

Part of the Signal Division of
Progress Rail, A Caterpillar Company



www.ecmre.com

Previsioni del traffico delle merci al Brennero *Freight traffic forecasts at the Brenner pass*

Sistema di Messa a terra della linea di contatto

STES

in accordo alla specifica
RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A

- DMBC
- UCS/DMBC
- QS
- UCP
- QUADRO CONTROLLO CONTINUITÀ
QCC conforme alla specifica
RFI DTC ST E SP IFS TE 120 A



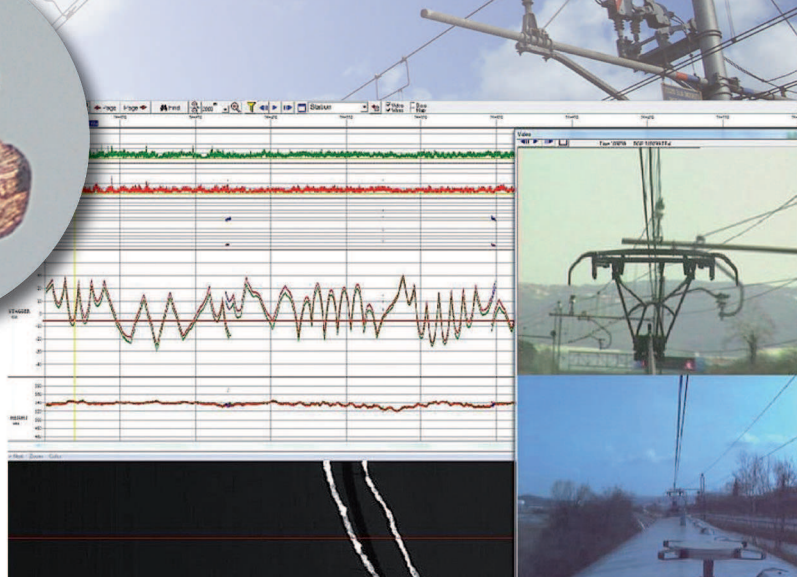
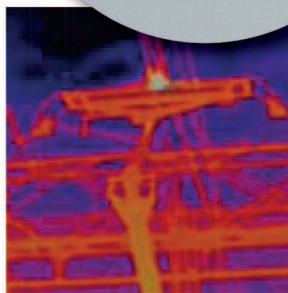
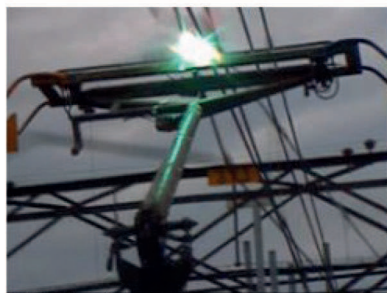
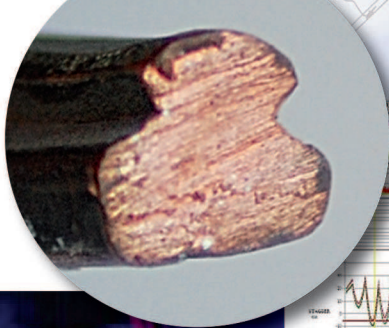
I sistemi di messa a terra in sicurezza della linea di contatto sono stati installati in molte gallerie ferroviarie, e certificati da Enti di Certificazione indipendenti VIS come di seguito:

- SIL3 certificato secondo IEC 61508, IEC 61511
- SIL4 certificato secondo EN 50126, EN 50128, EN 50129



MONT-ELE s.r.l.
GIUSSANO - MB

- ALTEZZA
- POLIGONAZIONE
- USURA



misura della **LINEA ELETTRICA**

servizi e sistemi di misura dei **binari** e della **linea elettrica** per

ferrovie •

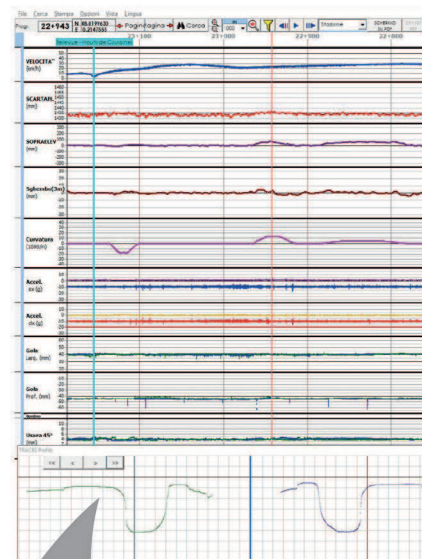
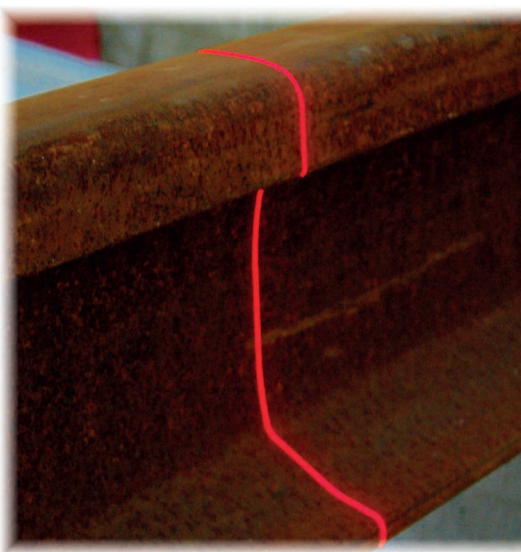
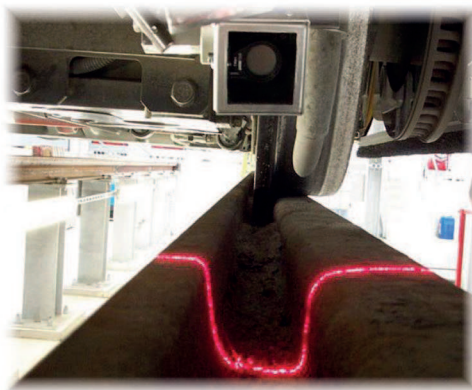
metropolitane •

tramvie •

la diagnostica al servizio della manutenzione

misura dei **BINARI**

- PROFILO
- GEOMETRIA
- USURA



I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ABB S.p.A. - GENOVA	I.Ce.P S.p.A. - BUCCINO (SA)
ALSTOM FERROVIARIA S.p.A - SAVIGLIANO (CN)	IMATEQ ITALIA S.r.l. - RIVALTA SCRIVIA (AL)
ANIAF - ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE ARMAMENTO FERROVIARIO - ROMA	IMPRESA SILVIO PIERBON S.a.s. - BELLUNO
ANSALDO STS S.p.A. - GENOVA	INTECS S.p.A. - ROMA
ANSF - AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE - FIRENZE	I.R.C.A. S.p.A. - DIVISIONE RICA - VITTORIO VENETO (TV)
ARMAFER S.r.l. - LECCE	ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO S.r.l. - RENATE (MB)
ASS.TRA - ASSOCIAZIONE TRASPORTI - ROMA	ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. - LAINATE (MI)
ASSIFER - ASSOCIAZIONE INDUSTRIE FERROVIARIE - MILANO	ITALFERR S.p.A. - ROMA
ATM S.p.A. - MILANO	IVECOS S.p.A. - VITTORIO VENETO (TV)
B. & C. PROJECT S.r.l. - SAN DONATO MILANESE (MI)	JAMPEL S.r.l. - BOLOGNA
BOMBARDIER TRANSPORTATION ITALY S.p.A. - VADO LIGURE (SV)	KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. - CAMPI BISENZIO (FI)
BONOMI EUGENIO S.p.A. - MONTICHIARI (BS)	KRAIBURG STRAIL GMBH & CO. KG - TITTMONING (Germania)
BRESCIA INFRASTRUTTURE S.r.l. - BRESCIA	LA FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. - AREZZO
BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. - MILANO	LEICA GEOSYSTEMS S.p.A. - CORNAGLIANO LAUDENSE (LO)
C.L.F. - COSTRUZIONI LINEE FERROVIARIE S.p.A. - BOLOGNA	LOTRAS S.r.l. - FOGGIA
CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. - LAINATE (MI)	LUCCHINI RS S.p.A. - LOVERE (BG)
CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. - SALERNO	MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. - PONTE SAN GIOVANNI (PG)
CEIT IMPIANTI S.r.l. - S. GIOVANNI TEATINO (CH)	MATISA S.p.A. - S. PALOMBA (RM)
CEMBRE S.p.A. - BRESCIA	MESAR S.r.l. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)
CEMES S.p.A. - PISA	METRO BLU S.c.r.l. - MILANO
CEPRINI COSTRUZIONI S.r.l. - ORVIETO (TR)	METRO 5 S.p.A. - MILANO
COET S.r.l. - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - S. DONATO M. (MI)	MER.MEC S.p.A. - MONOPOLI (BA)
COLAS RAIL ITALIA S.p.A. - MILANO	MM - METROPOLITANA MILANESE - MILANO
COMESVIL S.p.A. - VILLARICCA (NA)	MICOS S.p.A. - BORGO PIAVE (LT)
COMMEL S.r.l. - ROMA	MONT-ELE S.r.l. - GIUSSANO (MI)
CONSORZIO SATURNO - ROMA	MORFU S.r.l. - ROSSANO (CS)
CONSORZIO TRIVENETO ROCCIATORI Scar.l. - FONZASO (BL)	NET ENGINEERING S.p.A. - MONSELICE (PD)
CONSULTSISTEM S.r.l. - ROMA	NICCHERI TITO S.r.l. - AREZZO
COSTRUIRE ENERGIE S.r.l. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)	ORA ELETTRICA S.r.l. - S. PIETRO ALL'OLMO - CORNAREDO (MI)
CZ LOKO ITALIA S.r.l. - PORTO MANTOVANO (MN)	PFISTERER S.r.l. - PASSIRANA DI RHO (MI)
D&T S.r.l. - MILANO	PLASSER ITALIANA S.r.l. - VELLETRI (RM)
D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. UNIPERSONALE - MONTORIO AL VOMANO (TE)	PROGETTO BR S.r.l. - COSTA DI MEZZATE (BG)
D.G.L. S.a.s. di LUGINI GIUSEPPE & C. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)	PROGRESS RAIL INSPECTION & INFORMATION SYSTEMS S.r.l. - FIRENZE
DUCATI ENERGIA S.p.A. - BOLOGNA	PROJECT AUTOMATION S.p.A. - MONZA (MI)
DYNASTES S.r.l. - ROMA	QSD SISTEMI S.r.l. - PESSANO CON BORNAGO (MI)
E.T.A. S.p.A. - CANZO (CO)	R.F.I. S.p.A. - RETE FERROVIARIA ITALIANA - ROMA
ELETECH S.r.l. - MODUGNO (BA)	RAILTECH - PANDROL ITALIA S.r.l. - SAN'ATTO (TE)
ECM S.p.A. - SERRAVALLE PISTOIESE (PT)	REGIONE LOMBARDIA - DG INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ - MILANO
ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. - NAPOLI	RUREDIL S.p.A. - SAN DONATO MILANESE (MI)
EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. - NAPOLI	SALCEF S.p.A. - COSTRUZIONI EDILI E FERROVIARIE S.p.A. - ROMA
ESIM S.r.l. - BARI	S.I.C.E. DI ROCCHI ROBERTO & C. - CHIUSI (PI)
ETS S.r.l. - SOCIETÀ DI INGEGNERIA - LATINA	SCALA VIRGILIO & FIGLI S.p.A. - MONTEVARCHI (AR)
EULEGO S.r.l. - TORINO	SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. - MOMO (NO)
FADEP S.r.l. - NAPOLI	SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. - MILANO
FFS SA - FERROVIE FEDERALI SVIZZERE SA - BIASCA (SVIZZERA)	SICURFERR S.r.l. - CASORIA (NA)
FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. - PIOSSASCO (TO)	SILSUD S.r.l. - FERENTINO (FR)
FASE S.a.s. DI EUGENIO DI GENNARO & C. - SENAGO (MI)	SIMPRO S.p.A. - BRANDIZZO (TO)
FER S.r.l. - FERROVIE EMILIA ROMAGNA - FERRARA	SINTAGMA S.r.l. - PERUGIA
FERONE PIETRO & C. S.r.l. - NAPOLI	SIRTI S.p.A. - MILANO
FERROTRAMVIARIA S.p.A. - BARI	SPII S.p.A. - SARONNO (VA)
FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. - BARI	SPITEK S.r.l. - PRATO
FERROVIE DELLO STATO S.p.A. - FIRENZE	STA - STRUTTURE TRASPORTO ALTO ADIGE S.p.A. - BOLZANO
FERROVIE NORD MILANO S.p.A. - MILANO	SVECO S.p.A. - BORGO PIAVE (LT)
FERSERVICE S.r.l. - BAGHERIA (PA)	SYSNET TELEMATICA S.r.l. - MILANO
FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE I.T.S. - M.S.T.F. - MADDALONI (CE)	T.M.C. S.r.l. - TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT - POMPEI (NA)
FONDAZIONE FS ITALIANE - ROMA	TE.SI.FER. S.r.l. - FIRENZE
FOR.FER S.r.l. - ROMA	TECNOLOGIE MECCANICHE S.r.l. - ARICCIA (RM)
FRANCESCO COMUNE COSTRUZIONI S.r.l. - GIUGLIANO IN CAMPANIA (NA)	TEKFER S.r.l. - ORBASSANO (TO)
G.C.F. - GENERALE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.A. - ROMA	TELEFIN S.p.A. - VERONA
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO BBT SE - BOLZANO	TESMEC SERVICE S.p.A. - BARI
GENERAL IMPIANTI DEL GRUPPO LOCCIONI S.r.l. - MAIOLATI SPONTINI (AN)	THALES ITALIA S.p.A. - SESTO FIORENTINO (FI)
GRANDI STAZIONI RAIL S.p.A. - ROMA	THERMIT ITALIANA S.r.l. - RHO (MI)
H.T.C. S.r.l. - LEINI (TO)	TRENITALIA S.p.A. - ROMA
HITACHI RAIL ITALY - NAPOLI	TRENORD S.r.l. - MILANO
HUPAC S.p.A. - BUSTO ARSIZIO (VA)	TRENTINO TRASPORTI S.p.A. - TRENTO
	VOITH TURBO S.r.l. - REGGIO EMILIA
	VOSSLOH SISTEMI S.r.l. - SARSINA (FO)
	WEGH GROUP S.p.A. - FORNOVO DI TARO (PR)

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

AMRA S.p.A. – Macherio (MI)	pagina 799
ECM S.p.A. di Cappellini – Serravalle Pistoiese (PT)	I copertina
FOR.FER – Formazione Ferroviaria – Roma	pagina 813
ISOIL S.p.A. – Cinisello Balsamo (MI)	pagina 812
ITALFERR S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane – Roma	pagina 800
MONT-ELE – Giussago (MI)	II copertina
PANTECNICA S.p.A. – Rho (MI)	pagina 813
PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM)	IV copertina
SEL VIS TEC S.r.l. – Ferrara	pagina 797
TECNEL SYSTEM S.p.A. – Milano	III copertina

RELE' SERIE FERROVIA

PER IMPIANTI FISSI E MATERIALE ROTABILE

OMOLOGATI RFI

RFI DPRIM STF IFS TE 143

FULLY COMPLIANCE

EN60077, EN50155,
EN61373, EN45545-2



NOVITA'
GUIDA FORZATA

COMPLIANCE
EN61810-3 Type A



- Sistemi di protezione, comando e controllo delle stazioni di conversione AC/DC
- Quadri di comando dei sezionatori di linea
- Supervisione di presenza tensione lungo linea
- Comando porte, sistemi di freno e di trazione
- Controllo pantografo e carico batterie
- Sistemi di controllo della marcia in sicurezza del veicolo (ERT-MS, SCMT, ATS, ecc.)

Tel. +39 039.245.75.45 | info@amra-chauvin-arnoux.it | www.amra-chauvin-arnoux.it



IDEE, PROGETTI E SOLUZIONI GLOBALI PER INFRASTRUTTURE SOSTENIBILI NEL MONDO

Siamo leader sul mercato italiano e internazionale in progettazione, direzione lavori, e project management di opere infrastrutturali. Sviluppiamo soluzioni progettuali orientate ai principi di sostenibilità e innovazione con un approccio olistico dalla progettazione alla realizzazione dell'infrastruttura. Territorializzazione delle opere, coinvolgimento degli stakeholder, responsabilità sociale, economica e ambientale rappresentano gli elementi cardine del nostro modello di sviluppo sostenibile.

www.italferr.it



Contatti - Contacts

Tel. 06.4742987

E-mail: redazioneif@cifi.it - notiziari.if@cifi.it - direttore.if@cifi.it

Indirizzo skype: REDAZIONE I.F. C.I.F.I.

Servizio Pubblicità - Advertising Service

Roma: 06.47307819 - redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore - Editor in Chief

Stefano RICCI

Vice Direttore - Deputy Editor in Chief

Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione - Editorial Board

Benedetto BARABINO

Massimiliano BRUNER

Maurizio CAVAGNARO

Federico CHELI

Giuseppe Romolo CORAZZA

Maria Vittoria CORAZZA

Biagio COSTA

Bruno DALLA CHIARA

Salvatore DI TRAPANI

Anders EKBERG

Alessandro ELIA

Luigi EVANGELISTA

Carmen FORCINITI

Attilio GAETA

Ingo HANSEN

Simon David IWNIICKI

Marino LUPI

Adoardo LUZI

Gabriele MALAVASI

Giampaolo MANCINI

Enrico MINGOZZI

Elena MOLINARO

Francesco NATONI

Luca RIZZETTO

Stefano ROSSI

Francesco VITRANO

Dario ZANINELLI

Consulenti - Consultants

Giovannino CAPRIO

Paolo Enrico DEBARBIERI

Giorgio DIANA

Antonio LAGANA

Emilio MAESTRINI

Renato MANIGRASSO

Mauro MORETTI

Silvio RIZZOTTI

Giuseppe SCIUTTO

Redazione - Editorial Staff

Massimiliano BRUNER

Francesca PISANO

Marisa SILVI

**Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani**

Associazione NO PROFIT con personalità giuridica (n. 645/2009)

iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione

(ROC) n. 5320 - Poste Italiane SpA - Spedizione in abbonamento

postale - d.l. 353/2003

(conv. In l. 27/02/2004 n. 46) art. 1 - DBC Roma

Via Giovanni Giolitti, 48 - 00185 Roma

E-mail: cifi@mcilink.it - u.r.l.: www.cifi.it

Tel. 06.4742987 - Fax 06.4742987

Partita IVA 00929941003

Orario Uffici: lun.-ven. 8.30-13.00 / 13.30-17.00

Biblioteca: lun.-ven. 9.00-13.00 / 13.30-16.00

Indice

Anno LXXIII | **Ottobre 2018** | 10**IL RIPRISTINO DELLA REGOLARITÀ DI UNA LINEA
DI TRASPORTO COLLETTIVO
BRINGING BACK REGULARITY ON A COLLECTIVE
TRANSPORT LINE**

Valerio GIOVINE

Alessandra LIBARDO

Giulia GNOLA

Andrea SARDENA

Giorgio SALERNO

803**Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria
Terms of subscription to IF - Ingegneria Ferroviaria****814****PREVISIONI DEL TRAFFICO DELLE MERCI
AL BRENNERO
FREIGHT TRAFFIC FORECASTS AT THE
BRENNER PASS**

Raffaele MAURO

Selene CATTANI

815**Notizie dall'interno****839****Notizie dall'estero***News from foreign countries***849****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****860****IF Biblio****863****Condizioni di Associazione al CIFI****866****Fornitori di prodotti e servizi****869**

La riproduzione totale o parziale di articoli o disegni è permessa citando la fonte.

The total or partial reproduction of articles or figures is allowed providing the source citation.

LINEE GUIDA PER GLI AUTORI

(Istruzioni su come presentare un articolo per la pubblicazione su "IF - Ingegneria Ferroviaria")

La collaborazione è aperta a tutti.

Gli articoli possono essere proposti per la pubblicazione in lingua italiana e/o inglese. La pubblicazione è comunque bilingue.

L'ammissione di uno scritto alla pubblicazione non implica, da parte della Rivista, riconoscimento o approvazione delle teorie sviluppate o delle opinioni manifestate dall'Autore.

La Direzione della rivista si riserva il diritto di utilizzare gli articoli ricevuti anche per la loro pubblicazione su altre riviste del settore edite da soggetti terzi, sempre a condizione che siano indicati la fonte e l'autore dell'articolo.

Al fine di favorire la presentazione degli articoli, la loro revisione da parte del Comitato di Redazione e di agevolare la trattazione tipografica del testo per la pubblicazione, si ritiene opportuno che gli Autori stessi osservino gli standard di seguito riportati.

- 1) L'articolo dovrà essere necessariamente fornito in formato WORD per Windows, via e-mail, CD-Rom, DVD o pen-drive.
- 2) Tutte le figure (fotografie, disegni, schemi, ecc.) devono essere fornite complete di didascalia, numerate progressivamente e richiamate nel testo. Queste devono essere fornite in formato elettronico (e-mail, CD-Rom, DVD o pen-drive) e salvate in formato TIFF o EPS ad alta risoluzione (almeno 300 dpi). E' inoltre richiesto l'invio delle stesse immagini in formato compresso JPG (max. 50 KB/immagine). E' inoltre possibile includere, a titolo di bozza d'impaginazione, una copia cartacea che comprenda l'inserimento delle figure nel testo.
- 3) Nei testi presentati dovranno essere utilizzate rigorosamente le unità di misura del Sistema Internazionale (SI) e le relative regole per la scrittura delle unità di misura, dei simboli e delle cifre.
- 4) Tutti i riferimenti bibliografici dovranno essere richiamati nel testo con numerazione progressiva riportata in [].

