

Committente RFI

NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TRANSALPINO LINEA TORINO-LIONE

STUDIO PER IL POTENZIAMENTO DELLA LINEA TORINO-LYON DAL CONFINE DI STATO A SETTIMO TORINESE DESTRA DORA

Relazione generale del tracciato

1. PREMESSA

Per il progetto del nuovo "Collegamento Ferroviario Torino • Lyon" è in corso di elaborazione lo Studio di Impatto Ambientale della sezione internazionale (collegamento Confine di Stato - Bruzolo). Tale studio rientra nel quadro delle attività connesse alla Conferenza dei Servizi, avviata il 1° agosto 2006, e in relazione agli accordi presi in sede di "Tavolo Politico", istituito presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, per il "Collegamento Ferroviario Lyon-Torino".

Nell'ambito di tale studio, è stato richiesto di estendere il confronto delle alternative a tutta la tratta compresa tra il Confine di Stato e l'innesto nella linea AV/AC Torino-Milano, secondo 3 ipotesi alternative, oltre all'"opzione zero" (assenza di intervento), individuate nella seduta del 9 novembre 2006 del citato Tavolo Politico: tali tre alternative corrispondono a:

1. progetto depositato da LTF-RFI in sede di Conferenza dei Servizi (cosiddetta alternativa "Sinistra Dora");
2. una alternativa in destra orografica del fiume Dora nel primo tratto della Valle Susa, che si dirige poi verso la Val Sangone attraversando lo scalo di Orbassano provenendo da sud - ovest (cosiddetta alternativa "Destra Dora");
2. una soluzione che coincida nella prima parte del tracciato al progetto depositato da LTF e, a partire da Borgone, si affianchi alla Linea Storica attuale (cosiddetta alternativa "Quadruplicamento in sede").

Tutte le alternative vedono il tratto comune di "Corso Marche" e il tratto di Cintura di Torino per la connessione con la linea AV/AC a Settimo Torinese.

Si è quindi reso necessario procedere all'individuazione almeno preliminare delle caratteristiche di ognuna di queste alternative che consentisse di metterle a confronto sull'intera tratta. Al fine di garantire l'omogeneità di tale confronto la soluzione di "sinistra Dora", che presenta uno stadio progettuale più avanzato rispetto alle altre alternative, è stata "degradata" a livello di studio di fattibilità in modo che tutte le informazioni e gli elementi progettuali scaturissero dal medesimo livello di approfondimento.

Con l'obiettivo di rispettare le scadenze imposte nella seduta del 9 novembre 2006 dal Tavolo Politico, data la tempistica ridotta, si è proceduto con l'aggiornamento di studi di fattibilità preesistenti alla luce delle evoluzioni dei criteri funzionali e di sicurezza consolidate nel frattempo e delle ulteriori informazioni disponibili, rimandando ad una fase successiva eventuali processi di ottimizzazione.

Le soluzioni identificate sono quindi da intendersi come ipotesi di lavoro "tecnicamente definite", finalizzate a fissare i termini del confronto richiesto, passibili di evoluzioni e miglioramenti in relazione a successivi sviluppi ed alle indicazioni che potranno emergere dai vari tavoli attivi sul tema

Per il raffronto tra le alternative, e tra queste e l'opzione zero, sono stati identificati per ognuna delle ipotesi gli elementi caratteristici in termini di opere d'arte (rilevati, gallerie, viadotti ecc.), fasi costruttive (metodo, planning, cantieri, smantellamento), alimentazione elettrica, esercizio e manutenzione.

3. CARATTERISTICHE DELL'ALTERNATIVA "DESTRA DORA"

Lo studio del collegamento ferroviario transalpino Torino - Lione prevede in questa alternativa la definizione della configurazione della nuova infrastruttura a partire dalla tratta internazionale in territorio italiano (Confine di Stato- località Traduerivi in Comune di Susa) e comprensiva della tratta nazionale (località Traduerivi - Orbassano e Orbassano-Settimo Torinese).

