

QUADREMI

Osservatorio
collegamento ferroviario Torino-Lione

03

Parte prima

Linea Storica
Tratta di Valle

Risultanze emerse dal confronto

Le risultanze emerse dal confronto sulle tratte
di Bassa Valle e Metropolitana della Linea Storica

Le risultanze emerse dal confronto sulle tratte di Bassa Valle e Metropolitana della Linea Storica

INDICE

1. Premessa

2. La stima della capacità nelle tratte di Bassa Valle e Metropolitana della Linea Storica

- 2.1 L'approccio al tema, le analisi svolte e i risultati ottenuti
- 2.2 L'analisi della capacità della linea
 - 2.2.1 Analisi degli elementi ai fini del calcolo della capacità
 - 2.2.2 Caratteristiche infrastrutturali delle tratte in esame
 - 2.2.3 Assunzioni sul modello di esercizio nelle tratte in esame
 - 2.2.4 Sviluppo del modello di esercizio nell'orizzonte temporale di medio e lungo periodo
 - 2.2.5 Calcolo delle velocità commerciali nel modello di esercizio
- 2.3 Calcolo della capacità commerciale da parte di RFI
- 2.4 Calcolo della capacità commerciale da parte dei tecnici della Bassa Valle di Susa
- 2.5 Il saldo tra capacità commerciale e modello di esercizio nei diversi orizzonti temporali

3. Conclusioni

- 3.1 Costruzione del modello di esercizio e stima della capacità della linea
- 3.2 Analisi del saldo tra capacità della linea e modello di esercizio
- 3.3 Conclusioni e indicazioni operative

1. PREMESSA

Il terzo quaderno dell'Osservatorio per il collegamento ferroviario Torino-Lione (l'Osservatorio) affronta due aspetti delle tematiche concordate a seguito della riunione del Tavolo Istituzionale di Palazzo Chigi del 9 novembre 2006 e nel quadro dell'accordo del 23 novembre 2006 con i Sindaci dei territori interessati.

Il Quaderno approfondisce nella presente prima parte, lo studio della capacità della linea storica nelle tratte di Bassa Valle e Metropolitana, convenzionalmente comprese tra Bussoleno e Avigliana e tra Avigliana e Torino, nell'ipotesi di assenza di interventi, salvo quelli di potenziamento attualmente in corso. Sotto questo profilo, questa parte del quaderno rappresenta il completamento del tema trattato dal Q01.

Nella seconda parte, riportata separatamente all'interno del Quaderno, viene impostato il tema del Nodo di Torino, ovvero delle previsioni dell'assetto e del funzionamento del sistema ferroviario merci e passeggeri dell'area urbana torinese sulla base degli elementi oggi disponibili.

2. LA STIMA DELLA CAPACITÀ NELLE TRATTE DI VALLE E METROPOLITANA DELLA LINEA STORICA

2.1 L'approccio al tema, le analisi svolte e i risultati ottenuti

Poco dopo il suo insediamento, l'Osservatorio ha affrontato quale prima attività il tema della valutazione della capacità della linea ferroviaria esistente Torino-Modane (la "Linea Storica").

All'avvio dei lavori, i membri dell'Osservatorio hanno concordato sull'opportunità di suddividere la Linea Storica in tratte relativamente omogenee per caratteristiche tecniche e/o di traffico. Tale scelta ha portato a identificare convenzionalmente le seguenti tre tratte:

- una tratta di Alta Valle o di Valico, compresa tra Modane e Bussoleno, con un'estesa di circa 59,4 km;
- una tratta di Bassa Valle, compresa tra Bussoleno e Avigliana, con un'estesa di circa 21,4 km;
- una tratta Metropolitana, compresa tra Avigliana e Bivio Pronda (l'impianto che immette nel Nodo di Torino), con un'estesa di circa 17,6 km.

Per ciascuna di queste tratte, l'obiettivo posto dall'Osservatorio è stato il calcolo della capacità della linea e la verifica del numero di tracce che possono essere utilizzate per il trasporto internazionale di merci, dopo che siano state conteggiate tutte le componenti del traffico ferroviario per le quali siano disponibili credibili ipotesi di programmazione temporale.

Pertanto, già nel corso delle analisi che l'Osservatorio ha svolto per la tratta di Valico rispetto al tema della capacità della Linea Storica, sono stati oggetto di approfondimento diversi metodi di valutazione dell'offerta di una linea ferroviaria.

In particolare, in tale contesto, l'Osservatorio ha concordato sul fatto che il metodo CAPRES, elaborato dal Prof. Rivier del Laboratorio di Trasporti di Losanna, costituisce uno strumento particolarmente adeguato ai fini della valutazione della capacità della Linea Storica Torino-Modane.¹

La valutazione della capacità della tratta di Alta Valle della Linea Storica è stata completata ed è l'oggetto del primo quaderno (Q01) pubblicato dall'Osservatorio. In quell'occasione, ai fini della valutazione è stato utilizzato un metodo semplificato elaborato nel quadro delle attività dell'Osservatorio sulla base del precedente lavoro svolto da FS, SNCF e RFF (2000), la cui validità e opportunità di uso è stata condivisa all'interno dell'Osservatorio.²

La valutazione condotta nel Q01 si è tuttavia limitata alla tratta di Valico della Linea Storica (Modane-Bussoleno), evidenziando la necessità di acquisire i dati conoscitivi di base riferiti alle tratte di Bassa valle e Metropolitana. Ai fini del completamento della valutazione della capacità della Linea Storica, l'Osservatorio ha valutato l'opportunità di procedere a una stima della capacità mediante il metodo CAPRES, acquisendo peraltro una disponibilità allo svolgimento di tale analisi da parte di RFI.

Tuttavia l'Osservatorio, in considerazione del fatto che la valutazione della capacità nella tratta di valico era stata condotta mediante una metodologia semplificata rispetto al metodo CAPRES, ha ritenuto opportuno utilizzare un metodo comparabile anche per le tratte di Bassa Valle e Metropolitana, incaricando RFI di effettuare questa valutazione e di esplicitare le scelte tecniche sottostanti la definizione del metodo ai fini di un ampio dibattito all'interno dell'Osservatorio stesso.

Nell'affidare l'incarico a RFI, l'Osservatorio ha infatti raccomandato che tutti i membri portatori di elementi utili ai fini della programmazione dei servizi ferroviari nel breve, medio e lungo periodo fornissero le loro indicazioni a RFI allo scopo di definire un quadro previsionale dell'utilizzo della linea.

I contributi principali acquisiti in termini quantitativi sono pervenuti: dall'Agenzia per la Mobilità Metropolitana (AMM) per le previsioni di utilizzo della linea connesse all'attivazione del Servizio Ferroviario Metropolitano e al potenziamento del traffico passeggeri regionale; da LTF per le previsioni di traffico passeggeri a lunga percorrenza, le previsioni traffico merci internazionale e le previsioni di esercizio dell'Autostrada Ferroviaria; dalla stessa RFI per gli elementi relativi al traffico merci nazionale. Sotto il profilo qualitativo e delle scelte strategiche, altri componenti, quali la Regione, la Provincia e il Comune di Torino, unitamente ai rappresentanti dei comuni presenti in Osservatorio, hanno contribuito a definire il quadro dei desideri di utilizzo della linea fornendo all'Osservatorio e a RFI gli elementi necessari.

1 - Sul metodo CAPRES in generale e con riferimento alla Linea Storica, cfr. Q01 "Linea Storica – Tratta di valico", pagg. 85-100. Il metodo è stato oggetto di un'audizione presso l'Osservatorio il 7 marzo 2007 da parte dello stesso Prof. Rivier, pochi mesi prima della sua scomparsa prematura.

2 - Per una descrizione del metodo utilizzato, basato sul parziale utilizzo del metodo CAPRES, si rimanda al Q01 citato.

Le elaborazioni risultanti, definite mediante il metodo semplificato basato sulla norma interna RFI C067/04, sono state consegnate da RFI nel mese di maggio 2007. Dalle analisi, i cui aspetti metodologici sono descritti nel prosieguo del Quaderno, emerge una stima della capacità della Linea Storica analoga nelle due tratte, pari a **224 treni/giorno** per l'orizzonte temporale 2012-2030.

