Bassa Valle: Susa</b>  <i>"Sviluppo di adeguate integrazioni funzionali con la linea storica di Alta Valle, in modo da sfruttare i vantaggi delle tratte di adduzione per l'accessibilità turistica, anche attraverso l'individuazione di una stazione di livello internazionale, considerando tra le opzioni quelle prefigurate da LTF:</i>  <i>nodo di Susa con stazione internazionale e impianti vari sul sedime dedicato oggi a funzioni trasportistiche connesse all'autostrada."</i></p> <p>L'area è oggi occupata da una <b>densa rete di infrastrutture di trasporto</b> (linea FS Susa - Bussoleno, A32, SS24, SS25, aeroporto e altre aree Sitaif, viabilità locale). L'area attualmente occupata da funzioni trasportistiche e collegate è di <b>circa 51 ha</b>.</p> <p>Le diverse soluzioni ad oggi proposte da LTF hanno portato ad individuare le seguenti criticità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abitato Susa Est</b> nella zona di imbocco del tunnel di base il tracciato è vicino ad alcune case.</li> <li>• <b>Interferenza con l'A32</b>: necessità di spostamento dell'A32 a cavallo della Dora e di modifica dello svincolo di Susa.</li> <li>• <b>Aree a servizio dell'A32</b>; il progetto occupa aree dove sono ubicati il Posto di Comando dell'A32, le aree di sosta dei TIR, l'aeroporto e infrastrutture di manutenzione.</li> <li>• <b>Canale Coldimosso</b>; l'imbocco del tunnel dell'Orsiera interferisce con il ponte del canale Coldimosso.</li> </ul>	<p>A partire dalla conferma della stazione internazionale di Susa si ritiene che lo sviluppo della fase progettuale (progetto preliminare, SIA con valutazione di alternative e analisi costi-benefici) debba valutare e proporre le soluzioni più idonee per quanto attiene a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>posizione di sbocco del tunnel</b> che andrà definita soprattutto in ragione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- eliminare le interferenze con le preesistenze del nucleo abitato della città di Susa</li> <li>- garantire buone condizioni di salubrità e di vivibilità alle medesime preesistenze, in particolare a quelle prossime alla zona di sbocco, evitando di creare situazioni di "compatibilità fisica con costanza di soggezione"</li> </ul> </li> <li>• <b>interessamento della piana di Susa</b> da definire in ragione della minimizzazione degli impatti con le preesistenze, siano esse nuclei abitati o produttivi, elementi naturali o infrastrutture, e della possibilità di sviluppo e/o riqualificazione dei sedimenti interessati</li> <li>• <b>massimizzazione delle ricadute territoriali</b> offerte dalla presenza della stazione internazionale di Susa in particolare per quanto attiene alla necessità di accrescere l'accessibilità turistica alla città stessa e al suo patrimonio storico-artistico e al comprensorio turistico dell'alta e bassa valle di Susa.</li> <li>• <b>fasi di cantiere</b> – In relazione alle prevedibili importanti e temporalmente significative criticità che si possono ipotizzare, si pone la necessità che lo sviluppo della fase progettuale analizzi le problematiche delle attività di cantierizzazione considerando la necessità di una loro corretta e sostenibile ripartizione individuando, nel contempo, soluzioni tali da renderle accettabili in relazione all'antropizzazione delle zone che interesseranno.</li> </ul> <p>Inoltre si ritiene che la progettazione delle più volte richiamate fasi di cantierizzazione debba individuare e proporre soluzioni tali da attivare immediate ricadute territoriali.</p>



*Rappresentazione schematica tratta B-C*



*Interventi principali nella Piana di Susa*



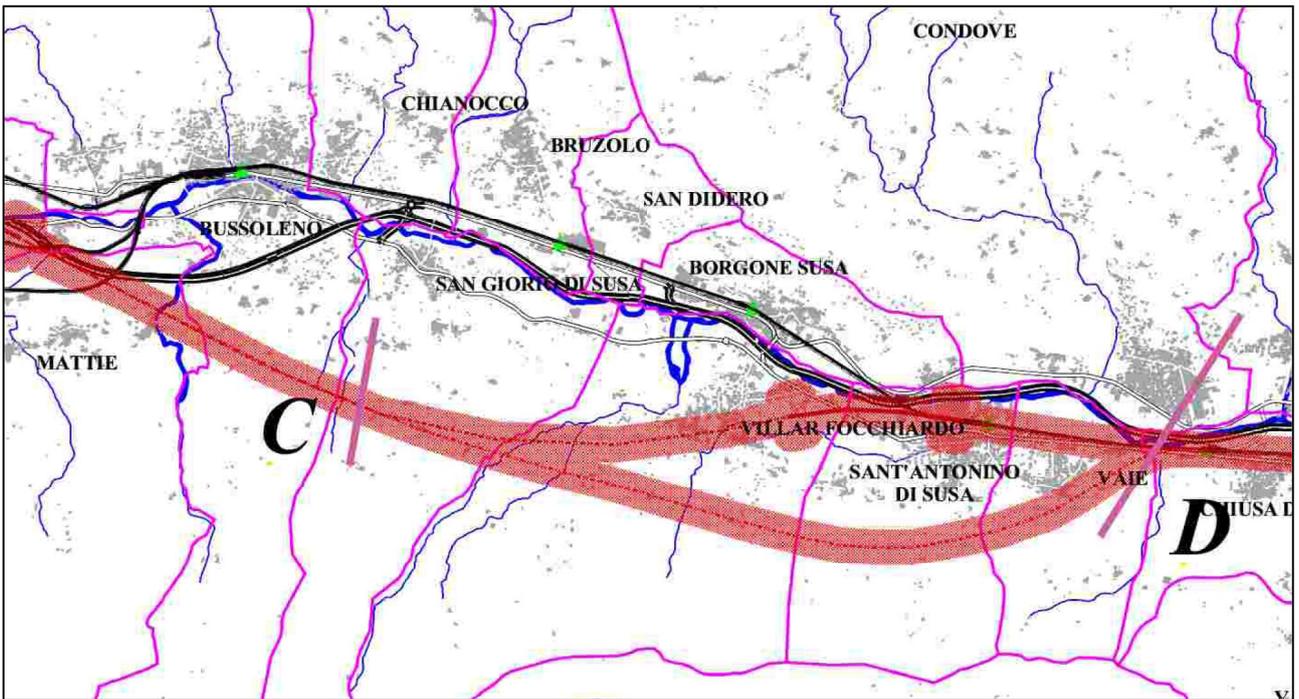
*Corridoio infrastrutturale di SUSa – contenimento Consumo del Suolo*



*Indicazione del tracciato D*

**TRATTA C-D GALLERIA DELL'ORSIERA – CHIUSA SAN MICHELE**

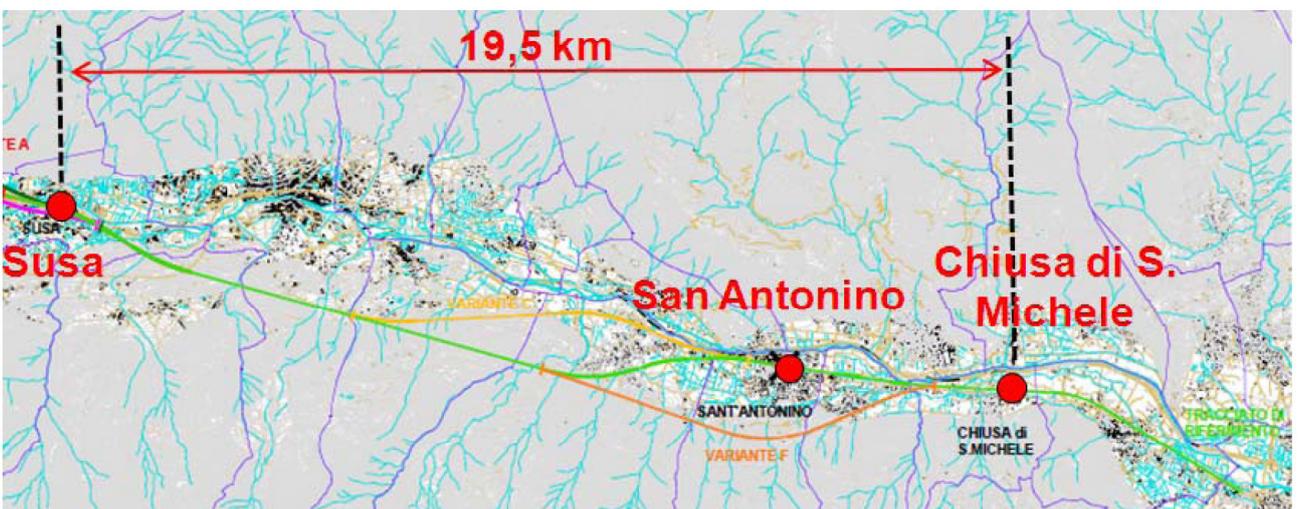
		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
C-D	<p><b>Galleria dell'Orsiera – Chiusa San Michele</b></p>	<p><b>Specifiche progettuali dell'Osservatorio del 4.2.2009</b></p> <p><b>3. Bassa Valle : Zona delle Chiuse</b>  <i>“Potenziamento infrastrutturale considerando fra le possibili opzioni le soluzioni prefigurate da LTF: Connessione interrata tra la linea “storica” e la “nuova” nel nodo di Villarfocchiardo - Sant’Antonino - Vaie e conseguente galleria verso Susa, anche al fine di consentire il risanamento acustico all’interno dei centri abitati.”</i></p> <p><b>Tracciato di riferimento (linea verde)</b> – il tunnel dell’Orsiera (L=11,4 km) sbocca nel fondovalle sotto l’abitato di Comba di Villarfocchiardo, con un complesso manufatto che comprende un sito di sicurezza e un’interconnessione sotterranea all’interno dell’abitato di S. Antonino, sotto il corridoio della Linea Storica (L=4,3 km); il tracciato prosegue oltre Vaie in galleria superficiale sotto la linea storica.</p> <p><b>Alternativa F (linea arancione)</b> – il tunnel dell’Orsiera prosegue sul versante destro in galleria profonda oltre Villarfocchiardo e S.Antonino (L=19,5 km), con sbocco a Chiusa S. Michele (proposta Provincia – LTF); l’interconnessione con la Linea Storica sarebbe divisa in due parti, con la prima metà (da Linea Storica a NLTL verso la Francia) a Chiusa, e la seconda metà (da Linea Storica a NLTL verso la Torino) ad Avigliana; l’alternativa consentirebbe di ridurre in maniera consistente (7 km) i cantieri nel fondovalle.</p> <p>Il tunnel dell’Orsiera sbuca a fondovalle fra Vaie e Chiusa di San Michele, all’estremità del massiccio della Dora Maira: non attraversa quindi il successivo massiccio di Lanzo, in cui sussiste un’elevata probabilità di incontrare rocce verdi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ventilazione del tunnel dell’Orsiera:</b> l’aumento di lunghezza del tunnel dell’Orsiera (che raggiunge quasi i 20 km) potrebbe richiedere opere di ventilazione del tunnel</li> <li>• <b>Finestre di realizzazione intermedie:</b> per aumentare i fronti di avanzamento e quindi diminuire i tempi di durata dei cantieri e di realizzazione della galleria.</li> <li>• <b>Sito di sicurezza:</b> verificare il suo inserimento in corrispondenza dell’interconnessione di Chiusa per limitare i manufatti in fondovalle</li> <li>• <b>Opere d’interconnessione nella fascia B del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico):</b> dovrà essere eseguito uno studio idraulico per valutare gli impatti delle opere previste nella fascia B e definire le misure atte ad annullarli (bacini di laminazione).</li> <li>• <b>Interferenze con la falda di fondovalle:</b> la costruzione del tunnel con una fresa dovrebbe ridurre le interferenze, che dovranno comunque essere valutate attentamente.</li> <li>• <b>Siti di deposito:</b> per le tratti realizzate a partire dal fondovalle, il volume di marino estratto è di circa 2,7 Mm<sup>3</sup>.</li> <li>• - Il Comune di Sant’Antonino di Susa, in considerazione delle importanti interferenze indotte dall’interconnessione con la linea storica, ritiene che essa sia <b>particolarmente impattante</b> per l’assetto territoriale ed urbano della piana delle Chiuse;</li> </ul> <p>Si segnala inoltre che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l’attraversamento dell’Orsiera richiede particolare attenzione in ordine alle caratteristiche litotecniche riscontrabili nelle gallerie;</li> <li>- il tracciato adiacente al piede del versante orografico destro della valle attraversa i corsi d’acqua minori che faticosamente negli ultimi anni sono stati regimati, proprio per richiesta dei Comuni, in modo da evitare le esondazioni frequenti nella fascia ristretta fra il versante e la statale;</li> <li>- per le opere relative all’eventuale interconnessione di Sant’Antonino-Vaie si evidenziano forti difficoltà di cantierizzazione e di fasizzazione, a causa del limitato spazio disponibile per le interconnessioni della nuova linea con la linea storica, dovendo peraltro garantire l’esercizio della linea storica per tutta la durata dei lavori di costruzione della nuova linea”.</li> </ul>



Rappresentazione schematica tratta C-D



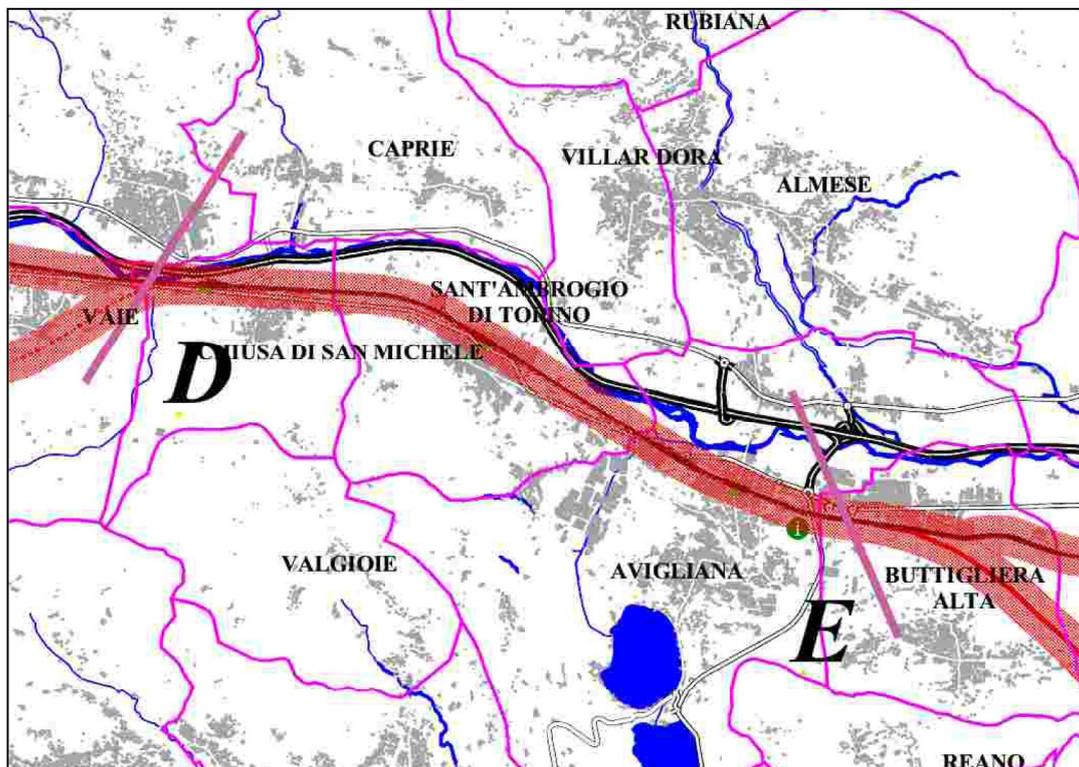
Rappresentazione su ortofotocarta delle opzioni alternative relative alla tratta C-D