Si tratta, come già premesso, di un corridoio citato da precedenti studi di fattibilità eseguiti dal 1993 fino al 2001 con soggetti proponenti diversi (come per esempio Società ferroviarie Italo-Francesi, Regione Piemonte, Provincia Torino, Studi Universitari eie.). In particolare si richiamano:

- 1) Ipotesi di Quadruplicamento Veloce del collegamento Ferroviario Lyon - St. Jean de Maurienne -Modane - Bussoleno - Torino, tratta Venaus-Torino. anno 1997. redatto da ATS s.r.l. per conto degli Enti Locali.
- 2) Studio tratta Internazionale Novembre 2000 dal titolo "Approfondimento della sezione internazionale nel tratto compreso tra il confine francese e la sezione nazionale Bussoleno-Torino" da cui si è tratto il percorso denominato "Corridoio Sud" redatto da Italferr per conto di Alpetunnel
- 3) Studio RFI/Italferr relativo alla tratta nazionale Settembre 2000 dal titolo "Studio per il potenziamento della linea Torino Bussoleno" da cui si è tratto il percorso denominato "Orbassano-Traduerivi ed "Orbassano - Corso Marche - Tangenziale Ovest - Corridoio Sud".

Di seguito (vedi tabella 1), si riportano gli standard di base assunti a riferimento dalla presente ipotesi di corridoio denominata "Destra Dora", sia per la "tratta comune", in territorio italiano, sia per la tratta nazionale.

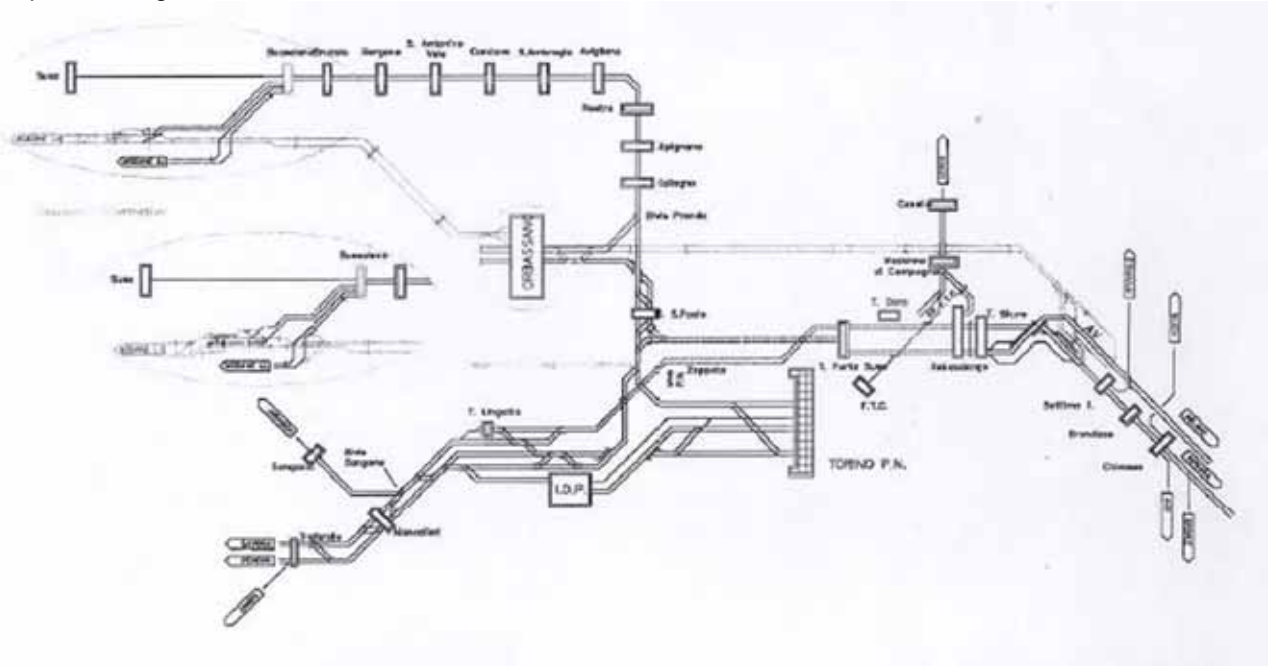
Tali standard sono conformati rispettivamente alle norme e disposizioni della Commissione InterGovernativa (CIG) competente per la tratta internazionale e di RFI, competente per la tratta nazionale.