Dopo la diffusione dei dati e delle relative metodologie, il lavoro è stato oggetto nel mese di luglio 2007 di numerose richieste di chiarimento e approfondimento metodologico, cui RFI ha risposto fornendo via via gli elementi richiesti.

Ciò ha consentito di consolidare un insieme di nozioni di base già concordate in via preliminare dall'Osservatorio nel mese di aprile, relative alle caratteristiche tecniche della linea (velocità massime possibili nelle diverse tratte, limitazioni nell'uso della linea a causa delle attività di manutenzione) e al modello di esercizio (previsioni di circolazione di treni nelle diverse tipologie, quale risultato dei desideri di utilizzo espressi dai relativi responsabili in orizzonti temporali compresi tra il 2007 e il 2030).

I rappresentanti della Bassa Valle di Susa hanno sottoposto il lavoro predisposto da RFI a una articolata analisi critica. Le osservazioni si sono basate sul confronto tra approcci metodologici che, seppure compresi in un filone comune, presentano diversità in alcune delle fasi dell'analisi e in alcune delle scelte tecniche legate all'uso di parametri di valutazione.

Nel quadro dell'ampia discussione sui metodi di stima della capacità della linea, LTF ha presentato un documento³ teso a individuare con un metodo semplificato la capacità massima per la tratta di Bassa Valle. Dall'analisi emerge che la capacità commerciale massima della Linea Storica può essere valutata, in prima approssimazione, in **250 treni/giorno**, dopo avere analizzato ipotesi da due a cinque livelli di velocità dei treni in circolazione.

Al termine di questa revisione critica dei risultati, i rappresentanti della Bassa Valle di Susa hanno proposto all'Osservatorio una metodologia che, partendo dalle risultanze condivise sulle caratteristiche della linea e sul modello di esercizio nei diversi orizzonti temporali, ha condotto al risultato della stima di una maggiore capacità sulla linea rispetto a quanto emerso dalle analisi di RFI.⁴

I valori risultati dalle analisi dei rappresentanti della Bassa Valle di Susa, presentati all'Osservatorio all'inizio di settembre 2007, sono rispettivamente pari a **235 e 272 treni/giorno** nelle tratte Metropolitana e di Bassa Valle, per l'intero orizzonte temporale 2009-2030. Come si vede, tale maggiore capacità stimata dai rappresentanti della Bassa Valle di Susa risulta poco rilevante nella tratta Metropolitana e più significativa nella tratta di Bassa

³ - LTF, "Capacità della Linea Storica tratta Bussoleno – Avigliana. Valutazione semplificata della capacità", 5 settembre 2007, acquisito dall'Osservatorio.

⁴ - RFI, pur reputando corretto l'approccio metodologico iniziale, dichiara che a suo parere nell'applicazione del metodo non è stato tenuto conto di alcuni elementi che limitano la capacità (come ad esempio la piena applicazione delle norme di circolazione vigenti, alcune indicazioni puntuali del modello di esercizio, i limiti di congestione della linea in relazione al Grado di Utilizzazione come previsto dalle norme UIC) rendendosi disponibile a indicare in che modo e in che misura tali elementi incidano sui risultati ottenuti.

Valle (i valori risultano più elevati rispettivamente del 5% e del 25% rispetto alle valutazioni di RFI).

Poiché differenze significative tra i risultati delle due analisi proposte si rilevano soltanto nel caso della tratta di Bassa Valle, accogliendo un suggerimento pervenuto dall'Agencia per la Mobilità Metropolitana, basato sull'osservazione che limitando la velocità di alcune tipologie di treni le velocità previste sarebbero distribuite – in una tratta di lunghezza limitata – in modo praticamente equivalente a quattro classi di velocità, l'Osservatorio ha chiesto a RFI di valutare la capacità della tratta con il suo metodo semplificato facendo per l'appunto riferimento a quattro classi di velocità anziché alle cinque inizialmente considerate.

RFI ha riferito che, applicando la metodologia semplificata adottata in precedenza, si perviene in questa ipotesi a una stima della capacità di poco più elevata, pari a 236 treni/giorno.⁵

Alla luce di una attenta disamina dei risultati e delle analisi retrostanti, l'Osservatorio ha reputato che sia il metodo utilizzato da RFI che quello adottato dalla Bassa Valle di Susa debbano essere presi in considerazione, in un quadro di oggettiva diversità di valutazione di alcuni dei parametri in gioco e dei passaggi che portano all'uso delle relative applicazioni.

Pertanto, l'Osservatorio ha ritenuto di prendere in considerazione sia i risultati presentati da RFI che quelli presentati dalla Bassa Valle di Susa, deliberando quanto segue:

- per la tratta Avigliana-Bivio Pronda (tratta Metropolitana) i risultati emersi dalla analisi di RFI e Bassa Valle di Susa sono assunti rispettivamente quali valori minimo e massimo della capacità della linea, che viene quindi valutata in un intervallo di **224-235 treni/giorno**, con uno scostamento tra i due valori dell'ordine del 5%;
- per la tratta Bussoleno-Avigliana (tratta di Bassa Valle) l'Osservatorio, accogliendo un suggerimento pervenuto dall'Agencia per la Mobilità Metropolitana basato sull'osservazione che, considerata la brevità della tratta, limitando la velocità di alcuni treni, le velocità previste sarebbero distribuite in modo praticamente equivalente a quattro classi di velocità, ha richiesto a RFI di prevedere per le proprie stime anche un modello di esercizio basato appunto su quattro livelli di velocità; l'Osservatorio ha nel contempo osservato che il metodo utilizzato dai tecnici della Bassa Valle di Susa, che non fa diretto uso di classi di velocità, è compatibile con la distribuzione in quattro classi; in questo contesto si determina una capacità stimabile in un intervallo di **236-260 treni/giorno**, con uno scostamento tra i due valori dell'ordine del 10%;
- si ricorda che per la tratta di Valico, l'Osservatorio aveva concordato su un intervallo di **208-226 treni/giorno** con uno scostamento tra i due valori dell'ordine del 9% circa.

L'Osservatorio ha in conclusione espresso l'opinione che le valutazioni condotte, cui hanno contribuito tutti i suoi membri con specifiche competenze nel settore, hanno permesso di ottenere stime compatibili nell'ambito

dell'adozione di metodologie di tipo semplificato; inoltre, che la rimozione delle ipotesi semplificative adottate sarà permessa soltanto attraverso l'impiego di metodi di stima più dettagliati (CAPRES, o metodi a questo assimilabili).

Nei capitoli che seguono sono presentati le assunzioni, i dati di base e gli elementi condivisi dell'analisi svolta da RFI su richiesta dell'Osservatorio; al termine di questa sezione sono descritti i risultati della stima condotta da RFI e i risultati del contributo tecnico della Bassa Valle di Susa.

Da ultimo, una volta definito l'intervallo di stima della capacità nelle due tratte, viene analizzato il bilancio tra capacità della linea e previsioni di utilizzo nel breve, medio e lungo periodo e vengono individuati gli scenari di criticità tra domanda di servizi e capacità. In allegato al presente Quaderno sono riportati tutti i documenti originali prodotti ai fini della valutazione e presentati all'Osservatorio.

2.2 L'analisi della capacità della linea

2.2.1 Analisi degli elementi ai fini del calcolo della capacità - Approccio generale

Il metodo utilizzato da RFI, basato sull'algoritmo speditivo codificato nella Norma interna RFI denominata CO 67/2004,⁶ considera le caratteristiche generali della linea, degli impianti e dell'esercizio per l'individuazione delle tratte omogenee. Successivamente, vengono presi in esame gli aspetti di gestione dell'esercizio della linea, in particolare il regime di circolazione e gli aspetti di qualità del servizio (che determinano il distanziamento tra i treni) e le necessità di manutenzione (che impediscono l'uso della linea nelle ore del giorno dedicate a queste attività).