Localizzazione del tunnel dell'Orsiera

**TRATTA D-E CHIUSA SAN MICHELE – AVIGLIANA (AL CONFINE CON BUTTIGLIERA ALTA)**

		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
D-E	Chiusa San Michele – Avigliana (confine Buttigliera Alta)	<p>Specifiche progettuali dell’Osservatorio del 4.2.2009</p> <p><b>3. Bassa Valle : Zona delle Chiuse</b></p> <p><i>“Potenziamento infrastrutturale considerando fra le possibili opzioni le soluzioni prefigurate da LTF: Connessione interrata tra la linea “storica” e la “nuova” nel nodo di Villarfocchiardo - Sant’Antonino - Vaie e conseguente galleria verso Susa,, anche al fine di consentire il risanamento acustico all’interno dei centri abitati.”</i></p> <p><b><u>Interconnessione con la linea Storica in Chiusa S. Michele, in corrispondenza dell’area della stazione.</u></b></p> <p>Sono necessarie 2 interconnessioni fra la linea nuova e la linea storica per assicurare la continuità del traffico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durante la <b>manutenzione</b> di una tratta della linea nuova;</li> <li>• in caso di <b>incidente</b> su una tratta della linea nuova;</li> <li>• in caso di messa in servizio di una <b>fase funzionale</b>.</li> </ul> <p><b><u>La tratta tra le due interconnessioni si svilupperebbe in corrispondenza di Sant’Ambrogio in tunnel sotto l’area agricola, tra la linea storica e la Dora.</u></b></p>	<p>Questa proposta permette la realizzazione di una prima fase realizzativa da Torino ad Avigliana, consentendo il potenziamento dell’offerta ferroviaria in Val Susa, con la messa in esercizio della SFM3 all’orizzonte proposto dalla AMM.</p> <p>Questo corridoio pone alcune criticità di rilievo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nella zona di Avigliana, potrebbe essere di complessa realizzazione;</li> <li>• imporrebbe una riduzione di velocità (a circa 180 km/h);</li> <li>• transita vicino alla Dora Riparia (in fascia B del PAI)</li> </ul> <p>Relativamente allo scalo merci di Avigliana, dovrà essere confermata la possibilità di mantenerne sostanzialmente intatte tutte le funzionalità.</p>

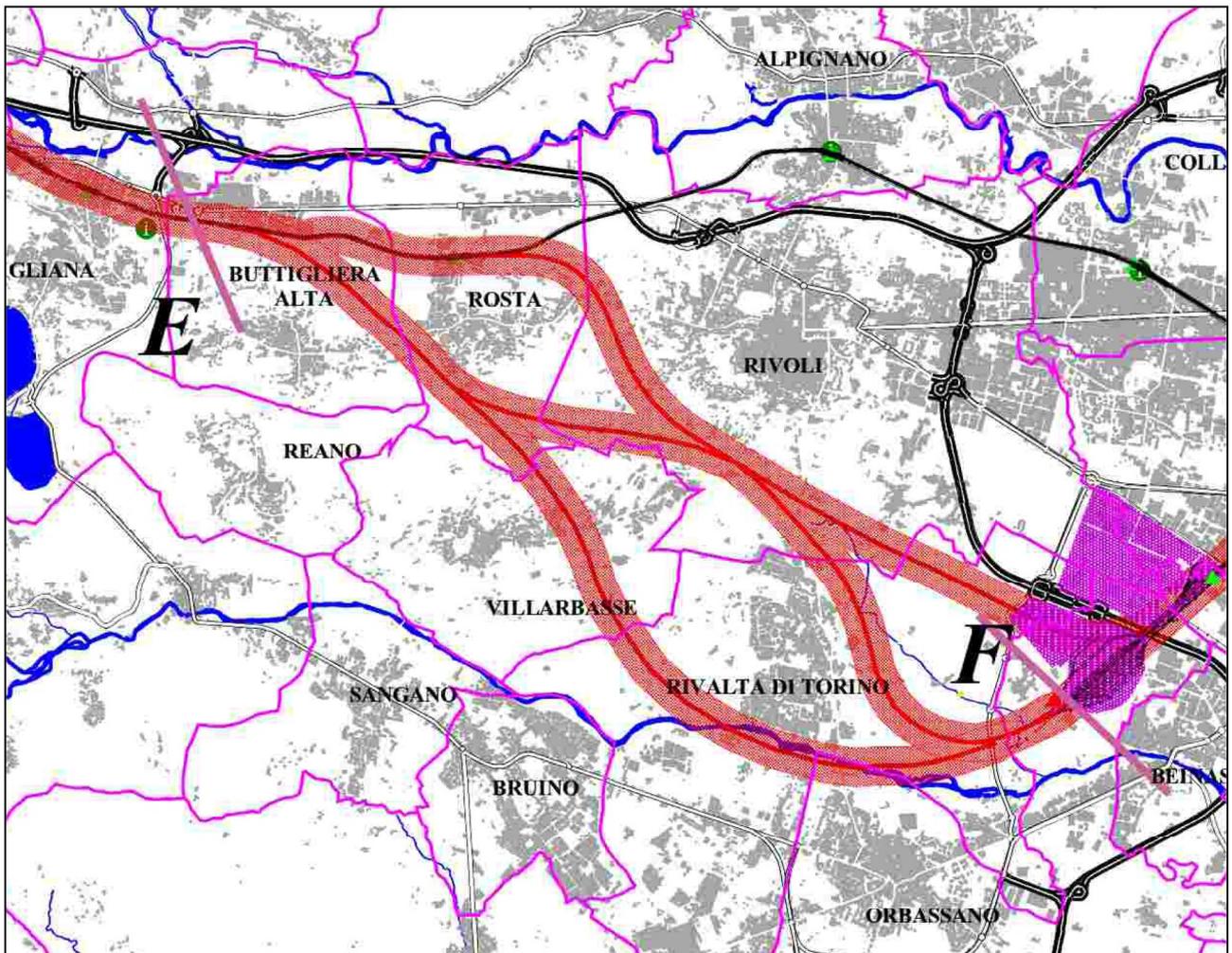


*Rappresentazione schematica tratta D-E*

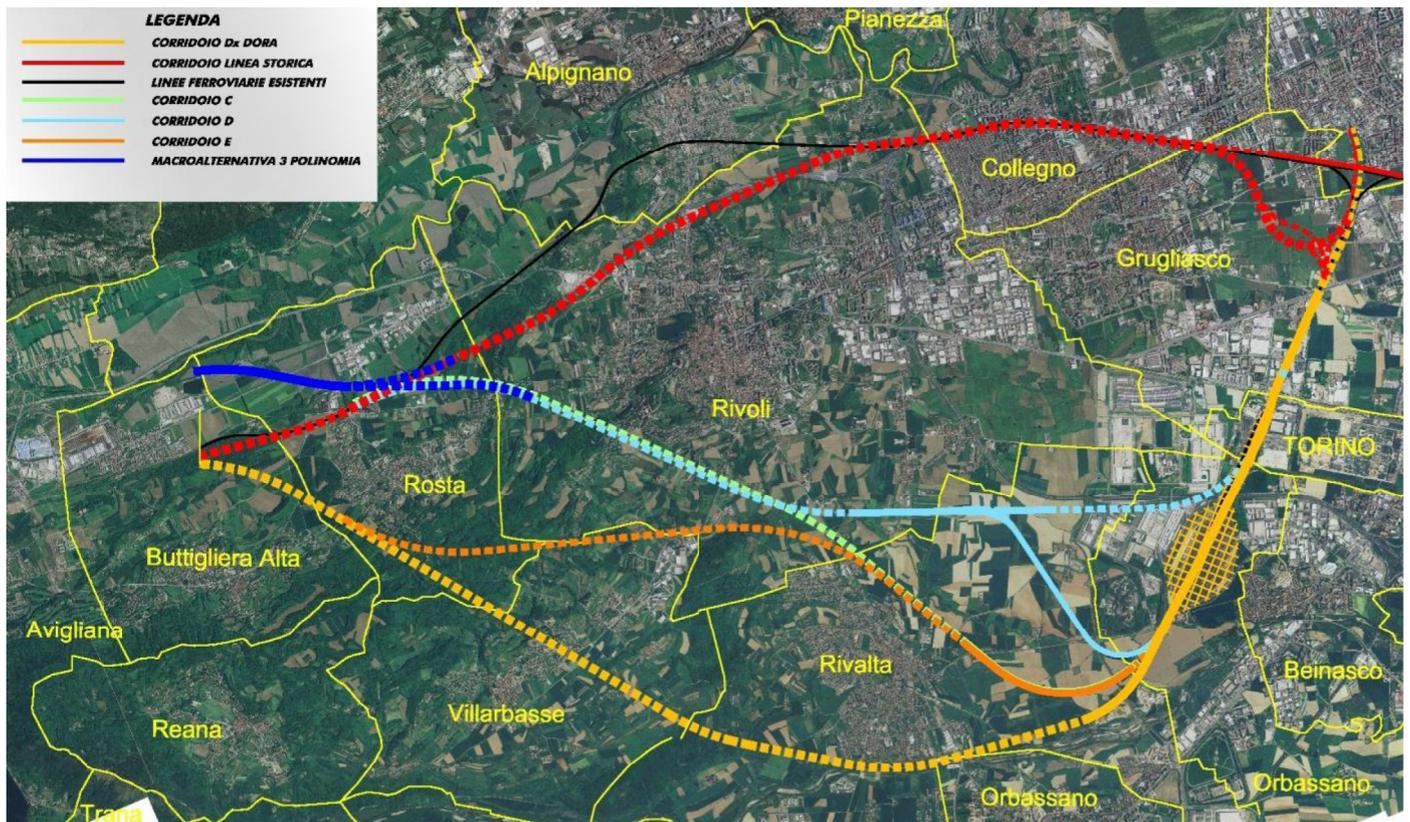
**TRATTA E-F ATTRAVERSAMENTO COLLINA MORENICA - INTERPORTO DI ORBASSANO**

		Descrizione	Necessità di specifici approfondimenti
E-F	Attraversamento Collina Morenica - Interporto di Orbassano	<p><b>SOLUZIONI “SCALO DI ORBASSANO PASSANTE”</b></p> <p><b>Variante 1 Bassa (linea gialla) – ex DX DORA</b> L’attraversamento sotto la collina morenica ed il Sangone è completamente in galleria; la NLTL si ricollega a Buttiglieria con il tracciato della Linea Storica, poi sottopassa Rosta, Villarbasse e attraversa Rivalta a Sud dell’abitato in corrispondenza del Sangone (al confine con Orbassano); la linea emerge nel sito dell’interporto di Orbassano, quindi ritorna in galleria sotto il Bivio Pronda.</p> <p><b>Variante 2 Intermedia (linea arancio)</b> La proposta di tracciato riduce il sotto-attraversamento della collina morenica rispetto al precedente. La linea nuova si ricollega a Buttiglieria con il tracciato della Linea Storica, superando la collina morenica in galleria sotto Rivoli (al confine con Villarbasse) e Rosta, attraversa il territorio di Rivalta a Est dell’abitato, collocandosi al piede del terrazzo morfologico esistente, e costituendo il corridoio infrastrutturale (galleria) su cui potrebbe essere ospitato il completamento della circonvallazione di Rivalta (prevista dal PRG del Comune ed inserita nei diversi strumenti di pianificazione locale e provinciale).</p> <p><b>Variante 3 Alta (linea azzurra)</b> La proposta di tracciato si ricollega a Rosta con la Linea Storica, prosegue poi attraversando la collina morenica in galleria sotto Rivoli (al confine con Villarbasse) e Rosta. L’attraversamento della Collina Morenica costituisce un corridoio infrastrutturale (galleria) in cui potrebbe essere ospitata la nuova circonvallazione di Rivoli (inserita nei diversi strumenti di pianificazione locale e provinciale). Nello scalo di Orbassano, il tracciato entra parallelamente alla tangenziale Sud, attraversando il territorio di Rivalta e Rivoli in un’area agricola periurbana (Tetti Neirotti, Tetti Giachetto, Doirone) di alta qualità ambientale che dovrà essere adeguatamente tutelata evitando soluzioni impattanti. La proposta di tracciato riduce il sotto-attraversamento della collina morenica rispetto ai tracciati precedenti.</p> <p><b>Combinazioni dei corridoi</b> I tre “corridoi” sono tra loro combinabili; i progettisti hanno piena libertà di indagare e proporre soluzioni migliorative sulla base delle possibili combinazioni.</p> <p><b>SOLUZIONI “ATTESTAMENTO” NELLO SCALO DI ORBASSANO</b> <b>Corridoio Linea Storica</b></p> <p>Nella seduta del 22/01/2010 è stata messa in evidenza la problematicità di tale soluzione in quanto interessa un’area fortemente antropizzata e parti significative della collina morenica. A tal fine l’ipotesi progettuale dovrà essere preliminarmente verificata in sede di Studio di Impatto Ambientale (SIA).</p>	<p>Si segnala la particolare sensibilità ambientale, idrogeologica, idraulica e paesaggistica della Collina Morenica, del Parco Po Sangone e della Dora, a vario titolo interessati dalle diverse opzioni “passanti”.</p> <p>A tal fine, come segnalato dall’Amministrazione comunale di Villarbasse, risulta opportuno integrare il quadro delle conoscenze disponibili con le informazioni e i dati acquisiti dall’Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra.</p> <p>Nella valutazione delle diverse opzioni occorre sicuramente considerare il territorio attraversato della collina morenica, ricordando però che esso può essere interessato da impatti anche molto diversi. Occorre inoltre integrare altri elementi, quale il contenimento del consumo di suolo agricolo in contesti di agricoltura periurbana.</p> <p>Si ribadisce quanto considerato da RFI nella riunione del 19/1/10 che, tra l’altro, assume i seguenti criteri architettonici, paesaggistici e urbanistici ed ambientali, come ulteriore strumento di valutazione dei tracciati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compattezza del corridoio infrastrutturale</li> <li>• Interazione-sinergia con i progetti di sviluppo urbano</li> <li>• Interazione-sinergia con altri progetti infrastrutturali</li> <li>• Opportunità di utilizzare aree degradate e cave abbandonate come aree di cantiere e deposito</li> </ul> <p>Su richiesta delle Amministrazioni Comunali di Bruino, Rivalta, Rivoli e Villarbasse, preso atto che sono in programma nelle prossime settimane iniziative che vedranno il coinvolgimento di operatori della logistica nazionale e internazionale per confrontare e discutere assetti e</p>