		TRATTA Confine di Stato - Traduerivi		TRATTA Traduerivi - Settimo T.se	
Caratteristiche	Unità di misura	Lungo Linea	Interconnessione di Traduerivi	Lungo Linea	Interconnessione di Settimo T.se
Velocità di tracciato	Km/h	220	60	220	100
Pendenza Max	‰	<12.0	<12.0	<12.0	<10.5
Modulo stazioni	m	750	---	750	---
Gabarit	---	AF (grande gabarit)	AF (grande gabarit)	AF (grande gabarit)	AF (grande gabarit)

Tabella 1

2.1 Elementi di Esercizio e Manutenzione

Si riporta di seguito lo schema funzionale dell'alternativa in esame.



La soluzione proposta prevede i seguenti impianti:

- o Posto di Comunicazione-Interconnessione (PC-PJ) in località Traduerivi (Comune di Susa), con funzioni di passaggio tra linea storica e linea nuova e viceversa,
- o Un Posto di Movimento (PM) intermedio (S Antonino) per l'effettuazione di precedenza;
- o Collegamenti funzionali all'interno dello scalo di Orbassano, al fine di consentire il collegamento della nuova linea con l'attuale impianto e l'inoltro dei treni viaggiatori diretti a Tonno sull'attuale linea.

Lo studio effettuato, allo scopo di adeguare la configurazione ai requisiti di sicurezza e funzionalità richiesti per le nuove linee e presenti sulle altre 2 alternative, ha comportato un approfondimento nella zona di Traduerivi; si evidenziano le funzionalità richieste al Posto di Comunicazione ed Interconnessione di Traduerivi nella nuova configurazione:

- Posto di Comunicazione sulla linea Nuova;
- Posto di Interconnessione con la linea storica per treni provenienti dal valico con "interconnessione tecnica" verso Bussoleno a doppio binario per ragioni di sicurezza;
- Posto di Interconnessione con la linea storica per treni provenienti da Orbassano diretti verso il valico;
- Funzione di stazione di soccorso per i treni viaggiatori adiacente all'imbocco italiano del Tunnel di Base (funzione prevista in corrispondenza all'attraversamento della Val Ccnischia nella soluzione Sinistra Dora).

Dal punto di vista dell'elettificazione, è da evidenziare che la configurazione dell'alternativa in esame è tale per cui la nuova linea sarà difficilmente gestibile con alimentazione a 25 kV nella sua interezza; ad una prima analisi sembrerebbe richiedere infatti un'isola a 3 kV per la zona di attraversamento dell'area di Torino, da Settimo ad Orbassano.

Anche il mantenimento del sistema di segnalamento ERTMS sull'intera tratta risulta complesso con le regole attualmente previste dalla normativa italiana.

La possibilità di avviare a tali problematiche dovrà essere oggetto di approfondimenti successivi.

Ulteriori criticità di natura diversa delle precedenti sono riportate nel dedicato e successivo paragrafo "criticità opere allo scoperto".

La soluzione destra Dora, a differenza delle altre due in esame, non prevede un Posto di Manutenzione dedicato sulla nuova linea: tali funzioni saranno ubicate nell'attuale impianto di Bussoleno ed Orbassano, collegati alla nuova linea mediante interconnessioni.

3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato del nuovo collegamento ferroviario Transalpino Torino-Lione, che inizia da Saint Jean de Maurienne e termina in Settimo Torinese, presenta uno sviluppo complessivo di CIRCA 127 Km.

L'alternativa in esame copre il tratto compreso tra il Confine di Stato e Settimo Torinese, per un'estesa di 78 km.

In questa configurazione, il percorso in territorio italiano si sviluppa all'incirca per il 56% con soluzione in galleria.