Inoltre vengono considerati gli aspetti che riguardano l'offerta dei servizi ferroviari, ovvero i desideri di utilizzo della linea da parte dei diversi soggetti responsabili della programmazione o della gestione di treni che interessano la linea. Il prodotto finale dell'applicazione di questo metodo è la capacità commerciale della linea oggetto di studio, espressa dal numero di convogli che possono circolare su base giornaliera.⁷

L'approccio utilizzato da RFI consiste nel valutare la capacità in termini di treni/giorno della coppia di binari disponibili lungo il percorso, prescindendo dalle criticità degli impianti che sono trascurate in questo primo livello di analisi. La scelta di procedere con una metodologia semplificata e quindi di accettare a questo livello di non analizzare le possibili criticità degli impianti è stata fatta, come sopra descritto, dall'Osservatorio.

5 - RFI osserva che per arrivare a questo risultato è necessario penalizzare alcuni servizi rispetto al modello di esercizio inizialmente proposto dall'Osservatorio.

6 - Tale norma, anticipata nei suoi punti fondamentali da RFI nella nota del 6 luglio 2007 (allegata al presente Quaderno), su richiesta dei rappresentanti della Bassa Valle di Susa, è stata messa a disposizione dell'Osservatorio in data 7 settembre 2007, ancorché quale documento riservato e quindi non incluso nella documentazione allegata del presente Quaderno.

7 - Per la definizione di "capacità commerciale" e la terminologia relativa a definizioni in uso nell'analisi dell'offerta ferroviaria, si rimanda al Q01, pagg. 24-26.

2.2.2 Caratteristiche infrastrutturali delle tratte in esame

Venendo alle modalità di applicazione del metodo sopra descritto alla tratta in esame, il punto di partenza è stata la verifica degli aspetti infrastrutturali delle tratte interessate al termine dei lavori attualmente in corso. Questi possono essere sintetizzati in un tracciato di due binari elettrificati, dotati di blocco automatico banalizzato, con limitata pendenza compresa tra il 3‰ e il 10‰ e senza gallerie, con velocità massima compresa tra gli 80 km/h e i 155 km/h. In base alle specifiche di circolazione di RFI, il distanziamento previsto tra i treni è pari a 6 minuti.

Allo stato attuale dell'analisi, tuttora riferita all'esame delle prestazioni dell'infrastruttura al termine dei lavori in corso, si può ritenere che tali caratteristiche rimarranno inalterate anche nella situazione futura.

Secondo le indicazioni fornite da RFI, sulla Linea Storica si avrà invece, rispetto alla situazione attuale, una minore incidenza della manutenzione (ordinaria, straordinaria, avendo riportato sulla base di un valore medio annuo operazioni relative a diversi orizzonti temporali) pari a circa 2 ore e 37 minuti al giorno.

2.2.3 Assunzioni sul modello di esercizio nelle tratte in esame

Ai fini dell'applicazione del metodo di stima della capacità, si è proceduto alla definizione del modello di esercizio, rilevato nella situazione attuale e costruito negli orizzonti temporali di medio e lungo termine.

La costruzione del modello di esercizio di lungo termine si è basata, per scelta dell'Osservatorio, sui servizi ferroviari proposti dall'Agenzia per la Mobilità Metropolitana (treni metropolitani e regionali), da LTF (treni internazionali passeggeri e merci) e da RFI (treni nazionali merci)⁸.

Per ciascuna tipologia di treni, si sono acquisiti sia i "desideri" in termini di treni giornalieri (quantità e livello di servizio previsto), sia le caratteristiche del materiale rotabile che, insieme agli obiettivi di qualità di servizio, determina la velocità attesa e quindi definisce gli elementi di omotachicità o eterotachicità dei gruppi di convogli.

In termini di materiale rotabile e obiettivi di servizio, le assunzioni per tipologia dei treni sono le seguenti.

1) *Treni Lunga Percorrenza internazionali*

Treni con materiale leggero (ETR/TGV) e treni con materiale ordinario (EC/EN), con velocità massime maggiori o uguali a 200 km/h, vincolati dai limiti di velocità della linea.

2) *Treni Regionali e Metropolitan*

Su indicazione della AMM si ipotizza il servizio con materiale leggero e limite di velocità a 140 km/h; sono presenti diversi livelli di velocità:

- Treni Regionali (che effettuano un minor numero di fermate);
- Treni Metropolitan (che effettuano tutte le fermate).

⁸ - Per una descrizione dei programmi dell'Agenzia per la Mobilità Metropolitana, cfr. anche la parte II del presente Quaderno. Le assunzioni di LTF sul traffico merci sono analizzate e riportate nel Q02, da pag. 239, mentre la descrizione del servizio di Autostrada Ferroviaria è riportata in Q01, pag. 69 e 149.

Si precisa che nei programmi dall’Agenzia per la Mobilità Metropolitana nella tratta Bussoleno-Avigliana sono previste due tipologie di treni, cui corrispondono due classi di velocità:

- a) treni che hanno origine a Bardonecchia e che tra Bussoleno e Torino effettuano solo le fermate principali;
- b) treni che hanno origine a Susa ed effettuano tutte le fermate tra Bussoleno e Avigliana. Nella tratta Avigliana-Bivio Pronda si prevede che i treni del Servizio Ferroviario Metropolitanino effettuino tutte le fermate e che i treni Regionali effettuino solo le fermate principali tra Avigliana e Torino.

3) *Treni Merci*

- Trasporto Tradizionale e Autostrada Ferroviaria (Modalohr) con materiale che prevede una velocità massima di 100 km/h;
- Trasporto Combinato con materiale che prevede una velocità massima di 120 km/h.

2.2.4 Sviluppo del modello di esercizio nell’orizzonte temporale di medio e lungo periodo

Su richiesta dell’Osservatorio, sono stati presi in esame i più significativi orizzonti temporali relativi alle realizzazioni infrastrutturali e alle attivazioni dei diversi servizi. Nel dettaglio, gli scenari sono stati costruiti come segue:

- 2007, situazione attuale (con interventi in corso sulla Linea Storica);
- 2012, prevista attivazione del quadruplicamento fra Porta Susa e Stura, con avvio del Servizio Ferroviario Metropolitanino nella configurazione intermedia;
- 2018, attivazione del SFM nella configurazione definitiva;
- 2030, scenario a regime nella sola ipotesi senza Linea Nuova.⁹

Ai fini della costruzione del quadro di riferimento dell’infrastruttura per l’orizzonte 2012, sono stati considerati progetti già approvati e programmati. Per quanto riguarda la domanda, i dati forniti da LTF per il traffico merci si basano sullo scenario di traffico denominato M1 Merci (situazione di riferimento senza Linea Nuova), descritto nel Q02, mentre i dati forniti da LTF per il traffico viaggiatori lunga percorrenza si basano sugli appositi studi di LTF; i dati forniti da AMM si basano su analisi e previsioni condotte dall’Agenzia stessa.

Vista l’esigenza, maturata con la discussione dell’Osservatorio, di analizzare in modo approfondito l’evoluzione temporale del modello di esercizio nelle tratte in esame, su richiesta dell’Osservatorio sono state svolte analisi di integrazione delle previsioni di offerta di treni giornalieri, in particolare per gli orizzonti intermedi compresi tra il 2007 e il 2030.

⁹ - RFI ha predisposto, congiuntamente con LTF, uno scenario – recepito dall’Osservatorio ma non discusso – nel quale sono posti a confronto la capacità commerciale e la domanda di servizi nell’ipotesi di realizzazione della nuova linea.