All'Autore di riferimento è richiesto di indicare un indirizzo di posta elettronica per lo scambio di comunicazioni con il Comitato di Redazione e, a tutti gli autori, di sottoscrivere una dichiarazione liberatoria riguardo al possesso dei diritti di pubblicazione.

Per eventuali ulteriori informazioni sulle modalità di presentazione degli articoli contattare la Redazione della Rivista. – Tel: +39.06.4742987 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

(Instructions on how to present a paper for the publications on "IF - Ingegneria Ferroviaria")

The collaboration is open to everyone.

The articles can be presented both in English and/or Italian language. The publication is anyway bilingual.

The admission of a paper does not imply acknowledgment or approval by the journal of theories and opinions presented by the Authors.

The Direction of the journal reserves the right to use the received papers for the publication on other journals under condition to provide the source citation.

In order to simplify the papers' presentation, their review by the Editorial Board and their typographic handling for the publication, the Authors are required to comply with the standards below.

- 1) *The paper must be presented in WORD for Windows, by e-mail, CD-Rom, DVD or pen-drive.*
- 2) *All figures (pictures, drawings, schemes, etc.) must include a caption, must be progressively numbered and recalled in the text. They must be presented in a high resolution (min. 300 dpi) electronic format (TIFF or EPS) by e-mail, CD-Rom, DVD or pen-drive). Moreover, it is required to send them in a compressed JPG format (max. 50 KB/figure). It is additionally possible to include a printed draft copy as an editorial example.*
- 3) *In the texts must be rigorously used the SI units only.*
- 4) *All the bibliographic references must be recalled in the text with progressive numbering in [].*

It is required to the corresponding Author to provide with a reference e-mail address for the communications with the Editorial Board and, to all Authors, to sign a discharge declaration concerning the rights of publication.

For any further information about the paper presentation, you can contact the editorial staff. – Phone: +39.06.4742987 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it



Il ripristino della regolarità di una linea di trasporto collettivo

Bringing back regularity on a collective transport line

Valerio GIOVINE^(*)
 Alessandra LIBARDO^(**)
 Giulia GNOLA^(***)
 Andrea SARDENA^(***)
 Giorgio SALERNO^(****)

Sommario - L'utente di un servizio di trasporto collettivo a frequenza giudica e percepisce la qualità del servizio sulla base di pochi parametri. Primo fra tutti è la "frequenza", da cui dipende il tempo d'attesa e, quindi, il tempo di trasporto. Nel progettare il servizio viene calcolato un numero di veicoli che sia adeguato per soddisfare la domanda e si stabilisce un orario per le partenze dai capilinea in modo da avere lo stesso distanziamento tra di essi. Purtroppo è noto che durante lo svolgimento del servizio i distanziamenti raramente possono rimanere costanti. In questa nota non vengono esaminati i motivi per cui ciò accade, ma si individua una strategia efficace per porre rimedio in breve tempo a questa situazione e ripristinare la regolarità del servizio. Una conclusione importante cui giunge il presente lavoro è costituita dalla necessità di ricorrere a delle riserve di veicoli e personale, aspetto che sovente viene trascurato nella progettazione di un sistema TPL, anche se poi di fatto le si mettono in gioco sovradimensionando il servizio rispetto alla domanda attesa.

1. Introduzione

In questa nota si suggerisce un metodo per il ripristino della regolarità di una linea di trasporto collettivo a frequenza; il riferimento più significativo è quello di una linea urbana di autobus, sia in sede promiscua che in sede propria. Il metodo è applicabile agli altri sistemi di trasporto a frequenza con gli opportuni adattamenti. Il metodo è quello di ritardare la partenza di alcuni veicoli dai capilinea, anziché cercare di farli partire il prima possibile per riallinearsi all'orario programmato, così come sembra essere la strategia abituale.

Abstract - Collective transport transit user judge and perceive the quality of the service using few parameters. First, "frequency", on which depends waiting time and consequently time for transport (travel time). In the making of the service, is evaluated the number of vehicles to satisfy the demand of transport and a timeline is scheduled for departures from the terminal in order to have the same distances between them. It's unfortunately well known that during the service distances quite never remains stable. In this paper we study the reasons why this happen, but at the same time we suggest an effective strategy to solve this situation and fix back a regular service. A fundamental conclusion of this study is the understanding of the importance to have vehicles' and employees' reserves, an aspect that is often underestimated in a Local Public Transport project and simply solved with the creation of a surplus of service respect the real demand of transport.

1. Introduction

This article suggests how to re-shape regularity on a collective public transport line; the most important example is about a local autobus line, in private area or in his own. The same method can be applied to other frequency transport system making the correct corrections. The proposed procedure consider the delay of some vehicles departure from terminals instead of the current strategy that make them leave as soon as possible in order to respect of timetable. The scheme adopted to describe the line service

^(*) Responsabile Servizi per la Circolazione di RFI.

^(**) Direzione Pianificazione della Autorità di sistema portuale del mare Adriatico settentrionale.

^(***) Dipartimento culture del progetto dell'Università IUAV di Venezia.

^(****) Docente Università di Firenze a r.

^(*) Head of Services for the RFI Circulation.

^(**) Direction Planning of the Port system authority of the northern Adriatic Sea.

^(***) Culture Department of the project at the IUAV University of Venice.

^(****) Professor of University of Florence in R.

Lo schema adottato per descrivere il servizio di una linea è deterministico e ipersemplificato, ma si mostra adeguato perché in grado di cogliere l'essenza del fenomeno e di produrre una strategia costituita da poche e semplici regole, applicabili fin da subito nell'esercizio. Vengono inoltre indicate alcune linee di approfondimento importanti e necessarie, soprattutto in relazione all'uso esplicito delle riserve.

È bene tener presente un principio e un fatto: il principio è che la regolarità deve avere un costo e il fatto è che già adesso, proprio per garantire una forma di regolarità, la riserva viene implicitamente impiegata utilizzando un numero di veicoli maggiore di quello strettamente necessario. Si tratta quindi dell'utilizzo di una riserva "calda", mentre è certamente più economico gestire una riserva "fredda"⁽¹⁾. A questo tema va collegata una necessaria applicazione ai contratti di servizio e alle relative penali per difetto di regolarità, nonché ai criteri di assegnazione del servizio, privilegiando le imprese che diano dimostrazione di aver previsto e studiato come utilizzare le riserve.

2. Lo schema base

2.1. Formalizzazione della linea e del servizio programmato

Il criterio abituale adottato nel progettare un servizio di trasporto collettivo a frequenza è quello di inserire in linea un numero di veicoli K sufficiente a soddisfare la domanda nella tratta più carica. Nell'esercizio, si cerca di mantenere un distanziamento h^* , uguale tra tutti i veicoli lungo la linea. Nel determinare K e h^* viene abitualmente aggiunto un margine di sicurezza per tener conto dell'aleatorietà del fenomeno.

L'ipotetica linea di trasporto collettivo posta a base dello studio sarà del tipo definito circolare, con un solo capolinea. Le tratte saranno N , numerate da 1 ad N , comprendendo tra esse un'ultima tratta fittizia che rappresenterà la sosta al capolinea. Ad ogni tratta viene associata una palina posizionata al termine della tratta stessa. Al capolinea, quindi, l'unica palina fisica esistente viene rappresentata fittiziamente con due paline distinte: la palina $N - 1$, cui si fa corrispondere l'ultima tratta fisica della linea e dove scendono i passeggeri, e la palina N , che corrisponde alla sosta dei veicoli, alla salita dei passeggeri e alla partenza dei veicoli dal capolinea. Questa palina potrà essere ugualmente indicata con il numero 0 per comodità di notazione e per evidenziare come la metrica, sia delle distanze che dei tempi, avrà inizio da questa.

⁽¹⁾ Il concetto di riserva "fredda" identifica una risorsa che non viene utilizzata, ma è mantenuta disponibile per sopperire a necessità che dovessero sopraggiungere. Con riserva "calda", invece, s'intende una risorsa che viene impiegata indipendentemente dall'effettiva necessità. Facendo riferimento ai veicoli, può corrispondere ad un maggior numero di essi in esercizio rispetto al "corretto" dimensionamento o da uno o più veicoli "accesi" sempre a disposizione. Ciò costituisce una possibile fonte di spreco.

is intentionally simple and peculiar, because it shows better this phenomenon and the needing to provide basic and ready to use rules. There are also suggestions about some necessary focus that should be done, especially when we cite the use of reserves.

An important item has to be kept in mind: the main precept is that regularity costs and right now reserves are used implicitly adopting more vehicles than needed to grant regularity. We can say that in this case we use a form of "hot" reserve instead of a "cold"⁽¹⁾ and cheaper one. With this theme, we also have to link the application of services contracts and relative penalties for lacks in regularity, but also to criteria for the assignation of the service, giving more chances to companies that prove to have predicted and studied how to use reserves.

2. Basic framework

2.1. Line formalization and scheduled program

The common criteria adopted to project a frequency collective public transport is to use a number K of vehicles on the line enough to satisfy the demand in the heavier track. To optimize it, it's good to keep a h^ distance between all vehicles along the entire line during the exercise. To determine K and h^* it's usual to add a margin of error just to keep in mind the phenomenon of randomness. The hypothetical collective transport line used in this study will be a circular one, with only one terminal. Sections will be N , from 1 to N , and these will have one more fake section that stands for a break at the terminal. Each section will have one signpost fixed at the end of it. As consequence, the only real existing signpost appears fictitiously as two separated: signpost , that stands for the last physical track where all passengers leave, and signpost N , that stands for vehicles stop, going up of passengers and the leaving of all vehicles from the terminal. This signpost can be easily labeled as 0, both for convenience and to highlight that measures, of distance and time, starts from here.*

All tracks, including the fake one at the terminal, will have the same length l^ . As consequence, the total amount of line L will be Nl^* . To evite useless complication related to measure units, l^* will always be considered 1 in numerical sample. Travel times scheduled in all tracks t_i^* ($i = 1, \dots, N$) will be identified as t^* . The same simplification done for times will be adopted for lengths, applying 1 in numerical*

⁽¹⁾ The concept of "cold" reserve identifies a resource that is not used, but that is available in case of necessity. Whereas "hot" reserve identifies a resource used independently from the effective necessity. Considering vehicles, it could mean more of these in exercise respect the correct dimension, or one or more kept "on" and always available.

Tutte le tratte, compresa quella fittizia al capolinea, avranno la medesima lunghezza l^* . La lunghezza fittizia totale della linea L sarà quindi pari Nl^* . Nelle esemplificazioni numeriche, l^* sarà sempre convenzionalmente pari a 1, senza la necessità di curarsi delle unità di misura.

I tempi di percorrenza programmati su tutte le tratte t_i^* (con $i = 1, \dots, N$) saranno identici e pari a t^* . Anche nel caso dei tempi, nelle esemplificazioni numeriche, si adotterà la medesima convenzione fatta per le lunghezze, ponendoli pari a 1 e non curandosi delle unità di misura. Di conseguenza, L ed N in questa trattazione avranno lo stesso valore numerico e saranno intercambiabili. Il tempo di percorrenza programmato t_N^* , ossia il tempo di attesa al capolinea prima della partenza, sarà anch'esso pari a 1. Ma, a differenza dei tempi delle altre tratte che verranno considerati immutabili, potrà essere modificato allo scopo di garantire la regolarità.

Il tempo sul giro programmato T^* sarà:

$$T^* = Nt^* \quad (1)$$

Si supponrà che il numero K di veicoli in servizio sia stato determinato in modo tale da soddisfare la domanda con un margine di sicurezza sufficiente per garantire il servizio regolare al variare aleatorio della domanda stessa e dei tempi di percorrenza. In questa trattazione, con la quale si propone una strategia per ridurre le anomalie del servizio, sarà esclusa l'ipotesi di utenti che non possano salire sul primo veicolo che si presenta loro alla fermata. I veicoli verranno messi in servizio egualmente distanziati l'uno dall'altro, per cui l'intervallo programmato h^* si ricaverà dalla relazione seguente:

$$h^* = T^* / K^* = t^* N / K \quad (2)$$

Da questa relazione si ricava la seguente:

$$h^* / t^* = N / K \quad (3)$$

Se questi due rapporti fossero <1 , l'intervallo programmato sarebbe minore del tempo di percorrenza di una tratta ($h^* < t^*$) e il numero di veicoli sarebbe superiore a quello delle tratte ($K > N$). Di conseguenza in qualche tratta si troverebbero più veicoli. Queste condizioni sono del tutto inusuali, per cui si manterrà l'ipotesi che nel servizio programmato in ogni tratta non vi possa essere più di un veicolo e che l'intervallo programmato sia maggiore del tempo di percorrenza di una tratta. In termini formali:

$$h^* / t^* = N / K > 1.$$

2.2. Stato della linea e anomalie del servizio

Con stato della linea in un certo istante s'intenderà l'insieme delle posizioni s_K di ciascuno dei K veicoli lungo la linea. La posizione s_K è intesa come distanza dalla palina 0, per cui dovrà essere $0 \leq s_K \leq L$. La posizione così intesa, indica allo stesso tempo in quale tratta e in quale punto di essa si trova il veicolo. Ad esempio, $s_3 = 9,5$ indica che il veicolo 3 si trova a metà della decima tratta e che alle sue spalle ci sono altri due veicoli tra esso e il capolinea. Nel caso di un veicolo al capolinea, dovrebbe essere sempre $L - 1 < s_K \leq L$. In tal caso, la parte decimale di s_K indiche-

items to evite measure problems. Doing this, L and N will acquire the same numerical value and could be exchange as well. Travel scheduled time t^ , that stands for the waiting time at the terminal before departure, will be 1 as others values. But this last value could be changed in order to grant regularity, whereas other tracks' times will always be unmodifiable.*

Time on scheduled loop T^ will be:*

$$T^* = Nt^* \quad (1)$$

It can be supposed that the numbers of vehicles K in service has been chosen in order to satisfy the demand with a considerable marginal error, enough to grant the regular service with unfixed demands and irregular travel times. This way supposes a strategy to reduce the variables of the service, but the hypothesis that passengers can't get on the first vehicles that arrives to their stops will be excluded. Vehicles will be submitted in service regularly and respecting an equal distance, so that the scheduled interval h^ will be taken from:*

$$h^* = T^* / K^* = t^* N / K \quad (2)$$

And from this relation:

$$h^* / t^* = N / K \quad (3)$$

If both (2) and (3) were <1 the in between scheduled time would be less than the travel time of the track itself ($h^ < t^*$) and the number of vehicles would be huge than the one needed for tracks ($K > N$). As consequence, in some tracks there would be more vehicles. These conditions are completely unusual. For that, will remain the hypothesis of no more than one vehicle per track in the planned service and that the interval scheduled will be more than the travel time of one track. Formally:*

$$h^* / t^* = N / K > 1.$$

2.2. Line state and malfunction of the service

Line state in an instant means the amount of position s_K of each vehicle K along the line. Position s_K means distance from signpost 0, so it will be $0 \leq s_K \leq L$. In this way the position informs at the same time the track the vehicles is on and at which point. E.g., $s_3 = 9,5$ tells that vehicle 3 is in the middle of ten's track and that behind there are two other vehicles between him and the terminal. If one single vehicle is at the terminal, should always be: $L - 1 < s_K \leq L$. In this way, decimal value of s_K would show waited time at the terminal until that instant. In reality it may happen that waiting time at the terminal goes over planned interval, but it's important that in this procedure it won't happen. We underline that it's not important to identify the precise physical position of the vehicle, cause the procedure it's focused on the entire disposition on the line, even if the physical sequence would be modified moving one vehicle in a different position, as it can happen using the above suggested model.

rebbe il tempo trascorso in attesa al capolinea stesso fino a quell'istante. Nella realtà, a volte capita che il tempo di attesa al capolinea superi l'intervallo programmato, ma in questa trattazione è fondamentale che ciò non avvenga.

È opportuno notare come non sia necessaria l'identificazione fisica del singolo veicolo dal momento che interessa solo la disposizione complessiva degli stessi lungo la linea, anche nel caso ne venga modificata la sequenza fisica con il riposizionamento di un veicolo in una posizione diversa da quella in cui si trovava rispetto agli altri, così come può succedere applicando la metodologia suggerita.

Dato uno specifico stato della linea, l'effettivo distanziamento h_k del veicolo k dal veicolo precedente $k+1$ si calcola con l'espressione (4):

$$h_k = s_{k+1} - s_k \quad \forall k \in (0, \dots, K-1) \quad (4)$$

Anche in questo caso s'introdurrà una convenzione sugli indici k analoga a quella posta per gli indici delle paline, per cui il primo veicolo che prenderà la partenza può essere indicato indifferentemente con l'indice K o con l'indice 0 . In tal modo, l'espressione (4) può rappresentare i distanziamenti tra tutti i veicoli, compreso quello tra l'ultimo veicolo che ha già lasciato il capolinea ($k = 1$) e il successivo ($k = 0$), sotto la condizione che quest'ultimo effettui una sosta al capolinea pari a quanto programmato h^* .

Si dirà che la linea si trova in uno stato "regolare" se il distanziamento tra tutti i veicoli in servizio sulla linea, espresso tramite la (4), è pari ad h^* . In modo formale: la linea si trova in uno stato regolare se e solo se

$$h_k = h^* \quad \forall k \in (0, \dots, K-1) \quad (5)$$

Qualora questa condizione non sia rispettata, si parlerà di una situazione "anomala". In questo lavoro non si prenderanno in esame le modalità e le cause che hanno provocato la situazione anomala, ma solo come riportare il sistema ad una situazione regolare nel minor tempo possibile.

3. Il ripristino della regolarità

3.1. La formazione di "plotoni"

Nel caso non sia rispettata la condizione (5), siccome il numero di veicoli in linea è sempre K , vi sarà certamente almeno un distanziamento tra due veicoli successivi maggiore di quello programmato h^* ed almeno uno inferiore. Si definisce "plotone" un insieme di veicoli successivi tra i quali il distanziamento è ovunque inferiore ad h^* . Si possono avere più plotoni. Si presentano due casi limite di plotone: il primo è costituito da un solo veicolo quando questi abbia un distanziamento maggiore o uguale di h^* , sia davanti a sé che alle sue spalle; il secondo è costituito dall'insieme di tutti i veicoli in linea tra i quali si abbia un solo "buco", ossia con un distanziamento maggiore ad h^* .

La prassi corrente per riportare alla normalità lo stato di una linea è soprattutto quella di cercare di ripristinare l'orario programmato, il più delle volte affrettando la par-

Considering one specific state of the line, the real distance h_k of vehicle k from the previous $k+1$ is:

$$h_k = s_{k+1} - s_k \quad \forall k \in (0, \dots, K-1) \quad (4)$$

Even in this case it will be introduced an explanation of index k as previously done for signposts' indexes, so that the first vehicle that leaves can be at the same time labeled k or 0 .

In this way, formula (4) shows distances between all vehicles, including the one between the last vehicle that has left the terminal ($k=1$) and the one that follows ($k=0$), posted that this last one has to stop at the terminal as long as planned h^* .

It can be said that the line is "regular" if the distance between all vehicles in service on the line, as expression (4) says, is h^* . Formally the line is regular only if:

$$h_k = h^* \quad \forall k \in (0, \dots, K-1) \quad (5)$$

If this condition won't be respected it can be an irregular situation. In this article won't be considered the reasons that cause the irregular situation but only ways to bring back the system to a standard situation in less time as possible.

3. Back to regularity

3.1. The creation of the plotone

If condition (5) won't be respected, considering that the number of vehicles in line is always K , there would be at least one distance between two following vehicles more than the planned h^* and one lower.

We define "plotone" a group of following vehicles through which distance is always less than h^* . There can be more than one plotone at the same time. There are two case limits of plotone: the first one is composed of a vehicle that has more distance or the same than h^* , both in front and back; the second is made of all vehicles in line through which there is only one gap, with a distance that is more of h^* .

The current way to bring back to regularity the state of a line is the attempt to respect planned timetable, most of the time pushing for departures, not only when the distance from the previous vehicle is more than h^* , but also when is less. This should highlight the impossibility to achieve the objective in short times.

Nowadays almost all public collective transport companies give users real time information, so that it's extremely simple for everyone to check the state of a line. For instance, some information given by Atac of Rome have been checked. The choice to use Atac is due to two main items:

- people who writes are not regular users;
- Atac app gives you the forecasted time of arrival of a

tenza, non solo quando il distanziamento dalla vettura precedente è superiore ad h^* , ma, a volte, anche quando è inferiore. Dovrebbe risultare evidente come in questo modo non si possa raggiungere lo scopo in tempi brevi.

Oggi, quasi tutte le imprese di trasporto collettivo urbano forniscono informazioni in tempo reale all'utenza per cui è facile per chiunque verificare lo stato di una linea. In particolare, sono state monitorate alcune informazioni fornite dall'Atac di Roma. La scelta di monitorare l'Atac è dovuta a due motivi: 1) coloro che scrivono ne sono utenti abituali; 2) l'applicazione dell'Atac, oltre ad indicare il tempo di arrivo previsto ad ogni fermata di un veicolo selezionato, fornisce in un'unica schermata la posizione di tutti i veicoli sulla linea.