Dal Confine di Stato, all'incirca alla progressiva km 48+690, procedendo in direzione Italia, il corridoio individuato si presenta in sotterraneo sino alla progressiva circa Km 57-374 dove esce allo scoperto per un breve tratto, in viadotto, per attraversare il fiume Dora (Gorge della Dora in località Giaglione),

Successivamente, nel rientrare nuovamente in sotterraneo fino al km 60+710, in località Casteli Pietra (Comune di Susa), la velocità di progetto passa da 250 km/h a 220 km/h.

Alla progressiva km 61+015 inizia l'"interconnessione tecnica" denominata "Traduerivi", nella configurazione in corso di studio a doppio binario, che sottopassa il Binario Dispari della nuova linea, realizzando il collegamento con la linea storica nell'ambito dell'impianto della Stazione di Bussoleno.

Il percorso dell'interconnessione presenta uno sviluppo di circa 6.5 km con la presenza di due tratti in galleria, rispettivamente di circa 900 m (sottopasso binario dispari linea nuova) e 1100 m (sottopasso binario dispari linea storica), e di un attraversamento in Viadotto di circa 1.6 Km del fiume Dora. L'interconnessione Traduerivi assolve anche ad una funzione di Posto di Soccorso con una pendenza minore dell' 1,2 per mille, tale da permettere lo stazionamento del treno.

Vi è poi da notare che il treno, proveniente dalla Francia, una volta percorso il binario del Posto di Soccorso, dovrà essere indirizzato verso l'impianto di Bussoleno: tale impianto necessiterà quindi di un adeguamento al servizio di manutenzione di linea ed alla ricezione dei rotabili in avaria

In corrispondenza della località Traduerivi, allo scoperto, è stato posizionato anche un Posto Movimento con modulo di precedenza 750m.

Dal km 63+277 il tracciato si ripropone al coperto per una estensione di circa 11 km, fino al km 74+222. All'interno di questa galleria alle progressive rispettivamente km 65+421 e km 66+000 della linea nuova, è previsto l'innesto delle interconnessioni, sempre in sotterraneo, con il binario dispari e il binario pari della linea storica con lunghezze rispettivamente di 1440m e 1644m.

Dal Km 74+222, dopo circa un 1.2 km all'aperto nel comune di Villar Focchiardo, il tracciato rientra in galleria per un'estesa di circa 14 km, fino al km 89+671.

La galleria in questione presenta inoltre 2 finestre, denominate "S. Antonino" (che ricopre funzioni di sicurezza e costruttive) al km 77+00 circa e "Selvaggio" (con funzione di sicurezza) al km 82+00 circa.

Al termine della succitata galleria, al km 89+671, il tracciato interseca una prima volta il torrente Sangone che viene attraversato con soluzione in viadotto dal km 89+810 al km 90+010. per una lunghezza quindi di 200 m in località San Bernardino.

Il tracciato rientra quindi nuovamente in galleria al Km 90+291 per uscire, dopo circa 1,709 km. al km 92+00 prima di attraversare, dopo un breve tratto all'aperto di 154 m, per una seconda volta il Torrente Sangone con soluzione in viadotto il cui sviluppo è pari a circa 1.6 km, dal km 92+154 al km 93+760 con percorso parallelo "in sinistra" all'alveo del torrente.

Terminato il viadotto, la Linea Nuova in progetto continua in "sinistra" al Torrente Sangone per altri 4 km circa, in un'alternanza di tratti allo scoperto e 2 brevi gallerie, prima di giungere al km 98+070 dove, con un viadotto di 100 m, realizza il terzo attraversamento sullo stesso torrente.

Il tracciato prosegue quindi ora sulla destra dell'alveo per 3.89 km circa presentando un tratto all'aperto di 1,304 km, un tratto in viadotto di 810 m (dal km 99+474 al km 100+284) e un tratto all'aperto di 1,776 km prima di attraversare nuovamente il torrente Sangone con un viadotto di estensione di 360 m, dal km 102+060 al km 102+420, e dirigersi dopo 1,58 km all'interno dell'impianto di Orbassano.

