

Scenari di sviluppo delle tecnologie e del materiale rotabile, Allegato 6, "Adeguamento dell'asse ferroviario Torino-Lione Verifica del modello di esercizio per la tratta nazionale lato

Original

Scenari di sviluppo delle tecnologie e del materiale rotabile, Allegato 6, "Adeguamento dell'asse ferroviario Torino-Lione Verifica del modello di esercizio per la tratta nazionale lato Italia fase 1 – 2030" / DALLA CHIARA, Bruno; Carboni, Angela. - ELETTRONICO. - Osservatorio asse ferroviario Torino-Lione Quaderno 10:(2018), pp. 229-236.

Availability:

This version is available at: 11583/2722328 since: 2019-01-10T12:10:18Z

Publisher:

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

**QUADRO
ERWIN**

Osservatorio
asse ferroviario Torino-Lione

10



ASSE FERROVIARIO TORINO LIONE

Verifica del modello di esercizio

per la tratta nazionale lato Italia
fase 1 - 2030 e definizione degli accessi
al tunnel di base del Moncenisio

*Scenari di traffico, verifiche di capacità,
programmazione degli interventi*

Verifica del modello di esercizio

per la tratta nazionale
e definizione degli accessi lato italia
fase 1 -2030 al tunnel di base del moncenisio

*Scenari di traffico, verifiche di capacità,
programmazione degli interventi di valico*

QUADRO
Osservatorio
asse ferroviario Torino-Lione

Osservatorio
asse ferroviario Torino-Lione

10



ASSE FERROVIARIO TORINO LIONE

Verifica del modello di esercizio

per la tratta nazionale lato Italia
fase 1 - 2030 e definizione degli accessi
al tunnel di base del Moncenisio

*Scenari di traffico, verifiche di capacità,
programmazione degli interventi*

Quaderno n°10**Redazione**

Paola Sperti
Andrea Costantino

Grafica

CDM Servizio Grafico S.r.l.
Collegno (TO)

Impaginazione e Stampa

Squillari Arti Grafiche
Via Venaria 145
10148 TORINO

Prima edizione

Marzo 2018

Copyright

L'utilizzo dei testi, delle tavole e delle tabelle è libero, a condizione di citare la fonte.

Questo volume è stampato

su carta riciclata al 100 per cento "Ricarta neve", da 100 grammi, prodotta dalle Cartiere Paolo Pigna

Riunioni dedicate dall'Osservatorio alla verifica del Modello di Esercizio

I lavori sono stati condotti nel periodo **Febbraio - Settembre 2017** dal **gruppo di lavoro "Modello di Esercizio"**, costituito nell'ambito dell'Osservatorio per l'Asse Ferroviario Torino-Lione.

Nella seduta dell'Osservatorio **n. 253 del 31 gennaio 2017** si è deciso di "... **ricostituire il Gruppo di Lavoro Modello di Esercizio** al fine di verificare, rispetto alle previsioni del Modello di Esercizio - ME 2012: la capacità dell'infrastruttura relativamente alla tratta di linea storica Bussoleno - Avigliana, il cui utilizzo è previsto nell' Accordo Italia-Francia 2012 per la Fase 1; verificare la capacità della linea storica tra Avigliana e San Paolo al fine di valutare la necessità della variante della Collina Morenica, ed infine la capacità all'attraversamento del Nodo di Torino in direzione Stura - Novara e Trofarello ...".

Il gruppo di lavoro si è riunito il **16 febbraio 2017** svolgendo una prima ricognizione degli studi, materiali e documentazione già elaborati per il progetto definitivo TELT ed il progetto preliminare RFI, con il fine di verificare ed eventualmente aggiornare tale modello sulla base degli interventi proposti nelle schede tecniche che sono in corso di allestimento.

Il gruppo di lavoro ha proseguito l'attività il **28 marzo 2017** affrontando:

- la verifica del Sistema Ferroviario Metropolitano e del Sistema Ferroviario Regionale - allo scenario 2030;
- verifica della saturazione della Linea Storica nella tratta Buttigliera Alta - Bivio Pronda.

L'ulteriore incontro del **3 maggio 2017** è servito per valutare le analisi condotte dai diversi componenti e per affrontare ulteriori questioni trasversali emerse, quali il prolungamento della Linea Storica fino a Modane e l'analisi della capacità attuale della linea storica per i treni merci e AFA.

In data **24 luglio 2017** il Gruppo di Lavoro ha analizzato gli approfondimenti di AMP - Agenzia Mobilità Piemontese - in merito alle prospettive di evoluzione della linea Sfm3 Torino-Susa/Bardonecchia e Servizio Ferroviario Metropolitano e gli approfondimenti di RFI sulla linea Bussoleno-Torino (Analisi della capacità rispetto al modello di esercizio desiderato all'orizzonte 2030).

Nella seduta dell'Osservatorio **n. 258 del 19 giugno 2017** sono state presentate **le prime risultanze del gruppo di lavoro** con un intervento del Prof. Zucchetti (CERTeT - Università Bocconi, Struttura Tecnica Commissario di Governo): Traffico ferroviario merci sulla tratta Torino - Modane; elementi per definire il modello di esercizio sulla tratta nazionale dell'asse Torino - Lione e dell'Ing. Debernardi (Studio META, Struttura Tecnica Commissario di Governo) che ha presentato le prime considerazioni sulle verifiche di capacità sul Nodo ferroviario di Torino. Successivamente nella seduta **n. 259 del 31 luglio 2017** sono stati illustrati **gli studi e le elaborazioni condotte dal Gruppo di Lavoro** attraverso gli interventi del Commissario di Governo che ha illustrato il metodo di lavoro seguito; l'Arch. Stanghellini (Agenzia Mobilità Piemontese) ha illustrato le prospettive di evoluzione della linea Sfm3 Torino-Susa/Bardonecchia e Servizio Ferroviario Metropolitano; il Prof. Zucchetti ha illustrato il trasporto delle merci attraverso l'Arco Alpino occidentale; l'Ing. Vaghi (RFI) ha illustrato gli approfondimenti di RFI sulla linea Bussoleno-Torino (Analisi della capacità rispetto al modello di esercizio desiderato all'orizzonte 2030).

Il **6 settembre 2017** si è svolta l'ultima riunione del Gruppo di Lavoro; in tale occasione si è consolidato il testo del presente documento.

Nella seduta **n. 260 del 25 settembre 2017** i contenuti e le decisioni del documento sono stati condivisi dall'Osservatorio per l'Asse Ferroviario Torino Lione, che ha dato mandato al Presidente di predisporre la redazione del documento finale.