	<p>Questa soluzione ricalca sostanzialmente il tracciato della Linea Storica, con un tratto finale in galleria che coinvolge comunque la collina morenica; di conseguenza la Piattaforma logistica di Orbassano verrebbe collegata alla NLTL da una bretella da Bivio Pronda e non sarebbe parte integrante del Corridoio 5.</p>	<p>alternative di configurazione della piattaforma logistica di Orbassano (di “attestamento” o “passante” rispetto alla NLTL), si richiede che i progettisti, come già detto, valutino in sede di SIA (Studio di Impatto Ambientale) anche l’alternativa in asse con la Linea Storica corrispondente all’opzione “di attestamento”</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



*Rappresentazione schematica tratta E-F*



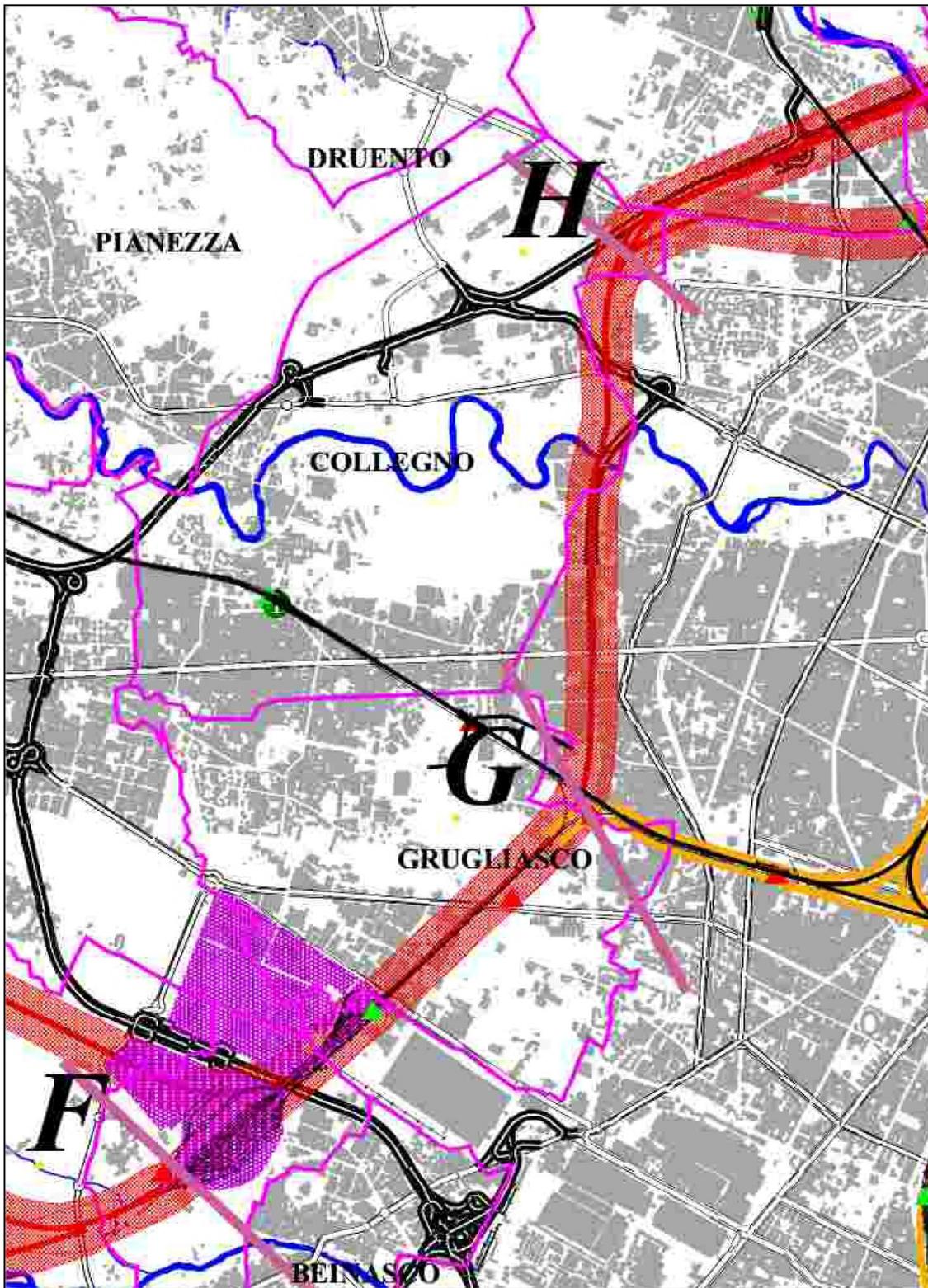
*Rappresentazione su ortofotocarta delle opzioni di corridoio per la tratta E-H*

**TRATTA F-G ORBASSANO – BIVIO PRONDA**

		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
<b>F-G</b>	<b>Orbassano – Bivio Pronda</b>	<b>Progetto di nuovo assetto funzionale del nodo di Orbassano</b>	<p><b>Adeguamento della linea di adduzione/uscita dallo scalo lato Torino</b>                      – relazioni con il passante ferroviario                      - soluzione del nodo San Paolo</p> <p>Si evidenziano le seguenti interferenze con ipotesi progettuali strategiche di carattere sovralocale su cui ricercare coerenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzialità/latenza dello Scalo di Orbassano (<i>autoroute ferroviaire</i>, Modhalor, SITO...) e relazione con comprensorio FIAT</li> <li>• Termovalorizzatore, Città della salute, Progetto di sistemazione di superficie di C.so Marche – (CAPITOL)</li> <li>• SFM5 fermata Orbassano San Luigi (presenza dell'ospedale...) e eventuale connessione linea 2 metropolitana</li> <li>• Relazione con la tangenziale Sud (direzione Pinerolo, Cuneo, Savona etc..).</li> </ul>

**TRATTA G-H CORSO MARCHE - BIVIO PRONDA – SAVONERA (VENARIA REALE)**

		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
<b>G-H</b>	<b>Bivio Pronda - Savonera /Venaria Reale</b>	<p>Il tratto in oggetto costituisce una invariante progettuale fortemente voluta da tutte le amministrazioni coinvolte, al fine di instradare fuori dal passante cittadino i convogli merci. Si compone di una galleria sotto il tracciato di Corso Marche fino alla valle della Dora, tra i Comuni di Torino e Collegno, e dalla connessione alla cosiddetta Gronda Merci Nord.</p> <p>RFI ed i Progettisti da essi incaricati valuteranno per la NLTL lo schema di soluzione studiata dal Professor Mancini per incarico affidato a SITI dalla Regione Piemonte, integrata e coordinata con lo studio della sistemazione di superficie condotto dall'Arch. Cagnardi per conto della Provincia di Torino.</p> <p>Tutta la documentazione prodotta nell'ambito dei protocolli di intesa tra gli Enti e condivisa dalle diverse amministrazioni locali coinvolte è stata messa a disposizione dell'Osservatorio Torino Lione e quindi di RFI e dei progettisti incaricati.</p> <p>In una prima fase di approfondimento congiunto tra i progettisti di RFI e CAP si sono individuate le soluzioni per compatibilizzare le strutture ferroviaria e stradale ed il risultato è stato presentato da RFI in Osservatorio il 11/12/09.</p>	<p>Sono state proposte due soluzioni per il superamento del fiume Dora Riparia:                      - Variante 1 (Provincia di Torino): sottopasso in sotterranea del fiume Dora ed emersione dopo Corso Regina Margherita;                      - Variante 2 (RFI): superamento della Dora in superficie, in affiancamento al ponte autostradale.</p> <p>I rappresentanti degli Enti Locali condividono la soluzione proposta dalla Regione Piemonte e dalla Provincia di Torino e ritiene che l'attraversamento della Dora in superficie (soluzione RFI) determini maggiori interferenze con l'area industriale di Via Rosa Luxemburg e notevoli impatti ambientale con il Parco della Dora.</p>