L'Agenzia per la Mobilità Metropolitana ha provveduto a realizzare un'analisi specifica, riepilogando i dati disponibili e avvalendosi della collaborazione di LTF e RFI; inoltre, è stato necessario che LTF e RFI integrassero i dati che erano stati già presentati in Osservatorio con alcune nuove ipotesi di modello per gli scenari intermedi 2012 e 2018:

- per la situazione al 2009, dopo la fine dei lavori attualmente in corso nel tunnel di valico, RFI ha ipotizzato che il servizio merci possa riprendere con un'offerta analoga a quella presente sulla linea prima dell'inizio dei lavori. Analizzando i dati di circolazione del 2002 si è stabilito un valore orientativo di 80 treni/giorno, comprensivo di servizi Merci e Autostrada Ferroviaria. È stato ipotizzato da LTF, che il servizio di Autostrada Ferroviaria a quella data sia costituito da 20 treni/giorno complessivi nei due sensi;¹⁰
- per lo scenario 2012 LTF ha fornito delle ipotesi di servizio per i treni internazionali Lunga Percorrenza, Merci e di Autostrada Ferroviaria, prendendo in considerazione anche le previsioni di traffico merci dello scenario M1 di riferimento per l'anno 2020; per lo scenario al 2012, l'Agenzia per la Mobilità Metropolitana ha sviluppato due ipotesi di esercizio per il servizio Metropolitan, un'ipotesi base e una seconda ipotesi che prevede l'inserimento di ulteriori 16 treni FM3, con modifiche che hanno effetto solo sulla tratta Avigliana-Bivio Pronda che è l'unica interessata dal servizio FM3; i dati riportati nel quaderno fanno riferimento alla seconda ipotesi;
- rispetto allo scenario 2018, per i servizi per i quali non si disponeva di ipotesi esplicite si è provveduto a interpolare linearmente i dati disponibili per gli scenari 2012 e 2030 e le previsioni di traffico merci di LTF al 2020;
- nello scenario 2030 per la domanda merci si è fatto riferimento ai dati dello scenario denominato M1 - Riferimento (senza Linea Nuova) predisposto da LTF e discusso dall'Osservatorio nel quadro dello studio della domanda sull'arco alpino (pubblicato nel Q02).

2.2.5 Calcolo delle velocità commerciali nel modello di esercizio

La capacità commerciale di una linea ferroviaria dipende, oltre che dalle caratteristiche dell'infrastruttura e dai requisiti in termini di gestione e qualità dell'esercizio, dalle condizioni di maggiore o minore omotachicità dei servizi ferroviari che la impegnano.

Pertanto, la determinazione della capacità richiede un preventivo esame delle velocità commerciali alle quali potrà svolgersi l'esercizio della linea

¹⁰ - I rappresentanti della Bassa Valle di Susa, pur concordando in linea generale con la finalità del servizio di Autostrada Ferroviaria, hanno osservato che dal momento che si tratta di un servizio sovvenzionato, ogni sua ipotesi di espansione deve essere accompagnata da una valutazione dell'impatto benefico atteso e della sua non marginalità, da una valutazione delle condizioni che potranno portare al pareggio economico dell'esercizio (anche quantificando i benefici indiretti) e, se il pareggio non è una prospettiva credibile, da una formale dichiarazione di accettazione della scelta di mantenere un servizio in passivo da parte degli organismi tenuti a ripianare i disavanzi.

nei diversi orizzonti temporali di riferimento, allo scopo di individuare le condizioni di omotachicità, ovvero il numero di classi di treni caratterizzati dalla stessa velocità.

La tabella seguente identifica le velocità commerciali previste e i corrispondenti tempi di percorrenza per i diversi servizi nelle due tratte che compongono la linea. I tempi di percorrenza dei treni regionali e metropolitani sono stati determinati dall'Agenzia per la Mobilità Metropolitana.¹¹

Per i treni viaggiatori a lunga percorrenza e per le due categorie di treni merci prese in esame, si è provveduto a un calcolo dei tempi di percorrenza pura mediante simulazione, integrati degli opportuni allungamenti come previsto dalla norma internazionale UIC 451-1.

Velocità commerciali e tempi di percorrenza previsti per i diversi servizi delle due tratte che compongono la linea di Bassa Valle e Metropolitana

Tipo di servizio	Tratta Bussoleno-Avigliana (21,4 km)		Tratta Avigliana-Bivio Pronda (17,6 km)	
	Velocità commerciale (km/h)	Tempo di percorrenza (min)	Velocità commerciale (km/h)	Tempo di percorrenza (min)
Treni passeggeri a lunga percorrenza	135.2	9.5	117.3	9
Treni regionali con servizio diretto	91.7	14	81.2	13
Treni metropolitani/regionali	53.5	24	57.1	18.5
Treni merci tradizionali e AF	95.1	13.5	96.0	11
Treni merci combinati	111.7	11.5	105.6	10

Come si osserva, le velocità commerciali dei servizi si possono ripartire nei seguenti gruppi:

- un valore attribuibile ai treni passeggeri di lunga percorrenza (rango C o P), corrispondente a 135/117 km/h in considerazione dei vincoli singoli esistenti (limite di velocità della linea a 105 km/h tra Alpignano e Rosta e a 80 km/h in prossimità di Bussoleno);
- un insieme di valori compresi nell'intervallo 95-96 km/h, corrispondenti ai treni merci tradizionali e AF;
- un insieme di valori compresi nell'intervallo 105-111 km/h, corrispondenti ai treni merci combinati;
- un insieme di valori compresi nell'intervallo 81-91 km/h, corrispondenti ai servizi regionali che effettuano servizio diretto;
- un insieme di valori compresi fra 53 e 57 km/h, corrispondenti alle velocità commerciali dei servizi regionali e metropolitani.

¹¹ - L'Agenzia Mobilità Metropolitana e lo sviluppo del sistema di trasporto pubblico, relazione presentata nella riunione dell'Osservatorio Valle di Susa il 30 gennaio 2007.

2.3 Calcolo della capacità commerciale da parte di RFI

Il calcolo di RFI, basato sulle assunzioni discusse nel precedente paragrafo e su un modello di esercizio che rileva la presenza di cinque livelli di velocità diverse, porta a una stima della capacità di **224 treni/giorno** sulle due tratte esaminate per l'orizzonte temporale esteso al 2030.

Negli allegati del Quaderno sono riportati i documenti che illustrano la stima prodotta.

2.4 Calcolo della capacità commerciale da parte dei tecnici della Bassa Valle di Susa

Il contributo della Bassa Valle di Susa si fonda su un insieme di approfondimenti tendenti a ricostruire manualmente un orario di base e a valutare l'entità dei prevedibili conflitti di circolazione e le conseguenze sulla capacità totale della linea.

Tale metodo adotta un approccio più simile a quello del metodo CAPRES, sia pure su basi semplificate, e tiene conto della procedura di affinamento del calcolo della capacità commerciale prevista dalla norma CO67/04 (punto II.2.2.2). In concreto si procede come segue:

- 1) si identifica la traccia-tipo della categoria di treno maggiormente presente sulla tratta (nel caso della Bassa Valle, il treno merci impostato a 100 km/h);
- 2) si costruisce un orario teorico basato sulla successione omotachica di tali tracce a intervalli regolari (di 6 o 7 a seconda delle fasce orarie esaminate);
- 3) si sovrappongono a tale orario teorico le tracce-tipo corrispondenti alle altre categorie di treni presenti sulla linea (passeggeri metropolitani, regionali e lunga percorrenza, merci impostati a 120 km/h);
- 4) si eliminano le tracce-tipo omotachiche incompatibili con la circolazione di tali convogli;
- 5) si contano le tracce così risultanti.

Infine, al risultato così ottenuto vengono applicati coefficienti riduttivi tendenti a stimare l'incidenza dei nodi nei conflitti di circolazione in linea.

In conclusione, i tecnici della Bassa Valle di Susa pervengono alla stima della capacità delle tratte della Linea Storica.

I valori risultanti dalle analisi sono pari a **272 treni/giorno** per la tratta di Bassa Valle e **235 treni/giorno** per la tratta Metropolitana.

In allegato al presente Quaderno sono riportati i documenti di descrizione dettagliata delle analisi.

2.5. Il saldo tra capacità commerciale e modello di esercizio nei diversi orizzonti temporali

L'esame della valutazione della capacità della linea ha permesso all'Osservatorio di pervenire alla definizione di un intervallo, con valore minimo e valore massimo, per le tratte di Bassa Valle e Metropolitana.