La bozza del documento è stata trasmessa il **10 ottobre 2017** ai componenti dell'Osservatorio e sono stati raccolte correzioni non sostanziali ed integrazioni, oggetto di comunicazione del Presidente nella seduta dell'Osservatorio **n. 261 del 30 ottobre 2017**.

L'attività di redazione del documento, che recepisce l'intero percorso di esame ed integrazione, è stata conclusa in data **10 novembre 2017**

Nella seduta del **22 dicembre 2017** il **CIPE** recepisce il documento. Il **28 febbraio 2018** il documento è stato presentato durante il **workshop** "Accessi al tunnel di base del Moncenisio lato Italia e raccordo alle dorsali nazionali"

LISTA COMPONENTI OSSERVATORIO, DPCM 1 MARZO 2006 - PERIODO DICEMBRE 2006 – DICEMBRE 2009

Presidenza Osservatorio: arch. [Mario Virano](#) - Commissario Straordinario di Governo e Presidente dell'Osservatorio

Prefettura di Torino: dr. [Paolo Padoin](#) - Prefetto di Torino (2008-2010), dr. [Goffredo Sottile](#) - Prefetto di Torino (2005-2007), dr. [Giosuè Marino](#) - Prefetto di Torino (2008), dr. [Maurizio Gatto](#) - Vice Prefetto (2006-2.2017)

Commissione Intergovernativa: dr. [Crescenzo Rajola](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (dal 2009), ing. [Saverio Palchetti](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (2006-2009)

Ministero dei Trasporti (2006-2008): ing. Francesco Sirchi - Gabinetto del Ministro, ing. Giuseppe Sciallis - Direzione Generale Trasporto Ferroviario

Ministero delle Infrastrutture (2006-2008): arch. Ciriaco D'Alessio - Provveditore Opere Pubbliche Piemonte-Valle d'Aosta (), ing. Celestino Lops - Provveditore Opere Pubbliche Piemonte-Valle d'Aosta, ing. Alfio Leonardi, ing. Massimo Del Gaudio, ing. Michelangelo Pasquariello, ing. Massimiliano Sacco

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (dal 2008 - Legge 244/2007, finanziaria 2008): ing. Francesco Nola - Direttore del Dipartimento per la Programmazione, arch. Roberto Ferrazza - Direttore Generale Programmazione

Ministero della Salute (2006-2009): dr. Maurizio Di Giorgio, rag. Mario Antonio Riu

Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali (2008): dr. Giovanni Marsili, dr. Mariano Alessi.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: ing. Bruno Agricola - Direttore Generale Salvaguardia Ambientale, dr. Carlo Di Gianfrancesco, sig. Mauro Necci

Regione Piemonte: arch. [Luigi Rivalta](#) - designato dalla Regione, ing. [Aldo Manto](#), ing. Andrea Carpi, ing. Enzo Gino, ing. Silvia Franchello

Provincia di Torino: arch. [Paolo Fioletta](#) - Vice Direttore Generale (dal 2006), ing. [Giannicola Marengo](#),

ing. Stefania Borgna, arch. Paolo Picco

Comune di Torino: prof. [Carlo Alberto Barbieri](#) - designato dal Comune (dal 2006), ing. [Biagio Burdizzo](#) - Direttore Divisione Infrastrutture e Mobilità, ing. Salvatore Falbo, ing. Lorenza Peretti

Comunità Montana Alta Valle Susa: arch. [Alberto Brasso](#), arch. [Marcello Caretta](#)

Conferenza dei Comuni della Comunità Montana Bassa Valle Susa: prof. [Angelo Tartaglia](#), ing. [Andrea Debernardi](#)

Conferenza dei Sindaci della Gronda Nord: arch. [Maria Sorbo](#)

Comuni della Cintura Metropolitana Sud: arch. [Fabio Minucci](#)

Comunità Montana Val Sangone: ing. [Marco Gioana](#)

Rete Ferroviaria Italiana (RFI): ing. [Ezio Facchin](#) - Direttore Direzione Investimenti Centro Nord, ing. Galliano Ballarini, ing. Luca Bassani, ing. Stefano Macheda, ing. Roberto Di Loreto, ing. Mario Tartaglia, ing. Luigi Galieni, ing. Luciano Giraudo, ing. Luciano Lavella, ing. Francesco Bocchimuzzo

Italferr: ing. [Maja Dellavedova](#) (dal 2009)

Lyon Turin Ferroviaire (LTF): ing. [Paolo Comastri](#) - Direttore Generale (dal 2006), ing. Marco Rettighieri - Vice Direttore Generale, arch. Gerard Cartier - Direttore Studi

e Progetti (dal 2006), ing. Lorenzo Brino, dr. Piergiuseppe Gilli, dr. Franco Gallarà, ing. Elena Luchetti, ing. Daniele Gavazzi, ing. Lionel Perrollaz, ing. Sergio Simeone

ARPA Piemonte: ing. [Silvano Ravera](#) - Direttore Generale (dal 2008), dr. [Vincenzo Michele Coccolo](#) - Direttore Generale (dal 2006-2008), dr. Giuseppe Crivellaro, dr. Enrico Garrou - Direttore Tecnico, dr. Stefano Bovo, dr. Ferruccio Forlati

AMM (azienda mobilità metropolitana): ing. [Cesare Paonessa](#) - Direttore Generale (dal 2007), dr. [Giovanni Nigro](#) - Presidente (dal 2006), ing. [Andrea Stanghellini](#)

Esperti della Struttura del Commissario Straordinario: prof. Franco Berlanda, prof.ssa Anna Gervasoni, prof. Mario Villa, ing. Pierluigi Gentile, ing. Luigi Lucchini, dr. Fabio Pasquali

LISTA COMPONENTI OSSERVATORIO, DPCM 19 GENNAIO 2010 - PERIODO GENNAIO 2010 – MARZO 2018

Presidenza Osservatorio: arch. [Paolo Fioletta](#) - Commissario Straordinario di Governo e Presidente dell'Osservatorio (dal 4.2015), arch. [Mario Virano](#) - Commissario Straordinario di Governo e Presidente dell'Osservatorio (2010-2.2015)

Vice-Presidenza Osservatorio: on. [Osvaldo Napoli](#) (dal 8.2013 con Decreto del Commissario di Governo), arch. [Paolo Fioletta](#) (7.2013-2.2015, con Decreto del Commissario di Governo)

Prefettura di Torino: dr. [Renato Saccone](#) - Prefetto di Torino (dal 2016), dr.ssa [Marita Bevilacqua](#) - Vice Prefetto (dal 2.2017), dr.ssa [Paola Basilone](#) - Prefetto di Torino (2013-2016), dr. [Alberto Di Pace](#) - Prefetto di Torino (2010-2013), dr. [Maurizio Gatto](#) - Vice Prefetto (2010-2017).