Dal km 103,7 al km 107 circa il tracciato ferroviario attraversa l'impianto di Orbassano (con velocità ridotta a 160 Km/h) Questo comporta un adeguamento dovuto al transito ed al collegamento con la coppia di binari della nuova linea ferroviaria.

Successivamente, la nuova infrastruttura prosegue sul sedime esistente dei binari attuali fino alla progressiva km 109 circa in corrispondenza del "Bivio Pronda"

Da questo punto il tracciato, dopo aver sotto-ataversato in galleria artificiale la linea storica Torino-Modane, prosegue in galleria naturale sotto-ataversando la linea Metropolitana all'altezza di Corso Francia per proseguire poi, sempre in doppia galleria naturale a singolo binario, in un corridoio delineato dalla viabilità superficiale di Corso Marche fino ad attraversare in viadotto il FIUME Dora Riparia.

Quest'ultimo tratto viene percorso con una velocità che varia da $V=100$ km/h (tratto di Corso Marche), a $V=160$ (dopo lo scavalco della Dora) e $V=220$ km/h fino al km 116 circa, dove l'andamento infrastrutturale della ferrovia coincide grosso modo con quello della Soluzione Sinistra Dora a partire dal km 107 circa.

Il percorso si svolge quindi in affiancamento alla Tangenziale Nord a sinistra prima ed a destra poi, fino a fine intervento in località Settimo Torinese con l'interconnessione alla linea storica ed il collegamento con la linea AV/AC Torino-Milano .

4. CRITICITÀ OPERE ALLO SCOPERTO

4.1 INTRODUZIONE

Come indicato nelle premesse, i tracciati rappresentano una prima proposta progettuale, tecnicamente definita, ma che sconta inevitabilmente un livello di approfondimento soltanto preliminare. Gli elementi progettuali sin qui sviluppati sui tracciati sono da valutare nel contesto più complessivo dell'analisi delle alternative e quindi di un confronto reciproco di elementi che presentano comunque un omogeneo livello di approfondimento progettuale.

Le analisi condotte sui tracciati pertanto hanno individuato una serie di criticità più o meno marcate, che eventuali successivi sviluppi progettuali potranno meglio qualificare e definire. Relativamente alle opere in sotterraneo, si evidenzia che gli elementi individuati sono stati acquisiti esclusivamente da dati bibliografici. Pertanto ulteriori step progettuali dovranno prevedere idonee attività di approfondimento delle caratteristiche geologico/geotecniche dei terreni attraversati.

Con le premesse di cui sopra, si rappresentano di seguito le prime considerazioni qualitative circa le criticità, per le opere allo scoperto ed idrauliche, emerse dall'analisi sino qui condotta.

4.2 ANALISI DEI TRATTI PER LE OPERE ALL' APERTO.

In uscita dal Tunnel di Base lato italiano si presenta un punto critico del tracciato da mettere in evidenza.

Infatti in uscita alla galleria naturale (tunnel di base) alla progressiva 57+370 circa è necessario prevedere un ponte che scavalchi il fiume Dora Riparia in una gola molto stretta con una luce di circa 60 metri, per entrare subito nella successiva galleria naturale alla progressiva 57+430 circa. Tale gola presenta difficoltà di accesso ai fini delle fasi realizzative sia del ponte che degli imbocchi delle due gallerie. L'attraversamento risulta critico anche per la forte obliquità del tracciato rispetto all'asse della gola del fiume (circa 30°). La scelta della tipologia dell'opera sarà strettamente legata alla soluzione dei problemi di cantierizzazione relativi alla realizzazione degli imbocchi delle due gallerie naturali. Inoltre bisogna verificare l'interferenza con la diga delle Gorge dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux ubicata ad una distanza di circa un km verso valle.