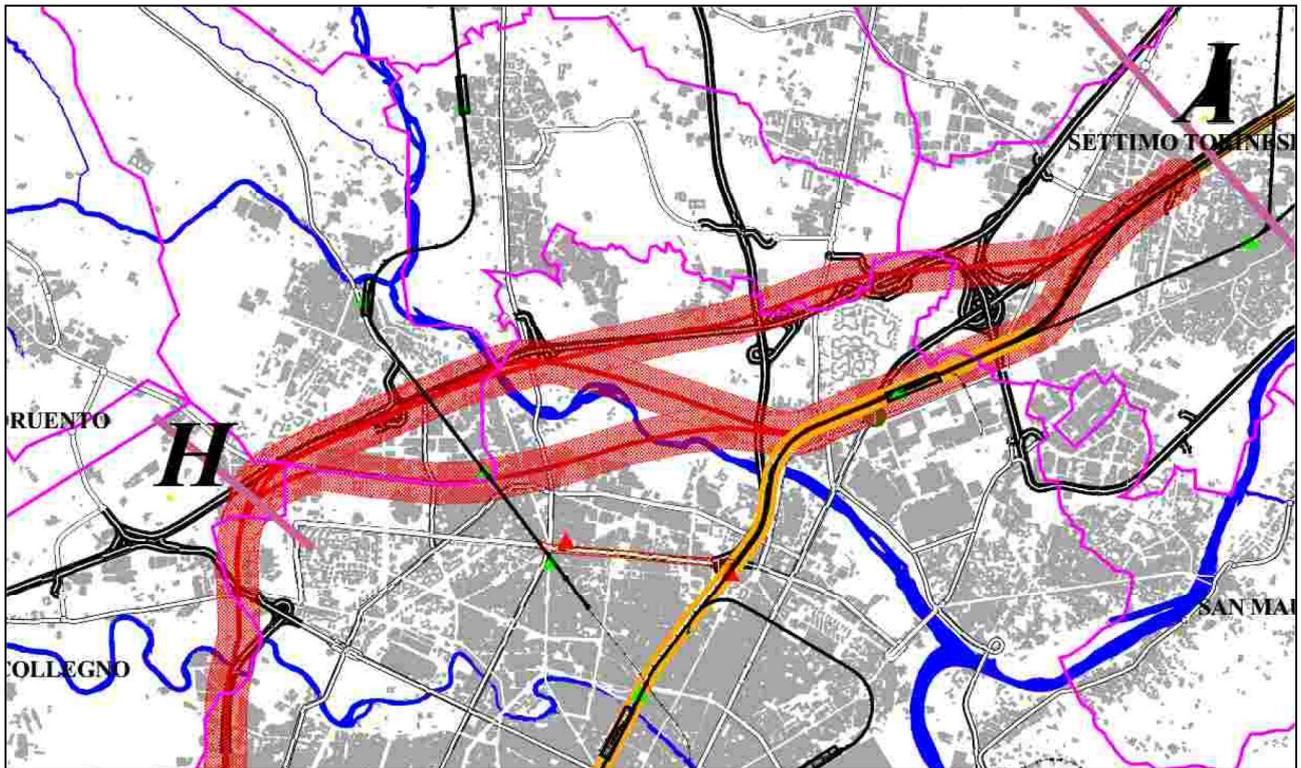


*Rappresentazione schematica tratta F-G-H*

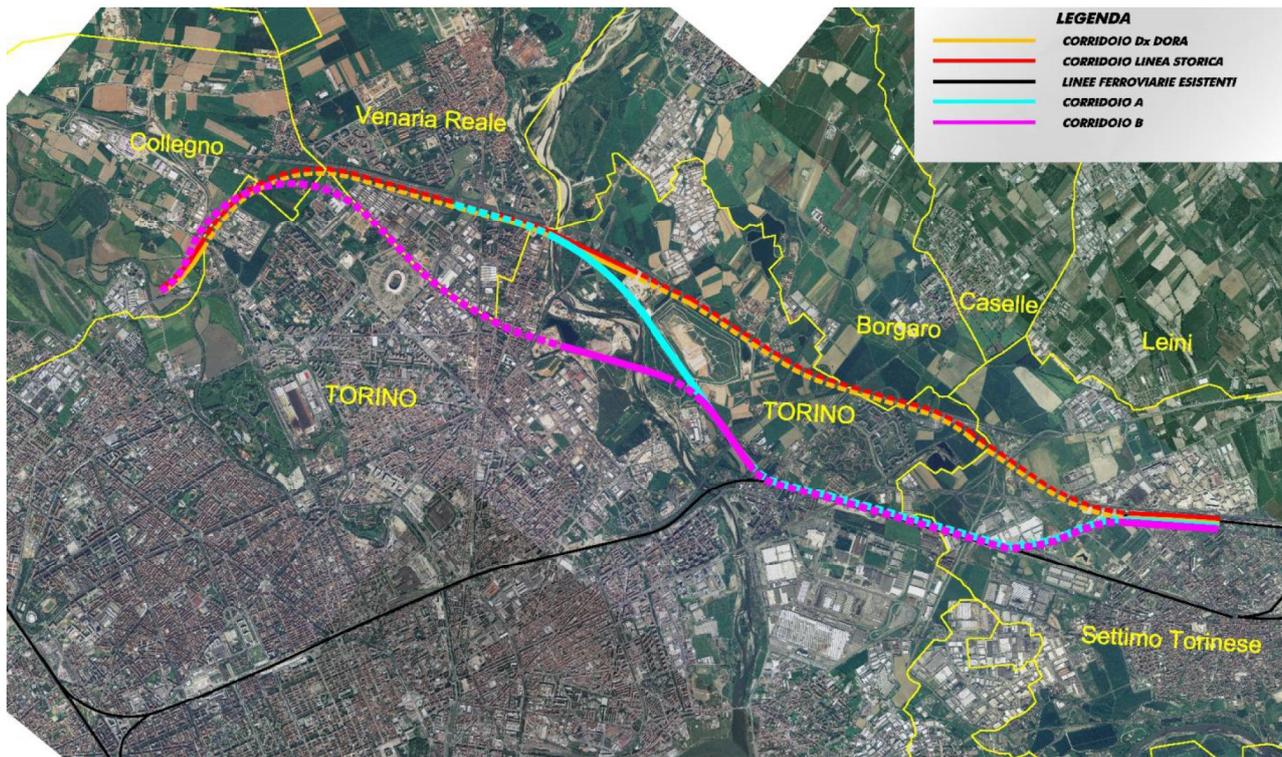
**TRATTA H-I- GRONDA NORD - SAVONERA (VENARIA REALE) – SETTIMO TORINESE**

		Descrizione delle diverse alternative	Necessità di specifici approfondimenti
<b>H-I</b>	<b>Savonera (Venaria Reale) - Settimo Torinese</b>	<p><b>Variante 1– Tangenziale NORD (ex DX DORA) corridoio infrastrutturale unitario con la tangenziale nord–</b></p> <p>Da Corso Marche il corridoio si sviluppa in sotterraneo fino a portarsi in affiancamento in galleria alla Tangenziale; dopo l'attraversamento dello Stura, prosegue nel corridoio della Tangenziale (si veda in proposito lo studio di fattibilità redatto da Ativa che prevede un unico corridoio infrastrutturale da realizzarsi in contemporanea con la realizzazione della quarta corsia della Tangenziale Nord).</p> <p>Gli svincoli del sistema tangenziale vengono superati in sotterranea; il corridoio riemerge poi in superficie per interconnettersi alla nuova linea veloce Torino-Milano</p> <p><b>Variante 2 – Basse di Stura</b> Prima dell'attraversamento dello Stura il corridoio coincide con quello relativo alla variante 1. Si discosta poi deviando verso Sud passando in Basse di Stura nella discarica AMIAT, quindi si porta verso Stazione Stura, sottopassandola, raggiungendo infine la linea AV Torino-Milano per interconnettersi in corrispondenza di Settimo Torinese.</p> <p><b>Variante 3 - Via Druento</b> Da Corso Marche, il corridoio si sviluppa in sotterraneo fino a portarsi in corrispondenza dell'asse di via Druento. Quindi, dopo P.zza Stampalia, supera la zona di Basse di Stura Sud attraversandola in corrispondenza della discarica AMIAT. Si porta quindi verso Stazione Stura, sottopassandola, raggiungendo infine la linea AV Torino-Milano per interconnettersi in corrispondenza di Settimo Torinese.</p>	<p><b>Variante 1 – Tangenziale NORD (ex DX DORA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccordo della linea con l'arrivo della tratta di Corso Marche.</li> <li>• Attraversamento di zone urbanizzate nel Comune di Venaria Reale, Torino (Falchera e Villaretto.) e Settimo Torinese</li> <li>• Attraversamento dello Stura nel rispetto dei vincoli idraulici (secondo le norme utilizzate in campo ferroviario).</li> <li>• Interferenze con il Sistema Tangenziale – SATT; si prefigurano problemi di cantierizzazione e di fasaggio temporale dei lavori, con possibili ricadute sui volumi di traffico giornaliero che attualmente vi insistono, sia sui flussi che gravano sul sistema di viabilità di adduzione agli svincoli.</li> <li>• Sono da approfondire le misure di sicurezza nella fase di esercizio del corridoio bimodale.</li> <li>• Criticità nell'immissione del corridoio a Settimo Torinese</li> </ul> <p><b>Variante 2 – Basse di Stura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccordo della linea con l'arrivo della tratta di Corso Marche.</li> <li>• Attraversamento della zona urbanizzata nel Comune di Venaria Reale.</li> <li>• Interferenze con il Sistema Tangenziale – SATT; si prefigurano problemi di cantierizzazione e di fasaggio temporale dei lavori, con possibili ricadute sui volumi di traffico giornaliero che attualmente vi insistono, sia sui flussi che gravano sul sistema di viabilità di adduzione agli svincoli</li> <li>• Attraversamento dello Stura nel rispetto dei vincoli idraulici (secondo le norme utilizzate in campo ferroviario).</li> <li>• Attraversamento dell'ambito Basse di Stura Nord interessato dalla discarica AMIAT di rifiuti solido urbani, oggetto di bonifica finale, in parte già consolidata (si veda a titolo esemplificativo lo studio di fattibilità redatto del Prof. Pelizza nell'ambito degli studi per la connessione della linea Torino-Ceres al passante ferroviario di Torino.) e chiusa dal 31/12/2009.</li> </ul> <p><b>Variante 3 - Via Druento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccordo della linea con l'arrivo della tratta di Corso Marche.</li> <li>• Interferenze con l'area industriale di Venaria Reale, con l'area urbanizzata di P.zza Stampalia e con l'area della Continassa, individuata come Zona di Trasformazione Urbana dal Comune di Torino ed il relativo sistema viario.</li> <li>• Attraversamento dell'area di Basse di Stura Sud, connotata dalla presenza di attività produttive, aree industriali dismesse, oggetto del Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale” di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 18 settembre 2001 n.468.</li> <li>• Attraversamento dello Stura nel rispetto dei</li> </ul>

			<p>vincoli idraulici (secondo le norme utilizzate in campo ferroviario).</p> <p>L'Osservatorio, richiama l'attenzione che deve essere posta alla riduzione degli impatti cumulativi, considera quest'area particolarmente sensibile per la compresenza dell'infrastruttura ferroviaria e l'ampliamento della tangenziale nord (con cantierizzazione in parallelo) e, di conseguenza, ritiene indispensabile adeguati approfondimenti e valutazioni.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



*Rappresentazione schematica tratta H-I*



*Rappresentazione su ortofotocarta delle opzioni di corridoio per la tratta H-I*

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA	PROGETTO D040	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 84 di 84

## ALLEGATO 2

- “Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della Tratta Nazionale Torino-Lione” UO Safety&Security, Italferr, Giugno 2010.

**U.O. SAFETY & SECURITY**

**REQUISITI DI SICUREZZA  
PER LA PROGETTAZIONE  
DELLE GALLERIE DELLA  
TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE**

Revisione	Descrizione	Redatto	Data	Autorizzato	Data
B	Emissione esecutiva	Lazzarini	Giugno 2010	Ventura	Giugno 2010
		<i>Galasso</i>		<i>Nervini</i>	

# INDICE

1. Premesse.....	5
2. Galleria della tratta Chiusa – Orbassano.....	5
2.1. DATI CARATTERISTICI DELLA GALLERIA.....	6
2.2. MODELLO DI ESERCIZIO RIFERITO ALL'ORIZZONTE TEMPORALE 2035.....	6
2.3. MISURE DI SICUREZZA .....	7
2.3.1. Opere civili.....	8
Limitazione deviatori in galleria.....	8
Protezione e controllo accessi.....	8
Resistenza e reazione al fuoco.....	8
Marciapiedi e corrimano .....	9
Collegamenti trasversali tra le canne.....	9
Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie.....	10
2.3.2. Accessibilità esterna.....	12
Predisposizione di ogni accesso carrabile (discenderia/finestra) .....	12
Predisposizioni degli imbocchi dei tunnel .....	12
Aree di sicurezza esterne attrezzate .....	13
2.3.3. Impianti e sistemi tecnologici .....	13
Comunicazione nelle emergenze.....	13
Comunicazioni di servizio .....	13
Alimentazione elettrica.....	14
Impianto idrico antincendio .....	14
Segnaletica di emergenza.....	15
Illuminazione di emergenza.....	15
Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo .....	15
Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora.....	16
Postazioni di controllo .....	16
Linea di contatto.....	16
Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto.....	17
Segnalamento .....	17
Rivelazione dei guasti tecnici sui treni .....	18

Protezione antincendio dei cavi.....	19
Rivelatori di incendio.....	19
Impianti di estinzione automatica nei locali tecnici .....	19
Ventilazione – Evacuazione dei fumi.....	19
Sistema di drenaggio merci pericolose .....	20
3. Galleria della tratta Orbassano – Settimo .....	21
3.1. DATI CARATTERISTICI DELLA GALLERIA.....	21
3.2. MODELLO DI ESERCIZIO RIFERITO ALL’ORIZZONTE TEMPORALE 2035.....	21
3.3. MISURE DI SICUREZZA .....	22
3.3.1. Opere civili .....	23
Limitazione deviatori in galleria .....	23
Protezione e controllo accessi.....	23
Resistenza e reazione al fuoco.....	23
Marciapiedi.....	24
Corrimano .....	24
Collegamenti trasversali tra le canne.....	25
Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie.....	25
3.3.2. Accessibilità esterna.....	25
Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie .....	25
3.3.3. Impianti e sistemi tecnologici .....	26
Comunicazione nelle emergenze .....	26
Affidabilità delle installazioni elettriche .....	27
Impianto idrico antincendio .....	27
Segnaletica di emergenza.....	27
Illuminazione di emergenza.....	28
Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo .....	28
Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora.....	29
Alimentazione di energia elettrica .....	29
Postazioni di controllo .....	29
Sezionamento linea di contatto.....	30
Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto.....	30
Disponibilità attrezzature di soccorso .....	30
Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici) .....	30

Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici – Rilevamento degli incendi.....	30
3.3.4. Impianti e sistemi tecnologici da adottare per confronto con sistemi analoghi.....	31
Segnalamento .....	31
Rivelazione dei guasti tecnici sui treni .....	31
Sistema di drenaggio merci pericolose .....	31
Aree di sicurezza esterne attrezzate .....	31
4. Normativa di riferimento .....	32
5. Allegati .....	33

## 1. Premesse

Il presente documento si prefigge l'obiettivo di fornire i requisiti di base per la progettazione della sicurezza delle gallerie della tratta nazionale Torino – Lione per i passeggeri, il personale di bordo e le squadre di soccorso durante l'esercizio ferroviario.

La tratta nazionale, per diversa tipologia di esercizio e di standard funzionali e tecnici, si può dividere nelle seguenti due sottotratte:

- Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano
- Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)

## 2. Galleria della tratta Chiusa – Orbassano

Il presente paragrafo fornisce i requisiti di base per la progettazione della sicurezza della galleria della tratta Chiusa – Orbassano, secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010 (Rif. e-mail RFI del 12/2/2010), che indicano di applicare gli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF.

Pertanto, i requisiti di base descritti nei paragrafi successivi sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° luglio 2008) e i criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione, V. n. 22 del 31/03/2010) e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" (in vigore dall'8 aprile 2006).

Infatti, nella tratta comune LTF la sicurezza in fase d'esercizio è stata trattata considerando la seguente logica nell'applicazione delle normative di riferimento (Rif. REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE / PRINCIPI DEL QUADRO REGOLAMENTARE DELLA SICUREZZA / CONSEGNA n. 37 doc. n° PP2-C30-TS3-0002 Rev. G del 15.7.09):

- 1) le direttive europee e le norme STI si applicano prioritariamente al progetto.
- 2) in mancanza, le regole dettate dalla CIG prevalgono sulle regole nazionali. La CIG può stabilire regole più restrittive delle direttive europee e delle norme STI salvo che per il materiale rotabile.
- 3) in mancanza di direttive europee, di norme STI o di regole della CIG, la norma nazionale più restrittiva si applica, con riserva di verificare la coerenza dell'insieme delle disposizioni.

## 2.1. Dati caratteristici della galleria

Galleria	Collina Morenica
Lunghezza	21.000 m circa
Tipologia (sezione trasversale)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Galleria a doppia canna (19.000 m circa di galleria di linea)</li><li>- Galleria a singola canna – singolo binario<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1.500 m circa di galleria di linea,</li><li>▪ 2.000 m circa gallerie interconnessioni Orbassano Ovest,</li><li>▪ 1.000 m b.d. + 2.600 m b.p. circa gallerie interconnessioni Avigliana</li></ul></li></ul>

## 2.2. Modello di esercizio riferito all'orizzonte temporale 2035

Nelle tabelle seguenti è riportato il modello di esercizio, riferito all'orizzonte temporale 2035, per la sottotratta in esame, con la ripartizione giorno/notte per la diversa tipologia di treno.

Nella presente tratta è previsto un traffico misto passeggeri/merci, in cui i treni merci comprendono i treni di Autoroute Ferroviaire. (Rif. E-mail U.O. Esercizio del 5/5/2010)

**Tabella 1**

<i>Chiusa - Avigliana</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
<b>LP</b>	24	0	<b>24</b>
<b>LO</b>	10	0	<b>10</b>
<b>MERCI</b>	220	92	<b>312</b>
<b>TOT</b>	<b>254</b>	<b>92</b>	<b>346</b>

**Tabella 2**

<i>Interconnessioni di Avigliana</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
<b>LP</b>	0	0	<b>0</b>
<b>LO</b>	10	0	<b>10</b>
<b>MERCI</b>	0	0	<b>0</b>
<b>TOT</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>

**Tabella 3**

<i>Avigliana - Orbassano</i>			
<b>TRENI</b>	<b>DIURNI</b>	<b>NOTTURNI</b>	<b>TOT</b>
<b>LP</b>	24	0	<b>24</b>
<b>LO</b>	20	0	<b>20</b>
<b>MERCI</b>	220	92	<b>312</b>
<b>TOT</b>	<b>264</b>	<b>92</b>	<b>356</b>

**Tabella 4**

<i>Interconnessioni di Orbassano Ovest</i>			
<b>TRENI</b>	<b>DIURNI</b>	<b>NOTTURNI</b>	<b>TOT</b>
<b>LP</b>	24	0	<b>24</b>
<b>LO</b>	20	0	<b>20</b>
<b>MERCI</b>	120	37	<b>157</b>
<b>TOT</b>	<b>164</b>	<b>37</b>	<b>201</b>

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

### **2.3. Misure di sicurezza**

Le misure di sicurezza e le procedure operative da attuare devono essere finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Di seguito sono elencate le predisposizioni di sicurezza secondo un'articolazione che prevede i seguenti gruppi omogenei:

- opere civili;
- accessibilità esterna;
- impianti e sistemi tecnologici.

### **2.3.1. Opere civili**

#### *Limitazione deviatoid in galleria*

Per la galleria deve essere limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoid in galleria. Eventuali deviatoid sui binari di corsa dovranno essere preferibilmente a cuore mobile.

#### *Protezione e controllo accessi*

Gli interventi saranno volti alla realizzazione di protezioni passive (recinzioni, protezioni metalliche in corrispondenza dei piazzali e dei punti accessibili dall'esterno, cancelli, eventualmente automatizzati, porte dei locali tecnici di tipo blindato o rinforzato, ecc.) nonché alla progettazione di un sistema attivo tale che tutti i componenti di "campo" (sensori, telecamere, ecc.) ed i sottosistemi di automazione atti alla tutela della galleria siano gestibili e configurabili a livello locale e predisposti per l'interfaccia con sistemi di controllo remoti.

#### *Resistenza e reazione al fuoco*

Le strutture della galleria e delle opere annesse dovranno presentare caratteristiche ottimali di resistenza al fuoco, che prendano in considerazione l'evoluzione delle tecnologie e di materiali, in conformità con le disposizioni regolamentari e le norme in vigore in Italia.

In particolare, le misure da considerare per tali aspetti sono disciplinate dal punto 1.2.1 del D.M. 28/10/2005 per gallerie di lunghezza maggiore di 2000 m e dai punti 4.2.2.3 e 4.2.2.4 della STI/SRT "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" per tutte le gallerie.

La STI stabilisce che l'integrità della struttura deve mantenersi, in caso di incendio, per un periodo sufficientemente lungo per consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale e l'intervento delle squadre di soccorso senza il rischio di crollo strutturale. Deve essere valutato il comportamento in caso di incendio della superficie finita della galleria, sia essa costituita da roccia o rivestita in calcestruzzo. Essa deve resistere alla temperatura dell'incendio per un determinato periodo di tempo (curva di incendio EUREKA).

Inoltre il materiale da costruzione e le installazioni all'interno delle gallerie diverse dalle strutture, devono avere una bassa infiammabilità, essere non infiammabili o protetti, a seconda dei requisiti di progettazione. Il materiale per la sottostruttura della galleria deve soddisfare i requisiti di classificazione A2 della norma EN 13501-1:2002. I pannelli non strutturali e le altre attrezzature devono soddisfare i requisiti di classificazione B della norma EN 13501-1:2002.

Per quanto riguarda il DM 28/10/2005, le strutture delle opere in sotterraneo dovranno avere le caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R 120, da valutare con la curva di incendio (UNI 11076). I materiali impiegati per le strutture dovranno essere di classe di reazione al fuoco 0. I materiali in vista, con esposizione diretta al fuoco, dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 1 ed in ragione massima del 30% della superficie totale delle pareti della galleria. Per la restante parte dovrà essere

impiegato materiale di classe 0.

Tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

### *Marciapiedi e corrimano*

In galleria devono essere previsti marciapiedi in possesso dei seguenti requisiti:

- realizzati dal lato dei rami di collegamento di ciascuna canna, per tutta la lunghezza della stessa;
- larghezza di costruzione: 1.60 m;
- larghezza libera da ostacoli minima di 1.20 m fruibile dai pedoni;
- muniti di corrimano in adiacenza alla parete ("linea di vita");
- altezza tale da assicurare una distanza inferiore a 40 cm tra il marciapiedi ed il primo gradino del materiale rotabile.

### *Collegamenti trasversali tra le canne*

Per la sezione di galleria a doppia canna, devono essere previsti collegamenti trasversali ogni 333 m con le seguenti caratteristiche:

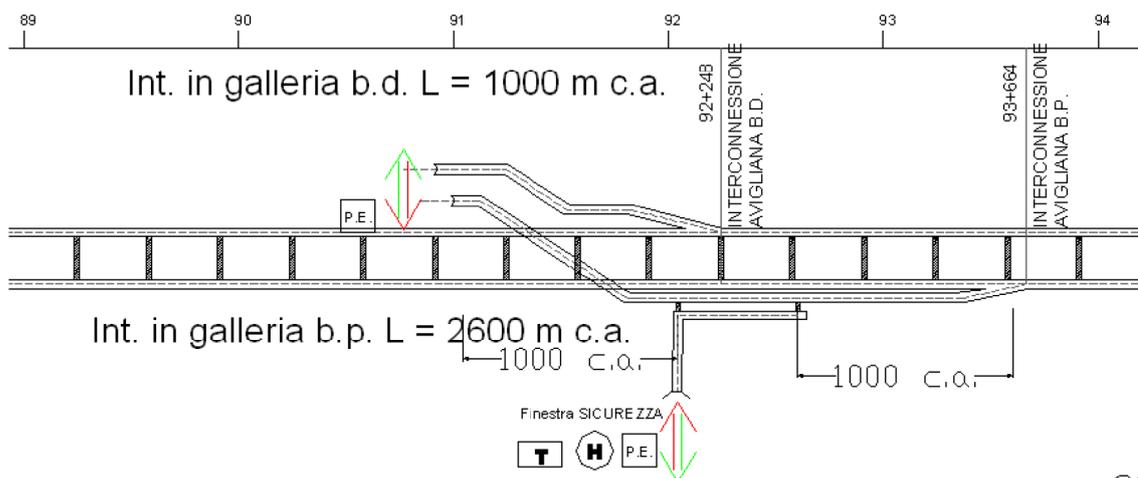
- superficie libera almeno pari a 120 mq calpestabili liberi da ostacoli;
- altezza utile non inferiore a 2,7 m;
- larghezza interna costante di almeno 4 m, con un passaggio libero da qualsiasi ostacolo tra le due porte di 2 m;
- gli impianti tecnici eventualmente necessari non devono intralciare il passaggio libero di 2 m e non devono diminuire la superficie libera;
- si deve prendere uno spazio libero di 2m x 2m nelle vicinanze di ogni porta opportunamente posizionato ed attrezzato, senza intralciare il passaggio libero destinato al transito dei passeggeri. Tale spazio deve poter essere utilizzato per accogliere provvisoriamente i passeggeri (feriti, persone a mobilità ridotta, ecc.) che devono essere particolarmente protetti durante l'evacuazione;
- porte, di larghezza minima di 2,00 m, di tipo scorrevoli aventi caratteristiche antincendio HCM 90/REI120 installate alle due estremità di ogni collegamento, chiuse in condizioni ordinarie, dotate di congegno elettrico di apertura a distanza dalla postazione di comando e di dispositivo di apertura locale elettrico e manuale;
- controllo dello stato di apertura/chiusura delle porte predette dal centro di comando e nel caso in cui la porta di un collegamento fosse aperta manualmente dal lato galleria, l'altra porta dello stesso collegamento non dovrà poter essere aperta senza autorizzazione del PCC;
- ventilazione dei collegamenti con circolazione di aria pulita orientata dalla canna non interessata dall'incidente verso quella interessata, ciò sarà ottenuto realizzando un regime di sovrappressione nei collegamenti stessi;

- dotazione di impianti e presidi di sicurezza nei collegamenti (illuminazione, telefono, megafoni e relativi caricatori, prese di corrente, impianti di rivelazione d'incendio, mezzi di estinzione incendi fissi e portatili, autoprotettori, kit di pronto soccorso, attrezzature di primo impiego e soccorso).

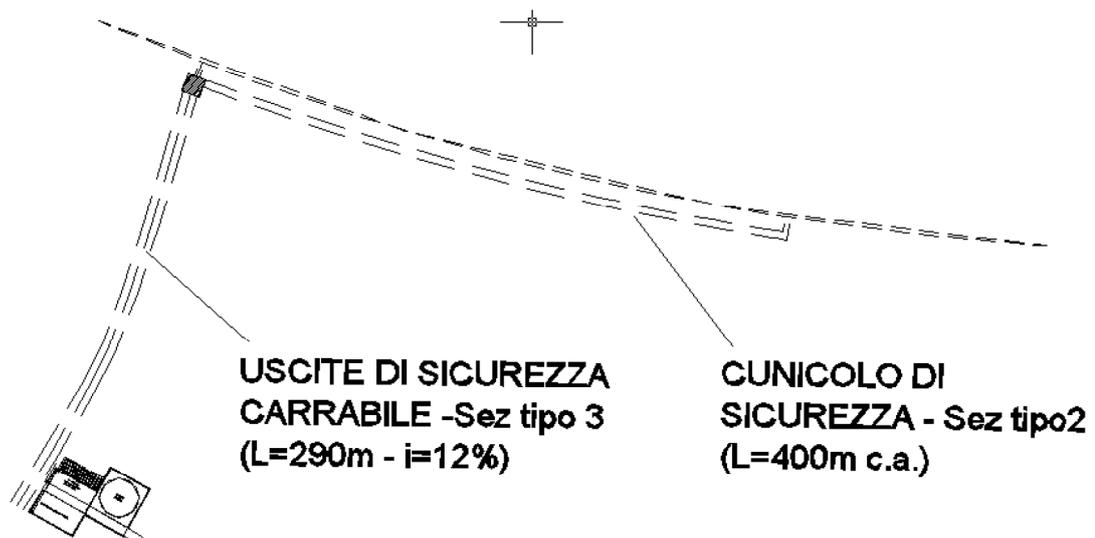
### Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie

In linea con quanto previsto dalle STI (cap. 4.2.2.6.3), per la sezione di galleria a singola canna, devono essere previste uscite ogni 1000 m.

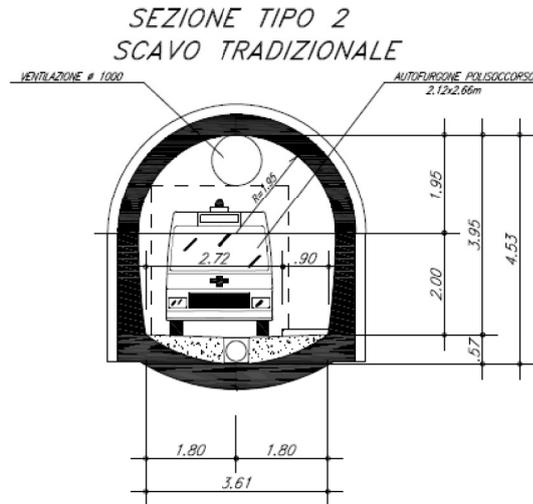
In particolare, per la galleria dell'interconnessione Avigliana binario pari, lunga circa 2600 m, al fine di garantire un'uscita ogni 1000 m, la soluzione ipotizzata (fig. 1) prevede la realizzazione di due collegamenti trasversali che collegano la galleria con un cunicolo carrabile parallelo alla galleria stessa, a sua volta collegato con l'esterno attraverso una finestra carrabile di sicurezza.



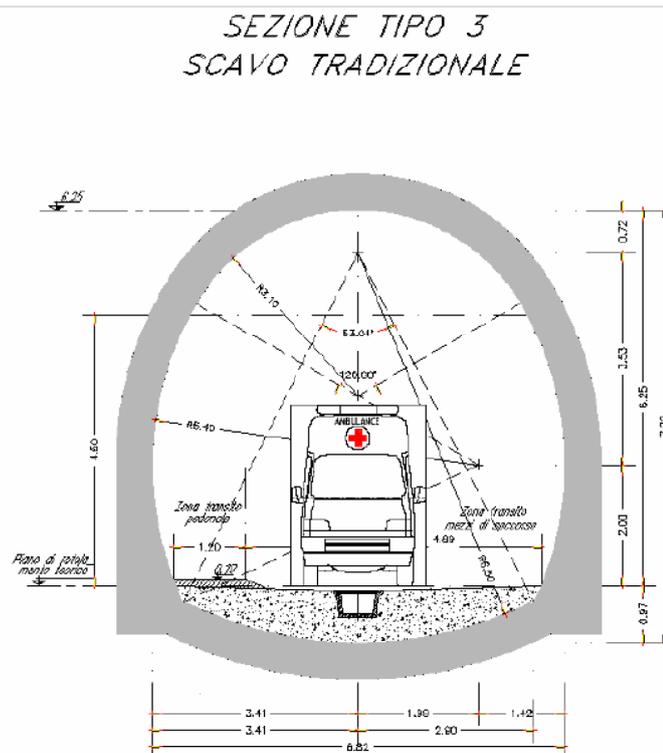
**Figura 1** – Schema planimetrico uscite dalla galleria di interconnessione Avigliana b.p.



**Figura 2** – Schema planimetrico uscita/accesso.



**Figura 3** – Sezione tipo 2: uscita/accesso carrabile (cunicolo carrabile).



**Figura 4** – Sezione tipo 3: finestra di sicurezza

Inoltre, in corrispondenza dell'ultimo tratto di galleria artificiale in ingresso a Orbassano, di circa 1,5 km, fin dove consentito dal tracciato, dovranno essere realizzati collegamenti trasversali ogni 333 m ( $S_{\text{calpestabile}}=130 \text{ mq}$ ) fra le gallerie artificiali di linea; ove questo non sarà possibile dovranno essere previste uscite d'emergenza direttamente verso l'esterno, ogni 333 m, a servizio sia delle interconnessioni che della galleria di linea, ubicate fra il B.P. dell'interconnessione ovest di Orbassano ed il B.P. della galleria di linea e fra il B.D. dell'interconnessione ovest di Orbassano ed il B.D. della galleria di linea.

Le dimensioni minime trasversali delle sezioni tipo che costituiranno le suddette uscite pedonali ed eventuali accessi per le squadre di soccorso dovranno essere pari a 2.25 m (larghezza) x 2.25 m

(altezza). Le dimensioni minime delle porte di apertura devono essere di 1,40 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Tutte le uscite saranno dotate di illuminazione di emergenza, diffusione sonora, impianto di radiopropagazione e segnaletica di emergenza per favorire l'esodo. Dovrà essere presente, in corrispondenza degli innesti con la galleria di linea, una zona filtro, delimitata da porte con valore di resistenza al fuoco REI 120, che garantirà una sovrappressione sufficiente a contrastare l'ingresso dei fumi in caso di incendio.

### **2.3.2. Accessibilità esterna**

#### *Predisposizione di ogni accesso carrabile (discenderia/finestra)*

All'esterno della finestra di sicurezza (vedi punto precedente), in linea con quanto previsto dalla CIG e nella tratta internazionale agli imbocchi delle discenderie, deve essere prevista un'area di emergenza collegata alla viabilità ordinaria con le seguenti caratteristiche:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m<sup>2</sup> per lo stazionamento, il soccorso, il coordinamento e la gestione dei veicoli e dei mezzi;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso.

#### *Predisposizioni degli imbocchi dei tunnel*

Agli imbocchi delle gallerie, in linea con quanto previsto dalla CIG, deve essere prevista un'area di emergenza come di seguito specificato.

All'imbocco lato Orbassano della galleria di linea:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m<sup>2</sup> per lo stazionamento, il soccorso, il coordinamento e la gestione dei veicoli e dei mezzi;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso;
- piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.

Agli imbocchi delle gallerie di interconnessione (Avigliana e Orbassano Ovest):

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m<sup>2</sup>;

In corrispondenza dell'area di sicurezza prevista ad Orbassano (vedi punto "Aree di sicurezza esterne attrezzate"), vicino al marciapiede di soccorso, deve essere prevista un'area destinata alle squadre di soccorso ed ai viaggiatori ed una piazzola per l'elisoccorso, in analogia a quanto previsto nell'area di sicurezza di Susa.

### *Aree di sicurezza esterne attrezzate*

In linea con quanto previsto dalla CIG, se si verifica un incidente in galleria, il treno interessato dovrà continuare la marcia fino ad un'area di sicurezza specificatamente attrezzata, all'esterno del tunnel o accessibile dall'esterno.

Pertanto, nella tratta in oggetto, deve essere prevista un'area di sicurezza attrezzata in prossimità dell'imbocco della galleria lato Orbassano, all'interno dello scalo di Orbassano.

Tale area dovrà essere attrezzata per l'esodo dei passeggeri, per il trattamento dei treni incidentati, passeggeri e merci, e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso; in tale area sono presenti una banchina larga 3 m e lunga 750 m, un impianto idrico antincendio, un piano a raso e la piazzola per l'elisoccorso.

Dovranno inoltre essere previsti due binari destinati rispettivamente al treno di soccorso ed al treno di evacuazione, in analogia a quanto previsto nell'area di sicurezza di Susa nella tratta internazionale.

### **2.3.3. Impianti e sistemi tecnologici**

#### *Comunicazione nelle emergenze*

Deve essere realizzato un sistema del tipo GSM-R e presentare le seguenti caratteristiche: - possibilità di comunicazione terra-treno (macchinista, personale di bordo); - comunicazione indirizzata ad un determinato treno e possibilità di chiamata generale o per gruppo di treni; -possibilità di utilizzare messaggi scritti relativi alle procedure nella cabina di guida.

La galleria e le discenderie dovranno essere dotate di impianti che permettano le comunicazioni via radio delle squadre di soccorso esterne italiane e francesi sulle loro rispettive frequenze (V.V.F. italiani, Sapeurs Pompiers francesi, servizi sanitari, ecc.). I gestori dovranno mettere a disposizione adeguati mezzi, con le migliori tecnologie al momento disponibili, onde assicurare le comunicazioni tra le squadre di intervento esterne e gli operatori ferroviari.

#### *Comunicazioni di servizio*

Nelle aree esterne, in prossimità degli imbocchi della galleria e degli accessi, dovrà essere prevista una postazione telefonica di servizio collegata con il posto di controllo centralizzato.

All'interno della galleria dovranno essere previsti dei telefoni di servizio ogni 500 m circa.

La galleria dovrà essere dotata dei sistemi che consentano il funzionamento dei telefoni cellulari di servizio.

### *Alimentazione elettrica*

Le diverse aree tecniche, l'illuminazione e le prese di corrente nelle gallerie e, in generale, tutte le installazioni non ferroviarie, saranno alimentate da una rete di potenza estremamente affidabile.

Lo schema elettrico ad alta tensione dovrà quindi comportare, per ogni area, almeno due uscite distinte.