Commissione Intergovernativa: dr. [Fabio Pasquali](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (dal 2.2016), dr. [Marco Menna](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (9.2014-4.2015), ing. [Rossella Napolitano](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (7.2012-7.2014), dr. [Crescenzo Rajola](#) - Segretario generale della Delegazione italiana (3.2010-6.2012),

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (dal 2008 - Legge 244/2007, finanziaria 2008): on. [Osvaldo Napoli](#) (dal 1.8.2013).

Provveditorato OO PP: dr. Roberto Ferrazza (dal 2014).

Ministero della Salute (2006-2009): dr. Mariano Alessi, dr. Giovanni Marsili.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: dr. Carlo Di Gianfrancesco, dr. Mauro Libè.

Regione Piemonte: arch. [Riccardo Lorizzo](#) (da 1.2016) - membro effettivo, ing. Andrea Carpi - membro supplente, ing. Silvia Franchello - membro supplente, dr. [Roberto Ronco](#) - Direttore Area Ambiente, ing. Enzo Gino, ing. Luigi Robino, ing. Roberto Delponte, ing. Tommaso Turinetti, ing. [Stefano Rigatelli](#) (2012-2016), dr. [Andrea Valente Arnaldi](#) (2010-2015), ing. [Aldo Manto](#), arch. [Luigi Rivalta](#) (2010-2013).

Provincia di Torino (da 1.2015 Città Metropolitana di Torino): arch. [Paolo Fioletta](#) (fino al 4.2015), ing. [Manuela Rocca](#) (fino al 6.2015), ing. [Giannicola Marengo](#), arch. [Paolo Picco](#) (fino al 12.2014).

Torino: prof. [Carlo Alberto Barbieri](#) (2010-12.2016), ing. [Roberto Bertasio](#) (2012-12.2016), ing. [Biagio Burdizzo](#) (2010-2012)

Orbassano: arch. [Valter Martino](#).

Susa: ing. [Pier Carlo Sibille](#) (2010-2013).

Chiomonte: arch. [Michele Ruffino](#).

Sant'Antonino di Susa: ing. [Andrea Debernardi](#) (fino al 2013), ing. [Livio Dezzani](#) (dal 2013).

Gronda Nord: arch. [Antonio Camillo](#).

Gronda Ovest: arch. [Maria Sorbo](#).

Adduzione Ovest: arch. [Fabio Minucci](#), arch. [Alberto Ballarini](#).

Val Sangone: ing. [Calogero Gravina](#).

Bassa Val di Susa: prof. [Oliviero Baccelli](#).

Valico: [Giaglione](#) dr. [Ezio Paini](#) (dal 10.2014), [Gravere:](#) dr. [Piero Nurisso](#) (dal 3.2017)

Alta Val di Susa: arch. [Alberto Ballarini](#), dr. [Daniele Bezzone](#), [Riccardo Joannas](#) (dal 2017).

Rete Ferroviaria Italiana (RFI): ing. [Paolo Grassi](#) - Direttore Direzione Territoriale Produzione Torino, ing. [Luca Bassani](#), ing. [Gianfranco Pometto](#), ing. [Mario Grimaldi](#), ing. [Roberto Rolle](#), ing. [Angelo Cantore](#), ing. [Emmanuele Vaghi](#)

Italferr: ing. [Giulio Marcheselli](#), ing. [Francesco Perrone](#), ing. [Maurizio Canepa](#), ing. [Vittorio Borsetti](#), ing. [Enrico Piovano](#), ing. [Maja Dellavedova](#) (fino al 2016)

Lyon Turin Ferroviaire (LTF) 2001-2015 - TELT dal 2.2015: arch. [Mario Virano](#) - Direttore Generale (dal 2.2015), ing. [Maurizio Bufalini](#) - Vice Direttore Generale (dal 2.2015), ing. [Lorenzo Brino](#), ing. [Fabio Polazzo](#), ing. [Manuela Rocca](#), ing. [Matteo Bertello](#), dr. [Piergiuseppe Gilli](#), ing. [Carlo Ognibene](#), arch. [Gianmarco Uras](#), ing. [Maurizio Bufalini](#) - Direttore Generale (3.2014-2.2015), dr. [Piergiuseppe Gilli](#) - Vice Direttore Generale

(3.2014-2.2015), ing. [Marco Rettighieri](#) - Direttore Generale (3.2011-3.2014), ing. [Maurizio Bufalini](#) - Vice Direttore Generale (3.2011-3.2014)

ARPA Piemonte: ing. [Angelo Robotto](#) - Direttore Generale (dal 2013), dr.ssa [Paola Balocco](#), dr.ssa [Antonella Bari](#), ing. [Silvano Ravera](#) - Direttore Generale (fino al 2013)

AMM (Azienda Mobilità Metropolitana) - AMP (Azienda Mobilità Piemontese dal 2015): ing. [Cesare Paonessa](#) - Direttore Generale, arch. [Andrea Stanghellini](#), arch. [Cristina Pronello](#) - Presidente (dal 2.2016), dr. [Claudio Lubatti](#) - Presidente (2.2013-2.2016), ing. [Franco Campia](#) - Vice Presidente (2.2013-2.2016), dr. [Giovanni Nigro](#) - Presidente (fino al 2013)

Esperti della Struttura del Commissario Straordinario: arch. [Ilario Abate Daga](#), prof. [Carlo Alberto Barbieri](#), prof. [Franco Berlanda](#), Ing. [Franco Campia](#), dr.ssa [Ida Cappelletti](#), ing. [Andrea Debernardi](#), arch. [Pasquale Bruno Malara](#), ing. [Aldo Manto](#), dr. [Giovanni Nigro](#), ing. [Michele Pantaleo](#), ing. [Silvano Ravera](#), arch. [Luigi Rivalta](#), ing. [Pier Carlo Sibille](#), dr. [Andrea Valente Arnaldi](#), prof. [Mario Villa](#), prof. [Roberto Zucchetti](#).