All'uscita della galleria naturale di circa 3200 metri, segue un breve tratto in trincea e l'attraversamento di un costone per un tratto di circa 150 m, in cui a meno di una soluzione in galleria artificiale comunque complessa, una criticità è rappresentata dallo scavo del costone stesso. Tale interconnessione ha uno sviluppo di circa 5,4 Km ed è caratterizzata da 2 gallerie, di circa 700 e 1300 m, e da un viadotto di 650 m, dall'attraversamento di due alvei separati da una isola centrale, per cui si prevede di dovere intervenire con lavorazioni in alveo per fasi successive per la realizzazione delle pile.

Un secondo attraversamento del fiume Sangone è previsto dopo lo sbocco della galleria naturale (Km 92+00 circa) con un viadotto in curva di circa 1610 m di lunghezza. Da segnalare per tale opera le seguenti criticità:

- 1) attraversamento in obliquo del Sangone con necessità di pile in alveo.
- 2) Presenza a ridosso dell'argine destro del Sangone della strada S.S.589 e conseguente spazio ridotto in zona acclive per realizzazione delle pile tra il fiume e la strada
- 3) Dislivello notevole nei passaggi tra argine-strada e tra strada-imbocco galleria naturale.
- 4) Passaggio, in prossimità della zona arginale sinistra, da una sezione di viadotto con impalcato unico a doppio binario a una sezione con due impalcati a singolo binario.

Alla progressiva 98+00 circa è previsto l'attraversamento del torrente Sangone con un viadotto di circa 220 m. Criticità per l'opera sono l'obliquità (circa 45°) rispetto al corso d'acqua e il franco attualmente previsto che sembra essere non sufficiente. Successivi approfondimenti progettuali potranno fornire elementi di maggiore determinatezza circa tale aspetto.

Il successivo rilevato di circa 1265 m, collega l'opera anzidetta con un ulteriore viadotto di scavalco sul Sangone (viadotto Rivalta) di 810 metri circa di sviluppo. A partire dalla fine di questo viadotto (progressiva 100+284 circa) inizia un lungo tratto di linea ($L=1776$ m circa) attualmente previsto in rilevato e in affiancamento del torrente Sangone. Tale scelta risulta critica in quanto prevede un'altezza minima di rilevato pari a 10 m con tratti molto vicini all'argine del torrente: questo comporta sia la ricaduta di quasi tutto il rilevato al confine limite tra la fascia A e la B di esondazione, sia la necessità di realizzare muri alti per ampi tratti di linea. Alla luce delle suddette considerazioni, si potrà valutare

l'opportunità di sostituire il rilevato con un viadotto di adeguata estesa.

Nel tratto successivo (da Km 102+060 a Km 102+420 circa) il tracciato è in viadotto (viadotto Sangone) per uno sviluppo 360 m circa, a valle del quale si registra un tratto di 750 m di rilevato, per il quale si evidenziano i seguenti aspetti critici:

- 1) altezza del rilevato minima intorno ai 10 m;
- 2) Attraversamento di una depressione del piano campagna localizzata (prog. 104+250) di ampiezza 100 m con ulteriore dislivello pari a 10 m;
(per tali criticità è da definirsi la sostituzione con viadotto).

A partire dalla progressiva 108+800 circa comincia il tratto vero e proprio di penetrazione urbana con abbandono della sede attuale della linea esistente ferroviaria "Scalo Orbassano".

Nel primo tratto in galleria artificiale (imbocco alla progr. 109+332 circa, ricoprimento medio = 6.5 m) si segnalano come critiche le fasi di sottoattraversamento della antica strada di Grugliasco e della linea storica Torino-Modane.

Dopo l'attraversamento della metropolitana (fratto in naturale) la galleria risale in superficie seguendo come direzione quella segnata in superficie dall'asse di corso Marche e sbucando in stretto affiancamento allo stesso corso in prossimità della progressiva 112+532. Nell'ultimo tratto di tale risalita per circa 250 m dallo sbocco, la realizzazione della galleria sarà da prevedersi in artificiale, con evidenti criticità per la viabilità in superficie legate alle fasi costruttive e agli ingombri richiesti.

Segue un breve tratto in trincea di circa 100 m in uscita galleria in cui si registrano critiche le interferenze con un edificio esistente (per circa 70 m) e con una viabilità locale.