Dovrà essere possibile mantenere l'alimentazione elettrica in caso di indisponibilità di un elemento fondamentale quale un trasformatore.

I componenti elettrici destinati all'alimentazione dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice) devono risultare protetti da guasti e per quanto possibile da danni conseguenti ad eventi incidentali.

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza devono, inoltre, prevedere opportune configurazioni o ridondanze tali da garantire, in caso di guasto singolo, la sola perdita di brevi tratti di impianto in galleria, comunque non superiori a 500 m. Tali impianti saranno costituiti da:

- batterie di accumulatori dotati di ricarica automatica e di invertitore,
- gruppi elettrogeni ad innesto automatico.

Le batterie ed i gruppi elettrogeni dovranno essere installati nei locali ubicati in aree non soggette ai rischi di incendio e sufficientemente ventilate.

Questi locali dovranno essere realizzati con strutture che presentino una resistenza al fuoco conforme alle norme italiane e francesi in vigore.

### *Impianto idrico antincendio*

La galleria e le aree esterne dovranno essere protette con impianto idrico antincendio correlato alle caratteristiche delle infrastrutture, alle condizioni di esercizio, all'organizzazione dei servizi ed alla gestione delle emergenze.

L'utilizzo di impianti antincendio non dovrà ostacolare l'evacuazione dei passeggeri; va infatti considerato che l'evacuazione dei passeggeri resta prioritaria rispetto all'estinzione dell'incendio.

Nella sezione corrente del tunnel, occorre prevedere una postazione antincendio almeno ogni 125m circa dotata di attacchi/bocchette corrispondenti ai materiali italiani, ovvero una postazione ogni ramo di collegamento e due postazioni equidistanti tra ogni coppia di rami. Nelle aree di sicurezza o nei siti sotterranei dove è possibile contrastare gli incendi a bordo di un treno fermo, le postazioni antincendio con attacchi/bocchette misti/e corrispondenti ai materiali italiano e francese dovranno essere disponibili ogni 50 m circa.

L'installazione di attacchi/bocchette non dovrà diminuire la larghezza dei percorsi di evacuazioni richiesti, ne dovrà portare impedimento alla fluidità dei flussi di evacuazione.

L'installazione dovrà garantire una portata simultanea di 120 mc/h durante due ore su due attacchi/bocchette con una pressione compresa tra 6 e 10 bar.

Ogni condotta dovrà essere alimentata dalle sue due estremità.

Un rifornimento dei serbatoi dovrà essere previsto.

Inoltre occorre prevedere:

- una canalizzazione piena (acqua morta), alimentata a partire dalle due estremità tramite serbatoi ubicati a destra di ogni discenderia e dalle estremità del tunnel. In questo caso, i tempi di messa sotto pressione deve essere inferiore ai 10 minuti;
- una rete antincendio in funzione conforme alle norme francesi e/o italiane.

### *Segnaletica di emergenza*

Per facilitare l'evacuazione delle persone, si devono installare segnalazioni luminescenti, almeno ogni 50 m, che indichino la distanza e la direzione delle uscite più vicine, l'ubicazione dei telefoni e le prese d'acqua. I cartelli devono essere resi visibili attraverso una opportuna illuminazione. Pannelli di segnalazione per indicare la presenza delle squadre di soccorso dovranno essere collocati in corrispondenza dei locali di servizio.

### *Illuminazione di emergenza*

All'interno della galleria deve essere previsto quanto segue:

- illuminazione della galleria ferroviaria e delle zone di calpestio ed attesa;
- durante il funzionamento normale, le gallerie sono spente, ma si deve prevedere un'illuminazione di transizione alle estremità (1500 m a piena illuminazione, 1500 m a mezza illuminazione);
- l'alimentazione elettrica deve essere prevista al fine di poter accendere simultaneamente l'insieme della galleria;
- l'accensione per sezione (500 m) deve prevedere un'alimentazione protetta;
- l'illuminazione è solitamente telecomandata dal posto di comando ma deve anche disporre di comandi locali elettrici e manuali;
- per l'illuminazione d'emergenza in caso di incidente, deve essere previsto un impianto di illuminazione in galleria lungo i percorsi di esodo con un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux medi a 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo.

### *Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo*

Deve essere prevista la ventilazione dei collegamenti trasversali con circolazione di aria pulita orientata dalla canna non interessata dall'incidente verso quella interessata, realizzando un regime di sovrappressione nei collegamenti stessi.

Inoltre, deve essere prevista la messa in sovrappressione o la compartimentazione dei collegamenti tra la galleria ferroviaria e le uscite intermedie, per evitare che in presenza di un incendio si abbia propagazione di fumi nelle vie di esodo.

### *Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora*

E' necessario che pure la galleria sia dotata di un efficace impianto di diffusione sonora utilizzabile sia dal personale di servizio che dalle squadre di soccorso.

Inoltre, in linea con quanto previsto dal DM 28/10/2005, deve essere previsto un impianto di telefonia di emergenza con postazioni telefoniche costituite da telefono a viva-voce con sistema di conversazione full duplex, agli imbocchi della galleria e lungo la stessa.

### *Postazioni di controllo*

Deve essere previsto un posto unico di comando centralizzato:

- garantisce la continuità della circolazione tra le diverse reti;
- assicura l'interfaccia tra l'esercizio ed i servizi di soccorso e di intervento;
- gestisce la circolazione dei treni anche in periodo di manutenzione;
- assicura la gestione degli intervalli e delle circolazioni legate alla manutenzione;
- gestisce gli impianti dell'opera (alimentazione, rilevazione, porte, ecc...);
- contiene tutti i comandi in un'unica sala, sede degli operatori e di un supervisore;
- è provvisto di un locale di crisi.

Gli impianti non ferroviari saranno gestiti da un sistema di gestione tecnica centralizzata che disporrà di un alto livello di affidabilità.

La supervisione sarà garantita a partire dal posto di comando precedentemente definito, con mezzi strumentali specifici, indipendenti da quelli della gestione delle circolazioni ferroviarie. L'operatore potrà soprattutto ricorrere a sequenze di automatismi predefiniti corrispondenti a diverse situazioni di incidente, di incendio o di guasto tecnico e beneficiare di sistemi di supporto all'operatore e di supporto alla manutenzione.

### *Linea di contatto*

In linea con quanto prescritto dalla CIG e realizzato nella tratta internazionale, deve essere previsto quanto segue:

- Alimentazione dell'opera a partire da due posti di alimentazione, collegati a due reti indipendenti con entrambi i posti in grado di alimentare l'insieme dell'opera.
- Alimentazione garantita da ogni sezione della linea di contatto a partire da almeno due fonti differenti.
- Limitazione allo stretto necessario delle sezioni di separazione.
- Assenza di sezioni di separazione non rialimentabili.
- Suddivisione in sezioni elementari non superiori ai 2000 m (per evitare di avere diversi treni al contempo in una stessa linea di contatto).

- Identificazione degli impianti con una numerazione strutturata.
- Telecomando di tutti gli impianti situati nel tunnel a partire dal posto di comando; questi impianti devono anche poter essere controllabili sul posto.

### *Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto*

In linea con quanto previsto nella STI, devono essere previsti dispositivi di messa a terra ai punti di accesso alla galleria e vicino ai punti di separazione fra le sezioni. Devono essere impianti fissi operabili manualmente o tramite controllo a distanza. Devono essere previsti strumenti di comunicazione e illuminazione necessari per le operazioni di messa a terra. Le procedure e le responsabilità per la messa a terra sono definite fra il gestore dell'infrastruttura e le squadre di soccorso nel piano di emergenza.

Se le squadre di soccorso richiedono la disconnessione dell'alimentazione di corrente di trazione, devono avere la garanzia che le relative sezioni delle catenarie o delle rotaie conduttrici siano state disconnesse prima di entrare nella galleria o in una sezione della galleria.

### *Segnalamento*

In linea con quanto previsto dalla CIG e nella tratta internazionale la linea dovrà essere attrezzata con il sistema ERTMS (European Rail Traffic Management System), sistema all'avanguardia per la gestione e il controllo della distanza di sicurezza dei treni sulle linee dedicate all'Alta Velocità/Alta Capacità.

Il sistema di segnalamento adottato dovrà soddisfare le seguenti esigenze:

- dispositivo di controllo della velocità;
- ergonomia della guida;
- nessuna segnalizzazione laterale salvo, se necessario, in determinati punti nelle aree di " stazione ", che potrebbero essere dotati di segnali luminosi;
- utilizzo di binari nei due sensi di marcia a velocità normale;
- reversibilità completa del segnalamento in ogni punto, anche con zone di binario occupate, in modo da permettere l'inversione della marcia dei treni;
- possibilità di imporre dal posto di comando: una limitazione generale della velocità in uno dei tunnel; una limitazione per zona; l'arresto dei treni in un intero tunnel o in una sua parte;
- disponibilità sul posto di alcuni comandi di cui sopra, opportunamente ubicati; comando locale di alcune installazioni;
- commutazione automatica dei sistemi di segnalamento a bordo, dei sistemi radio terra treno e di quelli di alimentazione dell'energia di trazione, in corrispondenza di ogni punto di transizione ed in particolare dell'imbocco del tunnel;
- possibilità di marcia a vista a 30 km/ora in caso di anomalia del sistema di segnalamento e rimessa in servizio automatica del sistema di bordo ad avvenuto ripristino del funzionamento normale;
- funzionamento normale del sistema di distanziamento dei treni, anche in caso di funzionamento irregolare del posto di comando;

- possibilità di comando locale degli apparecchi di deviazione delle comunicazioni pari/dispari.

In merito al distanziamento da adottare, si può applicare quanto previsto dagli studi di sicurezza effettuati da LTF sulla tratta internazionale.

Tali studi (Rif. CONSEGNA 43 - SPECIFICHE NORMATIVE FUNZIONALI, Rev. I del 07/12/2009) prevedono che per tutti i treni nelle gallerie, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento a distanza inferiore a 2500 m (  $D1 \geq 2500$  m per tutti i treni).

Nel caso di accettazione di merci pericolose di tipo B, C, o D (Rif. CONSEGNA 40 VOLUME 1 – MERCI PERICOLOSE Rev. G del 14/07/09), il segnalamento non autorizza, in assenza di un sistema automatico di riconoscimento del tipo di MP, l'avvicinamento in tunnel al di sotto della distanza  $D2 \geq 4200$  m per i treni che trasportano merci pericolose.

La tabella seguente riassume dunque il distanziamento tra i treni.

Primo treno	Viaggiatori	Distanziamento tra i treni		Merci (con MP o no)
		Secondo treno AF con SONIA (con MP o no)	AF senza SONIA	
Merci MP gruppo B	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Merci MP gruppo C	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Merci MP gruppo D	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo B	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo C	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo D	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Viaggiatori	2500 m	2500 m	2500 m	2500 m

La distanza D1 deve essere superiore alla distanza percorsa dai fumi durante il tempo necessario a iniziare la manovra di retrocessione dei treni che seguono il treno incidentato.

La distanza D2 nasce dall'esigenza di salvaguardare la vita delle persone in caso di esplosione di un treno che trasporta merci pericolose.

Il sistema di segnalamento e di monitoraggio delle circolazioni dovrà garantire il rispetto dei distanziamenti tra i treni.

### *Rivelazione dei guasti tecnici sui treni*

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, dovranno essere previsti i seguenti impianti di rivelazione dei guasti tecnici sui treni:

- Rivelatori di boccole calde (RTB) ogni 30 km;
- Portali termografici (sulle interconnessioni con doppio portale a distanza sufficiente per evitare al treno incendiato di arrestarsi prima dell'ingresso in galleria);
- Rivelatori di ruote sviate e di pezzi trainati;
- Rivelatori di sfaccettature delle ruote prima dell'ingresso in galleria.

Tali dispositivi potranno essere adottati solo a seguito della necessaria omologazione da parte di RFI.

### *Protezione antincendio dei cavi*

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, questa protezione deve essere coerente con le norme francesi, italiane e/o europee e rispettare in particolare le seguenti disposizioni :

- i cavi che passano nel tunnel e che garantiscono una funzione di sicurezza devono essere collocati in modo tale da essere protetti in caso di incendio;
- i cavi di raccordo agli impianti collocati sulle pareti non devono essere propagatori d'incendio e alogeni.

### *Rivelatori di incendio*

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, dovranno essere previsti i seguenti impianti:

- impianti di rivelazione fuoco/fiamma/fumo in entrambe le canne, da realizzare con la migliore tecnologia disponibile;
- nella misura del possibile, rivelazione del ramo interessato in caso di allarme su un treno d'autostrada ferroviaria formato da due convogli;
- impianti di rivelazione fuoco/fiamma/fumo sul territorio delle reti, prima della penetrazione nelle opere per i due sensi di circolazione;
- impianti di rivelazione nei principali locali e nelle aree tecniche completati con un sistema di estinzione automatica quando presentano un carico d'incendio significativo.

### *Impianti di estinzione automatica nei locali tecnici*

Tutti i locali contenenti impianti tecnici che rappresentano un significativo potenziale combustibile (come gli armadi elettrici, i gruppi di continuità, ecc.) devono essere dotati di sistemi di estinzione automatica conforme alle norme in vigore per questo tipo di installazioni.

### *Ventilazione – Evacuazione dei fumi*

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla base degli studi effettuati e delle ipotesi progettuali assunte sulla tratta internazionale, deve essere previsto un sistema che abbia le seguenti funzionalità.

Bisogna evitare la propagazione dei fumi negli spazi in cui potrebbero rivelarsi nocivi e recare danno alla sicurezza delle persone oltre che ostacolare l'accesso dei soccorsi, poggiando sui seguenti principi:

- evitare la movimentazione incontrollata dei fumi nella canna incidentata finché vi siano presenti passeggeri da evacuare;
- evitare l'accesso dei treni nelle zone invase dai fumi;

- evitare la propagazione dei fumi tra una canna e le altre installazioni quali l'altra canna, le discenderie, i binari di ricovero, ecc...;
- evitare il ricircolo dei fumi ai portali;
- agevolare l'autosoccorso affinché l'evacuazione dei passeggeri in emergenza avvenga in condizioni di calore, tossicità e visibilità accettabili;
- proteggere le aree adibite a rifugio per le persone evacuate dal fuoco, dal calore e dai fumi ed alimentarle in aria sana;
- proteggere le discenderie e le aree di sicurezza con sistemi di ventilazione ed evacuazione fumi.

I sistemi di ventilazione e di evacuazione dei fumi dovranno rispondere alle seguenti esigenze:

- le attrezzature dovranno essere dimensionate per tutti i tipi di treni e tutte le configurazioni di operatività previste; devono essere adeguate alla configurazione delle stazioni di intervento in tunnel e dovranno permettere, in particolare, l'evacuazione dei fumi da ogni binario delle aree di sicurezza;
- le stazioni di ventilazione e di evacuazione dei fumi dovranno essere ubicate in zone accessibili dall'esterno ed essere strutturate al fine di coprire ogni possibile guasto degli impianti della stazione e facilitare la loro manutenzione;
- il controllo e l'ubicazione dei registri dovranno essere garantiti;
- si devono condurre studi al fine di valutare i percorsi dei fumi e la possibilità di adottare il sistema a flusso semplice; in caso di impossibilità si valuterà l'adozione di un sistema a flusso doppio;
- gli impianti per l'evacuazione dei fumi dovranno poter funzionare nelle condizioni di temperatura raggiungibili per effetto del calore generato dall'incendio, tenuto conto degli altri mezzi messi in opera nelle stazioni d'intervento;
- l'attivazione degli impianti deve essere centralizzata nel posto di comando;
- la ventilazione igienica dovrà essere attivabile durante le operazioni di manutenzione.