Sono invitati a partecipare alle riunioni dell'Osservatorio: ANIEM Piemonte - associazione nazionale imprese edili manifatturiere, API - associazione piccole e medie imprese, ASCOM Torino, ATC Torino - agenzia territoriale per la casa, Coldiretti, Confcooperative Piemonte Nord, CNA Piemonte - confederazione nazionale artigiano, Confagricoltura, CIA - confederazione italiana agricoltori, Comitato Transpadana, Confindustria Piemonte, FAI - associazione imprese di autotrasporto, Imprend'Occ, Legacoop Piemonte, SITO SpA - società interporto di Torino, Unione Industriale

Indice generale

PREFAZIONE DEL MINISTRO DELRIO	
CONTENUTI DEL QUADERNO 10 – a cura del Commissario Straordinario di Governo, Paolo Foietta	11

PARTE I

ADEGUAMENTO DELL'ASSE FERROVIARIO TORINO-LIONE VERIFICA DEL MODELLO DI ESERCIZIO PER LA TRATTA NAZIONALE LATO ITALIA FASE 1 - 2030

1. PREMESSA	19
1.1. OBIETTIVI, CONTENUTI E STRUTTURE DEL DOCUMENTO	19
1.2. COSTITUZIONE, ATTIVITÀ E COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO	20
2. ANTEFATTI PROGETTUALI	23
2.1. EVOLUZIONE ED ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO DI ADEGUAMENTO DELL'ASSE FERROVIARIO TORINO-LIONE	23
2.1.1. <i>La definizione dell'Asse Ferroviario nell'Accordo Italia-Francia del 2012</i>	23
2.1.2. <i>Il fasaggio sequenziale del progetto Torino-Lione</i>	25
2.1.3. <i>Lo sviluppo progettuale della Sezione Transfrontaliera - Tunnel di Base del Moncenisio</i>	27
2.1.4. <i>Progetto della Tratta Nazionale: lo sviluppo della fasaggio e la "Project Review"</i>	29
2.2. LA SITUAZIONE CONSOLIDATA DEL PROGETTO	31
2.3. GLI STUDI ED IL MODELLO DI ESERCIZIO 2012 OGGETTO DELLA VERIFICA	36
2.3.1. <i>Tipologie dei treni</i>	36
2.3.2. <i>Traffico di progetto in Tappa 1</i>	37
2.3.3. <i>Verifiche di capacità delle tratte</i>	40
3. SCENARI DI TRAFFICO - VERIFICA E TENDENZE EVOLUTIVE	43
3.1. LA CRISI ECONOMICA, LE POLITICHE ED CAMBIAMENTI DEL SISTEMA DEI TRASPORTI EUROPEO	43
3.2. TENDENZE EVOLUTIVE PER IL TRASPORTO DELLE MERCI	45
3.3. GLI EFFETTI DELLA CRISI ECONOMICA, DELLA EVOLUZIONE DEI MODI DI TRASPORTO, DELLA REALIZZAZIONE DELLE NUOVE INFRASTRUTTURE ALPINE E DELLE POLITICHE DI RIEQUILIBRO MODALE	47
3.3.1. <i>Analisi e previsioni del traffico merci sull'asse ovest</i>	49
3.4. TENDENZE EVOLUTIVE PER IL TRASPORTO PASSEGGERI	53
3.4.1. <i>La domanda di treni a lunga percorrenza (AV-AVR)</i>	53
3.4.2. <i>La domanda di treni regionali e metropolitani</i>	53
3.4.3. <i>La domanda potenziale sulla tratta Bussoleno-Saint Jean de Maurienne</i>	56
3.5. RIEPILOGO DELLE CIRCOLAZIONI ATTESE ALL'ORIZZONTE 2030 E CONFRONTO CON ME2012	56
4. VERIFICHE DI CAPACITA'	59
4.1. LA CAPACITÀ DELLE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE E LE TECNOLOGIE DI RIFERIMENTO	59
4.2. TRATTA DI ADDUZIONE METROPOLITANA (BUSSOLENO-AVIGLIANA-TORINO)	61
4.2.1. <i>Il metodo utilizzato per le verifiche di capacità</i>	61
4.2.2. <i>Specificità nell'applicazione del metodo</i>	61
4.2.3. <i>Risultati delle verifiche di capacità</i>	62
4.3. NODO DI TORINO	65
4.3.1. <i>Scopo e metodo dell'analisi</i>	65
4.3.2. <i>Situazione infrastrutturale e modello dei servizi oggetto di simulazione</i>	66
4.3.3. <i>Risultati dei modelli di simulazione</i>	68
4.4. INDICAZIONI INFRASTRUTTURALI	69
5. COERENZA CON LA PROGRAMMAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE	70
6. CONCLUSIONI	77
6.1. RISULTANZE DALLE VERIFICHE CONDOTTE	77
6.2. INDIRIZZI GENERALI	78
6.3. LA NECESSITÀ DEL "MONITORAGGIO CONTINUO DEL CONTESTO" IN ACCOMPAGNAMENTO AL PROGETTO	80

ALLEGATI

Allegato 1 –	SINTESI DEL MODELLO DI ESERCIZIO 2012	85
Allegato 2 –	SCENARI DI SVILUPPO DEL TRAFFICO MERCI Prof. Roberto Zucchetti dell'Università Bocconi-CERTeT, consulente Struttura tecnica del Commissario di Governo.	127
Allegato 3 –	PROGRAMMA DI SVILUPPO DEL SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO SFM3 - TORINO – SUSA - BARDONECCHIA Ing. Cesare Paonessa e dall'Arch. Andrea Stanghellini dell'Agenzia Mobilità Piemonte.	153
Allegato 4 –	APPROFONDIMENTI SULLA CONNETTIVITA' ALTE VALLI: UTILIZZO A REGIME DELLA TRATTA DI VALICO DELLA LINEA STORICA Ing. Andrea Debernardi dello STUDIO META e dall'Ing. Cesare Paonessa dell'Agenzia Mobilità Piemonte.	163
Allegato 5 –	VERIFICHE DI CAPACITÀ CONDOTTE SULLA RETE RISPETTO AL MODELLO DI ESERCIZIO – ORIZZONTE 2030 Ing. Emmanuele Vaghi di RFI.	203
Allegato 6 –	SCENARI DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE DEL MATERIALE ROTABILE Prof. Bruno Dalla Chiara e Ing. Angela Carboni del Politecnico di Torino.	229
Allegato 7 –	AUTOSTRADA FERROVIARIA ALPINA (AFA), redatto dall'Ing. Furio Bombardi (già presidente e amministratore delegato di AFA), pubblicato sulla rivista "La Tecnica Professionale" di Luglio/Agosto 2017	237