Sempre in affiancamento a corso Marche il tracciato prosegue con un rilevato di approccio al successivo viadotto di attraversamento del fiume Dora. Attualmente il profilo studiato prevede un ponte unico di luce 38 m (assi appoggi progr 112+905 e 112+943 rispettivamente) a cavallo di due tratti di rilevato. Tutto il tratto risulta particolarmente critico dal punto di vista idraulico (vedi aspetti idraulici par. 3) in quanto risulta interessato dall'erosione della Dora, pertanto sarebbe opportuno che l'opera d'arte avesse una estensione tale da superare le aree allagate. Ciò comporta anche un innalzamento della livelletta per problemi di franco. Eventuali valutazioni progettuali ulteriori potranno approfondire l'opportunità di sostituire i rilevati d'approccio con ulteriori campate di viadotto.

Sul lato destro Dora si evidenzia anche la criticità della soluzione progettuale che prevede di abbassare la quota della strada interferente vicino all'argine, portandola al disotto di quella di fondo alveo per adeguare il franco rispetto alla linea ferroviaria nuova.

Dopo un tratto di circa 600 metri in trincea, alla progressiva 113+800 circa il tracciato prevede l'inizio di una galleria artificiale molto superficiale di lunghezza 3900 metri circa, per la quale si evidenziano notevoli criticità per la presenza di molte interferenze viarie e ferroviarie tra cui principalmente:

- 1) Interferenza con strada di Pianezza all'imbocco della GA
- 2) Interferenza con svincolo della tangenziale in prossimità del cimitero
- 3) Interferenza con la linea ferroviaria Ceres
- 4) Interferenza con molti edifici esistenti, tra cui la casa di cura Villa Crisitina.

Il tracciato prosegue poi in galleria artificiale per circa 500 m (dalla pk 119+966 alla pk 120+416) per sotto-attraversare la tangenziale Nord di Torino. Tale tratto risulta piuttosto critico dal punto di vista delle fasi esecutive data la forte obliquità (circa 10°) dell'attraversamento.

Si segnala come critico il tratto della successiva galleria (artificiale e poi naturale) che deve SOTTO-ATTRAVERSARE IN OBLIQUO e in successione la tangenziale Nord, l'autostrada A4 Torino-Milano nei pressi del casello, nonché lo svincolo tra la tangenziale e l'autostrada. In questo tratto di galleria si snoda anche l'interconnessione con Settimo Torinese.

Il tracciato ritorna infine allo scoperto in trincea per collegarsi alla linea AV Torino-Milano in corrispondenza della pk 127+00 circa.

4.3 ANALISI DEI TRATTI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

Il tracciato chiamato "Destra Dora", nella attuale configurazione prevede 13 tratte all'aperto per un'estensione complessiva di 25 Km circa. Nell'ultimo tratto prima dell'interconnessione di Settimo, il tracciato attraversa un altro affluente del Po, lo Stura di Lanzo.

Lo studio idraulico si è concentrato sui tratti all'aperto, dove il reticolo idrografico principale costituito dagli affluenti del Po, Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone, viene interessato dalla linea ferroviaria in progetto.

Il reticolo idrografico secondario presenta una forma ramificata e complessa, costituito da torrenti e varie reti irrigue. Vengono richiamati nel seguito i corsi d'acqua più importanti che richiedono attraversamenti con scatolari con sezione maggiore di 15 mq oppure con ponti

e viadotti.

Il tracciato è stato esaminato con una visione di sistema tenendo conto dei seguenti criteri:

- interferenze con il reticolo idrografico principale: nr attraversamenti idraulici, lunghezze viadotti/ponti;
- tratte all'aperto: numero, lunghezza;
- tratte all'aperto ricadenti nelle fasce di esondazione A e B;
- interferenze del reticolo idrografico con opere viarie e gli imbocchi delle gallerie;
- numero degli impianti di sollevamento lungo linea.