### *Sistema di drenaggio merci pericolose*

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, deve essere previsto un sistema di drenaggio con sifoni frangifiamme e di raccolta dei liquidi pericolosi.

### 3. Galleria della tratta Orbassano – Settimo

Il presente paragrafo fornisce i requisiti di base per la progettazione della sicurezza della galleria della tratta Orbassano – Settimo, secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010 (Rif. e-mail RFI del 12/2/2010).

I requisiti di base descritti nei paragrafi successivi sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° luglio 2008) e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" (in vigore dall'8 aprile 2006). Tali requisiti, sono stati inoltre armonizzati attraverso specifiche tecniche e funzionali, regolamenti/linee guida e risultano coerenti con lo stato della scienza e della tecnica attualmente disponibile.

Ove nei citati dati di input di RFI gli standard da adottare non siano stati definiti in modo esplicito (STI, DM, Aree di sicurezza esterne attrezzate), di norma sono stati applicati gli standard della tratta internazionale (ad es. distanziamento treni; sistema di drenaggio liquidi pericolosi).

#### 3.1. Dati caratteristici della galleria

Galleria	Gronda
Lunghezza	18.200 m circa
Tipologia (sezione trasversale)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Galleria a doppia canna (16.000 m circa di galleria di linea)</li><li>- Galleria a singola canna – singolo binario<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 2.200 m circa di galleria di linea,</li><li>▪ 1.500 m circa gallerie interconnessioni Orbassano Est.</li></ul></li></ul>

#### 3.2. Modello di esercizio riferito all'orizzonte temporale 2035

Nelle tabelle seguenti è riportato il modello di esercizio, riferito all'orizzonte temporale 2035, per la sottotratta in esame, con la ripartizione giorno/notte per la diversa tipologia di treno.

Nella presente tratta è previsto un traffico solo merci, in cui i treni merci sono quelli di tipo tradizionale, e non comprendono i treni di Autoroute Ferroviaria. (Rif. E-mail U.O. Esercizio del 5/5/2010)

**Tabella 5**

<i>Interconnessione di Orbassano Est</i>			
<b>TRENI</b>	<b>DIURNI</b>	<b>NOTTURNI</b>	<b>TOT</b>
<b>LP</b>	0	0	<b>0</b>
<b>LO</b>	0	0	<b>0</b>
<b>MERCI</b>	0	36	<b>36</b>
<b>TOT</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

**Tabella 6**

<b><i>Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)</i></b>			
<b>TRENI</b>	<b>DIURNI</b>	<b>NOTTURNI</b>	<b>TOT</b>
<b>LP</b>	0	0	<b>0</b>
<b>LO</b>	0	0	<b>0</b>
<b>MERCI</b>	100	91	<b>191</b>
<b>TOT</b>	<b>100</b>	<b>91</b>	<b>191</b>

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

### ***3.3. Misure di sicurezza***

Le misure di sicurezza e le procedure operative da attuare devono essere finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Di seguito sono elencate le predisposizioni di sicurezza secondo un'articolazione che prevede i seguenti gruppi omogenei:

- opere civili;
- accessibilità esterna;
- impianti e sistemi tecnologici.

### **3.3.1. Opere civili**

#### *Limitazione deviatoi in galleria*

Per la galleria deve essere limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoi in galleria. Eventuali deviatoi sui binari di corsa dovranno essere preferibilmente a cuore mobile.

#### *Protezione e controllo accessi*

La progettazione degli interventi dovrà attenersi alla Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A "Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica" – maggio 2009.

In particolare gli interventi saranno volti alla realizzazione di protezioni passive che consistono nell'installazione di una recinzione tipo keller sovrastante gli imbocchi di altezza complessiva non inferiore a 2,5 m (0,5 di cordolo e 2 m di modulo).

Nelle parti di raccordo della recinzione con muri, altre recinzioni, discontinuità significative nell'altezza della recinzione o situazioni simili, devono essere previsti comunque sistemi tali da impedire facili appigli e conseguenti scavalcamenti.

Le porte in corrispondenza delle uscite intermedie lato galleria dovranno essere adeguatamente monitorate, mediante sistemi di allarme e controllo accessi, sia per evitare l'ingresso in galleria di persone non autorizzate sia per segnalare eventuali situazioni di emergenza.

#### *Resistenza e reazione al fuoco*

Le misure da considerare per tali aspetti sono disciplinate dal punto 1.2.1 del D.M. 28/10/2005 per gallerie di lunghezza maggiore di 2000 m e dai punti 4.2.2.3 e 4.2.2.4 della STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" per tutte le gallerie.

Per quanto sopra, relativamente alle gallerie della tratta dovrà essere applicata la STI, la quale stabilisce che l'integrità della struttura deve mantenersi, in caso di incendio, per un periodo sufficientemente lungo per consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale e l'intervento delle squadre di soccorso senza il rischio di crollo strutturale. Deve essere valutato il comportamento in caso di incendio della superficie finita della galleria, sia essa costituita da roccia o rivestita in calcestruzzo. Essa deve resistere alla temperatura dell'incendio per un determinato periodo di tempo (curva di incendio EUREKA).

Inoltre il materiale da costruzione e le installazioni all'interno delle gallerie diverse dalle strutture, devono avere una bassa infiammabilità, essere non infiammabili o protetti, a seconda dei requisiti di progettazione. Il materiale per la sottostruttura della galleria deve soddisfare i requisiti di classificazione A2 della norma EN 13501-1:2002. I pannelli non strutturali e le altre attrezzature devono soddisfare i requisiti di classificazione B della norma EN 13501-1:2002.

Per quanto riguarda il DM 28/10/2005, le strutture delle opere in sotterraneo dovranno avere le caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R 120, da valutare con la curva di incendio (UNI 11076). I materiali impiegati per le strutture dovranno essere di classe di reazione al fuoco 0. I materiali in vista, con esposizione diretta al fuoco, dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 1 ed in ragione

massima del 30% della superficie totale delle pareti della galleria. Per la restante parte dovrà essere impiegato materiale di classe 0.

Tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

### *Marciapiedi*

Devono essere previsti marciapiedi su entrambi i lati della galleria. La larghezza dei marciapiedi non deve essere inferiore a 120 cm e lo spazio libero minimo al di sopra del marciapiede deve essere di 2,25 m. Il livello minimo del marciapiede non deve essere inferiore al piano del ferro. Inoltre l'altezza del marciapiede deve essere compatibile con il materiale rotabile ammesso in galleria e poter consentire l'uscita in sicurezza dei macchinisti dal treno durante la fuga in caso di incidente nonché delle squadre addette alla manutenzione della galleria.

### *Corrimano*

Deve essere installato un corrimano, ad un'altezza compresa tra 0.9 – 1.0 m dal piano di calpestio del marciapiede, che deve servire da guida verso il luogo sicuro.

Il corrimano dovrà essere facilmente afferrabile, realizzato in vetroresina, deve avere forma rotondeggiante, essere privo di spigolo tagliente, facilmente accessibile alla presa con la mano e idoneo ad una facile pulizia.

Le parti terminali del corrimano devono essere arrotondate e tali da non costituire un rischio per le persone.

Il corrimano deve essere montato direttamente sulla parete mediante idonei supporti che devono avere superfici arrotondate e non taglienti. Tali supporti devono essere posizionati nella parte inferiore del corrimano in modo da non creare ostruzioni quando si scorre con la mano. Essi devono essere realizzati con opportuni accorgimenti in modo da evitare che siano interessati dagli effetti dell'elettrocorrosioni e dai pericoli connessi alle correnti vaganti.

Per i prodotti della combustione si dovrà porre attenzione alla produzione di fumi opachi e di gas tossici; per questi ultimi dovrà essere garantita, in particolare, l'assenza di alogeni.

Il corrimano, visto in pianta, deve essere distante dalla parete della galleria almeno 8 cm, in ogni caso non deve interferire con il profilo minimo degli ostacoli associato alla sagoma del treno (l'ingombro sul marciapiede fino a un valore di 8 cm può essere considerato incluso nella larghezza utile del marciapiede).

Inoltre, deve svilupparsi longitudinalmente in modo tale da essere il più possibile parallelo al binario, con la possibilità di avere fino ad un massimo di 30° rispetto all'asse longitudinale della galleria, qualora siano presenti ostacoli lungo il marciapiede.

Il corrimano deve essere dimensionato per essere in grado di sopportare i carichi considerando un carico orizzontale di 1,3 kN/m e un carico verticale non concomitante di 0,7 kN/m.

Il sistema di ancoraggio alle pareti della galleria deve essere calcolato in modo da sopportare tali carichi.

### *Collegamenti trasversali tra le canne*

Per la sezione di galleria a doppia canna, devono essere previsti collegamenti trasversali ogni 500 m con le seguenti caratteristiche:

Le dimensioni minime dei by-pass sono le seguenti:

- Altezza utile: 2,25 m minimo
- Larghezza minima: 1,50 m
- Larghezza minima porte: 1,40 m
- Altezza minima porte: 2,00 m

### *Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie*

Nel primo tratto di galleria artificiale, di circa 2,2 km, per la galleria di linea realizzata con un setto in mezzo e per le gallerie dell'interconnessione Orbassano Est devono essere previste uscite verso la superficie ogni 1000 m.

Le dimensioni minime trasversali delle sezioni tipo che costituiranno le suddette uscite pedonali e eventuali accessi delle squadre di soccorso dovranno essere, così come previsto dalle STI, pari a 2.25 m (larghezza) x 2.25 m (altezza). Le dimensioni minime delle porte di apertura devono essere di 1,40 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Tutte le uscite dovranno essere dotate di illuminazione di emergenza, diffusione sonora, impianto di radiopropagazione e segnaletica di emergenza per favorire l'esodo. Dovrà essere presente, in corrispondenza degli innesti con la galleria, una zona filtro, delimitata da porte con opportuni valori di resistenza al fuoco, che garantirà una sovrappressione sufficiente a contrastare l'ingresso dei fumi in caso di incendio.

## **3.3.2. Accessibilità esterna**

### *Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie*

Devono essere previste aree di soccorso di almeno 500 m<sup>2</sup> in prossimità della galleria vicino alle vie di accesso. Se l'accesso dalla strada non è ragionevolmente praticabile, devono essere previste soluzioni alternative che dovranno, nelle fasi progettuali successive, essere condivise con le squadre di soccorso.

In particolare, agli imbocchi delle gallerie di linea deve essere previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m<sup>2</sup>;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso;
- piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.

In particolare, lato Settimo devono essere previste due delle suddette aree di soccorso, una per ogni binario, essendo i due binari e quindi i due imbocchi distanti tra di loro.

Agli imbocchi delle gallerie di interconnessione (Orbassano Est) deve essere previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m<sup>2</sup>;

Inoltre in corrispondenza delle uscite di emergenza (vedi punto "Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie") dovranno essere previste piazzole di 500 m<sup>2</sup> per i mezzi di soccorso collegate con la viabilità stradale.

In corrispondenza del sito di intervento previsto a Settimo (vedi punto "Aree di sicurezza esterne attrezzate"), vicino ai marciapiedi di soccorso, deve essere prevista un piazzale di almeno 500 m<sup>2</sup> destinato alle squadre di soccorso ed al ricovero dei macchinisti.

### **3.3.3. Impianti e sistemi tecnologici**

#### *Comunicazione nelle emergenze*

Per la galleria della linea di Gronda la progettazione degli impianti di telecomunicazione (requisiti funzionali, caratteristiche tecniche e standard progettuali) a supporto delle operazioni connesse con la gestione delle situazioni di emergenza che interessano la galleria dovrà attenersi alla Specifica tecnica RFI TCTS ST TL 05 003 B "Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" – TT 597 – Rev. B febbraio 2008.

In particolare l'impianto di propagazione radio in galleria, sarà realizzato mediante un sistema GSM-R e GSM-P. Per le comunicazioni di emergenza delle squadre di soccorso (squadre FS, personale VV.F.) sarà utilizzato il sistema GSM-R, realizzato mediante BTS agli imbocchi e antenne verso la galleria, a disposizione di un gruppo chiuso di utenti, con opportune funzionalità e priorità di chiamata. La priorità di chiamata permette di abbattere le altre connessioni qualora non fossero disponibili canali di traffico.

Il sistema GSM-R è finalizzato alle comunicazioni radiomobili in ambito ferroviario, coprendo sia gli aspetti ordinari di circolazione e di manutenzione che quelli straordinari di situazioni di emergenza ferroviaria sotto la quale si possono annoverare le operazioni di soccorso. Il sistema consente di creare e gestire al suo interno diversi e distinti gruppi di chiamata su base locale e nazionale (ogni gruppo può essere dedicato a specifiche tipologie di utenze ad esempio: manutentori IS, manutentori TLC, manutentori TE, Polferr, Manutentori armamento, Vigili del Fuoco, 118, ecc.) che possono essere a loro volta attivati su distinte e perimetrare aree di chiamata. Tra gli utenti della chiamata possono essere inseriti anche delle numerazioni geografiche di rete fissa pubblica o FS o dei cellulari pubblici che vengono coinvolti nella comunicazione del

gruppo. Il gruppo di chiamata dei VV.F. è stato identificato con il numero 301 su base nazionale e non ha alcuna limitazione in termini di numero d'utenti utilizzabili.

È previsto, inoltre, un impianto GSM-P che verrà realizzato mediante stazioni di testa agli imbocchi; l'estensione radio in galleria è garantita da amplificatori in cascata e cavo fessurato, che nella parte intermedia realizza l'hand-over.

### *Affidabilità delle installazioni elettriche*

La progettazione dovrà attenersi alla "Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie. Sottosistema LFM" – LF 610 – RFI Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione – Edizione 2003.

I componenti elettrici destinati all'alimentazione dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice) devono risultare protetti da guasti e per quanto possibile da danni conseguenti ad eventi incidentali.

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza devono, inoltre, prevedere opportune configurazioni e ridondanze tali da garantire, in caso di guasto od incidente, la sola perdita di brevi tratti di impianto in galleria, comunque non superiore a 500 m. Inoltre le luci di emergenza e i sistemi di comunicazione devono disporre di una riserva di 90 minuti.

### *Impianto idrico antincendio*

Le prescrizioni che riguardano gli impianti per la lotta agli incendi in galleria sono contenute nel punto 1.2.3 del D.M. 28/10/2005 per gallerie di lunghezza maggiore di 2000 m e nel punto 4.2.2.13 della STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m.

In accordo con quanto prescritto dal D.M. 28/10/2005, dovrà essere realizzato un impianto costituito da centrali di pressurizzazione con relativa riserva idrica e da un impianto idranti UNI 45 in galleria.