PARTE II

WORKSHOP 28 FEBBRAIO 2018

STAZIONE TORINO PORTA NUOVA – SALA AZZURRA

ACCESSI AL TUNNEL DI BASE DEL MONCENISIO LATO ITALIA

E RACCORDO ALLE DORSALI NAZIONALI

INTRODUZIONE AL WORKSHOP - Ing. Paolo Grassi RFI - Direttore Compartimento di Torino	254
A. IL PROCESSO DI REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DELLE TRATTA NAZIONALE NEL QUADRO DELLA PROGRAMMAZIONE NAZIONALE DELLE INFRASTRUTTURE	257
A.1. L' Asse Ferroviario Torino Lione (AFTL) nella programmazione delle infrastrutture della Struttura Tecnica di Missione (STM) - Prof. Andrea Boitani - Università Cattolica di Milano - Struttura Tecnica di Missione del M.I.T.	257
A.2. La connessione dell'Asse Ferroviario Torino Lione con le dorsali nazionali - Andrea Debernardi META srl - Staff del Commissario e Consulente Struttura Tecnica di Missione	260
B. SCENARI DI TRAFFICO	265
B.1. Assetto al 2017 degli scenari di traffico - verifica del traffico merci Prof. Roberto Zucchetti <i>Professore Università Bocconi di Milano - Consulente struttura Commissario di Governo</i>	265
Il relatore ha illustrato i contenuti dell'allegato n.2 al documento "Verifica del modello di esercizio" presente alle pagine 129-151 della parte I di questo volume.	
B.2. Verifica degli scenari del traffico passeggeri Ing. Cesare Paonessa <i>Direttore AMP - Agenzia Mobilità Piemontese</i> <i>2007-2011: Progetto SFM e studio del nodo di Torino</i> <i>2011: Cadenzamento linea Modane</i> <i>2012: Nascita SFM</i> <i>2017: Estensione dei servizi a Modane</i> <i>Sviluppi futuri</i>	265 265 266 267 268 268
B.3. Il futuro della Linea Storica - tratta di valico: Bussoleno - Saint-Jean-de-Maurienne Ing. Andrea Debernardi <i>Studio META - Consulente struttura Commissario di Governo</i>	270
C. VERIFICA DI CAPACITÀ E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI	274
C.1. Analisi di capacità rispetto al modello di esercizio obiettivo all'orizzonte 2030 Ing. Emmanuele Vaghi <i>Direzione Commerciale ed Esercizio Rete – Responsabile Struttura Pianificazione funzionale e sviluppo di direttrice - RFI</i>	274
C.2. Scalo merci di Torino Orbassano: interventi di rifunzionalizzazione Ing. Mario Grimaldi <i>Direzione Investimenti – Responsabile della Struttura Progetti di Torino - RFI</i>	294
D. CORRIDOI MEDITERRANEO E RENO-ALPI E DORSALI FERROVIARIE PER IL TRASPORTO MERCI – PROGRAMMAZIONE E FINANZIAMENTO INTERVENTI Ing. Roberto Delponte <i>Settore Pianificazione e Programmazione Trasporti e Infrastrutture Regione Piemonte</i>	298

E.	SCENARI DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE PER GLI ARCHI E I NODI DELLA RETE FERROVIARIA	
	<i>Prof. Ing. Bruno Dalla Chiara Politecnico di Torino Dipartimento DIATI - Trasporti</i>	309
F.	COERENZA DEL NUOVO MODELLO DI ESERCIZIO CON IL PROGETTO DEFINITIVO DELLA SEZIONE TRANSFRONTALIERA	
	<i>Arch. Mario Virano Direttore Generale TELT-sas</i>	312
G.	I LIMITI INEMENDABILI DELLA TRATTA DI VALICO DELLA LINEA STORICA	316
H.	VIE DI ACCESSO FRANCESI A SEGUITO DEL RAPPORTO DURON	
	<i>Intervento di François Lépine Vice Presidente Delegato del Comité pour la Transalpine</i>	323
	CONCLUSIONI: LA "VERIFICA DEL MODELLO DI ESERCIZIO" È L'OCCASIONE PER FARE CHIAREZZA	
	<i>Arch. Paolo Fioletta Commissario di Governo e Presidente dell'Osservatorio</i>	325

QUADRO

Osservatorio
asse ferroviario Torino-Lione

10

PARTE I

Adeguamento dell'asse ferroviario Torino-Lione
Verifica del modello di esercizio
per la tratta nazionale lato Italia
fase 1 – 2030

ALLEGATO 6

Scenari di sviluppo delle tecnologie e del materiale rotabile

*Prof. Bruno Della Chiara
Ing. Angela Carboni
Politecnico di Torino*

“L’Unione europea ha ribadito la necessità – riscuotendo il consenso della comunità internazionale – di ridurre drasticamente le emissioni di gas serra a livello mondiale [...] L’Unione europea dipende tuttora dal petrolio e dai suoi derivati per coprire il 96% del fabbisogno energetico del settore dei trasporti. [...] Sulle percorrenze superiori a 300 km il 30% del **trasporto di merci** su strada dovrebbe essere trasferito verso altri modi, quali la **ferrovia** o le vie navigabili, entro il 2030. Nel 2050 questa percentuale dovrebbe passare al 50% grazie a corridoi merci efficienti ed ecologici. Per conseguire questo obiettivo dovranno essere messe a punto infrastrutture adeguate.” (Libro Bianco, European Commission, 2011). Le indicazioni dell’Unione Europea sono ineccepibili: il trasporto ferroviario deve divenire l’alternativa alla strada per il trasporto delle merci sulle tratte medio-lunghe; per far ciò deve raggiungere livelli tecnico-qualitativi adeguati e di attrattività rispetto all’evoluzione tecnologica dei tempi correnti e futuri per essere effettivamente competitivo.

Le caratteristiche del trasporto su ferro devono soddisfare requisiti specifici, sia dal punto di vista tecnico che economico, tracciabili e misurabili durante e dopo gli interventi implementati. In un’ottica, ormai consolidata in diversi ambiti ingegneristici e non, di approccio di sistema – comunemente definita **ingegneria di sistema** – è fondamentale definire *in primis* i **requisiti d’utente e i casi d’uso**, nonché i vincoli al contorno per ottenere una visione complessiva di tutto il sistema. I requisiti devono essere tracciabili ed il loro soddisfacimento deve essere riscontrato a fine progetto, in esercizio.