L'intervallo, definito a seguito delle considerazioni riportate nel capitolo 2.1, è il seguente:

- tratta di Bassa Valle: **236-260 treni/giorno**, in cui il limite inferiore è determinato sulla base di un modello di esercizio con quattro livelli di velocità, mentre quello superiore discende dal calcolo illustrato nel precedente paragrafo 2.3;
- Tratta Metropolitana: **224-235 treni/giorno**.

Tali forchette costituiscono le risultanze cui è prevenuto l'Osservatorio, che ha preso atto dei contributi metodologici e che ha acquisito un intervallo di stima anche alla luce delle diverse classi di velocità dei treni nel modello di esercizio.¹²

Sulla base dei valori indicati, è possibile pervenire a un esame preliminare delle condizioni di esercizio agli orizzonti temporali indicati.

I dati sono presentati nei diversi orizzonti temporali in modo distinto per le due tratte.

Le tratte di Bassa Valle e Metropolitana hanno poche differenze in termini di modello: il servizio Metropolitan gestito dall'AMM non è presente in Bassa Valle, mentre per i servizi merci bisogna tenere conto di una quota di treni internazionali che si attestano nelle località di Bruzolo e Avigliana e pertanto sono presenti solo in Bassa Valle e non nella tratta Metropolitana; la quota parte di questi treni è stimata in circa il 10% del totale dei treni merci al valico e varia da 7 a 10 treni/giorno nel periodo 2012/2030.

Per quanto riguarda i treni merci, per i treni internazionali le previsioni sono state condotte in base allo scenario M1 di Riferimento (senza Linea Nuova) predisposto da LTF, mentre per i treni merci in servizio interno nazionale (treni merci regionali), RFI aveva già in precedenza adottato l'ipotesi semplificativa che il numero di questi treni restasse inalterato negli anni (3 treni/giorno nella tratta di Bassa Valle e 4 treni/giorno nella tratta Metropolitana).¹³

La previsione di incremento dei treni dell'Autostrada Ferroviaria è stata fornita da LTF.

Nelle tabelle di seguito riportate sono evidenziati, per le due tratte, negli orizzonti temporali di riferimento, i dati relativi al modello di esercizio per tipologia, alla capacità commerciale e al saldo netto.

¹² - A questo riguardo RFI ha dichiarato che l'introduzione nella propria formula speditiva di quattro, anziché cinque livelli di velocità, penalizzando alcuni servizi, potrebbe esprimere in forma inadeguata le aspettative di sviluppo della Linea Storica in assenza di Linea Nuova.

¹³ - Fonte: RFI "Analisi della linea storica Torino-Modane. Capacità della tratta Bussoleno-Torino. Contributo alla discussione", presentato alla riunione dell'8 maggio 2007 dell'Osservatorio.

I dati si riferiscono sia al totale dei treni/giorno che a quelli di cui si prevede la circolazione nelle ore di punta. Come ricordato, le fonti sono per il modello di esercizio LTF (Passeggeri lunga percorrenza, merci internazionali e Autostrada Ferroviaria), AMM (Passeggeri SFM e regionali) e RFI (Merci nazionali, Invii e servizi), mentre per la capacità commerciale i metodi descritti nel paragrafo 2.2.

Modello di esercizio e capacità commerciale - Tratta di Bassa Valle (Bussoleno - Avigliana)
Modello di esercizio secondo le ipotesi illustrate nel paragrafo 2.1

	2012	2018	2030
	(treni/giorno)		
MODELLO DI ESERCIZIO			
Passeggeri lunga percorrenza	12	14	18
Passeggeri regionali	64	80	80
Autostrada Ferroviaria	26	31	40
Merci	76	93	103
Invii e servizi	5	6	7
Totale modello di esercizio	183	224	248

CAPACITA' COMMERCIALE

Massima	260	260	260
Minima	236	236	236

SALDO

Massima	77	36	12
Minima	53	12	-12

Modello di esercizio e capacità commerciale - Tratta Metropolitana (Avigliana - Bivio Pronda) - Modello di esercizio secondo le ipotesi illustrate nel paragrafo 2.1

	2012	2018	2030
	(treni/giorno)		
MODELLO DI ESERCIZIO			
Passeggeri lunga percorrenza	12	14	18
Passeggeri regionali e SFM	96	160	160
Autostrada Ferroviaria	26	31	40
Merci	70	85	94
Invii e servizi	2	2	2
Totale modello di esercizio	206	292	314

CAPACITA' COMMERCIALE

Massima	235	235	235
Minima	224	224	224

SALDO

Massima	29	-57	-79
Minima	18	-68	-90

Il modello di esercizio previsto nel medio e lungo termine sulle tratte in esame si evolve a causa di diversi fattori:

- a) potenziamento del servizio passeggeri lunga percorrenza, diurno e notturno (da 7 a 18 treni/giorno nel 2030) con effetti ovviamente riferiti a entrambe le tratte data la tipologia del servizio;
- b) potenziamento del servizio regionale da Susa e Bardonecchia (da 49 a 80 treni/giorno nel 2018) e attivazione del servizio metropolitano da Avigliana (32 treni/giorno a partire dal 2012 e 80 treni/giorno a partire dal 2018);
- c) potenziamento dell'Autostrada Ferroviaria tipo Modalohr rispetto alla situazione attuale (da 8 a 40 treni/giorno nel 2030);
- d) sviluppo del traffico merci, da 39-36 treni/giorno nel modello di esercizio attuale (a seconda della tratta di Bassa Valle o Metropolitana) a 76-70 treni/giorno nel 2012, a 93-85 nel 2018 e infine a 103-94 treni/giorno al 2030.

I dati permettono di individuare in termini tendenziali gli orizzonti temporali in cui si possono manifestare le criticità.

Per la tratta Bussoleno-Avigliana, l'evoluzione prevista per il modello di esercizio determina livelli di traffico stimati che risultano compatibili con la capacità della linea fino al 2024, se confrontati con il valore minimo dell'intervallo, e fino a dopo il 2030 se rapportati al valore massimo dell'intervallo.

Per quanto concerne invece la tratta Avigliana - Bivio Pronda, l'evoluzione del modello di esercizio determina livelli di traffico stimati in 206, 292 e 314 treni/giorno rispettivamente all'orizzonte 2012, 2018 e 2030, che confrontati con una capacità commerciale di 224-235 treni/giorno determinano la saturazione della linea a partire dal momento in cui verrebbe a configurarsi un conflitto tra le esigenze del servizio metropolitano e quelle della circolazione merci.

Va segnalato che i margini di sovrastima e sottostima dei treni e, eventualmente, della capacità della linea, possono spostare temporalmente il momento di saturazione, senza tuttavia mutare nella sostanza i risultati presentati.

3. CONCLUSIONI

3.1 Costruzione del modello di esercizio e stima della capacità della linea

L'Osservatorio si è posto l'obiettivo di pervenire a una stima della capacità della Linea Storica, nell'ipotesi di assenza di interventi salvo quelli di potenziamento attualmente in corso, nelle tratte di Bassa Valle (Bussoleno-Avigliana) e Metropolitana (Avigliana-Bivio Pronda), dopo che nella parte iniziale del proprio mandato aveva completato la valutazione della capacità della linea nella tratta di Valico (Modane-Bussoleno).

Il dibattito sulla scelta dello strumento sotto il profilo metodologico è stato oggetto di numerosi approfondimenti, basati sul confronto di competenze e di esperienze tra diversi componenti dell'Osservatorio, che hanno condotto alle seguenti deliberazioni:

- analogamente a quanto indicato nel Quaderno 01, l'Osservatorio, ha deciso di fare ricorso a una metodologia semplificata, mediante la quale sono simulate a un livello preliminare le condizioni di esercizio della linea; tale metodologia è affine a quella, parimenti semplificata, utilizzata per le analisi della tratta di Valico;
- l'Osservatorio ha ritenuto che un approfondimento delle analisi della capacità della linea tramite un metodo del tipo CAPRES sia comunque necessario per tenere conto di alcuni fattori che i metodi semplificati non affrontano o trattano in modo schematico.