Le centrali di pressurizzazione alimenteranno la condotta primaria dalla quale saranno realizzati gli stacchi che alimenteranno gli idranti in galleria posizionati almeno ogni 125 m. Ognuna delle due centrali sarà in grado di garantire il contemporaneo funzionamento per un'ora di quattro idranti della rete in galleria assicurando una portata di 120 l/m a 2 bar per l'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli per altimetria e distanza.

Agli imbocchi saranno previste delle vasche da almeno 100 m<sup>3</sup>.

Nel sito di intervento di Settimo (vedi punto "Aree di sicurezza esterne attrezzate") dovrà essere previsto un impianto idrico antincendio con idranti sul marciapiede di soccorso.

### *Segnaletica di emergenza*

La progettazione dovrà seguire la Specifica tecnica RFI DTC ICI ST GA 001 A "Specifica Tecnica Segnaletica di emergenza per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – agosto 2008.

La segnaletica di emergenza indica le uscite di emergenza, la distanza e la direzione verso un'area sicura. La segnaletica deve essere progettata secondo i requisiti della direttiva 92/58/CEE del Consiglio, del 24 giugno

1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro e la norma ISO 3864-1. La segnaletica d'emergenza deve essere installata sulle pareti laterali. La distanza massima fra i pannelli segnaletici per l'esodo è di 50 m. Nella galleria devono essere previsti pannelli indicatori della localizzazione delle attrezzature di emergenza, quando esse sono disponibili.

### *Illuminazione di emergenza*

La progettazione dovrà attenersi alla "Specificazione tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie. Sottosistema LFM" – LF 610 – RFI Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione – Edizione 2003.

L'impianto di illuminazione di sicurezza delle vie di esodo deve essere realizzato installando corpi illuminanti per lampada fluorescente tubolare da 18 W e grado di protezione almeno IP65, con un passo di circa 15 metri, ad una altezza di circa 2,5 metri atto a fornire un illuminamento non inferiore a 5 lux medi a 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo a livello del marciapiede. L'installazione è prevista lungo i due lati della galleria.

Le lampade sono alimentate tramite Quadri di Tratta (QdT) posizionati nelle nicchie tecnologiche che devono essere predisposte in galleria con passo di circa 250 m; ciò implica che i corpi illuminanti sono alimentati dal rispettivo quadro di tratta, con quattro distinte dorsali di distribuzione secondaria della lunghezza di 125 m (due per ogni lato che alimentano le lampade alternativamente).

Durante le normali condizioni di esercizio gli impianti di illuminazione di emergenza sono di norma spenti. L'accensione degli impianti deve poter avvenire con comando manuale locale in galleria tramite pulsanti a fungo posizionati sia in corrispondenza di ciascun QdT della galleria che nella tratta intermedia tra un QdT e l'altro. L'accensione degli impianti deve poter essere consentita anche utilizzando un comando a distanza.

Tutti i pulsanti devono essere di tipo luminoso ed illuminati tramite appositi led a luce blu in modo tale da poter essere facilmente individuabili.

L'alimentazione dell'impianto deve avvenire tramite due cabine di trasformazione, poste agli imbocchi della galleria, tra loro elettricamente distinte in modo che sia sempre assicurata l'alimentazione delle dorsali a 1 kV in galleria anche in caso di mancanza di una delle due fonti. Deve essere garantita alimentazione elettrica per l'emergenza o per altre necessità assicurando una disponibilità di almeno 90 minuti.

### *Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo*

Deve essere prevista la messa in sovrappressione dei collegamenti trasversali con circolazione di aria pulita orientata dalla canna non interessata dall'incidente verso quella interessata.

Inoltre, deve essere prevista la messa in sovrappressione o la compartimentazione dei collegamenti tra la galleria ferroviaria e le uscite intermedie, per evitare che in presenza di un incendio si abbia propagazione di fumi nelle vie di esodo.

### *Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora*

La progettazione di tali impianti dovrà attenersi alla Specifica tecnica RFI TCTS ST TL 05 003 B "Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" – TT 597 – Rev. B febbraio 2008.

Per la galleria della linea di Gronda deve essere previsto un impianto di telefonia di emergenza/diffusione sonora al fine di consentire, durante un'eventuale emergenza, le comunicazioni dall'interno della galleria tra il personale di bordo o i viaggiatori e il centro di controllo nonché impartire le necessarie disposizioni al pubblico in caso di necessità da parte del personale ferroviario ovvero delle squadre di soccorso.

A tale scopo saranno previste postazioni telefoniche costituite da telefono a viva-voce con sistema di conversazione fullduplex, agli imbocchi della galleria e lungo la stessa.

Gli impianti sono destinati ad esclusivo utilizzo per l'emergenza e prevedono la conversazione a viva-voce e l'invio della chiamata di soccorso dalla postazione telefonica agendo su un pulsante a pressione con conseguente squillo della consolle del gestore della circolazione/emergenza; tale sistema deve consentire l'immediata visualizzazione grafica sul monitor in una postazione remota della presenza di un'emergenza in corso.

L'impianto, inoltre, deve consentire (in caso di emergenze o di anomalie che si dovessero verificare durante l'esercizio ferroviario) di comunicare ai viaggiatori, tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate, le istruzioni per l'evacuazione rapida dalla galleria e deve fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso.

### *Alimentazione di energia elettrica*

In accordo con la "Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie. Sottosistema LFM" – LF 610 – RFI Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione – Edizione 2003, dovrà essere prevista, in corrispondenza di ogni quadro elettrico di tratta, una presa per consentire l'alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso.

### *Postazioni di controllo*

Deve essere prevista una postazione per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza.

Dalla postazione di controllo sono gestiti gli impianti sia durante le normali fasi di esercizio (diagnostica e manutenzione) sia in presenza di una emergenza. Una postazione di controllo può gestire più gallerie.

La progettazione di tali impianti dovrà attenersi alla Specifica tecnica RFI DMA IM OC SP IFS 002 A "Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie" – marzo 2009.

### *Sezionamento linea di contatto*

Devono essere previsti dei sezionamenti della linea di contatto opportunamente ubicati allo scopo di consentire la mobilità di treni accodati o precedenti quelli incidentati o semplicemente posti sotto una tratta di linea di contatto interessata da un corto circuito.

La progettazione di tali impianti dovrà seguire la Specifica tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A "Specifica Tecnica Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – maggio 2008.

### *Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto*

La progettazione e la realizzazione del sistema di interruzione e messa a terra dovrà seguire la Specifica tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A "Specifica Tecnica Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – maggio 2008.

Fermo restando le procedure di richiesta e conferma di toltensione TE e messa a terra in uso nelle F.S., dovrà essere installato un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità di tutti gli accessi delle squadre di soccorso (imbocchi, uscite intermedie), lateralmente al proprio binario di riferimento ed in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. L'operazione di messa a terra potrà essere realizzata sia in loco che da remoto.

Ad avvenuta messa a terra della linea di contatto, dalla cassa di manovra di ciascun sezionatore di messa a terra (MAT) sarà possibile estrarre una chiave di sicurezza, a garanzia del personale di soccorso circa l'impossibilità di ulteriori manovre sull'apparecchiatura.

### *Disponibilità attrezzature di soccorso*

Dovranno essere disposte lungo la galleria, almeno in postazioni ogni 500 m, attrezzature d'emergenza a disposizione delle squadre di soccorso e/o dei passeggeri.

### *Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)*

In caso di incendio, i cavi meccanicamente non protetti devono avere caratteristiche di bassa infiammabilità, bassa propagazione di incendio, bassa tossicità e bassa densità di fumo.

### *Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici – Rilevamento degli incendi*

Devono essere previsti rivelatori di incendio, fumo e gas installati nei locali tecnici (cabine di trasformazione MT/BT, posti tecnologici per gli impianti IS, TLC, etc.) per l'individuazione di un principio di incendio e una immediata comunicazione al centro di controllo.

### **3.3.4. Impianti e sistemi tecnologici da adottare per confronto con sistemi analoghi**

#### *Segnalamento*

Anche in questa tratta per confronto con sistema analogo nella tratta precedente, deve essere previsto quanto descritto dalla CIG e adottato nella tratta internazionale.

Il sistema di segnalamento e di monitoraggio delle circolazioni dovrà garantire il rispetto dei distanziamenti tra i treni merci ( $D = 4200$  m).

#### *Rivelazione dei guasti tecnici sui treni*

Anche in questa tratta per confronto con sistema analogo nella tratta precedente dovranno essere previsti i seguenti impianti di rivelazione dei guasti tecnici sui treni:

- Rivelatori di boccole calde (RTB) ogni 30 km;
- Portali termografici (sull' interconnessione di Orbassano EST con doppio portale e a Settimo prima dell'ingresso nella galleria di gronda).

Tali dispositivi potranno essere adottati solo a seguito della necessaria omologazione da parte di RFI.

#### *Sistema di drenaggio merci pericolose*

Anche in questa tratta per confronto con sistema analogo nella tratta precedente, in linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, deve essere previsto un sistema di drenaggio con sifoni frangifiamme e di raccolta dei liquidi pericolosi.

#### *Aree di sicurezza esterne attrezzate*

Anche in questa tratta, per confronto con sistema analogo, si è esteso il principio esposto dalla CIG secondo la quale se si verifica un incidente in galleria, il treno interessato dovrà continuare la marcia fino ad un'area di sicurezza specificatamente attrezzata, all'esterno del tunnel o accessibile dall'esterno.

Pertanto, nella tratta in oggetto, deve essere previsto un sito di intervento all'esterno (è previsto solo traffico merci) attrezzato lungo i binari di corsa in prossimità dell'imbocco della galleria lato Settimo.

Tale sito dovrà essere attrezzato per l'esodo dei macchinisti, per il trattamento dei treni merci incidentati e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso, mediante la realizzazione di due banchine larghe 3 m e lunghe 750 m, di un impianto idrico antincendio, di un piano a raso e di un'area di almeno 500 m<sup>2</sup>.

## 4. Normativa di riferimento

- Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità – Dicembre 2007 – STI SRT
- Criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione) (V. n. 22 del 31/03/2010)
- Decreto Ministeriale 28 ottobre 2005, "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" – Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
- "Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti: idrici antincendio, elettrico e d'illuminazione, telecomunicazione, supervisione nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione secondo le Linee Guida" - Divisione Infrastruttura: Direzione Tecnica - Edizione aprile 2000
- "Linee guida per la redazione del piano generale di emergenza di una lunga galleria ferroviaria" Gruppo di Lavoro Misto Corpo Nazionale VV.F./Gruppo FS - Edizione del 24 novembre 1998
- "Criteri progettuali per la realizzazione dei piazzali di emergenza, le strade di accesso e le aree di atterraggio degli elicotteri ai fini della sicurezza nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione di lunghezza compresa tra 5 e 20 km" - ASA Rete/Italferr – Edizione agosto 1998
- "Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie" – Gruppo Misto Corpo Nazionale VV.F./Gruppo FS – Edizione del 25 luglio 1997
- Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A "Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica" – maggio 2009.
- Specifica tecnica RFI DMA IM LA SP IFS 611 A "Specifica tecnica di costruzione impianto di illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza compresa fra 500 m e 1000 m" – marzo 2009.
- Specifica tecnica RFI DMA IM OC SP IFS 002 A "Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie" – marzo 2009.
- Specifica tecnica RFI DTC ICI ST GA 001 A "Specifica Tecnica Segnaletica di emergenza per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – agosto 2008.
- Specifica tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A "Specifica Tecnica Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – maggio 2008.
- Specifica tecnica RFI DPO PA LG A "Specifica Funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica" – maggio 2008.
- Specifica tecnica RFI TCTS ST TL 05 003 B "Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" TT 597" – Rev. B febbraio 2008.
- "Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie. Sottosistema LFM" LF610– RFI Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione – Edizione 2003.

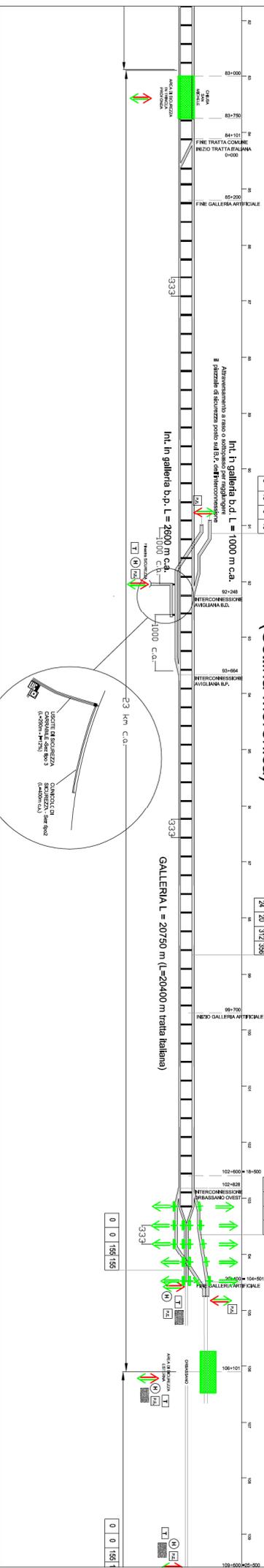
## 5. Allegati

- Allegato 1: Tratta AV/AC Torino – Lione. Tratta italiana Chiusa – Orbassano - Settimo. Schema corridoio di riferimento.

CHIUSA

STANDARD CIG / LTF  
CORRIDOIO DI RIFERIMENTO  
(Collina Morenica)

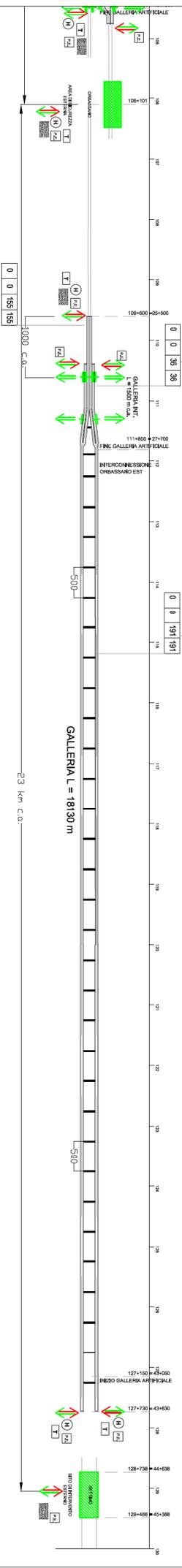
ORBASSANO



ORBASSANO

STANDARD RFI  
LINEA DI GRONDA

SETTIMO



Piazzale d'emergenza  
(500 mq mln.)

Accesso V.V.F./Uscita

PIE

T

H

Elisoccorso  
Piano a raso

Area di sicurezza  
esterna

By-pass ogni 333 m (130 mq)  
Chiusa - Orbassano

Sito di intervento  
esterno

By-pass ogni 500 m  
(dimensioni da STI)  
Orbassano - Settimo

N.B. Il traffico si riferisce alle affezioni temporanee 2035  
(Rif. emiali U.O. Esercizio del 5/5/2010)

LP LO M TOT

U.O. SAFETY & SECURITY  
TRATTA AV/AC TORINO-CHIESA  
TRATTA ITALIANA - CHIUSA-ORBASSANO-SETTIMO  
SCHEMA CORRIDOIO DI RIFERIMENTO



DATA 06/10  
REV. 12