Un sistema può essere definito come un insieme di componenti – persone, procedure, software, hardware, ... - che interagiscono tra loro per il raggiungimento di un obiettivo comune, rispettando i requisiti individuati. Il sistema “trasporto ferroviario delle merci” dovrà, nei prossimi anni, contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei con ricadute positive in termini ambientali, seguendo un percorso di sviluppo che garantisca un equilibrio soddisfacente tra costo ed efficacia. Alcuni casi d’uso sono sintetizzati in fondo al presente paragrafo e sono imprescindibili.

Il trasporto merci su ferrovia si può essenzialmente distinguere in:

- **Diffuso**, ossia il trasporto di merce alla rinfusa; la movimentazione avviene direttamente operando sui carri e non con unità di trasporto intermodali (UTI) sopra carri a pianale; il loro smistamento avviene presso le stazioni equipaggiate con selle di lancio; questo smistamento è evitabile nel caso di origine e destinazione predefinite mediante treni a carico completo;
- **intermodale**, definito come il trasferimento di merce mediante una medesima unità di caricamento o un medesimo veicolo stradale utilizzando due o più modi di trasporto e senza la manipolazione della merce stessa [UN/ECE]. Le unità di trasporto intermodali, UTI, possono essere i container, le casse mobili e i semirimorchi; questi ultimi hanno registrato una crescente diffusione nel recente periodo (2014-2017). Nello specifico, se si tratta di un trasporto intermodale tra due modalità di trasporto, può essere definito trasporto combinato, e nel caso di combinazione tra la modalità stradale e ferroviaria si parla di trasporto combinato strada-rotaia o *ferroustage*. È possibile ulteriormente distinguere il trasporto intermodale in:
 - *accompagnato*, è un trasporto intermodale in cui il conducente accompagna il complesso veicolare stradale su una modalità differente da quella stradale.
 - *non accompagnato*, in questa soluzione intermodale il conducente e la motrice non seguono l’UTI sulla modalità alternativa.

Il **trasporto intermodale non accompagnato** si può considerare la migliore alternativa alla modalità stradale, poiché in grado di garantire una buona capillarità (ultimo miglio stradale) e un’efficienza economico-ambientale grazie alla tratta più lunga effettuata con modalità alternativa (es. ferrovia). Rispetto all’al-

ternativa *accompagnata*, la motrice e l'autista stradale – vale a dire i fattori di produzione – non sono immobilizzati sulla modalità alternativa e possono quindi continuare a muovere volumi di trasporto e produrre fatturato mentre le UTI viaggiano su rotaia. La modalità accompagnata è poco utilizzata.

Negli anni passati il trasporto delle merci su ferro ha accumulato un gap tecnico molto rilevante rispetto al servizio passeggeri: lo sviluppo delle linee ad alta velocità e la diffusione del servizio offerto con standard qualitativi in grado di soddisfare i bisogni degli utenti ha permesso lo spostamento modale di traffici verso l'alternativa ferroviaria per lunghezze medio lunghe (vedasi i collegamenti Milano-Roma¹). Le **linee di AV** sono state progettate per il traffico condiviso passeggeri e merci, ma ad oggi questo fino ad oggi non è avvenuto in Italia: l'adeguamento del trasporto merci affinché questa condivisione divenga reale potrebbe ridurre il divario di cui sopra e garantire obiettivi e standard tali da rendere effettivamente competitivo il trasporto merci su ferro rispetto alla strada per ottenere ricadute in termini ambientali, senza prescindere da caratteristiche indispensabili quali puntualità, flessibilità, economicità e rapidità. Un treno merci, per spartire l'infrastruttura predisposta per l'alta velocità con i treni passeggeri, dovrà avere specifici requisiti tecnici che permettano, per esempio, di percorrere anche le porzioni di linee tradizionali, per i collegamenti con le stazioni di smistamento e i terminal intermodali, che sono nodi fondamentali della rete e indispensabili per il servizio; questo requisito si traduce in treni *policorrente* e *politensione*, dotati di sistemi di segnalamento compatibili con le dotazioni delle linee AV, ossia l'European Rail Traffic Management System/European Train Control System (ERTMS/ETCS) di livello 2; tale livello due è quello previsto per le linee AV esistenti e future, su un orizzonte temporale verosimilmente di almeno 10-15 anni, probabilmente anche ben più esteso.