Le analisi sono state condotte nelle due tratte mediante uno studio delle caratteristiche della linea e attraverso la predisposizione di un modello di esercizio, a sua volta basato sui desideri di utilizzo della linea espressi dai diversi soggetti che hanno sviluppato analisi di medio e lungo termine (Agenzia per la Mobilità Metropolitana, LTF). Si sottolinea che tutti i dati utilizzati per la costruzione del modello sono stati forniti da membri dell'Osservatorio, corredati da analisi e valutazioni alla base delle ipotesi di servizio in modo tale da favorire un esame collegiale dei dati e delle assunzioni alla base delle previsioni di domanda sulla linea.

E' risultata la presenza sulle due tratte di diverse tipologie di treni, che presentano previsioni di sviluppo del servizio diverse nel corso del tempo:

- Treni Lunga Percorrenza internazionali;
- Treni Regionali (in parte con servizio diretto e in parte con servizio in tutte le fermate);
- Treni Metropolitan;
- Treni Merci per trasporto tradizionale;
- Treni di Autostrada Ferroviaria;
- Treni Merci per trasporto combinato.

Ai fini dell'analisi sono stati considerati quattro orizzonti temporali:

- 2007, situazione attuale (con interventi in corso sulla Linea Storica);
- 2012, prevista attivazione del quadruplicamento Porta Susa-Stura, avvio del Servizio Ferroviario Metropolitano nella configurazione intermedia;
- 2018, attivazione del SFM nella configurazione definitiva;
- 2030, scenario a regime nella sola ipotesi senza Linea Nuova.¹⁴

Le previsioni di domanda hanno permesso di elaborare il modello di esercizio della Linea Storica nelle tratte di Bassa Valle e Metropolitana, espresso in numero di treni/giorno previsti negli orizzonti temporali dati per ciascuno dei cinque gruppi di treni sopra indicati.

L'Osservatorio ha acquisito e condiviso le valutazioni sulle caratteristiche tecniche della linea (ipotesi di utilizzo al netto delle attività di manutenzione e ipotesi di distanziamento tra convogli), il quadro delle previsioni di realizzazioni infrastrutturali nel sistema ferroviario in esame (che comprende solo le opere di potenziamento attualmente in corso) e il modello di esercizio espresso dai diversi rappresentanti in seno all'Osservatorio, comprensivo delle caratteristiche ipotizzate del materiale rotabile delle diverse classi di convogli e della stima del numero di convogli previsti negli orizzonti temporali 2012, 2018 e 2030.

Rispetto a queste basi condivise, si è registrata in seno all'Osservatorio una divergenza sui metodi di stima della capacità della linea. Applicando ai dati del modello di esercizio il metodo semplificato presentato l'8 maggio 2007, basato su norme interne e su norme UIC, RFI perviene a una stima della capacità di **224 treni/giorno** sia per la tratta di Bassa Valle (Bussoleno-Avigliana) che per la tratta Metropolitana (Avigliana-Bivio Pronda).

I rappresentanti della Bassa Valle di Susa hanno proposto all'Osservatorio una metodologia basata su un approccio più simile a quello del metodo CAPRES, in quanto fondata su un insieme di approfondimenti tendenti a ricostruire manualmente un orario di base e a valutare l'entità dei prevedibili conflitti di circolazione e le conseguenze sulla capacità totale della linea. Tale metodo, partendo dalle basi condivise su caratteristiche della linea e previsioni di servizi porta a una stima relativamente maggiore della capacità della linea: **235 treni/giorno** per la tratta Metropolitana e **272 treni/giorno** per la tratta di Media Valle. LTF ha altresì presentato una stima semplificata della capacità massima della Linea Storica nella tratta di Bassa Valle, basata su uno studio della circolazione sia in condizioni teoriche di omotachicità che in presenza di diversi livelli di velocità dei convogli previsti. La stima presentata conduce a un valore massimo di **250 treni/giorno**, dopo aver analizzato ipotesi da due a cinque livelli di velocità dei treni in circolazione.

L'Osservatorio, dopo aver valutato i risultati e le analisi retrostanti, ha reputato di prendere in considerazione sia i risultati presentati da RFI che

¹⁴ - RFI ha predisposto, congiuntamente con LTF, uno scenario – recepito dall'Osservatorio ma non discusso - nel quale sono posti a confronto la capacità commerciale e la domanda di servizi nell'ipotesi di realizzazione della nuova linea.

quelli presentati dai rappresentanti della Bassa Valle di Susa in un quadro di oggettiva diversità di valutazione di alcuni dei parametri in gioco e dei passaggi che portano all'uso delle relative applicazioni. Pertanto, l'Osservatorio ha deliberato quanto segue nella sua collegialità:

- per la tratta Avigliana-Bivio Pronda (Metropolitana) i risultati emersi dalla analisi di RFI e Bassa Valle di Susa sono assunti rispettivamente quali valori minimo e massimo della capacità della linea, che viene quindi valutata in un intervallo di **224-235 treni/giorno**, con uno scostamento tra i due valori dell'ordine del 5%;
- per la tratta Bussoleno - Avigliana (Bassa Valle) l'Osservatorio, accogliendo un suggerimento pervenuto dall'Agenzia per la Mobilità Metropolitana basato sull'osservazione che, considerata la brevità della tratta, limitando la velocità di alcuni treni, le velocità previste sarebbero distribuite in modo praticamente equivalente a quattro classi di velocità, ha richiesto a RFI di prevedere per le proprie stime anche un modello di esercizio basato appunto su quattro livelli di velocità;¹⁵ l'Osservatorio ha nel contempo osservato che il metodo utilizzato dai tecnici della Bassa Valle di Susa, che non fa diretto uso di classi di velocità, è compatibile con la distribuzione in 4 classi; in questo contesto si determina una capacità stimabile in un intervallo di **236-260 treni/giorno**, con uno scostamento tra i due valori dell'ordine del 10%;
- si ricorda che per la tratta di Valico, l'Osservatorio aveva concordato su un intervallo di **208-226 treni/giorno**, con uno scostamento tra i due valori nell'ordine del 9%.

3.2 Analisi del saldo tra capacità della linea e modello di esercizio

Il modello di esercizio previsto nel medio e lungo termine sulle tratte in esame è stato oggetto di una articolata valutazione, descritta nel capitolo 2. Il modello, che vede la compresenza di cinque diverse tipologie di treni in circolazione su entrambe le tratte in esame della Linea Storica, si evolve a causa di diversi fattori, che riguardano tutte le tipologie di treni:

- il servizio passeggeri di lunga percorrenza passa da 7 a 18 treni/giorno nel 2030, interessando entrambe le tratte;
- il servizio passeggeri regionale da Susa e da Bardonecchia viene potenziato con un passaggio da 49 a 80 treni nella fase definitiva;
- viene istituito il Servizio Ferroviario Metropolitano che prevede nella fase definitiva 80 treni/giorno nella tratta Avigliana-Bivio Pronda e 32 treni/giorno a partire dal 2012;
- si prevede di potenziare l'Autostrada Ferroviaria fino a un valore di 40 treni giornalieri nei due sensi di marcia nel 2030;
- viene stimata una crescita del traffico merci sia nella tipologia tradizionale che in quella del combinato (sulla base dello scenario di LTF denominato M1 - Riferimento, che non prevede la realizzazione della nuova linea ferroviaria).

Il confronto tra i valori di capacità stimati e i livelli di circolazione derivanti dal modello di esercizio ipotizzato ai diversi orizzonti temporali ha consentito di identificare e collocare diacronicamente il quadro delle criticità attese sotto il profilo dell'utilizzo delle diverse tratte.