Nella Fig. 1 si può vedere la posizione dei veicoli della linea 64 alle 19 del 28/9/17. Si è scelta questa linea perché relativamente corta come numero di fermate e perché è una delle linee "storiche", nota perché unisce la Stazione Termini con San Pietro e, di conseguenza, affollata da turisti. I tempi di arrivo alle singole fermate sono quelli relativi al veicolo più in alto nella figura e in colore più chiaro, ossia l'ultimo partito dal capolinea o ancora in esso. È facile calcolare i distanziamenti tra due veicoli come differenza dei tempi indicati. È evidente come in quel momento la regolarità fosse fortemente compromessa: i distanziamenti attesi erano di 7, 13, 19, 27, 2 e 8 minuti⁽²⁾. È certamente poco accettabile da parte degli utenti ricevere nella stessa schermata da parte dell'azienda una dichiarazione di frequenza programmata che preveda distanziamenti di 5 o 6 minuti (cfr. le partenze previste), smentita contestualmente da una situazione di fatto come quella riportata, la quale invece comporta distanziamenti tra i veicoli molto differenziati e con valore medio di 12:40 minuti!

L'inadeguatezza della programmazione può essere verificata anche ricavando dalla tabella il tempo sul giro, che risulta essere maggiore di 70 minuti. Con soli 7 veicoli in linea risulta impossibile ottenere il distanziamento, presumibilmente considerato "giusto" e comunque dichiarato all'utenza, di 5 o 6 minuti.

⁽²⁾ I due distanziamenti di 19 e 27 minuti, alle spalle e davanti al veicolo che si trova alla fermata Fornaci, non sono ricavabili dalla tabella per il modo particolare di trattare il passaggio dei veicoli al capolinea da parte del sistema informativo. Di essi non viene data la posizione finché non hanno preso la partenza. Per questo motivo, i due dati presentati sono stati stimati dagli autori

Partenze dal capolinea	Partenze dal capolinea
18:59 19:05 19:11 19:17 19:23	18:56 19:01 19:06 19:11 19:16
(Altri orari)	(Altri orari)
Fermate	Fermate
Seleziona una fermata oppure una vettura.	Seleziona una fermata oppure una vettura.
18:59 Termini (MA-MB-FS) 19:02 Repubblica (MA) 19:04 Nazionale/Torino 19:06 Nazionale/Quattro Fontane 19:07 Nazionale/Palazzo Esposizioni 19:09 Nazionale/Quirinale 19:12 P.za Venezia 19:13 Plebiscito 19:16 Argentina 19:17 C.so Vittorio Emanuele/S. A. Della Valle 19:19 C.so Vittorio Emanuele/Navona 19:20 Chiesa Nuova 19:21 C.so Vittorio Emanuele/Tassoni 19:23 Ponte Vittorio Emanuele 19:25 Lgt Salaria/S. Spirito (H) 19:29 Cavalleggeri/S. Pietro 19:31 Crocifisso/Porta Fabbrica 19:33 P.za Stazione S. Pietro (FL)	-- P.za Stazione S. Pietro (FL) -- Fornaci/Mura Aurelie -- Fornaci 19:01 Cavalleggeri/Fornaci 19:03 P.za Della Rovere 19:04 P.za Della Rovere 19:07 Lgt Sangallo/Perosi 19:08 L.go Fiorentini 19:09 Acciaioli 19:10 C.so Vittorio Emanuele/Tassoni 19:11 Chiesa Nuova 19:12 C.so Vittorio Emanuele/Navona 19:14 C.so Vittorio Emanuele/Argentina 19:15 Via Torre Argentina 19:19 Ara Coeli/Piazza Venezia 19:22 P.za Venezia 19:26 Nazionale/Quirinale 19:28 Nazionale/Palazzo Esposizioni 19:30 Nazionale/Quattro Fontane 19:32 Nazionale/Torino 19:34 Terme Diocleziane 19:36 Termini (MA-MB-FS)

Fig. 1 - La linea 64 dell'Atac di Roma, il 28/9/2017 alle 19:00.
Fig. 1 - Atac's Rome line 64, September 28th 2017, 7pm.

selected vehicle but also a map that contains all vehicles' positions on the line.

You can see in Fig. 1 the position of all vehicles of the line 64 at 7pm of September 28th 2017. This line has been chosen because it's quite contained for the number of stops, but also because is one of the historical line, well known because it connects Termini Station to S. Pietro, crowded by tourist as well. Arrival times at each stop are related to the vehicle higher in the Fig. and light colored, the last to leave the terminal or that's still there. It's easy to calculate the distance between two vehicles as difference of the times indicated. It's obvious that in the considered moment regularity was highly compromised: waited distances were 7, 13, 19, 27, 2 and 8 minutes. Having on the same screen this information and a company's statement that declares planned distances of 5 or 6 minutes (see scheduled departures), is not well perceived by passengers, especially because the average of the distance through vehicles is 12:40 minutes!

The same deficiency of the program can be verified

⁽²⁾ Distances of 19 and 27 minutes, back and front the vehicle that stands at stop Fornaci, are not obtainable from the chart because of the particular way the informative system works when vehicles pass at the terminal. Their position is not given until they've left. For this reason, the two datas have been estimated by the authors.

3.2. Regole per il ripristino della regolarità

La strategia proposta per ritornare rapidamente alla normalità è opposta a quella abituale: è necessario ritardare la partenza dal capolinea dei veicoli del plotone successivi al primo. In questo modo si può facilmente ripristinare il distanziamento h^* tra i veicoli del plotone e riavvicinare in modo più consistente l'ultimo veicolo del plotone con il primo del plotone successivo (o con la testa dello stesso plotone nel caso vi sia un solo plotone). Per entrare nel dettaglio, le regole da seguire sono le seguenti:

1. *Il primo veicolo del plotone parte subito:* la regola ha un'evidente ragion d'essere dal momento che il distanziamento dal veicolo precedente è maggiore di h^* e di conseguenza, non appena giungerà al capolinea, prenderà la partenza.
2. *I successivi veicoli vengono tutti ritardati:* ogni veicolo del plotone successivo al primo verrà trattenuto al capolinea fino a raggiungere il distanziamento programmato h^* dal veicolo precedente. Questa procedura è valida nel caso che il veicolo precedente abbia già lasciato il capolinea. Nel caso ciò non sia, verrà applicata la regola successiva.
3. *Quando è possibile, si retrocede un veicolo:* se un veicolo giunge al capolinea quando il precedente non ha ancora preso la partenza (a causa della regola precedente), allora uno dei due veicoli verrà messo fuori servizio⁽³⁾ e sarà retrocesso lungo la linea reinserendolo dietro al veicolo in coda al plotone con un distanziamento pari a quello programmato h^* . Mettere fuori servizio e retrocedere il veicolo $K - 1$ sarà possibile solo nel caso che così facendo non si crei un distanziamento maggiore di h^* tra il veicolo $K - 2$ che si trova alle sue spalle ed il veicolo K che si trova in attesa di prendere la partenza. Affinchè ciò non accada, il veicolo $K - 2$ dovrà giungere al capolinea in tempo per prendere la partenza dopo un tempo h^* dalla partenza del veicolo K . Siccome questo veicolo partirà all'istante $h^* - s_1$, l'arrivo del veicolo $K - 2$ dovrà avvenire al massimo dopo $2h^* - s_1$ e poiché il veicolo $K - 2$ giungerà al capolinea all'istante $L - 1 - s_{K-2}$, per poter mettere un veicolo fuori servizio, dovrà essere rispettata la seguente condizione (6):

$$L - 1 - s_{K-2} \leq 2h^* - s_1 \quad (6)$$

La retrocessione di un veicolo ha l'effetto di modificare la configurazione dei plotoni ed eventualmente il numero degli stessi. Il plotone i cui veicoli si apprestano alla partenza dal capolinea diminuisce di un'unità, la quale viene aggiunta al plotone che segue. Però, nel caso in cui il buco tra i due plotoni fosse stato $\geq 2h^*$, il veicolo retrocesso formerebbe da solo un nuovo plotone. In ogni caso, nulla cambierebbe nell'applicazione delle regole.

⁽³⁾ Ai fini del metodo i due veicoli sono intercambiabili; forse non lo sono i conducenti. Comunque si reputa che sia un caso in cui possa essere più produttivo lasciare che la decisione venga affidata ad una gestione sul campo.

taking the time on track from the panel, that results 70 minutes⁽²⁾. 7 vehicles in line are not enough to obtain the distances, presuming that the planned one is correct as declared to passengers, of 5 or 6 minutes.

3.2. Rules on how to re-establish regularity

The purposed strategy to obtain an easy going back to regularity is the opposite of the commonly adopted: departure time from the terminal for all vehicles of the plotone after the first should be delayed. Doing this, it could be easily rebuilt the distance h^* between plotone's vehicles and bring the last vehicle of the plotone closer to the one that follows (or the head of the same plotone if there are not others). For more details, these are the rules that have to be respected:

1. The first vehicle of the plotone leaves immediately: the rule is quite obvious considering that distance from the previous vehicle is more than h^* and as consequence, as soon as will reach the terminal, won't be in time.
2. Following vehicles must be delayed: each vehicle of the plotone that follows the first will be kept at the terminal until when the planned distance h^* from the previous will be reached. This procedure is correct if the previous vehicle has just left the terminal, otherwise rule number 3 must be applied.
3. When possible, one vehicle should be brought back: if one vehicle reaches the terminal when the previous has not yet departed (because of the previous rule), one of them will be putted out of service⁽³⁾ and will be brought back along the line and reintroduced after the last plotone's vehicle to reach the planned instant h^* . To put out of service and to bring back vehicle will be possible only if there won't be the creation of a distance more than h^* between vehicle that is behind it and vehicle K that waits to leave. To evite this situation, vehicle has to reach the terminal in time to leave after a time h^* after the leaving of the vehicle K . Considering that this vehicle will leave at the instant $h^* - s_1$, arrival of vehicle has to be at maximum after $2h^* - s_1$ and since vehicle will arrive at instant $L - 1 - s_{K-2}$, to put a vehicle out of service the following condition (6) has to be followed:

$$L - 1 - s_{K-2} \leq 2h^* - s_1 \quad (6)$$

The moving back of a vehicle has the effect to modify the form of plotoni but probably also their number. Plotone whose vehicles are going to leave from the ter-

⁽³⁾ For this method, the two vehicles are substitutive: maybe the drivers are not. However, it seems better in this case to leave the decision to a manager that's physically on the location.

4. *Si potrebbe anche...* prendere in considerazione l'ipotesi di togliere un veicolo dal plotone e inserirlo in un buco diverso da quello in coda al proprio plotone, se questo potesse portare maggiori benefici all'utenza in termini di tempi di attesa e compatibilmente con i tempi richiesti per raggiungere la nuova posizione. Questa opzione non viene approfondita in questa sede, ma sarà sempre una possibilità da valutare da parte del gestore della linea per migliorare ulteriormente il processo.
5. *Quando h^* è impossibile:* se l'anomalia del servizio è tale da rendere impossibile mantenere il distanziamento programmato h^* tra tutti i veicoli, così come evidenziato dall'esempio della Fig. 1, se ne dovrà prendere atto e stimare in modo "provvisorio" un tempo sul giro realistico T^*_{prov} . Sulla base di questo valore si adotterà un distanziamento $h^*_{\text{prov}} = T^*_{\text{prov}}/K$. Inutile dire che in questi casi l'uso delle riserve si mostrerebbe indispensabile. Non a caso si è utilizzato il termine "provvisorio", volendo significare che il distanziamento h^*_{prov} deve essere considerato un valore da aggiornare continuamente, in modo da ridurlo quando possibile fino a riportarlo a quello programmato h^* .

Nel caso della linea circolare, applicando la procedura indicata, si avrebbe la certezza di ripristinare la normalità su tutta la linea al massimo in un tempo pari al tempo sul giro programmato T^* . Nel caso di una linea con due capilinea, adottando le medesime regole in ambedue, si dimezzerebbe il tempo necessario per raggiungere lo scopo.

Si può pensare di migliorare ulteriormente la rapidità nel raggiungimento della normalità, operando anche sui veicoli in linea e non solo su quelli al capolinea. Anche in questo caso il principio sarebbe quello di ritardare i veicoli in coda ai plotoni imponendo una sosta prolungata alle fermate o una velocità ridotta. Questa procedura, in aggiunta alle regole precedenti, renderebbe certamente più rapido il recupero della normalità, ma potrebbe non essere ben accetta agli utenti a bordo che potrebbero sentirsi penalizzati ingiustamente. Al contrario, applicando ai capilinea le regole indicate, i passeggeri non avrebbero motivi per lamentarsi.

4. Considerazioni sul metodo proposto

Innanzitutto, è bene raccogliere ed esplicitare nuovamente i principi e presupposti alla base della trattazione:

- si considera acquisito che il contesto aziendale sia quello ormai abituale per le imprese di trasporto collettivo dove si ha la conoscenza costante della posizione di ogni veicolo, ad esempio tramite sistemi AVM, e si è in grado di modificare l'orario in tempo reale e di comunicarlo al personale di modo che venga messo in atto;
- la regolarità deve avere un costo aggiuntivo rispetto a quello che si avrebbe limitandosi ad immettere in linea il numero "giusto" di veicoli in modo da coprire la domanda nella tratta più carica;
- il costo aggiuntivo è costituito essenzialmente dall'introduzione di riserve di veicoli o di conducenti o di ambedue;

minimal goes down of a unit that is added to the plotone that follows. But if the gap between the two vehicles were $\geq 2h^$, the moved back vehicle could create a plotone on his own. Anyway, nothing would change in rules' application.*

4. *It could be also... supposed to remove one vehicle from the plotone and add it in a different gap from one at the end of his own plotone, if this would bring more benefits to users in terms of waiting time and also considering times needed to reach the new position. We won't focus on this option here, but it's a chance that the manager's line could evaluate to increase the performances of the entire process.*
5. *When h^* is impossible: if the malfunction of the service is enough to block the planned distance h^* between all vehicles, as explained in figure 1, it should be adopted a sort of "temporary" time on the real route T^*_{temp} . Based on this value, will be adopted a distance $h^*_{\text{temp}} = T^*_{\text{temp}}/K$. It's obvious that in these cases the use of reserves it's necessary. The use of the terms "temporary" is not a coincidence, because it means that the distance h^*_{temp} must be considered a value to be updated continuously, in a way to evite as possible the bringing back to planned h^* .*

In the case of the circular line, applying the procedure showed here, it could be for sure resettled the ordinary routine along all the line at maximum in a time T^ that is the same of a planned route. If there is a line with two terminals, using the same rules in both, time needed for the same scope could be split in half. It can be also thought an improvement of speed to reach the normal situation, acting on vehicles in line and not only at the terminal. Even in this way the main principle would be the delay of vehicles at the bottom of plotoni, forcing them in a long waiting time at stops or a lower speed. This procedure, added to the previous rules, would make faster the turning back to regularity, but it could be not well perceived by passengers on board, that would see an unfair situation. On the other side, applying to terminals the previous rules, passengers would have nothing to say or comment.*

4. About the recommended method

It's first of all important to gather and explain one more time principles and requirements that build the strategy:

- *it's supposed that the company's context is the common one that quite all public transport ventures have, where you can check real time information of any vehicle's position, e.g. via AVM systems, and that allows to modify the timetable in real time and share it to the employees to make it immediately real;*
- *regularity must have an adding cost that is enough to cover the demand in the heavier track if the action*

- la ricerca della regolarità ha già un costo nella prassi corrente di mettere in linea un numero maggiore di veicoli oltre quelli strettamente necessari sulla base delle previsioni della domanda e dei tempi di percorrenza.

4.1. La non uniformità e l'aleatorietà

Nello schema ipersemplificato che è stato presentato, può sembrare eccessivo aver adottato l'uniformità delle distanze e dei tempi di percorrenza, nonché aver trascurato l'aleatorietà di questi ultimi (alla quale contribuisce l'aleatorietà dei tempi di sosta alle fermate).

Per quanto riguarda la lunghezza delle tratte, non sembrano esserci motivi per cui distanze differenti possano modificare le regole adottate e ovviamente non costituiscono valori aleatori.

A prima vista, invece, sembrerebbe obbligatorio prendere in considerazione la variabilità dei tempi di percorrenza e stimarne la distribuzione di probabilità. Ma la realtà sul campo sembra essere sostanzialmente diversa in quanto il gestore del servizio ha di fatto una conoscenza pressoché completa della situazione. Oltre a conoscere la posizione e la velocità di ogni veicolo, è informato dello stato del traffico ed anche dei tempi che i propri veicoli hanno impiegato effettivamente nell'immediato precedente. La conoscenza storica può far prevedere sufficientemente bene variazioni per l'immediato futuro. Si può inoltre verificare facilmente come le previsioni dei tempi d'arrivo fornite dal gestore del servizio di norma siano, nonostante tutto, sufficientemente attendibili.

4.2. L'introduzione delle riserve

Nella strategia proposta, lo strumento della riserva gioca un ruolo essenziale. Come detto, per avere un servizio regolare si deve essere disposti a sostenere un costo aggiuntivo. È evidente come sia necessaria una riserva relativa ai conducenti, almeno per garantire che il primo veicolo di un plotone possa partire immediatamente non appena giunto al capolinea, nel caso in cui le regole di gestione del personale impongano la sosta del conducente.

Nel caso invece in cui un veicolo giungesse al capolinea mentre il precedente fosse ancora in sosta e fosse soddisfatta la condizione per cui uno dei due veicoli possa essere "retrocesso", si potrebbe utilizzare il conducente che ha già effettuato una sosta, anche se ridotta. Nel caso ciò non fosse possibile per le regole di gestione del personale, si dovrebbe ricorrere ad un'ulteriore riserva.

Per quanto riguarda l'eventuale riserva dei veicoli, ne verrà valutata e calcolata l'esigenza in fase di programmazione del servizio. È da evidenziare che, rispetto alla prassi abituale di mettere in linea un numero superiore allo stretto necessario, il che significa mantenere una riserva sempre attiva, tenere veicoli e conducenti fermi al capolinea costituisce una strategia certamente più promettente, dal momento che verrà utilizzata solo in caso di necessità.

- limits to add the line the "correct" number of vehicles;*
- the additional cost is basically made by the introduction of small reserves of vehicles or drivers or even both;*
- the will to obtain regularity has currently a cost that is the positioning along the line of more vehicles than the mainly needed basing on forecast's demand and travel time.*

4.1. Irregularity and randomness

In the oversimplified scheme above, it can appear extreme to adopt uniformity of spaces and travel times, especially because of the randomness of the times themselves (whose randomness have the contribute of the waiting time at stops). For what concerns tracks' lengths, there are no evident reason why different distances could modify the adopted rules and these are obviously not random values.

At first sight, instead, it seems mandatory to consider randomness of travel time and evaluate the probability distribution. But reality on the field seems to be extremely different, especially because the managing institution of the service has a complete knowledge of the situation. He knows the position and the speed of any vehicle, but he is also informed on the traffic situation and real effective times vehicles needed immediately before. Historical knowledge well behave to forecast variation for the imminent future to come. It can also easily be verified how prevision of arrival times given by the managing institution are commonly, despite everything, credible enough.

4.2. Introduction of reserves

In the proposed strategy, reserve's instrument plays a key role. As previously told, to obtain a regular service it's necessary to admit an additional cost. It's obvious that a drivers' reserve is needed, at least to make the first vehicle of a plotone leave immediately as soon as it reaches the terminal, especially if rules imposed by the managing institution impose drivers stop.

If the vehicle reaches the terminal whereas the previous is still waiting and if at the same time the condition that provides the retrocession of one of them would be satisfied, it could be well used the driver that has just stopped, even not all the planned time. If this is not possible for the rules of the managing institution, another reserve should be provided.

What concerns the possible reserve of vehicles, the necessity and demand will be evaluated during the planning of the service. It must be highlighted that this way to proceed, instead of the common one that provides more vehicles in line that the real number needed, and that means that an active reserve must be always kept, tells to main-

Ulteriori e significativi vantaggi di scala si potrebbero ottenere in quei capilinea dove si attestano più linee.

Siccome il trasporto collettivo urbano è tipicamente esercito con una molteplicità di linee, di cui molte, anche se con capilinea diversi, hanno tratte in comune e si intersecano in più punti, potrebbe essere utile introdurre una riserva di rete. Per cui, con uno studio accurato di ottimizzazione del servizio, si potrebbe valutare la fattibilità di posizionare alcune riserve di veicoli e personale in punti strategici della rete.

È da notare che anche nel caso non vi fossero riserve disponibili, attenersi alla procedura suggerita rimane la migliore delle strategie, in quanto garantisce l'uniformità del distanziamento, anche nei casi in cui sia impossibile quello programmato.

È infine probabile che si debba agire anche sui contratti del personale, ma, oltre ad essere una misura necessaria, non sembra essere particolarmente problematica nell'auspicabile caso che vi siano buone relazioni sindacali all'interno dell'azienda e sempre ricordando che qualcosa in più su questo fronte si dovrà pur spendere, senza escludere, però, che sia possibile ottenere un guadagno complessivo.

4.3. Contratto di servizio, regolarità e penalità

Infine, è certamente compito delle agenzie per il trasporto pubblico predisporre un contratto di servizio che tenga conto non solo della quantità di trasporto prodotto e del rinnovo del parco dei veicoli, ma anche della regolarità del servizio. Sarebbe necessario introdurre adeguate penalità per un servizio inefficiente in relazione alla regolarità. Con il termine "adeguate" si intende parlare di penalità sufficienti ad invitare l'azienda esercente a ridurre al minimo le anomalie relative alla regolarità. Ancora più importante, però, è predisporre un bando di gara da cui risulti essenziale per l'assegnazione del servizio uno studio da parte dell'azienda che dimostri la sua capacità di gestire le riserve.