Per le analisi di cui sopra, relative ai corsi d'acqua principali Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone si è fatto anche riferimento ai documenti emessi dall'Autorità del Bacino per il Po, nel rispetto delle prescrizioni riportate nella Direttiva n°2/99, alle informazioni riportate nelle Tavole di delimitazione delle fasce fluviali e nella Cartografia di Piano con le indicazioni del Rischio idraulico e idrogeologico.

Alla Progressiva 57+393.18 il tracciato, all'uscita dalle gallerie attraversa con un doppio viadotto le gole di Dora Riparia ad un'altezza libera sopra il fondo alveo di all'incirca 12m. Le possibili criticità potrebbero sorgere in fase di esecuzione degli imbocchi delle 4 gallerie considerando la presenza di scarpate molto ripide e della posizione dell'attraversamento obliquo rispetto all'andamento del corso d'acqua.

Per i rimanenti attraversamenti e tratte all'aperto, a valle della Progressiva 89+671, cioè in prossimità del Fiume Sangone, le osservazioni si basano sugli studi e le informazioni estratte dalla documentazione dell'Autorità del bacino per il Po.

Il primo viadotto di scavalco del Fiume Sangone, lungo 200 m tra le progressive 89+810 e 90+010, è disposto obliquamente all'alveo ed è inferiore all'estensione della fascia B. Uno studio idraulico approfondito, considerando delle cartografie con le aree di esondazione in una scala minore di quelle emesse dalla Autorità di Bacino per il Po - 1:25.000 - permetterà in una successiva fase progettuale una valutazione più precisa della lunghezza del viadotto che comunque dovrebbe essere di 400 m. Come per la galleria lungo l'Interconnessione di Corso Marche, l'imbocco della galleria lato valle dovrebbe essere ottimizzato onde garantire la salvaguardia del servizio in caso di piene straordinarie.

Il secondo viadotto lungo il Sangone, dalla progressiva 92+154 alla progressiva 93+760, lungo 1606 m, supera sempre obliquamente il corso d'acqua e le relative aree di esondazione, con l'eccezione dell'ultimo tratto, per entrare in galleria alla progressiva 93+940. Sarebbe opportuno traslare verso nord l'imbocco della galleria innalzando la quota dell'imbocco onde evitare interferenze con la fascia B.

Il terzo viadotto previsto tra le progressive 98+070 e 98+170, di 100m, attraversa ortogonalmente il fiume in un tratto dove l'estensione della fascia A è di 100 m e l'estensione della fascia B è di all'incirca 800 m.

Il tratto all'aperto, dalla Progressiva 100+284 alla Progressiva 101+700 interferisce varie volte, per piccoli tratti con la fascia B.

L'ultimo viadotto posto tra le progressive 102+060 e 102+420, di 342 m, attraversa obliquamente il fiume. Affinchè si possa superare la fascia di tipo B l'estensione complessiva del viadotto dovrebbe essere di all'incirca 600m.

Alla Progressiva 112+900 circa, il tracciato prevede un'opera di scavalco con un ponte di luce 38m, non ortogonale, del fiume Dora Riparia. Tale opera merita un'ulteriore approfondimento in quanto ci si trova in corrispondenza di un tratto del fiume che presenta una forma meandriforme. In caso di piena, relativa ad un tempo di ritorno di 50 anni, la sezione allagata presenta una larghezza di 74 m mentre per una piena 200-ennale e 500-ennale, tutta la valle verrebbe interessata dall'esondazione e la sezione allagata presenterebbe una larghezza di 320 m. Pertanto sarebbe opportuno che l'opera di scavalco avesse una estensione tale da superare le aree allagate, come previsto dalle normative vigenti. Inoltre è da ottimizzare la quota d'imbocco della galleria a monte dell'attraversamento, onde garantire la salvaguardia del servizio in caso di piene straordinarie.

Tale vincolo congiuntamente al rispetto della fascia di esondazione tipo B potrebbe comportare oltre alla sostituzione del ponte con un viadotto, anche un innalzamento della livelletta.

Negli attraversamenti delle conoidi del Rio Grilli e del Rio Scaglione è necessario verificare le opere da realizzare in relazione alla dinamica torrentizia dei sopradetti torrenti.