**Modello di esercizio e capacità commerciale - Tratta di Bassa Valle
(Bussoleno - Avigliana) secondo le ipotesi illustrate nel capitolo 2.1**

	2012	2018	2030
	(treni/giorno)		
MODELLO DI ESERCIZIO			
Modello di esercizio	183	224	248
CAPACITA' COMMERCIALE			
Massima	260	260	260
Minima	236	236	236
SALDO			
Massima	77	36	12
Minima	53	12	-12

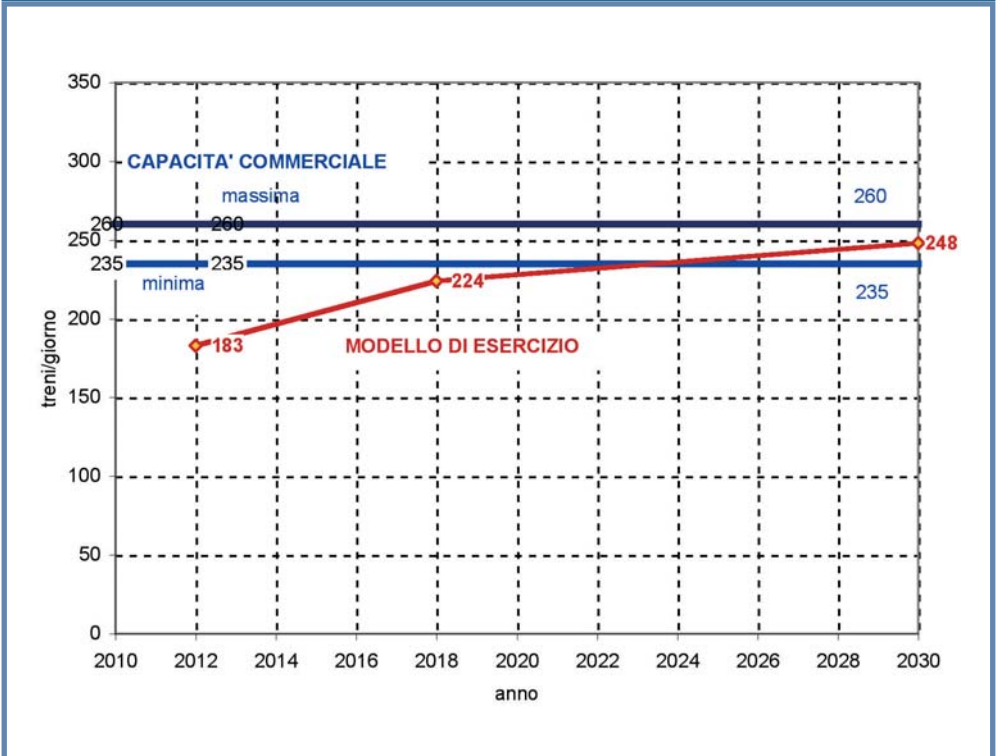
**Modello di esercizio e capacità commerciale - Tratta Metropolitana
(Avigliana - Bivio Pronda) secondo le ipotesi illustrate nel capitolo 2.1**

	2012	2018	2030
	(treni/giorno)		
MODELLO DI ESERCIZIO			
Modello di esercizio	206	292	314
CAPACITA' COMMERCIALE			
Massima	235	235	235
Minima	224	224	224
SALDO			
Massima	29	-57	-79
Minima	18	-68	-90

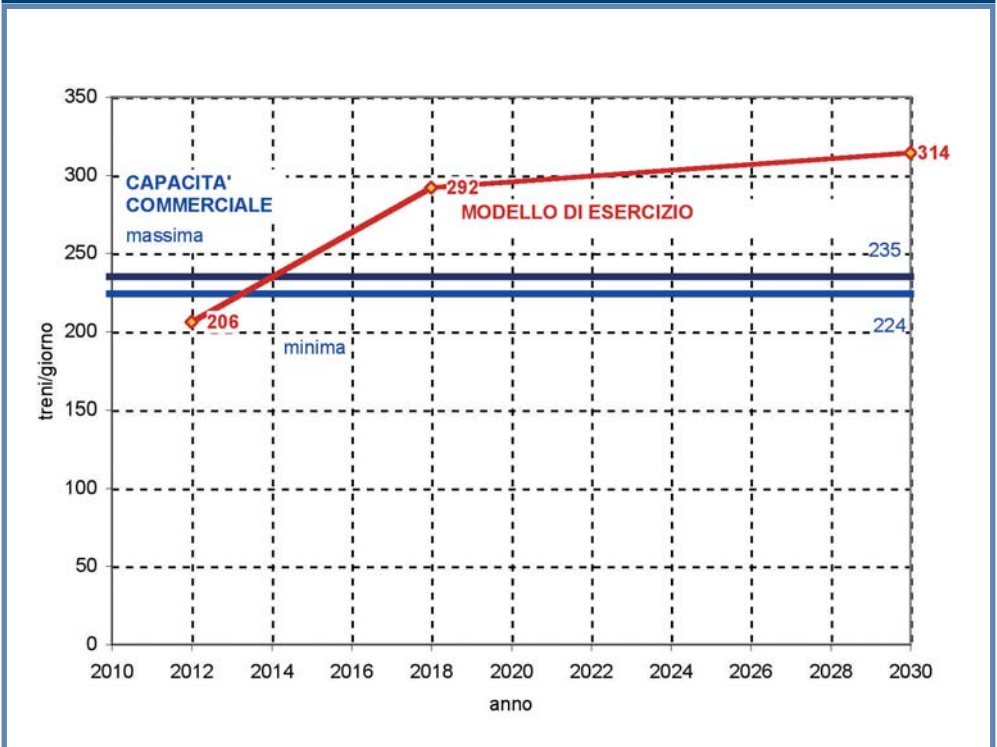
15 - A questo riguardo RFI ha dichiarato che l'introduzione nella propria formula speditiva di quattro, anziché cinque livelli di velocità, penalizzando alcuni servizi, potrebbe esprimere in forma inadeguata le aspettative di sviluppo della Linea Storica in assenza di Linea Nuova.

Si riportano i grafici nei quali sono evidenziate le curve temporali di capacità e utilizzo stimato della Linea storica nelle tratte di Bassa Valle e Metropolitana.

Livelli di traffico attesi e capacità commerciale - Tratta di Bassa Valle (Bussoleno-Avigliana) secondo le ipotesi illustrate nel capitolo 2.1



Livelli di traffico attesi e capacità commerciale - Tratta Metropolitana (Avigliana-Bivio Pronda) secondo le ipotesi illustrate nel capitolo 2.1



L'insieme degli approfondimenti disposti dall'Osservatorio sulla base di indicazioni condivise e di metodi che sono stati messi a disposizione dei componenti per valutazioni e approfondimenti, ha portato ad alcune evidenze.

- nel periodo 2009-2012, con il completamento dei lavori al tunnel del Frejus e il prevedibile aumento del traffico merci e autostrada ferroviaria (anche alla luce delle misure annunciate di riequilibrio modale) si rileva un margine di capacità sulla linea (18-29 treni/giorno);
- poco dopo il 2012 e in misura anche maggiore dopo il 2018, alcuni fattori di crescita previsti nel traffico ferroviario sulla Linea Storica (entrata in funzione del Passante di Torino, avvio del servizio metropolitano-regionale, ulteriore sviluppo stimato per il traffico merci internazionale) generano un deficit tra capacità commerciale e domanda espressa dagli operatori nella tratta Metropolitana; questo deficit raggiunge livelli critici poco dopo il 2012, ovvero già prima dell'entrata in esercizio dei servizi Metropolitani e Regionali nella configurazione definitiva di 160 treni/giorno sulla tratta Avigliana-Bivio Pronda, prevista a partire dal 2018;
- nella tratta di Bassa Valle si registra un residuo margine di capacità fino a oltre il 2030 o il suo azzeramento nel 2024, a seconda che si consideri la parte alta o la parte bassa dell'intervallo di stima;
- dopo il 2030 sia la tratta di Bassa Valle che, a maggior ragione, la tratta Metropolitana, evidenziano una capacità fortemente insufficiente della Linea Storica, dove l'intensità del deficit infrastrutturale varia a seconda della tratta e del valore dell'intervallo di stima individuato per il calcolo della capacità.

Venendo alle tipologie dei conflitti tra capacità e domanda, sulla tratta Metropolitana le criticità attese riguarderanno essenzialmente la coesistenza fra il Servizio Ferroviario Metropolitano (attivo dal 2012 ma fortemente potenziato a partire dal 2018) e la circolazione dei treni merci.