Naturalmente questo aspetto del problema non può essere discusso in questa sede, ma si ritiene opportuno segnalarlo in modo significativo.

5. Verifiche e sviluppi

In un successivo articolo verranno presentati i risultati del monitoraggio dei dati Atac con lo scopo di valutare la precisione della stima dei tempi di percorrenza da parte dell'azienda e di confrontare l'efficacia delle procedure suggerite con quella delle procedure attualmente utilizzate.

Da un punto di vista teorico, la cosa più interessante sarà quella di sviluppare quanto presentato al fine d'individuare gli algoritmi che consentano di ottimizzare le procedure di ripristino della regolarità considerando tutte le componenti, come la domanda, i tempi di attesa e di trasporto totale degli utenti, nonché le modalità da adottare per la gestione efficace delle riserve minimizzando i costi complessivi dell'intero servizio.

tain vehicles and drivers stopped at the terminal and it is a promising strategy, even considering that will be used only in case of needs.

More and meaningful advantages could be obtained in terminal that host more than one line.

Collective public transport typically offers more than one line, and most of these, even with different terminals, have shared tracks in more than one point, so it could be useful to introduce a reserve for the network. With a detailed study directed to the optimization of the service, it could be considered the option to put some reserves and vehicles in strategic hotspots of the network.

Even if there aren't reserves available, following the suggested rule remains the best of strategies, because it grants uniform distance even when the planned one is impossible.

It's at the end possible that modifying employees agreement would be necessary, but probably it won't be a real problem if relationships through union's employees in the company are good enough, and keeping in mind that spending something more on this side would be necessary, without excluding a gain for everyone.

4.3. Services contract, regularity and penalties

The task of the institution for public transport is to arrange a services contract that includes not only the amount of transport created and the renewal of vehicles, but also regularity of service. It would be necessary to introduce appropriate penalties for inefficient services in terms of regularity. With "appropriate" we mean penalties that are enough to invite the company to reduce as possible malfunctions related to regularity. Even more important would be the opening of a call where the minimum requirement to win would be a company's study that shows his capability to manage reserves. This problem can't be obviously discussed here, but we wanted to recommend it meaningfully.

5. Checks and developments

In a following article will be showed the results of the supervision of Atac datas in order to evaluate the detail of the evaluation of travel times made by the company and to compare the efficacy of the procedure proposed with the currently commonly used.

From a theoretical perspective, the most important thing will be the development of what have been presented in order to identify the algorithm able to optimize the recreation of regularity, considering all the components, such as demand, waiting time and total travel time of the users, but also all the possible ways that can be adopted to have an effective and useful use of reserves minimizing the cost for the entire service.

Non è difficile oggi presentare una bibliografia composta da decine di riferimenti: che poi si abbia anche il tempo di analizzarla a fondo, questo è un altro problema. Pertanto, si è scelto di verificare se nella letteratura recente o comunque più significativa si potessero trovare studi che presentino una soluzione simile a quella qui esposta. Dall'analisi della letteratura svolta, si può affermare l'originalità dell'approccio della ricerca.

Per evitare che quanto detto risulti un'affermazione apodittica, tra i tanti articoli in letteratura, si indica uno dei più recenti e significativi, corredato da un'ampia bibliografia (75 citazioni): sarà così possibile, da parte di chi voglia farlo, verificare l'assunto su di un numero e qualificato insieme di articoli [1].

Nowadays it's not hard to present a bibliography with dozens of sources: but the problem is to have time enough to deeply focus on it. For this reason we've chosen to verify if the latest or meaningful literature considers and reports studies that show a similar or comparable procedure with the one proposed here. From the literature's analysis, it can be admitted the innovation of this research.

To avoid that what's exposed here appears as something that doesn't need any demonstration, we want to report, through the huge amount of literature, one updated and meaningful article which contains a wide bibliography (75 quotes): so that it will be possible, for who want, to verify the assumption on a relevant and qualitative number of articles [1].

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] MOREIRA-MATIAS et al., "An online learning approach to eliminate Bus Bunching in real-time", Applied Soft Computing, vol. 47, pp. 460-482, 2016.

ISOTRACK Le soluzioni che contano per il ferroviario

ISOTRACK, la divisione trasporti di **Isoil Industria S.p.A.**
dispone di una vasta gamma di strumentazione per risolvere qualsiasi problema di misura e controllo.



La nostra gamma di prodotti per il settore ferroviario comprende:

- Pick up
- Generatori e Sensori di velocità
- Sensori Radar
- Indicatori di velocità
- Registratori Statici d'Eventi (Scatola Nera)
- Display Multifunzione
- Sistemi di Videosorveglianza sui veicoli
- Misuratori di pressione, temperatura, portate e livello
- Barriere e Sensori ad infrarosso per la chiusura automatica delle porte



Cinisello B. - Mi (Italy)
tel. +39 02 66027.1
www.isoil.com
isotrack@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

GUIDA IL TUO FUTURO



Job Placement

Il 98% degli allievi che ricevono
l'attestato, trova lavoro entro 6
mesi dalla fine del corso.



Offerta Formativa

Diventa macchinista, capotreno,
manovratore e addetto alla
manutenzione.

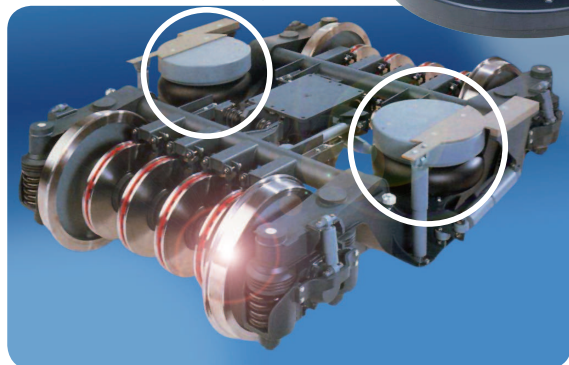
Seguici
Sui Social
f @ in t



P.zza Winckelmann, 12
00162 Roma, RM



06.86217764
info@forfer.it



Pantecnica[®] SPA

www.pantecnica.it

DIVISIONE

GMT[®]

AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= AS/EN 9120 =

IRIS[®]
Certification

MOLLE AD ARIA
per
SOSPENSIONI SECONDARIE
COMFORT IN SICUREZZA
e ALTA AFFIDABILITA'

Via Magenta, 77/14A - 20017 Rho (Mi) Tel. 02.93.26.10.20 - Fax 02.93.26.10.90 E-mail: info@pantecnica.it

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO A IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2019

(Gli Abbonati possono decidere di ricevere IF - Ingegneria Ferroviaria online)

Prezzi IVA inclusa [€/anno]	Cartaceo	Online
- Ordinari	60,00	50,00
- Per il personale non ingegnere del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	45,00	35,00
- Studenti (allegare certificato di frequenza Università) ^(*)	25,00	20,00
- Eestero	180,00	50,00

^(*) Gli Studenti, fino al compimento del 28° anno di età, possono iscriversi al CIFI quali Soci Juniores con una quota annua di € 17,00 che include l'invio gratuito della Rivista.

I pagamenti possono essere effettuati (specificando la causale del versamento) tramite:

- CCP **31569007** intestato al CIFI – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

Il rinnovo degli abbonamenti dovrà essere effettuato entro e non oltre il 31 marzo dell'annata richiesta. Se entro suddetta data non sarà pervenuto l'ordine di rinnovo, l'abbonamento verrà sospeso.

Per gli abbonamenti sottoscritti dopo tale data, le spese postali per la spedizione dei numeri arretrati saranno a carico del richiedente.

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06.4742987 –E mail: redazioneif@cifi.it

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI ED ESTRATTI

Prezzi IVA inclusa

Un fascicolo € **8,00**; doppio o speciale € **16,00**; un fascicolo arretrato: *Italia* € **16,00**; *Eestero* € **20,00**.

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato € **9,50**.

I versamenti, anticipati, potranno essere eseguiti nelle medesime modalità previste per gli abbonamenti.

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2019

(The subscribers can decide to receive IF – Ingegneria Ferroviaria online)

Price including VAT [€/year]	Paper	Online
- Normal (Italy)	60.00	50.00
- Infrastructure and Transport Ministry staff, local railways staff, retired FS staff	45.00	35.00
- Students (University attesting documentation required) ^(*)	25.00	20.00
- Foreign countries	180.00	50.00

^(*) Students younger than 28 can enroll as CIFI Junior Associates with a yearly rate of € 17.00, which includes the IF- Ingegneria Ferroviaria subscription.

The payment can be performed (specifying the motivation) by:

- CCP **31569007** to CIFI – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- Bank transfer on account n. 000101180047 – UNICREDIT Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN: IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- Online, on the website www.cifi.it;
- Cash or by Debit Card.

The renewal of the subscription must be performed within March 31st of the concerned year. In case of lack of renewal after this date, the subscription will be suspended.

For further information you can contact: Redazione Ingegneria Ferroviaria – Ph: +39.06.4742987 – E mail: redazioneif@cifi.it

PURCHASE OF OLD ISSUES AND ARTICLES

Price including VAT

Single Issue € **8.00**; Double or Special Issue € **16.00**; Old Issue: *Italy* € **16.00**; *Foreign Countries* € **20.00**.

Single article € **9.50**.

The payment, anticipated, may be performed according to the same procedures applied for subscriptions.



Previsioni del traffico delle merci al Brennero

Freight traffic forecasts at the Brenner pass

Raffaele MAURO^(*)
Selene CATTANI^(*)

Sommario - In questo articolo si descrivono alcune analisi per la stima dell'evoluzione temporale della domanda di traffico delle merci al Brennero. Queste analisi sono condotte con l'ausilio di curve logistiche tarate e validate con il trattamento di serie storiche di diverse variabili macroeconomiche.

Viene rappresentata poi la ripartizione modale tra strada e ferrovia del traffico delle merci previsto al medio periodo conseguente alla assunzione di più scenari, relativi a possibili indirizzi di politica dei trasporti e di provvedimenti di esercizio. I risultati ottenuti possono rivestire diretto interesse per la gestione e la pianificazione del sistema autostradale e ferroviario del corridoio del Brennero.

1. Introduzione

La previsione dei traffici delle merci al Brennero riveste da tempo fondamentale importanza per la pianificazione e la gestione delle grandi infrastrutture stradali e ferroviarie strategiche nella connessione tra l'Italia ed il Nord Europa.

Negli studi preliminari per la costruzione della galleria di base del Brennero sono state già effettuate in tempi diversi analisi previsionali della domanda di traffico per l'omologo corridoio alpino [1], [2]. Va notato che il problema della previsione della domanda di merci al Brennero è stata oggetto di interesse non solo da parte della Società di Progetto del Tunnel di Base del Brennero (BBT SE), ma anche da parte di altri soggetti che a titolo diverso hanno ruolo nella programmazione territoriale transfrontaliera [3], [4] e [5].

Recentemente, si è avvertito il bisogno da parte di RFI e della Direzione Generale per la Mobilità e i Trasporti della Commissione Europea [6] di riattualizzare le previsioni [1], [2] commissionate da BBT SE, sia alla luce della crisi economica sviluppatasi a partire dal 2008, sia, tra l'altro, per meglio valutare gli effetti della presenza della Galleria del Brennero sul sistema della mobilità sul quale

Summary - This article describes some analyses for the estimation of time evolution of freight traffic demand at the Brenner Pass. These analyses are conducted using logistic curves calibrated and validated with the processing of historical series of different macroeconomic variables.

The modal split between road and rail freight traffic forecasted in the medium term as a result of the assumption of multiple scenarios, regarding possible transport policies and operational measures guidelines is then represented. The results obtained may be of direct interest for the management and planning of the Brenner corridor railway and motorway system.

1. Introduction

The freight traffic forecast at the Brenner Pass has long been critical to the planning and management of large strategic road and rail infrastructures in the connection between Italy and Northern Europe.

In preliminary studies for the construction of the Brenner base tunnel forecasting analyses of traffic demand for the homologous Alpine corridor have already been carried out at different times [1], [2]. It should be noted that the problem of freight demand forecasting at the Brenner pass has been the subject of interest not only from the Brenner Base Tunnel project Company (BBT SE), but also by other parties that for different purposes have a role in the cross-border territorial planning [3], [4] and [5].

Recently, RFI and the Directorate-General for Mobility and Transport of the European Commission [6] felt the need to update the forecasts again [1], [2] commissioned by BBT SE, both in the light of the economic crisis that has developed since 2008, and, among other things, to better assess the effects of the presence of the Brenner Tunnel on the mobility system on which it impinges; in particular, on local, interprovincial and interregional transport.

^(*) DICAM, Università degli Studi di Trento.

^(*) DICAM, University of Trento.

essa incide; in particolare, su quello del trasporto locale, interprovinciale e interregionale.

Come è noto, la Teoria dei Sistemi di Trasporto fornisce gli strumenti per effettuare stime della domanda del traffico merci a mezzo di diverse procedure, alcune delle quali possono oggi riguardarsi come consolidate. Esse sono infatti conformi alla catena modellistica per la pianificazione dei trasporti comunemente conosciuta come a “quattro stadi” (generazione dei viaggi; distribuzione; ripartizione modale; assegnazione) [7].

Più recentemente sono stati introdotti modelli per la previsione della domanda delle merci che ricorrono alla teoria delle interdipendenze settoriali (modelli economici di Input-Output, o di LEONTIEV [8]) e denominati modelli MRIO (Multi Regional Input Output Models) [9].

I modelli MRIO non risultano particolarmente complessi nella loro genesi ed articolazione concettuale. Questi modelli sono però di ardua implementazione per la difficoltà di reperimento sistematico delle informazioni che ne costituiscono gli ingressi.

In questa direzione, a cura degli autori della presente nota, è attualmente in corso presso il DICAM dell'Università degli Studi di Trento un'attività di studio volta alla individuazione ed alla implementazione di un modello MRIO per le merci al Brennero.

Essa è stata preceduta da analisi speditive di tipo statistico descrittive ed inferenziali. Alcune di esse vengono riferite nel seguito di questo lavoro. Si tratta della individuazione e taratura di relazioni asintotiche temporali che ricorrono a regressioni logistiche per la descrizione dell'evoluzione temporale della domanda di traffico delle merci.

Questo approccio appartiene all'insieme di metodi di analisi dei dati a fini previsionali in base ai quali “data speak for themselves” [10].

Infine, va ricordato che il tema della domanda di traffico delle merci sull'arco alpino, in particolare al Brennero, è stato recentemente oggetto di accurati ed interessanti studi relativi sia ad aspetti di tipo pianificatorio [11], sia più marcatamente scientifici [12], [13], dove l'evoluzione dello scambio modale nel trasporto delle merci è affrontata con strumenti di teoria dei sistemi dinamici non lineari (Teoria del Caos).

2. I dati

I dati del traffico merci al Brennero qui utilizzati sono quelli tratti dai bollettini Alpinfo [14]; quelli macroeconomici sono relativi all'Italia e sono ottenuti dall'Archivio Serie Storiche ISTAT [15]. Le informazioni sono quelle ad oggi disponibili a partire dal 1990.

Le serie storiche Alpinfo sono distinte per modalità di trasporto: tonnellaggio trasportato su strada; su ferrovia; complessivamente (strada + ferrovia). Per i dettagli cfr. [16].

As is known, the Theory of Transport Systems provides the tools to make estimates of the demand of freight traffic by means of various procedures, some of which can today be regarded as consolidated. They are in accordance with the transport planning modelling chain commonly known as “four stages” (generation of travel; distribution; modal split; assignment) [7].

More recently commodity demand forecast models were introduced using the theory of sectorial interdependence (Input-Output economic models, or LEONTIEV [8]) and named MRIO models (Multi Regional Input Output Models) [9].

MRIO models are not very complex in their creation and conceptual articulation. These models are, however, difficult to implement because of the difficulty of systematic finding of information that constitutes the inputs.

In this direction, by the authors of this note, a study is currently underway at DICAM at the University of Trento aimed at identifying and implementing an MRIO model for goods at the Brenner Pass.

It was preceded by descriptive and inferential statistical field analyses. Some of them are referred to later in this work. It concerns the identification and calibration of asymptotic temporal relationships using logistic regressions to describe the time evolution of goods traffic demand.

This approach belongs to the set of data analysis methods for forecasting on the basis of which “data” speak for themselves” [10].

Finally, it should be noted that the subject of freight traffic demand in the Alps, in particular at the Brenner pass, has recently undergone thorough and interesting studies on both the planning type aspects [11], and more markedly the scientific ones [12], [13], where the evolution of modal exchange in freight transport is dealt with by means of nonlinear dynamical systems theory tools (Chaos Theory).

2. Data

Brenner freight traffic data used here are those taken from Alpinfo bulletins [14]; macroeconomic ones are related to Italy and are obtained from the ISTAT Historical Series Archive [15]. The information is that available to date since 1990.

Alpinfo historical series are distinguished by transport mode: tonnage transported by road; by rail; altogether (road + railway). For details see [16].

Macroeconomic indicators considered include: Nominal GDP; GDP in chained values; Nominal GDP per capita; GDP per capita in chained values; Volume of imports; Volume of exports; Import/export volume ratio; Industrial production; Industrial production index; Vehicle fleet; Resident population; Bank deposits.

Gli indicatori macroeconomici considerati risultano: Pil nominale; Pil a valori concatenati; Pil nominale procapite; Pil a valori concatenati procapite; Volume dell'import; Volume dell'export; Rapporto volume import/export; Produzione industriale; Indice di produzione industriale; Parco veicolare; Popolazione residente; Depositi bancari.

3. Analisi preliminari

Si sono considerate le coppie di determinazioni (x_i, y_i) degli indicatori macroeconomici (X) e dai traffici delle merci (Y) per lo stesso anno "i".

La caratterizzazione delle relazioni in media intercorrenti tra i dati studiati in coppia è stata conseguita calcolando l'indice di Pearson per valutare eventuali connessioni lineari. È stato poi quantificato l'indice di Spearman (analisi dei ranghi) per testare l'esistenza tra le coppie di dati di più generali legami statistici.

Entrambi gli indici sono stati poi sottoposti a test di significatività (Tabella 1 – il valore del $t_{critico}$ dipende dalla dimensione dei campioni e risulta quindi, per essere questi ultimi tutti di eguale numerosità, sempre pari allo stesso valore numerico). Il dettaglio di queste analisi è contenuto in [16].

3. Preliminary analyses

The determinations pairs (x_i, y_i) of macroeconomic indicators (X) and freight traffic (Y) for the same year "i" were considered.

The characterisation of relations on average between the data studied in pairs was achieved by calculating the Pearson index to evaluate any linear connections. The Spearman index (rank analysis) was then calculated to test the existence between data pairs of more general statistical links.

Both indexes were then tested for significance (Table 1 – the value of $t_{critical}$ depends on the size of the samples and is therefore always equal to the numerical value, in order for the latter to be of equal numbers). The detail of these analyses can be found in [16].

Table 1 shows, inter alia, that in three cases the results are not in agreement with those that can be expected from the economic meaning of the variables considered.

In fact, from Table 1, freight traffic is not significantly connected to the Import/Export ratio, or to Industrial Production or Index of industrial production.

Tabella 1 – Table 1

Caratterizzazione quantitativa delle relazioni tra grandezze macro-economiche e tonnellaggio merci al Brennero complessive nel periodo 1990÷2014
Quantitative characterisation of relations between overall macro-economic and freight tonnage quantities at the Brenner pass during the period 1990-2014

Indicatori macroeconomici Macroeconomic indicators	Pearson - Pearson			Spearman		
	Valore Value	p-value t Student p-value t Student	t critico t critical	Valore Value	p-value t Student p-value t Student	t critico t critical
PIL nominale Nominal GDP	0.9676	18.3837	2.07	0.9454	13.9118	2.07
PIL a valori concatenati GDP in chained values	0.9602	16.4807	2.07	0.9131	10.7376	2.07
PIL nominale pro-capite GDP in chained values	0.9734	20.3839	2.07	0.9523	14.9714	2.07
PIL a valori concatenati pro-capite GDP per capita in chained values	0.8670	8.3460	2.07	0.8061	6.5316	2.07
Import	0.9574	15.8959	2.07	0.9485	14.3568	2.07
Export	0.9348	12.6210	2.07	0.9246	11.6415	2.07
Rapporto Import/Export Import/Export Ratio	0.3176	1.6063	2.07	0.3210	1.6257	2.07
Produzione Industriale Industrial Production	0.1726	0.8406	2.07	0.1741	0.8481	2.07
Indice di Produzione Industriale Industrial Production	0.1726	0.8406	2.07	0.1741	0.8481	2.07
Parco veicolare Vehicle fleet	0.9357	12.7213	2.07	0.9030	10.0832	2.07
Popolazione residente Resident population	0.7099	4.8334	2.07	0.8984	9.8127	2.07
Depositi bancari Bank deposits	0.8116	6.6617	2.07	0.8769	8.7484	2.07

Dalla Tabella 1, si può constatare, tra l'altro, che in tre casi si ottengono risultati non in accordo con quelli che possono attendersi dal significato economico delle variabili considerate.

Infatti, dalla Tabella 1, il traffico merci non risulta significativamente connesso al rapporto Import/Export, o alla Produzione industriale o all'Indice di produzione industriale.