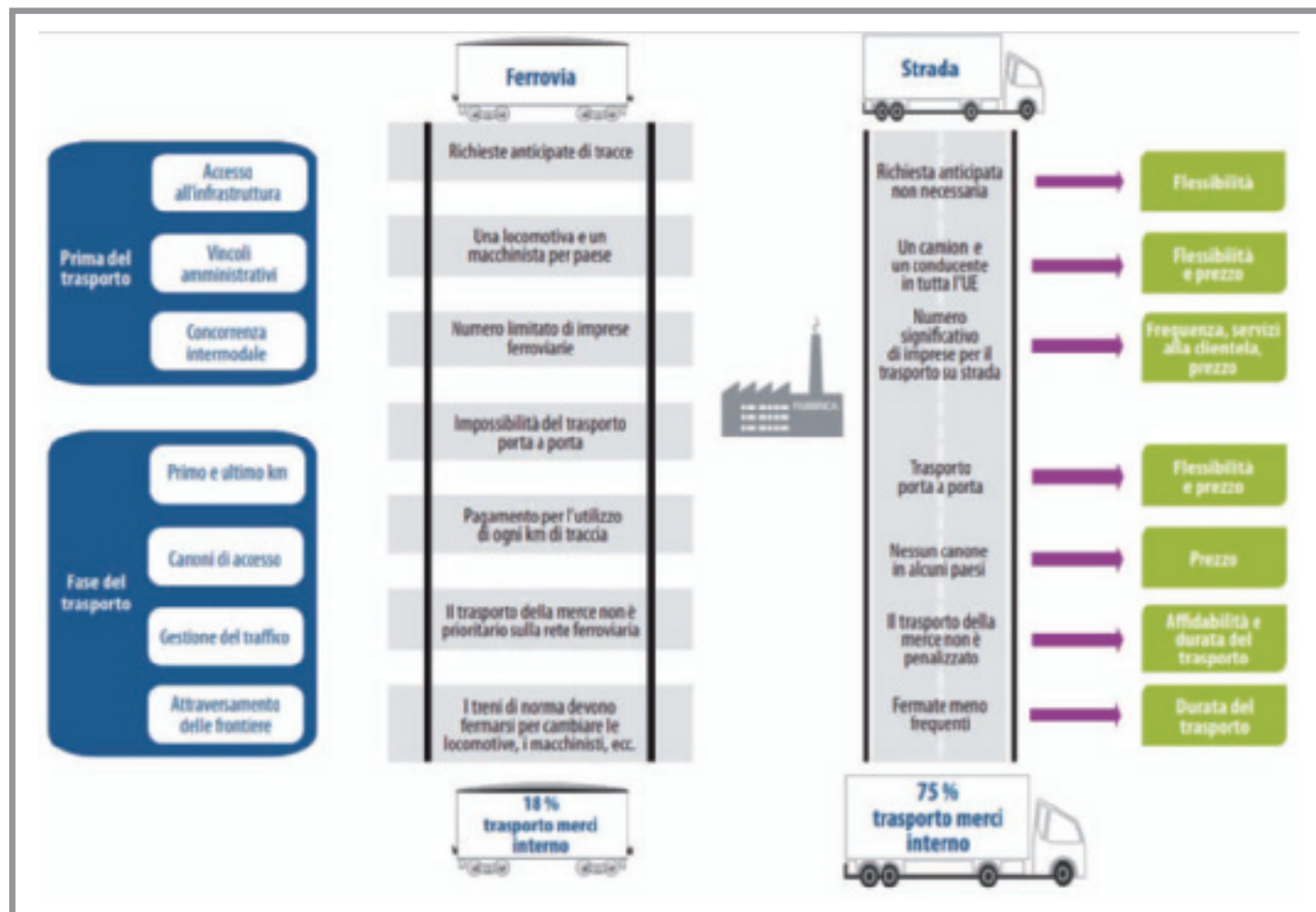
Nella visione di sistema in precedenza descritta e auspicata, non possono essere messi in second'ordine i vincoli al contorno che permettano uno sviluppo completo ed efficiente del trasporto merci ferroviario, overosia le stazioni di smistamento e i **terminal intermodali**, in cui avviene il cambio di modalità, non possono essere trascurati. Lo smistamento di carri completi che avveniva negli anni passati nelle stazioni di smistamento, dette "selle di lancio", oggi viene in gran parte sostituito dalla movimentazione verticale soltanto delle UTI, con la tecnica **gateway**. I nodi della rete di trasporto intermodale, per essere in linea con i tempi e le esigenze di mercato (economico-politiche), non dovranno soltanto essere il punto di cambio modalità di trasporto ma anche di scambio di UTI fra treni utilizzando la tecnica di smistamento orizzontale dei carri e la movimentazione verticale delle unità.

Il bacino del Nord-Ovest italiano è parzialmente in grado di sostenere questo sviluppo, disponendo di terminal intermodali che sempre più funzionano anche con funzione gateway (es. Torino Orbassano, Busto Arsizio,..). Grazie a treni merci con le caratteristiche precedentemente evidenziate è possibile percorrere brevi tratte sull'infrastruttura tradizionale per poi giungere su linee AV per soddisfare la richiesta di trasporto merci sull'asse francese, con effetti in termini ambientali ed economici.

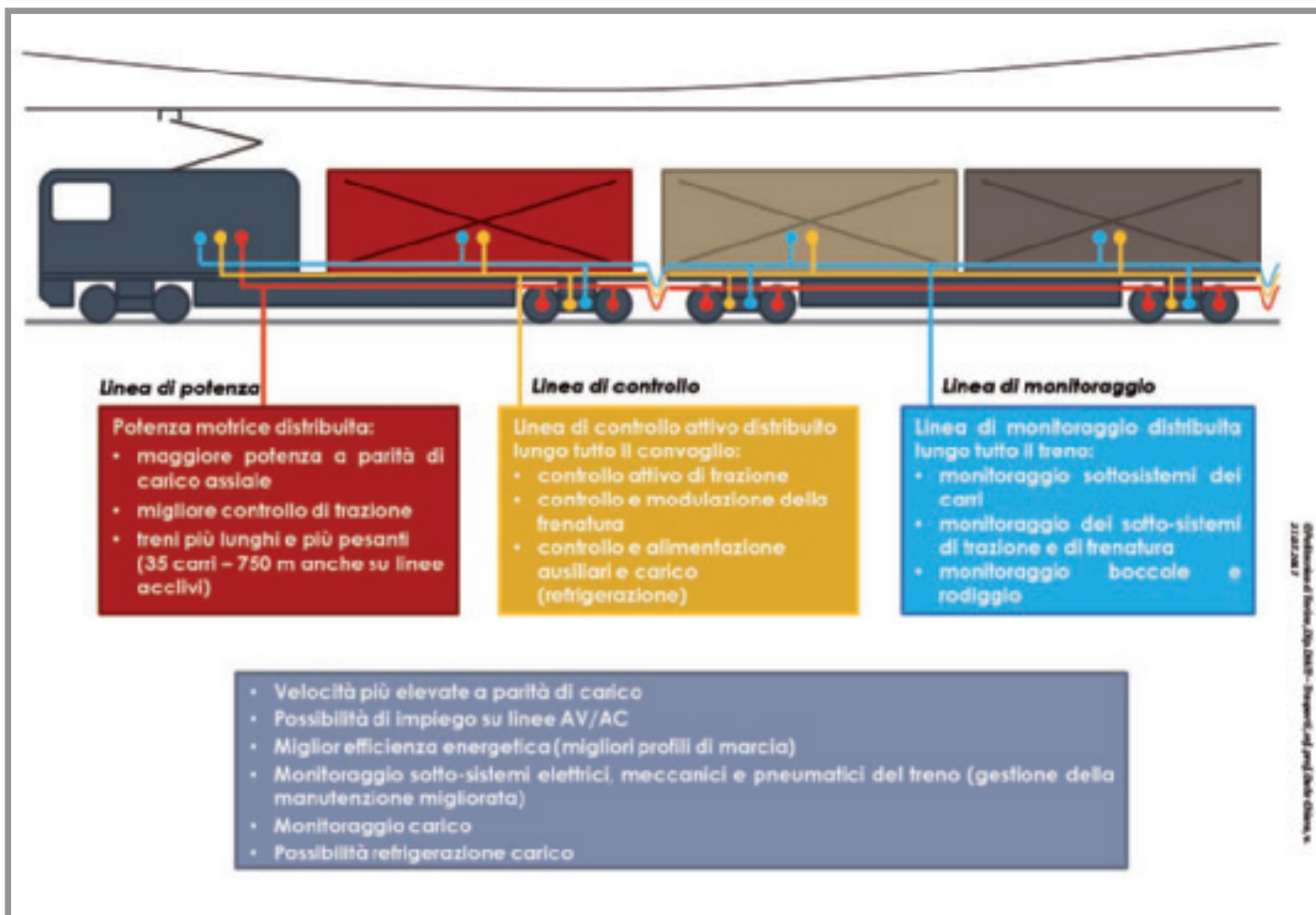
Casi d'uso:

- 1) Un treno merci che parte necessariamente da un terminal tradizionale, isolato o presso un interporto, o da un'azienda raccordata, deve poter percorrere sia una linea ferroviaria attrezzata con elettrificazione a 3000

¹ Esempio studio: <http://www.uvet.com/wp-content/uploads/2016/08/UVETGBT-Business-Travel-Survey-Lug-2016.pdf> (pagina 20)



Fonte: Corte dei conti europea



V in c.c., sia la linea francese tradizionale o eventualmente, se sufficientemente leggero, quella ad AV; la tratta internazionale, nel richiedere elettrificazione come le linee ad AV a 25x2 kV in c.a. 50 Hz, comporta a avere disposizione materiale policorrente, poli-tensione, equipaggiato sia con sistemi di segnalamento per linee tradizionali(es. RTMS) sia con quello per line AV (ETCS, liv. 2)

- 2) Un treno passeggeri che parte necessariamente da una stazione tradizionale deve poter percorrere sia una linea ferroviaria attrezzata con elettrificazione a 3000 V in c.c., sia la linea francese ad AV nonché quella italiana ad AV; la tratta internazionale, nel richiedere elettrificazione come le linee ad AV, comporta avere a disposizione materiale policorrente, poli-tensione, equipaggiato sia con sistemi di segnalamento per linee tradizionali (es. RTMS) sia con quello per line AV (ETCS, liv. 2).

Scenario evolutivo: treni merci a potenza distribuita e diagnosticabili

Descrizione

Il trasporto ferroviario ha man mano perso, nei decenni passati, quote di traffico nei confronti di quello stradale sia perché è venuto a mancare il trasporto di materiali pesanti che ha accompagnato l'epoca delle grandi urbanizzazioni e dello sviluppo degli stabilimenti industriali nonché delle infrastrutture autostradali (anni '50-'80), sia perché non si è avuto quel rinnovo del materiale rotabile finalizzato a consentire il trasporto di quelle merci che richiedono una temperatura controllata, quelle refrigerate e tutti quei prodotti per i quali è richiesta una verifica - ed eventualmente un controllo attivo - di parametri fisico-chimici durante lo spostamento.

Questo genere di traffico può essere soddisfatto solo con soluzioni particolari che si avvalgono di carri con gruppi elettrogeni o con casse mobili specifiche, tuttavia sempre con soluzioni peculiari e, talvolta, adatte solo a percorsi sufficientemente brevi, in modo da non compromettere la capacità adiabatica delle casse coibentate o refrigerate.

La capacità d'attrarre traffico in campo ferroviario può essere ottenuta oggi con l'impiego di treni merci - eventualmente anche da 35 carri, 750 m - a trazione multipla, potenza distribuita, con singoli carri elettrificati (elettrotreni merci o "ETR merci"), per garantire anche il trasporto di merce a temperatura controllata e con il comando elettrico di frenatura, sempre pneumatica, sul singolo carro.

L'allungamento dei treni a 750 m è una richiesta europea finalizzata prevalentemente alla riduzione dei costi unitari, a condizione beninteso di riempire il treno. D'altra parte lunghezze simili comportano verosimilmente significative masse rimorchiate, il che su linee particolarmente acclivi od accidentate potrebbe sensibilmente peggiorare i profili di marcia in termini di velocità medie e tempi di percorrenza.

Per contro, questo salto tecnologico permetterebbe quindi di comporre anche treni da 35 carri, aventi velocità sostenute (120-140 km/h) senza problemi di potenze concentrate eccessive - come accadrebbe nel caso di ricorso a locomotive tradizionali, anche su linee "difficili" - e presumibilmente incompatibili con la tripla trazione, in quanto la potenza viene distribuita lungo il treno come negli ETR per il trasporto passeggeri.

I tempi di ricarica dei serbatoi d'aria compressa dell'impianto frenante sarebbero nettamente inferiori, con conseguente miglioramento della modulabilità delle frenature, dunque dell'efficienza anche energetica dei profili di marcia; i carri sarebbero diagnosticabili (assili, boccole, impianti frenanti) singolarmente a distanza, in quanto dotabili di sensori connessi ad una rete elettrica e di comunicazione di bordo, requisito assai importante nel momento in cui tali treni utilizzano linee per alta velocità. Infine, la merce sarebbe sia conservabile (per alimentari e non) sia monitorabile, specie in percorsi molto lunghi.

Sarebbe spontaneo pensare, nell'epoca attuale, ad ETR merci i cui carri sarebbero comunque a pianale, come quelli esistenti per il trasporto intermodale, quindi adatti ad ospitare qualunque unità di trasporto intermodale (UTI) da poter trasbordare sia presso terminal per il trasporto combinato strada-rotaia, sia presso terminal con funzione gateway, eventualmente coincidenti con i precedenti.

Nei terminal, il fatto di avere il primo elemento del treno, quello dotato di pantografo, dotato di un accumulatore ed eventualmente di un piccolo motore diesel con serbatoio permette d'evitare il cambio di trazione e di mantenere la merce alla temperatura controllata per un certo tempo, fino al trasbordo delle UTI.

Caratteristiche: *potenza distribuita, frenatura controllata, monitoraggio dei carichi, dei carrelli e dell'impianto frenante, merce refrigerata ed a temperatura controllata, telediagnosi, utilizzabilità su linee ad alta velocità.*

Livello di attuabilità: *soluzione rivoluzionaria nel campo del trasporto merci su ferro, tuttavia ormai necessaria, su un parco circolante con media di esercizio superiore ai 35 anni, talvolta con carri di circa 70 anni; esistono precedenti consolidati nel trasporto dei passeggeri, quindi è una rivoluzione attuabile, anche solo inizialmente con treni di prova, ed esistono alcune sperimentazioni in Europa nonché spinte specifiche in Svizzera.*