Qualora le previsioni di crescita del traffico merci dovessero risultare confermate, i limiti di capacità di questa tratta verrebbero raggiunti già poco dopo il 2012, ponendo problemi di selezione del traffico di non facile soluzione. In tal senso, appare evidente la necessità di definire una prospettiva di potenziamento infrastrutturale, atta a garantire un innalzamento della capacità di tale tratta in un orizzonte meno che decennale.

Sulla tratta di Bassa Valle (Bussoleno-Avigliana), non interessata dal futuro Servizio Ferroviario Metropolitano ma dal potenziamento del servizio di treni regionali e dall'aumento del traffico merci, l'esercizio della linea si caratterizzerà essenzialmente per la coesistenza di treni merci e passeggeri regionali, con una limitata presenza di treni passeggeri di lunga percorrenza.

Con le ipotesi discusse dall'Osservatorio e illustrate nel paragrafo 2.1, è possibile valutare livelli di capacità superiori rispetto a quelli che caratterizzano la tratta metropolitana e in tale caso tra Bussoleno e Avigliana la Linea

appare in grado di sostenere il traffico previsto sino all'orizzonte 2030 senza che si manifestino particolari criticità sotto il profilo dei conflitti di circolazione, qualora ci si basi sul valore massimo della stima della capacità. Se ci si attesta invece sul valore minimo della capacità stimata, emerge una situazione di criticità a partire dal 2024.

Vale la pena di sottolineare che questi risultati, allineati quanto a metodologia utilizzata con i calcoli relativi alla tratta di valico, costituiscono solo una prima approssimazione dello studio della capacità della Linea Storica. Il metodo utilizzato, infatti, non tiene conto di alcuni aspetti legati all'infrastruttura e alla struttura dell'orario quali le Interferenze all'interno degli impianti, le interferenze nei bivi (ad esempio il Bivio Pronda), le interferenze con altri treni circolanti nelle tratte attigue (Nodo di Torino) e le problematiche legate alla struttura dell'orario (frequenza dei cadenzamenti, possibilità di conciliare fra loro servizi con cadenzamenti diversi, congestione delle fasce di punta).

Nella discussione dei risultati sono emersi alcuni punti sui quali l'Osservatorio raccomanda un'analisi più approfondita.

- In primo luogo, il modello di esercizio elaborato in questa fase richiederà ulteriori affinamenti da utilizzare per l'applicazione del metodo CAPRES; inoltre, alcune delle scelte fatte dall'Osservatorio devono essere oggetto di analisi approfondita mediante il metodo CAPRES o metodi similari. In particolare, RFI ha espresso una valutazione critica riguardo alla ipotesi di riduzione del numero di livelli di velocità da cinque a quattro comportando, a maggior ragione, una istanza di analisi di dettaglio.
- In secondo luogo, posto che un modello di esercizio è il risultato di un processo di ottimizzazione che rispetta i vincoli della capacità della rete e degli impianti di linea e di stazione, deve essere approfondito il concetto di affidabilità dell'esercizio e dei servizi ferroviari (limiti di congestione della linea in relazione al Grado di Utilizzazione come previsto dalle Norme UIC) in una dimensione temporale coerente con l'orizzonte dello studio della Linea.

3.3 Conclusioni e indicazioni operative

L'introduzione, ancorché graduale, dei previsti incrementi di servizio passeggeri e merci sulla Linea Storica è destinata a determinare l'approssimarsi di ineludibili soglie di saturazione con modalità diversificate tra le tratte Bussoleno - Avigliana e la tratta Avigliana - Bivio Pronda a seconda dell'orizzonte temporale considerato.

Pur con le limitazioni sopra ricordate, la principale conclusione cui è possibile pervenire al termine dello studio della capacità della Linea Storica in tutte le sue tratte è che su una stessa linea transitano tante diverse tipologie di convogli, tutte in prevista espansione nel breve e medio-lungo termine. La compresenza di tipologie diverse di treni genera penalizzazioni e servitù tali da mettere in crisi prima o poi la capacità della linea.

I tempi previsti per questa situazione di criticità nel confronto tra domanda e offerta sono il 2012-2014 per la tratta Metropolitana e il 2024-oltre il 2030 per la tratta di Bassa Valle. L'Osservatorio ha ipotizzato le possibili azioni tese a utilizzare nel modo più completo la Linea Storica, compreso un recupero di capacità attraverso interventi sul modello di esercizio accorpando il numero di treni che viaggiano a velocità diversa.

Le previsioni di crescita del traffico ferroviario, qualora mantenute in connessione sia a scelte di politica di trasporti che a sviluppi di mercato stimati, sono destinate a determinare la saturazione della linea seppure in modo difforme nel tempo e nelle diverse tratte. La conseguente necessità di potenziamenti infrastrutturali si inquadra nei lavori dell'Osservatorio in un insieme di conclusioni condivise, nel seguito sintetizzate.

- La valutazione complessiva del potenziale della Linea Storica di alta, media e bassa valle (Modane-Torino) ha permesso di rilevare un consistente margine di capacità e quindi un rilevante spazio per la crescita del servizio ferroviario merci e passeggeri rispetto alla situazione attuale per tutte le tipologie di treni occorrenti e previste.
- Questa crescita del servizio ferroviario, che rappresenta l'espletamento di una politica volta al riequilibrio modale sia per il trasporto merci che per quello passeggeri, può essere attuata fin dal termine dei lavori in corso sul tunnel di valico, in quanto non esistono impedimenti a un maggiore utilizzo della linea esistente.
- Gli effetti di tale maggiore utilizzo della linea a partire dal 2009 (a seguito della conclusione dei lavori di adeguamento del tunnel di Modane), con un significativo scarto di soglia legato al completamento del Passante ferroviario di Torino e all'entrata in funzione del Servizio Ferroviario Metropolitano, prefigurano una tendenziale criticità della linea che maturerà in modo differenziato all'incirca a partire dal 2012 nella tratta Metropolitana, e che si accentuerà anche nelle altre tratte – procedendo una coerente politica dei trasporti volta a limitare il traffico merci su strada – in un intervallo temporale variabile entro certi limiti a partire dal 2012-2014 per la tratta Metropolitana e 2024-oltre il 2030 per la tratta di Bassa Valle.
- In ogni caso, con le alee sopra richiamate, l'Osservatorio conviene sulla necessità di considerare scelte di potenziamento infrastrutturale tali da consentire la prevista e perseguita crescita del trasporto ferroviario merci e passeggeri secondo le varie tipologie di servizi.
- Tale potenziamento può essere perseguito secondo differenti strategie, sostanzialmente riconducibili a due opzioni:
 - la prima opzione prevede la realizzazione di una nuova linea, vocata sostanzialmente al traffico merci e passeggeri a lunga percorrenza, dedicando la Linea Storica prevalentemente al servizio locale (regionale e

metropolitano); tale ipotesi prevede anche la realizzazione del nuovo tunnel di valico;

- la seconda, sostenuta dai rappresentanti della Bassa Valle di Susa, prevede la realizzazione graduale nel tempo di nuove infrastrutture partendo dalle aree di maggiore criticità, in particolare Avigliana-Bivio Pronda, rimandando a successive valutazioni nel medio e lungo periodo gli ulteriori adeguamenti infrastrutturali che dovessero rendersi necessari sulla base delle comprovate esigenze evidenziate dal monitoraggio continuo dell'effettivo conseguimento dei risultati di traffico previsti.

- Atteso che entrambe le posizioni emerse concordano sulla necessità di un potenziamento infrastrutturale del corridoio secondo modalità da definire anche in funzione della tempistica di progettazione e realizzazione degli interventi rispetto agli orizzonti di criticità segnalati, il dibattito sui due differenti approcci a tale potenziamento all'interno dell'Osservatorio ha documentato in modo articolato le motivazioni poste a capo dei due differenti approcci e conseguentemente anche degli aspetti da approfondire nello sviluppare l'analisi connessa a tali differenti ipotesi.