Con opportune trasformazioni dei dati - ad esempio logaritmiche - è possibile ottenere in alcuni casi relazioni in media statisticamente significative (ovvero sostanzialmente in accordo) con quanto suggerito dalla natura economica delle coppie di variabili considerate.

Con questo approccio è stato possibile anche differenziare le informazioni relative al periodo di crisi (2008-2014) da quelle del periodo pre-crisi (1990-2007).

Come mostrato ancora in [16], è stato possibile poi cogliere l'effetto della crisi e definirne quantitativamente gli esiti utilizzando nella costruzione di modelli di regressione variabili dicotomiche con le quali discriminare i dati precedenti alla crisi da quelli della crisi.

Le analisi preliminari riferite in [16] hanno anche riguardato la ricerca di connessioni in media tra i dati del traffico merci al Brennero e gli indicatori macroeconomici della Tabella 1, utilizzando serie di indici riportati ad opportune basi. Così operando, è stato possibile tra l'altro individuare, dopo aver estratto il trend a mezzo delle serie delle differenze prime degli insiemi di dati, relazioni del tipo

$$DIT_t = 2,740985 + 0,959673 \cdot DIP_t + a_t \quad (1)$$

dove DIT_t è la differenza prima dell'indice IT dei tonnellaggi delle merci trasportate all'anno t ($DIT_t = IT_t - IT_{t-1}$); DIP_t è la differenza prima dell'indice IP della produzione industriale all'anno t ($DIP_t = IP_t - IP_{t-1}$).

Dalla relazione (1) segue che:

$$IT_t = IT_{t-1} + 2,740985 + 0,959673 \cdot (IP_t - IP_{t-1}) + a_t \quad (2)$$

Equazioni del tipo della (2) non sarebbero state altrimenti deducibili se non si fosse ricorso, in sostituzione delle variabili originali, alla differenza dei rispettivi indici.

Accanto alle analisi correlative appena sopra sintetizzate, si è proceduto anche ad un'analisi in componenti principali per definire specifiche variabili con le quali spiegare in modo coerente i legami statistici intercorrenti tra le merci trasportate e gli indicatori macroeconomici considerati come variabili esplicative (cfr. Tabella 1).

Considerando i risultati dell'analisi di connessione sintetizzati nella Tabella 1, si sono selezionati dei dodici indicatori macroeconomici di partenza, quelli in relazione ai quali gli indici di Pearson e di Spearman sono risultati statisticamente significativi. Essi sono sette: PIL nominale, PIL a valori concatenati, Volume dell'Import, Vo-

With appropriate data transformations - such as logarithmic functions - significant relationships on average statistically significant can be obtained (which is basically in agreement) with what is suggested by the economic nature of the pairs of variables considered.

With this the information relating to the recession period (2008-2014) could be differentiated from that of the pre-crisis period (1990-2007).

As shown again in [16], it was possible to understand the effect of the crisis and quantitatively define the outcome thereof using dichotomous variables in creating regression models with which to discriminate data pre-crisis from those of the crisis.

Preliminary analyses reported in [16] also regarded the search for connections on average between the data of freight traffic at the Brenner pass and the macroeconomic indicators in Table 1, using indices series carried back to appropriate bases. Doing so, it was possible inter alia to identify, after extracting the trend through the first series of raw differences of data sets, relationships like

$$DIT_t = 2,740985 + 0,959673 \cdot DIP_t + a_t \quad (1)$$

where DIT_t is the difference before index IT of tonnage of goods transported per year t ($DIT_t = IT_t - IT_{t-1}$); DIP_t is the difference before the IP index of industrial production per year t ($DIP_t = IP_t - IP_{t-1}$).

From the relation (1) it follows that:

$$IT_t = IT_{t-1} + 2,740985 + 0,959673 \cdot (IP_t - IP_{t-1}) + a_t \quad (2)$$

Equations like (2) would not otherwise have been inferable if one did not resort to the difference of their respective indices, in place of the original variables.

Besides the correlative analyses summarised above, an analysis on principal components was carried out to define variable specifications with which to explain statistical links coherently between transported freight and the macroeconomic indicators considered as explanatory variables (see Table 1).

Considering the results of the relationship analysis summarised in Table 1, out of the twelve initial macroeconomic indicators, those in relation to which the indices of Pearson and Spearman were statistically significant were selected. They are seven: Nominal GDP, GDP in chained values, Import volume, Export volume, Consistency of the Vehicle Fleet, Resident Population and Bank Deposits.

Having normalised the data and identified the directions of maximum dispersion in a 7-dimensional space (main components), the projection of the sampling points in the space identified by the first two directions was carried out. It was observed that only one main component is already sufficient to explain more than 90% of the total variance (90.58% for the whole analysis period 1990-2014).

lume dell'Export, Consistenza del Parco Veicolare, Popolazione Residente e Depositi Bancari.

Dopo aver normalizzato i dati e individuate le direzioni di massima dispersione in uno spazio 7-dimensionale (componenti principali), si è proceduto alla proiezione dei punti campionari nello spazio individuato dalle prime due direzioni. È stato possibile constatare che una sola componente principale è già sufficiente a spiegare più del 90% della varianza totale (90,58% per l'intero periodo di analisi 1990-2014).

Per gli scopi di questo studio è quindi già sufficiente considerare una sola componente principale per rappresentare realisticamente tutte le informazioni fornite dai sette indicatori macroeconomici considerati.

La Tabella 2 (da EViews 9) sintetizza i risultati dell'analisi in componenti principali qui richiamata.

All'interno della voce "Eigenvectors loadings" della Tabella 2, dalla colonna relativa alla prima componente principale (PC 1), si può notare come tutte le variabili macroeconomiche prese in considerazione abbiano peso di fatto equivalente nello spiegare la varianza totale.

A partire dai risultati dell'analisi in componenti principali effettuata, si è infine definita una variabile latente ricorrendo ai fattori della prima componente principale. Si è posto quindi:

$$VL_i = \sum_{v=1}^n \sum_{v=1}^7 PC_{1v} \cdot v_i \quad (3)$$

dove i indica l'anno di riferimento e v la grandezza macroeconomica (tra le sette selezionate).

A partire dalla (3) si ottengono le determinazioni della variabile latente in funzione dell'anno ($n = 1990, 1991, \dots, 2014$). Esse sono ben interpretate ai minimi quadrati da una relazione quadratica del tipo

$$VL = -0.002871 \cdot n^2 + 11.83248 \cdot n - 12183.35 \quad (4)$$

I parametri della predetta relazione sono risultati statisticamente significativi ed i residui conformi ad un "white noise". Tra l'altro, l'indice di accostamento tra le determinazioni fornite dalla (3) e la relazione interpolante è risultato pari a 0,984.

Nella Fig. 1 sono riportati i valori del tonnellaggio delle merci rilevati e quelli interpolati dalla relazione ai minimi quadrati in funzione della variabile latente.

Dalla Fig. 1 si può osservare il buon accostamento tra misure e previsioni dal modello, così come tra l'altro segnalato dalla significatività dei parametri della relazione interpolante

$$Tonn_complessivo = 3,092578 \cdot VL + 35,176 \quad (\rho^2 = 0,89) \quad (5)$$

e dall'andamento dei residui, che, per motivi di sintesi, si omette.

Le relazioni ottenute a partire dalle indicazioni fornite dalle analisi esplorative (cfr. ad esempio (2) e (5)),

For the purposes of this study it is therefore already sufficient to consider just one main component to realistically represent all the information provided by the seven macroeconomic indicators considered.

Table 2 summarises the results of (from EViews 9) principal component analysis referred to here.

Within the entry "Eigenvectors loadings" in Table 2, from the column relating to the first principal component (PC 1), we can see how all the macroeconomic variables considered in fact have an equivalent influence in explaining the total variance.

Starting from the results of the principal components analysis performed, a latent variable was finally defined using the factors of the first main component. It was therefore assumed:

$$VL_i = \sum_{v=1}^n \sum_{v=1}^7 PC_{1v} \cdot v_i \quad (3)$$

where i is the reference year and the macroeconomic magnitude (among seven selected).

Starting from (3) determinations of the latent variable depending on the year are obtained ($n = 1990, 1991, \dots, 2014$). They are well interpreted in least squares by a quadratic relation of the type

$$VL = -0.002871 \cdot n^2 + 11.83248 \cdot n - 12183.35 \quad (4)$$

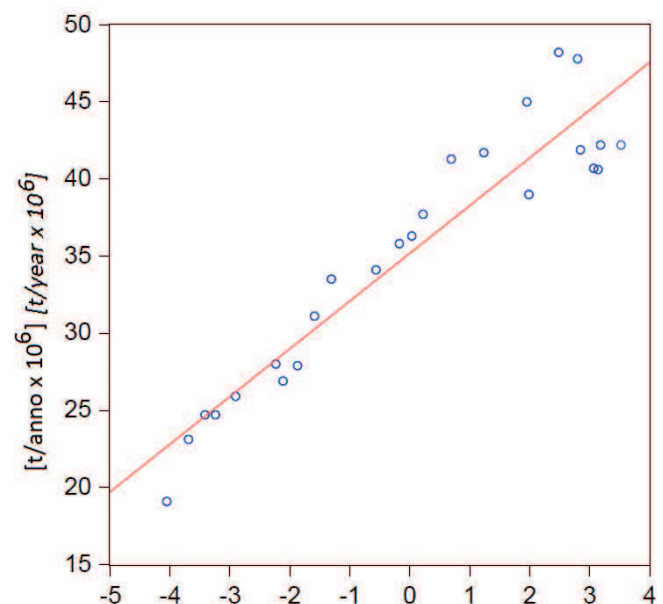


Fig. 1 - Tonnellaggio delle merci complessivamente in transito al Brennero [milioni t/anno] in funzione della variabile latente.

Fig. 1 - Tonnage of goods altogether in transit at the Brenner pass [million t/year] depending on the latent variable.

Tabella 2 – Table 2

Risultati analisi in componenti principali nel periodo 1990÷2014
Analysis results in main components in the period 1990 ÷ 2014

Analisi delle componenti principali - <i>Main Components Analysis</i> Dati: 17/05/17 - Ora: 16:43 - <i>Data: 05/18/17 – Time: 16:43</i> Campione: 1 25 - <i>Sample: 1 25</i> Osservazioni incluse: 25 - <i>Included overviews: 25</i> Calcolato utilizzando: correlazioni ordinarie - <i>Computed using: ordinary correlations</i> Estrazione di 7 di 7 componenti possibili - <i>7 drawings of 7 possible components</i>					
Autovalori: (somma = 7, media = 1) - <i>Eigenvalues: (Sum = 7, Average = 1)</i>					
Numero <i>Number</i>	Valore <i>Value</i>	Differenza <i>Difference</i>	Proporzione <i>Ratio</i>	Valore cumulativo <i>Cumulative Value</i>	Proporzione cumulativa <i>Cumulative ratio</i>
1	6.340729	5.771787	0.9058	6.340729	0.9058
2	0.568941	0.525520	0.0813	6.909670	0.9871
3	0.043421	0.019383	0.0062	6.953091	0.9933
4	0.024039	0.009930	0.0034	6.977130	0.9967
5	0.014109	0.006930	0.0020	6.991239	0.9987
6	0.007179	0.005598	0.0010	6.998419	0.9988
7	0.001581	-	0.0002	7.000000	1.0000

Vettori (caricamenti) – <i>Vectors of records (loadings)</i>							
Variabile <i>Variable</i>	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Depositi bancari <i>Bank deposits</i>	0.377444	0.386592	0.102608	-0.596347	-0.265309	0.466450	0.232294
Esportazioni MI <i>Exports MI</i>	0.391153	-0.051103	-0.767412	-0.184412	0.311645	-0.274239	0.221648
Importazioni MI <i>Imports MI</i>	0.392314	-0.131091	-0.290645	0.377495	-0.705160	0.091249	-0.310403
Parco veicolare <i>Vehicle fleet</i>	0.394370	0.009173	0.461310	-0.055227	-0.200192	-0.730019	0.235640
Pil nominale MI <i>Rated GDP MI</i>	0.392425	-0.174453	0.198904	-0.273608	0.357367	0.013802	-0.757128
Pil valori conca <i>GDP values conca</i>	0.344834	-0.650491	0.230366	0.211320	0.198888	0.386690	0.413691
Popolazione <i>Population</i>	0.349556	0.614079	0.103136	0.587615	0.357621	0.127450	0.025551

Correlazioni ordinarie – <i>Ordinary correlations</i>							
Depositi bancari <i>Bank deposits</i>	Miglia <i>Miles</i>	Esportazioni <i>Exports</i>	Importazioni <i>Imports</i>	Parco veicolare Pil <i>Vehicle fleet GDP</i>	Nominale Pil <i>Rated GPD</i>	Valori conca <i>Values conca</i>	Popolazione <i>Population</i>
Depositi bancari <i>Bank deposits</i>	1.000000						
Esportazioni MI <i>Exports MI</i>	0.922115	1.000000					
Importazioni MI <i>Imports MI</i>	0.906203	0.981449	1.000000				
Parco veicolare <i>Vehicle fleet</i>	0.947089	0.963361	0.975408	1.000000			
Pil nominale MI <i>Rated GDP MI</i>	0.904047	0.974228	0.981023	0.983370	1.000000		
Pil valori conca <i>GDP values conca</i>	0.680905	0.865814	0.903391	0.860794	0.923747	1.000000	
Popolazione <i>Population</i>	0.962781	0.844403	0.824284	0.876920	0.807650	0.542430	1.000000

mentre ben descrivono l'evoluzione nel tempo fino all'attualità del tonnellaggio delle merci (cfr. ad esempio Fig. 1), non risultano di fatto pienamente utili a fini previsionali. Ricorrendo ad esse, infatti, non si tenderebbe a valori di soglia come invece è realistico attendersi dal significato economico della domanda delle merci e delle altre variabili macroeconomiche ad essa connesse scelte come esplicative del fenomeno. Il significato di tutte queste ultime rende poco realistica una loro crescita indefinita, anche nelle ipotesi più favorevoli di congiunture economiche e socio-politiche, come invece in genere previsto dai modelli di tipo (2) e (5).

Queste ultime considerazioni giustificano dunque la selezione a fini previsionali di modelli matematici del tipo logistico o di Gompertz che tendano asintoticamente a valori di soglia al progredire dell'orizzonte temporale.

4. Previsioni del traffico delle merci al Brennero da curve logistiche al breve-medio periodo

Le previsioni a medio termine, come già accennato nell'introduzione, vengono in questo lavoro effettuate avvalendosi di curve logistiche individuate a partire da diverse serie di dati. Come è noto, se si indica con T una variabile statistica (V.S.), la curva logistica ha equazione:

$$T(t) = \frac{T^*}{1 + Ae^{-Bt}} \quad (6)$$

dove $T(t)$ e T^* rappresentano il valore delle V.S. rispettivamente al tempo t e $t \rightarrow \infty$; A e B sono delle costanti da determinare con la serie storica dei dati.

Le serie storiche dei dati utilizzati per la taratura della (6) sono quelle relative:

- alla consistenza del parco veicolare italiano: T^* è stato stimato in $55,25 \times 10^6$ veicoli, tenendo conto dell'evoluzione demografica italiana e di quella dell'indice di motorizzazione [16];
- alla variabile latente (3) (sintesi di dati macroeconomici): T^* è posto pari a 5, in base anche a valutazioni meta-economiche relative agli andamenti presumibili degli scenari evolutivi geopolitici [16];
- al tonnellaggio in transito su strada, su ferrovia e totale: $T^*_{\text{strada}} = 38,2$ mio T, $T^*_{\text{ferrovia}} = 18$ mio T, pari agli attuali limiti capacitivi delle rispettive infrastrutture [16], $T^*_{\text{complessivi}} = 56,2$ mio T.

Una volta determinati per ciascuno dei casi a); b); c) i valori A e B e constatata la significatività statistica, è stato possibile valutare, mediante la (6), il valore di $T(t)$, T_i , in un determinato anno i , ($i = 0, 1, 2, \dots$). Nei casi qui in esame $i = 0$ per l'anno 1985 per i dati a); $i = 0$ per l'anno 1990 per i dati b) e c).

Detto quindi T_{rif} il valore della V.S. T (consistenza del parco veicolare italiano o variabile latente) stimato da curva logistica per l'ultimo anno per il quale sono dispo-

The parameters of the above relation are statistically significant and the remainder conform to a "white noise". Among other things, the approach index between determinations given by (3) and the interpolating relation amounted to 0.984.

Fig. 1 shows the values of the tonnage of goods found and those interpolated from the least squares relation depending on the latent variable.

In Fig. 1 we can observe the good combination of measures and forecasts from the model, as among other things indicated by the significance of the interpolating relation

$$Tonn_{\text{complessivo}} = 3,092578 \cdot VL + 35,176 \quad (\rho^2 = 0,89) \quad (5)$$

and the trend of residuals, which, for reasons of synthesis, are omitted.

The relations obtained from the information provided by exploratory analyses (see for example, (2) and (5)), while they describe well the evolution in time to the current tonnage of goods (see for example, Fig. 1), are not in fact quite useful for forecasting purposes. Resorting to them, in fact, would not tend to threshold values as it is realistic to expect from the economic meaning of freight demand and other related macroeconomic variables chosen as explanation of the phenomenon.

The meaning of all these makes their indefinite growth scarcely realistic, even under the most favourable assumption of economic and socio-political circumstances, as is generally expected from type (2) and (5) models.

The latter considerations therefore justify the selection of logistic type mathematical models for forecasting purposes or Gompertz that tend asymptotically to threshold values as the time horizon progresses.

4. Brenner freight traffic forecasts from logistic curves in the short-medium term

Medium-term forecasts, as mentioned in the introduction, are carried out in this work using logistic curves identified from different sets of data. As known, if a statistic variable is indicated with T (S.V.), the logistic curve equation is:

$$T(t) = \frac{T^*}{1 + Ae^{-Bt}} \quad (6)$$

where $T(t)$ and T^ represent the S.V. value respectively at time t and $t \rightarrow \infty$; A and B are constants to be determined with historical series data.*

The historical series of the data used for the calibration of (6) are those relating to:

- *the consistency of the Italian fleet: T^* was estimated at 55.25×10^6 vehicles, taking account Italian demographic and motorisation index changes [16];*
- *the latent variable (3) (summary of macroeconomic data): T^* is equal to 5, also according to meta-economic*

nibili i dati storici, il valore di T all' i -esimo anno (in avanti o all'indietro) può scriversi

$$T_i = \varphi_i \cdot T_{rif} \quad (7)$$

Con la (7) si ricavano quindi per la logistica i coefficienti di crescita φ_i .

Questi coefficienti di crescita, possono essere poi utilizzati per determinare l'andamento nel tempo delle merci trasportate al Brennero (su strada, su ferrovia e complessive) in tutti gli anni considerati.

Per le logistiche relative al caso c), non è stato necessario ricorrere, evidentemente, alla stima dei coefficienti di crescita φ_i .

Nel tarare con il procedimento appena sintetizzato le curve logistiche, si sono trattati sia i dati disponibili nel loro complesso (comprensivi cioè anche di tutte le determinazioni relative al periodo della crisi – anni 2008÷2014), sia regolarizzando i dati predetti, ovvero sostituendo alla determinazione relativa al 2009 (anno che più di ogni altro si discostava dall'andamento della serie storica), la media delle determinazioni relative agli anni 2008 e 2010.

I modelli così ottenuti sono risultati di fatto non significativamente distinguibili.

Per analizzare ulteriormente l'interpretazione dei dati del traffico merci al Brennero con curve logistiche, i modelli che si ottengono specificando la (6) sono stati ulteriormente completati aggiungendo opportunamente alla (6), in forma auto-regressiva, dei residui, così da ottenere una relazione del tipo:

$$T(t) = \frac{T^*}{1+A_1 e^{-B_1 t}} + C \cdot \varepsilon_{t-1} + D \cdot \varepsilon_{t-2} \quad (8)$$

dove ε_{t-1} è la differenza al tempo $t-1$ tra i valori misurati e quelli stimati dai modelli che derivano dalla (6); ε_{t-2} è l'omologa differenza relativa al tempo $t-2$.

Nella taratura del modello (8) l'importanza di quest'ultima differenza è risultata di fatto irrilevante, come segnalato dai test sulla significatività del coefficiente D risultando invece ancora C significativo.

La (8) è stata così riformulata eliminando il termine ε_{t-2} ed i coefficienti A e B sono stati così ricalcolati.

Anche in questo caso le previsioni in base ai modelli così ottenuti (relativamente alle ipotesi a), b) e c)) non risultano significativamente distinguibili da quelle ricavate particolareggiando la (6). I risultati appaiono praticamente sovrapponibili, pertanto l'aggravio computazionale non risulta giustificabile.

In definitiva, nel seguito di questo lavoro si farà riferimento alle previsioni ottenute specificando la relazione (6) e utilizzando tra i dati rilevati anche tutti quelli relativi alla crisi.

Ciò premesso, per le relazioni ottenute, sono stati

evaluations relating to presumable evolutionary geopolitical scenarios trends [16];

- tonnage in transit by road, by rail and total T^*_{road} : 38.2 mio T , $T^*_{rail} = 18$ mio T , equal to the current capacity limits of the respective infrastructures [16], $T^*_{total} = 56.2$ mio T .

Once values A and B are determined for each of the cases a); b); c) and having ascertained the statistical significance, it was possible to evaluate, through (6), the value of $T(t)$, T_i in a given year i , ($i = 0, 1, 2, \dots$). In the cases under study $i = 0$ for the year 1985 for the data; $i = 0$ for the year 1990 for the data b) and c).

Therefore said T_{rif} the value of the S.V. T (consistency of the Italian fleet or latent variable) estimated by logistic curve for the last year for which historical data are available, the value of T to the i -eth year (forward or backward) can be written

$$T_i = \varphi_i \cdot T_{rif} \quad (7)$$

With (7) the growth coefficients φ_i are then derived.

These growth coefficients can then be used to determine trends of goods transported at the Brenner pass over time (by road, rail and total) in all years under review.

For logistics related to case c), there was obviously no need to resort to the estimation of the growth coefficients φ_i .

When calibrating the logistic curves in the procedure just summarised, both the data available were processed in their entirety (including namely all determinations relating to the period of the crisis – years 2008 to 2014) and regularising the data above, or replacing the determination concerning 2009 (a year that more than any other deviated from the trend of the historical series), the average of the determinations for the years 2008 and 2010.

The patterns thus obtained were in fact not significantly distinguishable.

To further analyse data interpretation of freight traffic at the Brenner pass with logistic curves, models that can be obtained by specifying the (6) were further supplemented by adding appropriately to (6), in the form of auto-regressive residue, in order to obtain the type of relationship:

$$T(t) = \frac{T^*}{1+A_1 e^{-B_1 t}} + C \cdot \varepsilon_{t-1} + D \cdot \varepsilon_{t-2} \quad (8)$$

where ε_{t-1} is the difference at time $t-1$ between the values measured and those estimated from the models that derive from (6); ε_{t-2} is the homologous difference relating to time $t-2$.

In the calibration of the model (8) the importance of the latter difference was in fact irrelevant, as reported by tests on the significance of coefficient D , C still resulting significant.

(8) was so reformulated by deleting the term ε_{t-2} and coefficients A and B were thus recalculated.

Tabella 3 – Table 3

Determinazione indici di conformità per le previsioni da logistica
Determination of compliance indices for forecasts from logistics

		I ₁	I ₂	I ₃
Logistica su parco veicolare <i>Logistics on fleet</i>	Ferrovia <i>Railroad</i>	0,1102	0,1378	3,3673
	Strada <i>Road</i>	0,1394	0,1730	1,6657
	Complessivi <i>Total</i>	0,1050	0,1281	4,3740
Logistica su variabile latente <i>Logistics on latent variable</i>	Ferrovia <i>Railroad</i>	0,4582	0,5226	8,9888
	Strada <i>Road</i>	0,5037	0,5578	3,7806
	Complessivi <i>Total</i>	0,4654	0,5186	12,4640
Logistica su tonnellaggio merci <i>Logistics on freight tonnage</i>	Ferrovia <i>Railroad</i>	0,0912	0,1102	2,7873
	Strada <i>Road</i>	0,0935	0,1092	1,1152
	Complessivi <i>Total</i>	0,0683	0,0879	3,1209

quindi calcolati gli indici di conformità per valutare l'adattamento tra i modelli e i dati trattati.

Gli indici di conformità scelti risultano: I₁ indice lineare relativo, I₂ indice quadratico relativo, I₃ errore standard della stima:

$$I_1 = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{\sum \hat{y}_i}$$

$$I_2 = \frac{\sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}}{\frac{\sum \hat{y}_i}{n}}$$

$$I_3 = \sqrt{\frac{(y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

In base ai valori degli indici di conformità (Tabella 3), la logistica ottenuta a partire dai dati del tonnellaggio delle merci in transito al Brennero (caso c) dell'elenco precedente) è quella che meglio interpreta le serie storiche dei dati disponibili.

In Tabella 4 sono riportati i valori dei coefficienti A e B per le curve logistiche.

In Fig. 2 sono riportati gli andamenti del traffico delle merci per modi di trasporto ottenuti tarando come logistica quella relativa al caso c).

Agli orizzonti temporali del 2020, e 2027 (rappresentativi rispettivamente del breve e medio termine) si ottengono quindi le previsioni della seguente Tabella 5.

Also in this case the forecasts based on the obtained models (pertaining to hypothesis a) b) c)) are not significantly distinguishable from those obtained by itemising (6). The results are virtually overlapping, therefore the computational burden is not justifiable.

Ultimately, later in this work reference will be made to the forecasts obtained by specifying relationship (6) and using among the data collected also all those related to the crisis.

Now therefore, the conformity indices for evaluating the adaptation between the models and the data processed were then calculated for the relationships obtained.

The conformity indices chosen are: I₁, relative linear index, I₂ relative quadratic index, I₃ standard error of estimate:

$$I_1 = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{\sum \hat{y}_i}$$

$$I_2 = \frac{\sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}}{\frac{\sum \hat{y}_i}{n}}$$

$$I_3 = \sqrt{\frac{(y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

Based on the values of the conformity indices (Table 3), the logistics obtained from the tonnage of goods in transit at the Brenner pass (case c) in the list above) is the one that best represents the historical series of available data.

Table 4 shows the values of coefficients A and B for logistic curves.

Tabella 4 – Table 4

Coefficienti A e B per le curve logistiche
Coefficients A and B for logistic curves

		A	B
Logistica su parco veicolare <i>Logistics on fleet</i>		1,030	0,077
Logistica su variabile latente <i>Logistics on latent variable</i>		7,084	0,162
Logistica su tonnellaggio merci <i>Logistics on freight tonnage</i>	Ferrovia <i>Railroad</i>	1,697	0,068
	Strada <i>Road</i>	1,375	0,088
	Complessivi <i>Total</i>	2,480	0,096

Per come ricavate, relativamente all'orizzonte di previsione, le logistiche presuppongono la permanenza nel tempo delle relazioni prevalenti (anni pre-crisi) tra i fattori territoriali ed economici che generano la domanda del traffico merci e, altresì, il mantenimento dell'assetto attuale dell'offerta infrastrutturale (autostrada e ferrovia).

Le previsioni riportate in Tabella 5 risultano, in ordine di grandezza, in linea con quelle effettuate da LTF (Lyon Turin Ferroviare) in [17] relativamente al Brennero, e, come trend, conformi anche a quelle relative al collegamento Italia-Francia e ai valichi del Lötschberg e del San Gottardo (relazione Italia-Svizzera). Per queste previsioni si rimanda a [17] e [18].

Queste circostanze andrebbero comunque ulteriormente corroborate riferendosi agli specifici contesti economici e territoriali di incidenza del traffico delle merci relativi ai succitati valichi.

5. Ipotesi di previsione del traffico delle merci al Brennero da curve logistiche al lungo periodo

Alla fine del 2027 è prevista (secondo le ultime stime di BBT-SE) l'apertura del Tunnel di Base del Brennero e in pochi anni (nei due/tre anni seguenti) anche la completa realizzazione e messa in esercizio delle tratte di accesso allo stesso. La nuova configurazione dell'infrastruttura comporterà ovviamente una modifica sostanziale della capacità della ferrovia e di conseguenza potrà indurre un radicale cambiamento nell'attrattiva del corridoio del Brennero rispetto ai percorsi alternativi.

Per questo motivo, è realistico ritenere che, a partire dal 2030, le previsioni basate sulle curve logistiche finora presentate, non risulteranno più attendibili.

Per il lungo termine si è scelto di adottare le assunzioni fatte riguardo la ripartizione modale tra ferro e gomma riportate in [1] e [2], opportunamente traslate nel tempo per tenere conto del riposizionamento delle previsioni di ultimazione della Galleria di Base e del quadruplicamento della Ferrovia del Brennero.

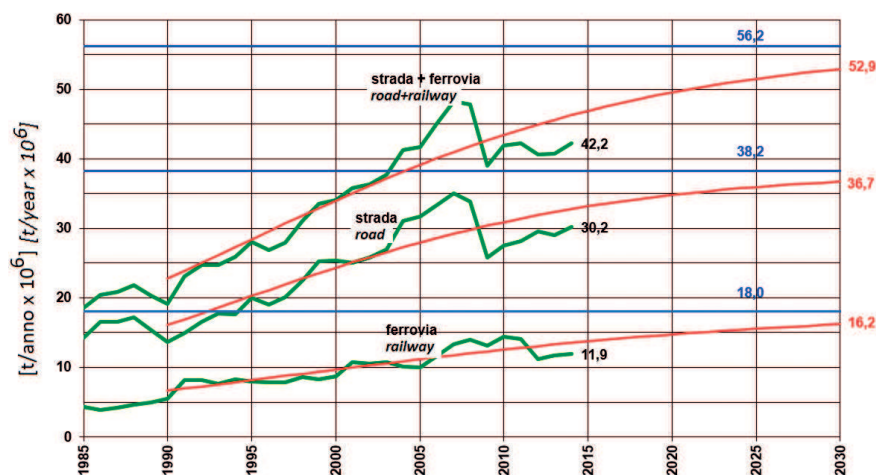


Fig. 2 - Serie storiche (1990-2014) in verde, e previsioni da logistica (ipotesi c) (in rosso) per il traffico merci al Brennero.

Fig. 2 - Historical series (in green: 1990-2014) and forecasts from logistics (in red hypothesis c) for freight traffic at the Brenner pass.

Fig. 2 shows the traffic trends of freight traffic for transport modes obtained by setting as logistics that relating to case c).

At the time horizons of 2020, and 2027 (representing respectively the short and medium term) the forecasts in table 5 below are obtained.

As a result of how they are obtained, relatively to the forecast horizon, the logistics assume permanence in prevailing relations time (pre-crisis years) between the territo-

Tabella 5 – Table 5

Previsioni da logistica sul breve e medio termine
Forecasts from logistics in the short and medium term

Anno Year	Previsione Forecast	Ferrovia [t/anno x 10 ⁶] Railroad [t/year x 10 ⁶]	Strada [t/anno x 10 ⁶] Road [t/year x 10 ⁶]	Complessivo (strada+ ferrovia) [t/anno x 10 ⁶] Overall (road + railway) [t/year x 10 ⁶]
2020	Parco veicolare Vehicle fleet	12,4	31,4	43,8
	Variabile latente Latent variable	12,9	32,8	45,8
	Tonnellaggio merci Freight tonnage	14,7	34,8	49,5
2027	Parco veicolare Vehicle fleet	12,7	32,2	45,0
	Variabile latente Latent variable	13,4	34,0	47,5
	Tonnellaggio merci Freight tonnage	15,8	36,3	52,1

In [1] si prevedeva un unico scenario, con un progressivo passaggio di merci da strada a ferrovia in base alle ripartizioni percentuali modali della Tabella 6. Si è scelto di mantenere (in via cautelativa) l'ipotesi che il tonnellaggio complessivo delle merci continui a crescere fino al 2035 secondo le già presentate previsioni da logistica. Questa circostanza è realistica dal momento che, anche qualora il nuovo assetto infrastrutturale dovesse attrarre nuovi traffici a discapito di altri itinerari, un periodo transitorio sarebbe senz'altro necessario prima dell'attinimento di nuovi stati del sistema su orizzonti di lungo periodo.

In Tabella 7 sono riportate le previsioni dell'evoluzione del tonnellaggio trasportato al Brennero tra il 2031 e il 2035. Come già detto il tonnellaggio complessivo secondo la curva logistica descritta al paragrafo precedente presenta una modesta crescita. Di particolare interesse è il progressivo aumento previsto per la quantità di merce trasportata su ferrovia a discapito di quella trasportata su strada. Per meglio cogliere questo shift modale si rimanda anche alle seguenti Figg. 3 e 4, dalle quali risulta una chiara rappresentazione di questa tendenza

In [2] e [19] (ProgTrans) sono stati assunti invece per il periodo post-apertura del Tunnel di Base del Brennero quattro diversi scenari. ProgTrans ritiene che dei cinque fattori connessi con la domanda delle merci (socio-economia, sviluppo dei processi sociali, evoluzione dell'economia dei trasporti – logistica, evoluzione tecnologia e politica dei trasporti), la sola politica dei trasporti contribuisca alla definizione degli scenari stessi e, quindi, alle relative ripartizioni modali. I predetti scenari sono così definiti:

- “di minimo”, scenario più pessimistico, che contempla l'apertura di tutte le tratte d'accesso, ma non della Galleria di base;
- “base”, che prevede l'apertura di tutte le infrastrutture, ma nessuna particolare politica dei trasporti;
- “di tendenza”, che, a differenza dello scenario inerziale, ipotizza la continuazione dell'orientamento della

Tabella 6 – Table 6

Previsione della ripartizione modale delle merci su strada e ferrovia a fronte di un incremento della domanda complessiva “da logistica” [1]

Forecast of the modal split of freight by road and rail against an increase in overall demand “from logistics” [1]

Anni Years	Ferrovia Railway	Strada Road
2031	36%	64%
2032	40%	60%
2033	41%	59%
2034	47%	53%
2035	57%	43%

rial and economic factors that generate demand of freight traffic and also, the upkeep of the current structure of infrastructure offer (motorway and rail).

The forecasts reported in Table 5 are, in order of magnitude, in line with those elaborated by LTF (Lyon Turin Ferroviaire) in [17] with respect to the Brenner Pass, and, as a trend, complying to those of the France-Italy connection and the Lötschberg and Gotthard (Italy-Switzerland connection) border crossings. For these forecasts please refer to [17] and [18].

These circumstances should be further corroborated anyway referring to specific economic and territorial contexts of incidence of freight traffic relating to the above-mentioned crossing.

5. Brenner freight traffic forecast assumptions from long-term logistic curves

The Brenner Base Tunnel is expected to open at the end of 2027 (according to the latest BBT-SE estimates) and within a few years (in the two/three following years) also the completion and commissioning of access routes to it. The new configuration of the infrastructure will obviously result in a substantial modification of railroad capacity and therefore can cause a radical change in the attractiveness of the Brenner corridor compared to alternative routes.

For this reason, it is realistic to believe that, starting from 2030, forecasts based on the logistic curves so far presented, will no longer be reliable.

For the long term we chose to adopt the assumptions made concerning the modal split between rail and road shown in [1] and [2], appropriately transferred in time to take account of the repositioning of the Base Tunnel completion and the quadruplication of the Brenner Railway.

Tabella 7 – Table 7

Previsione della evoluzione delle domande di traffico merci su ferrovia e su strada a fronte di un incremento della domanda complessiva “da logistica”

Forecast of the changing freight traffic demand by rail and road, against an increase of total demand “from logistics”

Anni Years	Ferrovia [t/anno x 10 ⁶] Railway [t/year x 10 ⁶]	Strada [t/anno x 10 ⁶] Road [t/year x 10 ⁶]	Strada+ferrovia [t/anno x 10 ⁶] (da logistica) Road + rail [t/year x 10 ⁶] (from logistics)
2031	19,1	34,0	53,1
2032	21,3	32,0	53,3
2033	21,9	31,6	53,5
2034	25,2	28,5	53,7
2035	30,7	23,2	53,9

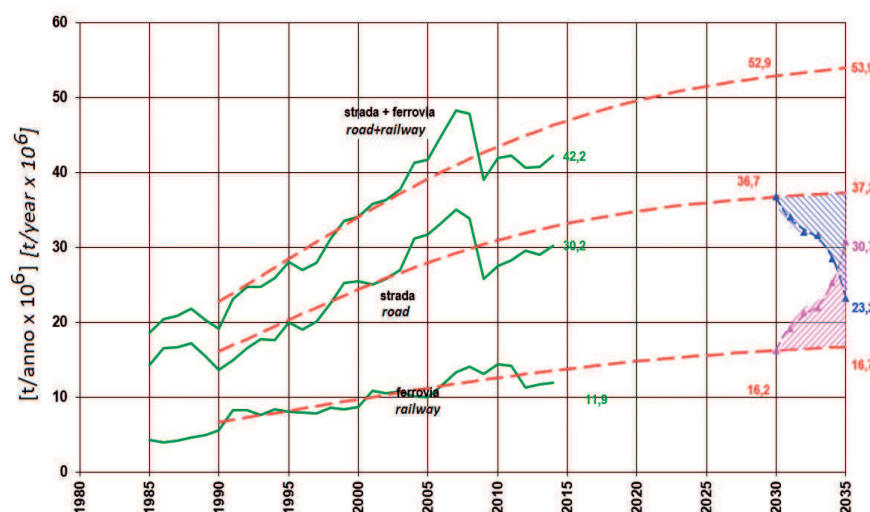


Fig. 3 - Previsioni per la evoluzione del traffico merci al Brennero nel periodo 2030-2035.

Fig. 3 - Forecast for the evolution of freight traffic at the Brenner Pass in the period 2030-2035.

In [1] a single scenario was foreseen, with a gradual shift of freight from road to rail based on the modal split percentages of Table 6. We chose to keep (by way of precaution) the hypothesis that total tonnage of goods continues to grow until 2035 according to the previously submitted forecast from logistics. This condition is realistic since, even if the new infrastructure planning were to attract new traffic to the detriment of other routes, a transitional period would certainly be necessary before the acquisition of new system conditions on long-term horizons.

Table 7 shows the evolution of tonnage transported at the Brenner Pass between 2031 and 2035. As already mentioned the total tonnage according to the logistic curve described in the previous paragraph shows modest growth. The progressive increase expected for the amount of goods transported by rail to the detriment of that

politica dei trasporti dell'ultimo decennio, ovvero a favore della ferrovia;

- "di consenso", caratterizzato da misure dei trasporti decisamente più favorevole alla ferrovia.

Nella Tabella 8 e nelle Figg. 5, 6, 7 e 8, sono riportate le previsioni per la ripartizione modale nel periodo 2030-2045 in base agli scenari appena sopra elencati e alle percentuali di scambio modale che si ricavano da [2].

Per ogni ulteriore approfondimento anche relativo ai criteri di stima del traffico delle merci al Brennero e delle relative ripartizioni modali, si rimanda, oltre al già citato [2], in particolare anche a [19].

Come già evidenziato per le previsioni svolte in base a [1], va sottolineato che anche qui si assume che il quantitativo complessivo delle merci trasportate al Brennero nel periodo successivo al 2030 continuerà a crescere coe-

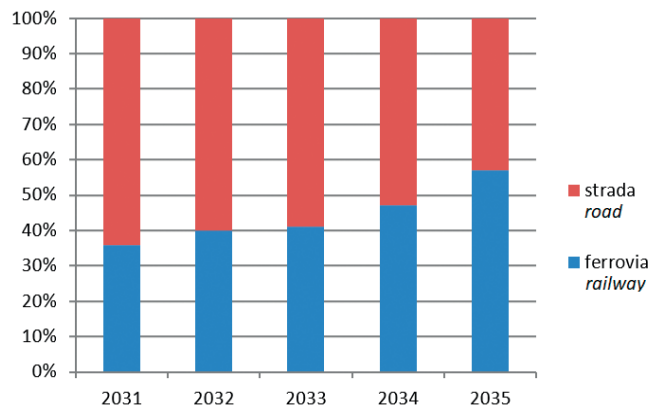


Fig. 4 - Previsioni per la ripartizione modale delle merci al Brennero nel periodo 2031-2035.

Fig. 4 - Forecasts for the modal split of goods at the Brenner Pass in the period 2031-2035.

Tabella 8 – Table 8

Previsioni per la ripartizione modale [mio t/anno] per il periodo 2030-2045
Forecast for modal split [mio t/year] for the period 2030-2045

Anni Years	Scenario minimo Minimum scenario		Scenario base Basic scenario		Scenario di tendenza Trend scenario		Scenario di consenso Consent scenario	
	Strada Road	Ferrovia Railway	Strada Road	Ferrovia Railway	Strada Road	Ferrovia Railway	Strada Road	Ferrovia Railway
2030	36,5	16,4	36,5	16,4	36,5	16,4	36,5	16,4
2035	37,2	16,7	35,0	18,9	34,0	19,9	31,3	22,6
2040	37,1	17,5	32,2	22,4	30,6	24,0	26,8	27,8
2045	37,5	17,6	32,0	23,1	30,3	24,8	25,3	29,7

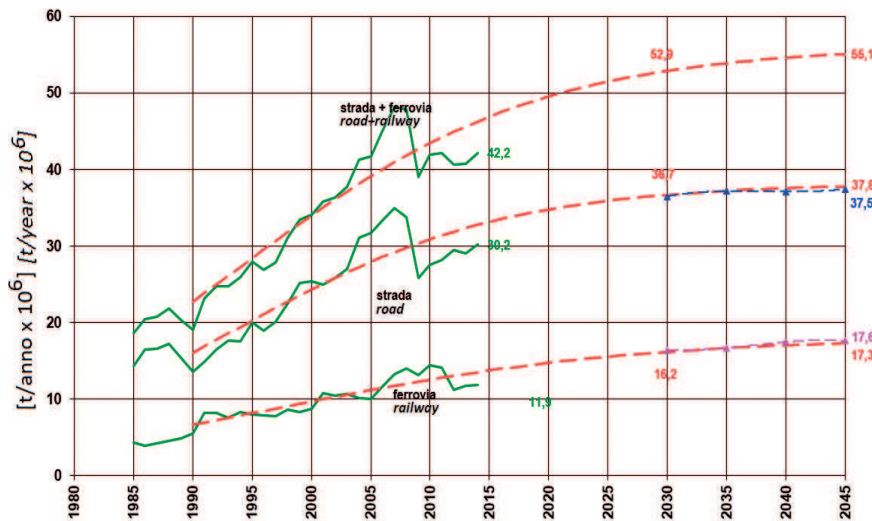


Fig. 5 - Previsioni al 2045 con logistica e secondo lo scenario minimo.
Fig. 5 - Forecast at 2045 with logistics and according to minimum scenario.

rentemente con le previsioni da logistica presentate in questo articolo. Questa assunzione, per quanto non del tutto realistica per il periodo 2030-2035, lo diventa ancor meno per il successivo periodo 2035-2045, ma quello che qui preme sottolineare è il diverso impatto che possono avere i quattro scenari sulla ripartizione modale.

Dall'esame delle Figg. 5, 6, 7, e 8 e della relativa Tabella 8, è immediato notare che tutti e quattro gli scenari qui proposti presentano un quantitativo di merci trasportate su ferro (a discapito di quelle trasportate su strada) superiore rispetto a quanto previsto in base alla sola curva logistica. Questa tendenza è, evidentemente, tanto più incisiva quanto più forti sono i provvedimenti adottati nei singoli scenari, tanto che, nello scenario di consenso, le politiche adottate sarebbero in grado di condurre al superamento del quantitativo di merci trasportate su ferro rispetto a quello delle merci trasportate su strada. Da un confronto tra le Figg. 3 e 8 si può in ogni caso notare che lo shift modale nel tempo nell'ultimo caso presentato (scenario di consenso), risulta comunque molto meno rapido e più graduale rispetto a quello previsto in accordo con [1].

La differenza delle previsioni segnala quindi, in modo evidente (Figg. 5, 6, 7, 8 e 9), la diversa efficacia dei provvedimenti associati a ciascuno degli scenari ipotizzati.

carried by road is of particular interest. To better achieve this modal shift please refer also to the following Figs. 3 and 4, where there is a clear representation of this trend.

In [2] and [19] (ProgTrans) four different scenarios were taken instead for the post-opening period of the Brenner Base Tunnel. ProgTrans believes that out of the five factors associated with freight demand (socio-economic, development of social processes, development of the economics of transport – logistics, technology evolution and transport policy), the transport policy alone contributes to the definition of the same scenarios and, therefore, its modal splits. These scenarios mentioned are defined as follows:

- “minimum”, the most pessimistic scenario, which contemplates the opening of access routes, but not of the base Tunnel;
- “basic”, which provides for the opening of all the infrastructures, but no particular transport policy;
- “trends”, which, unlike the inertial scenario, assumes the continuation of transport policy orientation of the last decade - that is in favour of the railway;
- “consent”, featuring much more favourable measures for rail transport.

Table 8 and Figs. 5, 6, 7 and 8, show the modal split forecasts in the period 2030-2045 according to the scenarios

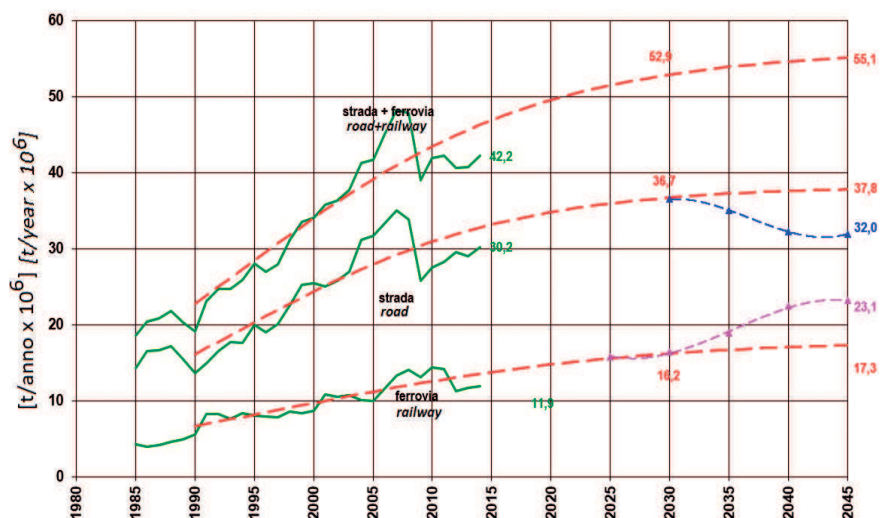


Fig. 6 - Previsioni al 2045 con logistica e secondo lo scenario di base.
Fig. 6 - Forecast at 2045 with logistics and according to the basic scenario.

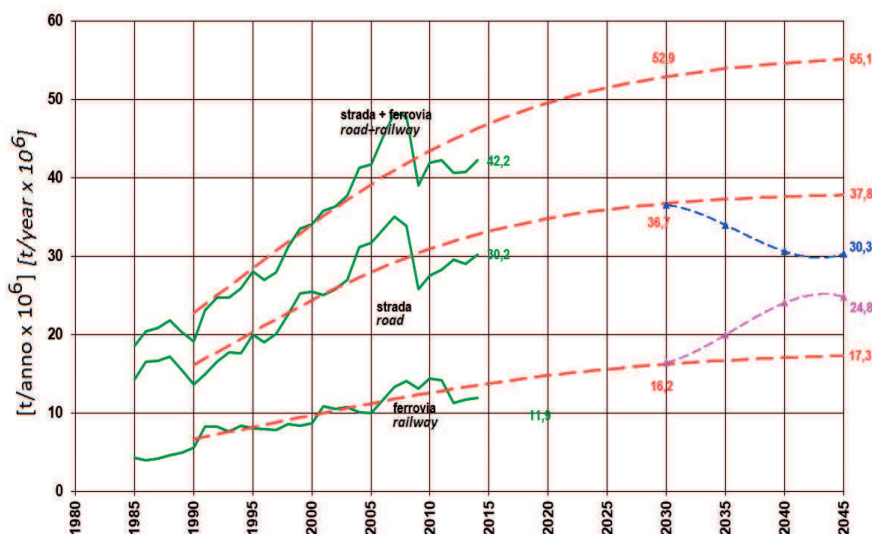


Fig. 7 - Previsioni al 2045 con logistica e secondo lo scenario di tendenza.
Fig. 7 - Forecasts at 2045 with logistics and according to the trend scenario.

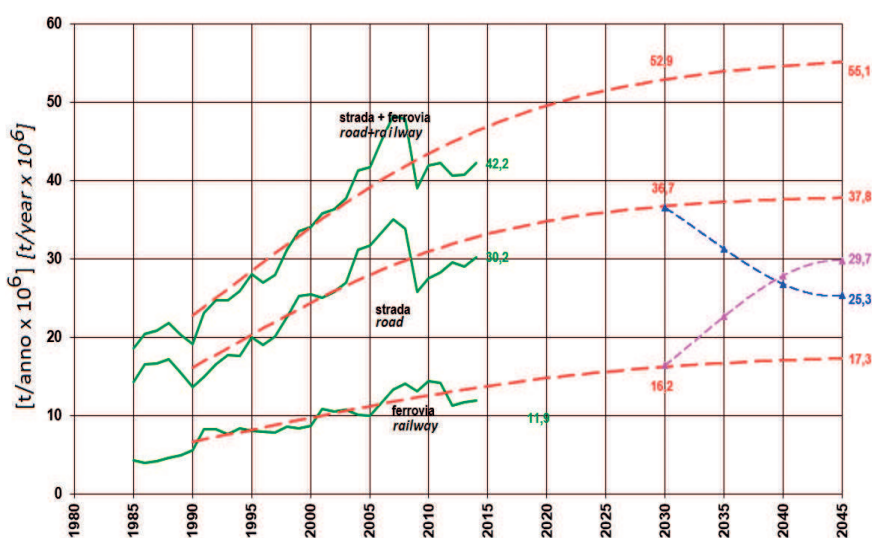


Fig. 8 - Previsioni al 2045 con logistica e secondo lo scenario di consenso.
Fig. 8 - Forecasts at 2045 with logistics and according to the consent scenario.

6. Ipotesi d'esercizio

Per completare le analisi si verifica, con i tre programmi di esercizio delle Tabelle 9, 10 e 11 [1], se l'infrastruttura ferroviaria può essere in grado di servire la domanda di traffico merci prevista.

A questo scopo si è scelto di utilizzare tre diversi orizzonti temporali: 2020 (breve termine), 2027 (medio termine) e 2035 (lungo termine, a completamento dell'infrastruttura).

6. Operation hypothesis

To complete the analysis, verification of whether the railway infrastructure is able to serve the demand of expected freight traffic is carried out, with the three operation programmes of Tables 9, 10 and 11[1].

For this purpose three different time horizons were chosen: 2020 (short term), 2027 (medium term) and 2035 (long term, upon completion of the infrastructure).

just listed above and the percentages of modal exchange obtained from [2].

For each additional in-depth analysis even concerning the criteria of freight traffic forecasting at the Brenner Pass and its modal splits, see also, besides the already mentioned [2], and in particular [19].

As already highlighted for the forecasts drafted according to [1], it is important to note that even here it is assumed that the total quantity of goods transported over the Brenner pass in the period after 2030 will continue to grow in line with forecasts from logistics presented in this article. This assumption, although not quite realistic for the period 2030-2035, becomes even less so for the subsequent period 2035-2045, but what must be emphasised here is the different impact that the four scenarios can have on the modal split.

After examining Figs. 5, 6, 7, and 8 and the relative Table 8, we can immediately notice that all four scenarios proposed here have a quantity of goods transported by rail (to the detriment of those transported by road) greater than expected based only on the logistics curve. This trend is obviously much stronger the stronger the measures that are taken in individual scenarios, so much so that, in the consent scenario, the policies would lead to exceeding the quantity of goods transported by rail than that of goods transported by road. A comparison of figs. 3 and 8 in any case highlights that the modal shift over time in the last case presented (consent scenario), is still much slower and more gradual than forecasted in accordance with [1].

The difference in forecasts therefore evidently reports (Figs. 5, 6, 7, 8 and 9), the different effectiveness of the measures associated with each scenario assumed.

Come si dirà subito nel seguito, ai predetti orizzonti temporali si associano i diversi stati di avanzamento della costruzione della Galleria di Base e della riqualificazione e quadruplicamento della Ferrovia del Brennero.

Per ogni orizzonte temporale si sono assunte tre ipotesi.

Per il loro dettaglio si rimanda a [16] e [20]. Per motivi di sintesi ci si limita qui a dire che:

- le tre ipotesi citate sono:
 - ipotesi 1: tutti i treni sono costituiti da carri sui quali può essere trasportato un quantitativo di merce equivalente a 2 unità di carico (u.c.);
 - ipotesi 2: metà dei treni è costituita da carri sui quali può essere trasportato un quantitativo di merce equivalente a 2 u.c., l'altra metà è composta da carri sui quali può essere trasportato un quantitativo di merce equivalente a 3 u.c.;

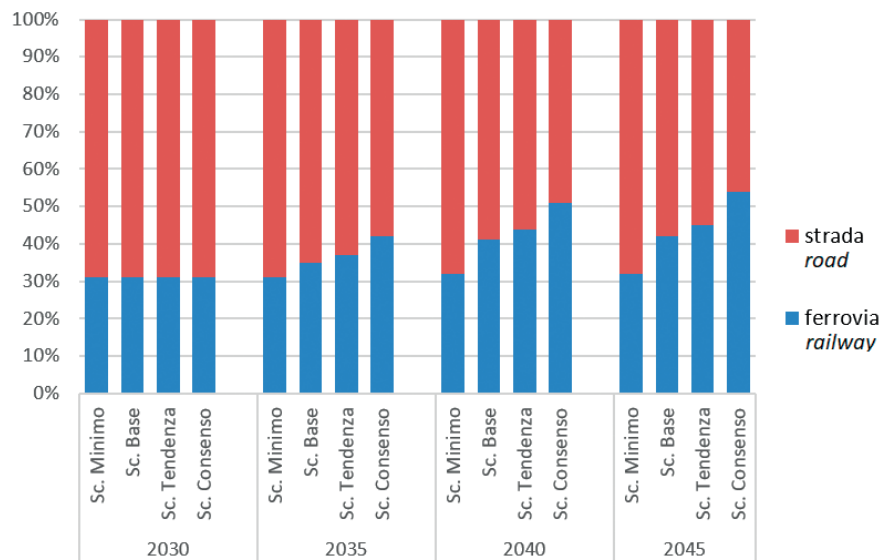


Fig. 9 - Previsioni della ripartizione modale delle merci al Brennero nel periodo 2030-2045.

Fig. 9 - Forecasts of modal split of goods over the Brenner pass in the period 2030-2045.

Tabella 9 – Table 9

Valutazione del numero di mezzi pesanti/giorno per trasportare lo stesso quantitativo di merci che possono viaggiare giornalmente su ferrovia secondo la simulazione di esercizio per il caso di riferimento 2020 (situazione infrastrutturale attuale)

Evaluation of the number of heavy vehicles/day to transport the same amount of goods that can travel daily by rail according to the operation simulation for the 2020 reference case (current infrastructure situation)

Tipo treni Train type		Treni/giorno Trains/day	N. carri (1 treno) N. wagons (1 train)	u.c. trasportate (1 treno) L.u. Transported (1 train)			Autoarticolati/autotreni equivalenti (1 treno) Equivalent articulated lor- ries/tractor trailers (1 train)			Autoarticolati/autotreni equivalenti complessivi Overall Equivalent articulated lorries/ tractor trailers		
Tipo Type	Lungh. Length			Ip. 1 Case 1	Ip. 2 Case 2	Ip. 3 Case 3	Ip.1 Case 1	Ip.2 Case 2	Ip.3 Case 3	Ip. 1 Case 1	Ip. 2 Case 2	Ip.3 Case 3
RoLa	405	24	18	36	36	36	18	18	18	432	432	432
SG	220	10	9	18	22	27	9	11	13	90	110	130
SG	250	6	10	20	25	30	10	12	15	60	72	90
DG	420	30	19	38	47	57	19	23	28	570	690	840
DG	600	15	28	56	70	84	28	35	42	420	525	630
DG	440	29	20	40	50	60	20	25	30	580	725	870
FG	430	11	19	38	47	57	19	23	28	209	253	308
FG	440	4	20	40	50	60	20	25	30	80	100	120
FG	440	2	20	40	50	60	20	25	30	40	50	60
FG	420	6	19	38	47	57	19	23	28	114	138	168
		137		364	444	528	182	220	262	2595	3095	3648

Legenda: RoLa = Autostrada viaggiante (Rollende Landstraße); EG = Treno merci equiparato a treno viaggiatori; SG = Treno merci rapido; DG = Treno merci diretto; FG = Treno merci a lunga percorrenza.

Legend: RoLa = Travelling highway (Rollende Landstraße); EG = freight train equivalent to passenger train; SG = fast freight train; DG = direct freight train; FG = long-haul freight train.

Tabella 10 – Table 10

Valutazione del numero di mezzi pesanti/giorno per trasportare lo stesso quantitativo di merci che possono viaggiare giornalmente su ferrovia secondo la simulazione di esercizio per il caso di progetto al 2027
Evaluation of the number of heavy vehicles/day to transport the same amount of goods that can travel daily by rail according to the operation simulation for the project case at 2027

Tipo treni Train type		N. treni/giorno N. Trains/day			N. carri (1 treno) N. wagons (1 train)	u.c. trasportate (1 treno) L.u. Transported (1 train)			Autoarticolati/autotreni equivalenti (1 treno) Equivalent articulated lorries/tractor trailers (1 train)			Autoarticolati/autotreni equivalenti complessivi Equivalent articulated lorries/tractor trailers Total		
Tipo Type	Lungh. Length	Linea Esistente Existing line	Linea Nuova New line	Totale Total		Ip.1 Case 1	Ip.2 Case 2	Ip. 3 Case 3	Ip.1 Case 1	Ip. 2 Case 2	Ip. 3 Case 3	Ip. 1 Case 1	Ip. 2 Case 2	Ip.3 Case 3
RoLa	750	0	30	30	33	66	66	66	33	33	33	990	990	990
RoLa	470	0	20	20	21	42	42	42	21	21	21	420	420	420
EG	220	0	4	4	9	18	22	27	9	11	13	36	44	52
SG	300	0	10	10	13	26	32	39	13	16	19	130	160	190
SG	460	0	6	6	21	42	52	63	21	26	31	126	156	186
DG	370	36	0	36	16	32	40	48	16	20	24	576	720	864
DG	350	22	0	22	15	30	37	45	15	18	22	330	396	484
DG	460	4	0	4	21	42	52	63	21	26	31	84	104	124
DG	600	0	10	10	28	56	70	84	28	35	42	280	350	420
DG	550	0	14	14	25	50	62	75	25	31	37	350	434	518
DG	310	11	0	11	13	26	32	39	13	16	19	143	176	209
DG	600	0	6	6	28	56	70	84	28	35	42	168	210	252
DG	700	0	4	4	33	66	82	99	33	41	49	132	164	196
FG	430	22	0	22	19	38	47	57	19	23	28	418	506	616
FG	440	8	0	8	20	40	50	60	20	25	30	160	200	240
FG	440	4	0	4	20	40	50	60	20	25	30	80	100	120
FG	420	12	0	12	19	38	47	57	19	23	28	228	276	336
		119	104	223		708	853	1008	354	425	499	4651	5406	6217

Legenda: RoLa = Autostrada viaggiante (Rollende Landstraße); EG = Treno merci equiparato a treno viaggiatori; SG = Treno merci rapido; DG = Treno merci diretto; FG = Treno merci a lunga percorrenza.
Legend: RoLa = Travelling highway (Rollende Landstraße); EG = freight train equivalent to passenger train; SG = fast freight train; DG = direct freight train; FG = long-haul freight train.

- ipotesi 3: tutti i treni sono costituiti da carri sui quali può essere trasportato un quantitativo di merce equivalente a 3 u.c.;
 - per quanto attiene ai treni adibiti al trasporto intermodale accompagnato (RoLa), in tutte 3 le ipotesi, si è considerato un quantitativo di merce trasportabile su ciascun carro equivalente a 2 u.c.;
 - per ciascun treno si valuta, nelle tre ipotesi considerate, il “numero di autotreni/autoarticolati equivalenti”, ossia il numero di mezzi pesanti necessari per trasportare lo stesso quantitativo di merci. A ciò fare si è ipotizzato che ogni mezzo pesante trasporti un quantitativo di merce all’incirca pari a 2 u.c. (assumendo in 280 i giorni di un anno utili al trasporto delle merci sia su strada sia su ferrovia);
- As will be immediately said further on, these timeframes are associated with the different Base Tunnel construction progresses and redevelopment and quadruplication of the Brenner Railway.*
- *For each time horizon three hypotheses were made.*
 - *For their detail see [16] and [20]. For the sake of synthesis let us just say here that:*
 - *the three hypotheses mentioned are:*
 - *Case 1: all trains are made up of wagons on which a quantity of goods equivalent to 2 loading units (l.u.) can be carried;*
 - *Case 2: half of the trains consists of wagons on which a quantity of goods equivalent to 2 l.u. can be*

Tabella 11 – Table 11

Valutazione del numero di mezzi pesanti/giorno per trasportare lo stesso quantitativo di merci che possono viaggiare giornalmente su ferrovia secondo la simulazione di esercizio per la configurazione infrastrutturale finale

Evaluation of the number of heavy vehicles/day to transport the same amount of goods that can travel daily by rail according to the operation simulation for the final infrastructure configuration

Tipo treni <i>Train type</i>		N. treni/giorno <i>N. trains/day</i>			n. carri (1 treno) <i>N. wagons (1 train)</i>	u.c. trasportate (1 treno) <i>L.u. transported (1 train)</i>			Autoarticolati/autotreni equivalenti (1 treno) <i>Overall equivalent articulated lorries/ tractor trailers (1 train)</i>			Autoarticolati/ autotreni equivalenti complessivi <i>Overall equivalent articulated lorries/ tractor trailers</i>		
Tipo <i>Type</i>	Lungh. <i>Length</i>	Linea Esistente <i>Existing line</i>	Linea Nuova <i>New line</i>	Totale <i>Total</i>		Ip.1 <i>Case 1</i>	Ip.2 <i>Case 2</i>	Ip. 3 <i>Case 3</i>	Ip.1 <i>Case 1</i>	Ip. 2 <i>Case 2</i>	Ip. 3 <i>Case 3</i>	Ip. 1 <i>Case 1</i>	Ip. 2 <i>Case 2</i>	Ip.3 <i>Case 3</i>
RoLa	750		30	30	33	66	66	66	33	33	33	990	990	990
RoLa	470		20	20	21	42	42	42	21	21	21	420	420	420
EG	220		10	10	9	18	22	27	9	11	13	90	110	130
SG	300		20	20	13	26	32	39	13	16	19	260	320	380
SG	460		26	26	21	42	52	63	21	26	31	546	676	806
DG	370	18	20	38	16	32	40	48	16	20	24	608	760	912
DG	350	22	14	36	15	30	37	45	15	18	22	540	648	792
DG	460	4	20	24	21	42	52	63	21	26	31	504	624	744
DG	600		20	20	28	56	70	84	28	35	42	560	700	840
DG	550		20	20	25	50	62	75	25	31	37	500	620	740
DG	310	6		6	13	26	32	39	13	16	19	78	96	114
DG	600		12	12	28	56	70	84	28	35	42	336	420	504
DG	700		10	10	33	66	82	99	33	41	49	330	410	490
FG	430	10		10	19	38	47	57	19	23	28	190	230	280
FG	440	8		8	20	40	50	60	20	25	30	160	200	240
FG	440	4		4	20	40	50	60	20	25	30	80	100	120
FG	420	6		6	19	38	47	57	19	23	28	114	138	168
		78	222	300		708	853	1008	354	425	499	6306	7462	8670

Legenda: RoLa = Autostrada viaggiante (Rollende Landstraße); EG = Treno merci equiparato a treno viaggiatori; SG = Treno merci rapido; DG = Treno merci diretto; FG = Treno merci a lunga percorrenza.

Legend: RoLa = Travelling highway (Rollende Landstraße); EG = freight train equivalent to passenger train; SG = fast freight train; DG = direct freight train; FG = long-haul freight train.

- nell'ipotesi che un'u.c. corrisponda a circa 8 t di merce (in media), si valuta, nelle tre ipotesi considerate, se il programma di esercizio assunto possa essere sufficiente a trasportare tutta la merce prevista in base alle previsioni precedentemente presentate.

Per l'orizzonte temporale del 2020 si assume il programma di esercizio riportato in Tabella 9 [1], conforme all'assetto attuale della Ferrovia del Brennero (comprensivo dell'eliminazione delle riduzioni di capacità nella bassa Valle dell'Inn).

In Fig. 2 e in Tabella 5 sono riportate le previsioni per il traffico merci sul Brennero al 2020 secondo le proiezioni da logistica: risulta un volume di merci su strada pari a 34,8 mio t/anno, corrispondente a circa 2,175 milioni di

carried, the other half consists of wagons on which a quantity of goods equivalent to 3 l.u. can be transported;

- *Case 3: all trains are made up of wagons on which a quantity of goods equivalent to 3 l.u. can be transported;*
- *as regards accompanied intermodal transport trains (RoLa), in all 3 cases, a quantity of goods transported on each wagon equivalent to 2 l.u. was considered;*
- *for each train, in the three cases considered, the "number of equivalent articulated lorries/tractor trailers" is evaluated, which is the number of heavy means needed to transport the same amount of goods. To do this, it*

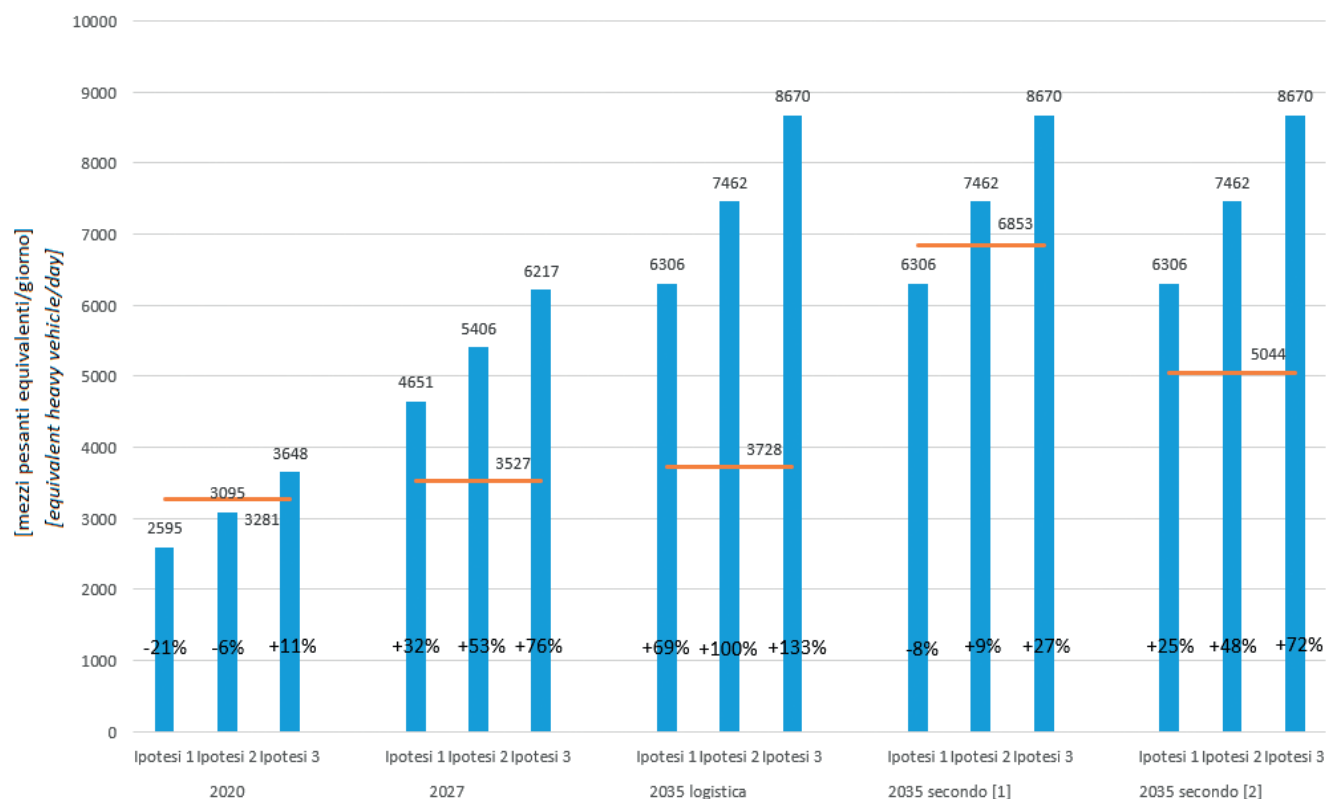


Fig. 10 - Previsioni per la riserva di capacità (in percentuale) della ferrovia a diversi orizzonti temporali. Sia la domanda (secondo le diverse previsioni – in arancione), sia l'offerta (secondo le tre diverse ipotesi – in blu) sono espresse in mezzi pesanti equivalenti.

Fig. 10 - Forecasts for reserve capacity (as a percentage) of the railway at different time horizons. Both demand (according to different forecasts – in orange), and offer (according to three different hypotheses – in blue) are expressed in equivalent heavy vehicles.

mezzi pesanti annui e, quindi, ad un TGM di circa 7.768 veicoli pesanti; per quanto riguarda il traffico su ferro si ottiene una previsione di 14,7 mio t/anno, pari a circa 0,92 milioni di mezzi pesanti equivalenti annui, ossia ad un TGM di circa 3.281 mezzi pesanti equivalenti.

Con riferimento, dunque, alla Tabella 9 il quantitativo di merce trasportabile giornalmente su ferro in base alle previsioni di esercizio (pari a 2.595, 3.095 o 3.648 mezzi pesanti equivalenti/giorno rispettivamente per le ipotesi 1, 2 e 3) risulta inferiore alla domanda prevista secondo la evoluzione da logistica del traffico merci movimentato con questa modalità (pari a 3.281 mezzi pesanti equivalenti/giorno) nel caso delle ipotesi 1 e 2 (di poco inferiore in quest'ultimo caso) e superiore alla stessa nell'ipotesi 3. Queste circostanze sono chiaramente rappresentata in Fig. 10. Nell'ipotesi 3 sarebbe quindi possibile, in linea di principio, ridurre, trasferendolo sulla ferrovia, il traffico merci su strada (circa 7.768 mezzi pesanti/giorno), di circa 367 mezzi pesanti/giorno, con un decremento percentuale del 5% (Fig. 11).

Per l'orizzonte di progetto del 2027 si assume il programma di esercizio di Tabella 10: a questa data l'infra-

was assumed that each heavy goods vehicle transports a quantity of goods of approximately 2 l.u. (assuming 280 days as the useful days in a year for transporting goods both on road and rail);

- assuming that a l.u. corresponds to about 8 tonnes of goods (on average), in the three cases considered, it is evaluated whether the operation programme assumed is sufficient to transport all goods provided according to the projections previously presented.

For the 2020 time horizon the operation programme shown in Table 9 [1] is assumed, in conformity with the current structure of the Brenner Railway (including the elimination of capacity reductions in the lower Inn Valley).

Fig. 2 and Table 5 show the freight traffic forecast at the Brenner Pass at 2020 according to projections by logistics: there is a volume of goods by road equivalent to 34.8 million tonnes/year, corresponding to about 2.175 million heavy vehicles per year and hence at an Average Daily Traffic (ADT) of about 7.768 heavy vehicles; regarding rail traffic there is a forecast of 14.7 million tonnes/year, equivalent to about 0.92 million equivalent heavy vehicles per year, which is an ADT of about 3.281 equivalent heavy means.

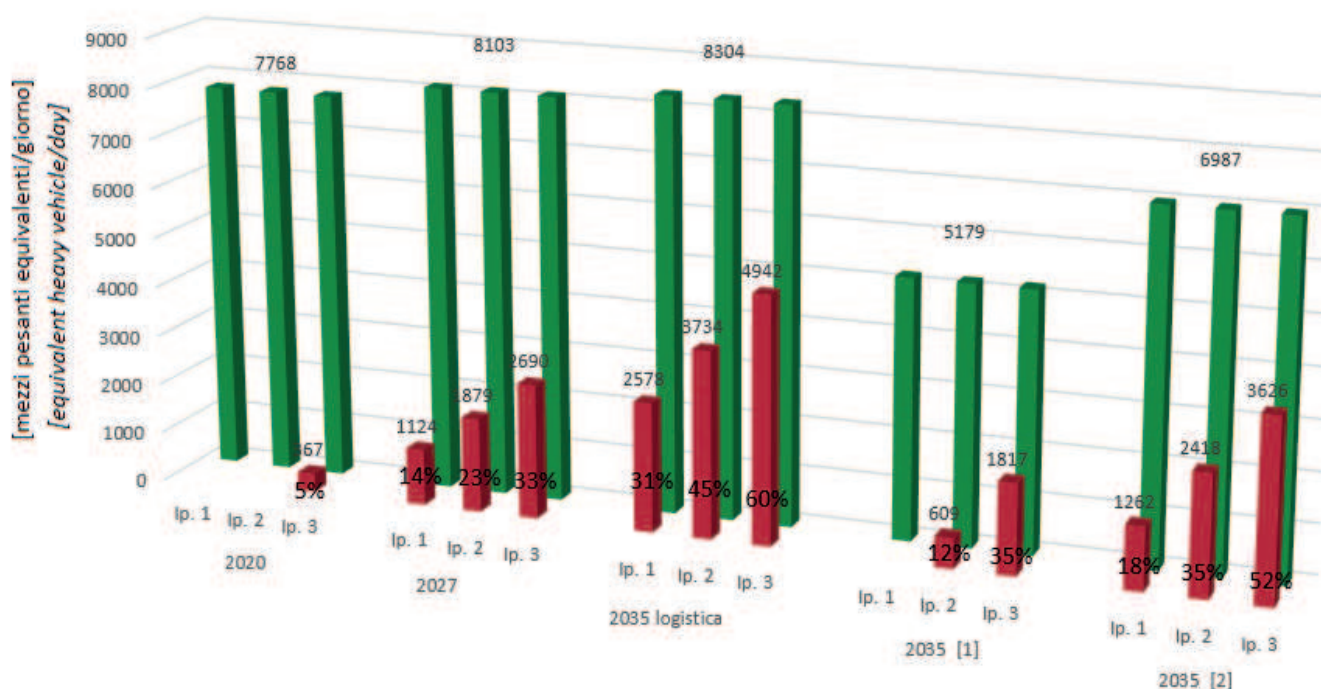


Fig. 11 - Previsioni per la quantità di merci trasferibili su ferro a diversi orizzonti temporali. Sia la domanda di traffico merci su strada (in verde), sia la domanda trasferibile su ferrovia (secondo le tre diverse ipotesi – in bordeaux) sono espresse in mezzi pesanti equivalenti.

Fig. 11 - Forecasts for quantity of goods transferred by rail at different time horizons. Both the demand for road freight traffic (in green) and the demand for transfer on rail (according to three different hypotheses – in maroon) are expressed in equivalent heavy vehicles.

struttura considerata prevede la Galleria di Base del Brennero a doppio binario in esercizio e riconfigurazioni e potenziamenti parziali sulle linee di accesso.

Il programma di esercizio previsto per la sezione del Brennero (Tabella 10) consentirebbe il trasporto su ferro di un quantitativo di merce equivalente a quello trasportabile su strada rispettivamente da 4.651, 5.406 o 6.217 mezzi pesanti/giorno.

Si ricorda che per il 2027 sono previsti, secondo le ultime previsioni BBT e RFI, la realizzazione della Galleria di Base del Brennero e potenziamenti parziali sulle linee d'accesso: pertanto, anche in corrispondenza di tale orizzonte temporale, si è ipotizzato, per le presenti analisi, che la evoluzione della domanda di traffico sia ancora una volta connessa, per l'inerzia del sistema, alla sola crescita "da logistica".

In Fig. 2 e in Tabella 5 sono riportate le previsioni per il traffico merci sul Brennero al 2027 secondo le proiezioni "da logistica": risulta un volume di merci movimentate su strada pari a 36,3 mio t/anno, corrispondente a circa 2,27 milioni di mezzi pesanti annui e, quindi, un TGM di circa 8.103 veicoli pesanti; per quanto riguarda il traffico su ferro si ottiene una previsione di 15,8 mio

With respect, therefore, to Table 9, the quantity of goods transported daily by rail according to operating forecasts (equal to 2.595, 3.095 or 3.648 equivalent heavy vehicles/day equivalent to hypothesis 1, 2 and 3 respectively) is less than the expected demand according to the evolution from the logistics of freight traffic handled using this method (equivalent to 3.281 equivalent heavy vehicles/day) for case 1 and 2 (slightly less in the latter case) and higher than the same in case 3. These conditions are clearly illustrated in Fig. 10. In case 3 it would therefore be possible, in principle, to reduce road freight traffic (about 7.768 heavy vehicles/day), about 367 heavy vehicles/day, transferring it on the railway, with a decrease percentage of 5% (Fig. 11).

The operation programme of Table 10 is assumed for the 2027 horizon project: to this date the considered infrastructure provides for the Brenner Base Tunnel with double track in operation and reconfigurations and partial upgrades on the access lines.

The operation programme planned for the Brenner section (Table 10) would allow rail transport of a quantity of goods equal to that transported by road respectively of 4.651, 5.406 or 6.217 heavy vehicles/day.

t/anno, pari a circa 0,99 milioni di mezzi pesanti equivalenti annui, ossia ad un TGM di circa 3.527 mezzi pesanti equivalenti.

Con riferimento, dunque, alla Tabella 10 il quantitativo di merce trasportabile giornalmente su ferro in base alle previsioni di esercizio (pari a 4.651, 5.406 o 6.217 mezzi pesanti equivalenti/giorno rispettivamente per le ipotesi 1, 2 e 3), risulta, in tutte 3 le ipotesi considerate, superiore alla domanda prevista secondo la evoluzione da logistica del traffico merci movimentato con questa modalità di trasporto (pari a 3.527 mezzi pesanti equivalenti/giorno). Queste circostanze sono chiaramente rappresentata in Fig. 10. Sarebbe pertanto possibile, in linea di principio, ridurre, trasferendolo sulla ferrovia, il traffico merci su strada (circa 8.103 mezzi pesanti/giorno), rispettivamente, di 1.124, 1.879 o 2.690 mezzi pesanti/giorno, con un decremento percentuale, rispettivamente del 14%, del 23% o del 33% (Fig. 11).

Una volta realizzata, per il 2027, la Galleria di Base del Brennero e potenziate le linee di accesso presumibilmente per il 2030 (ciò implica per la Ferrovia del Brennero la riconfigurazione e il completo quadruplicamento), è ipotizzabile che il traffico possa essere progressivamente trasferito dalla strada alla ferrovia in un lasso di tempo coerente con la logistica e la disponibilità dei mezzi di trasporto ferroviario (non inferiore a 3 - 5 anni), pervenendo ad un assetto stabile del sistema all'orizzonte temporale del 2035.

Come anticipato, per il post-apertura del Tunnel di Base del Brennero possono essere previsti diversi scenari.

Con riferimento ad una crescita puramente secondo logistica per il 2035 si prevede in base alla estrapolazione dei modelli di Fig. 2 una domanda di traffico merci su strada pari a 37,2 mio t/anno, corrispondente a circa 2,33 milioni di mezzi pesanti annui e, quindi, un TGM di circa 8.304 veicoli pesanti; per quanto riguarda il traffico su ferro si ottiene una previsione di 16,7 mio t/anno, pari a circa 1,04 milioni di mezzi pesanti equivalenti annui, ossia ad un TGM di circa 3.728 mezzi pesanti equivalenti.

Con riferimento, dunque, alla Tabella 11 il quantitativo di merce trasportabile giornalmente su ferro in base alle previsioni di esercizio (pari, a 6.306, 7.642 o 8.670 mezzi pesanti equivalenti/giorno rispettivamente per le ipotesi 1, 2 e 3), risulta, in tutte e tre le ipotesi considerate, superiore alla domanda prevista secondo la evoluzione da logistica del traffico merci movimentato con questa modalità di trasporto (pari a 3.728 mezzi pesanti equivalenti/giorno). Queste circostanze sono chiaramente rappresentata in Fig. 10. Sarebbe pertanto possibile, in linea di principio, ridurre, trasferendolo sulla ferrovia, il traffico merci su strada (circa 8.304 mezzi pesanti/giorno), rispettivamente, di 2.578, 3.734 o 4.942 mezzi pesanti/giorno, con un decremento percentuale, rispettivamente del 31%, del 45% o del 60% (Fig. 11).

In relazione invece allo scenario di [1] (Tabella 7 e Fig. 3) per il 2035 si prevede una domanda di traffico

Please note that for 2027, according to the latest BBT and RFI forecasts, the construction of the Brenner Base Tunnel and partial upgrades on access lines are planned: therefore, even at that time horizon, it was assumed, for this analysis, that the evolution of traffic demand is once again connected to the growth "logistics" only, due to inertia of the system.

Fig. 2 and Table 5 show the forecasts for freight traffic at the Brenner pass at 2027 projected by "logistics": it is a volume of goods handled by road equivalent to 36.3 million tonnes/year, corresponding to about 2.27 million heavy vehicles per year and therefore an ADT of about 8.103 heavy vehicles; regarding rail traffic there is a forecast of 15.8 million tonnes/year, equivalent to about 0.99 million per year of equivalent heavy vehicles, which is equivalent to an ADT of about 3.527 equivalent heavy vehicles.

With respect, therefore, to Table 10, the quantity of goods transported daily by rail according to operating forecasts (equal to 4.651, 5.406 or 6.217 equivalent heavy vehicles/day for cases 1, 2 and 3 respectively) is, in all 3 cases considered, greater than the expected demand according to the evolution from logistics of freight traffic handled using this transport method (equal to 3.527 equivalent heavy vehicles/day). These conditions are clearly illustrated in Fig. 10. It would therefore be possible, in principle, to reduce road freight traffic (about 8.103 heavy vehicles/day), respectively of 1.124, 1.879 or 2.690 heavy vehicles/day, transferring it on the railway, with a decrease percentage respectively of 14%, 23% or 33% (Fig. 11).

Once the Brenner Base Tunnel is completed, by 2027, and the access lines are enhanced supposedly by 2030 (this implies the complete reconfiguration and quadruplication for the Brenner railway), it is conceivable that traffic can be progressively transferred from road to rail in a time frame consistent with the logistics and the availability of rail transport means (not less than 3-5 years), achieving a stable structure system at the time horizon of 2035.

As anticipated, different scenarios can be planned for the post-Brenner Base Tunnel opening.

With reference to a growth purely according to logistics, a road freight traffic of 37.2 million tonnes/year is expected for 2035 based on the extrapolation of the models in Fig. 2, corresponding to about 2.33 million heavy vehicles per year and thus an ADT about 8.304 heavy vehicles; regarding rail traffic there is a forecast of 16.7 million tonnes/year, equivalent to approximately 1.04 million equivalent heavy vehicles per year, which is equivalent to an ADT of about 3.728 equivalent heavy vehicles.

With respect, therefore, to Table 11, the quantity of goods transported daily by rail according to operating forecasts (equal to 6.306, 7.642 or 8.670 equivalent heavy vehicles/day for hypothesis 1, 2 and 3 respectively) is, in all 3 hypothesis considered, greater than the expected demand according to the evolution from logistics of freight traffic handled using this transport method (equal to 3.728 equivalent heavy vehicles/day). These conditions are clearly illus-

merci su strada pari a 23,2 mio t/anno, corrispondente a circa 1,45 milioni di mezzi pesanti annui e, quindi, un TGM di circa 5.179 veicoli pesanti; per quanto riguarda il traffico su ferro si ottiene una previsione di 30,7 mio t/anno, pari a circa 1,92 milioni di mezzi pesanti equivalenti annui, ossia ad un TGM di circa 6.853 mezzi pesanti equivalenti.

Con riferimento, dunque, alla Tabella 11, il quantitativo di merce trasportabile giornalmente su ferro in base alle previsioni di esercizio (pari a 6.306, 7.462 o 8.670 mezzi pesanti equivalenti/giorno rispettivamente per le ipotesi 1, 2 e 3) risulta di poco inferiore alla domanda prevista secondo la ripartizione effettuata del traffico merci movimentato con questa modalità di trasporto (pari a 6.853 mezzi pesanti equivalenti/giorno) nel caso dell'ipotesi 1 e superiore alla stessa nelle ipotesi 2 e 3. Queste circostanze sono chiaramente rappresentata in Fig. 10. Nelle ipotesi 2 e 3 sarebbe pertanto possibile, in linea di principio, ridurre, trasferendolo sulla ferrovia, il traffico merci su strada (circa 5.179 mezzi pesanti/giorno), rispettivamente, di 609 o 1.817 mezzi pesanti/giorno, con un decremento percentuale, rispettivamente, del 12% o del 35% (Fig. 11).

Per quanto attiene ai quattro scenari di [2], si considera qui solo lo scenario più favorevole alla ferrovia. Con riferimento quindi allo scenario di consenso (Tabella 8 e Fig. 8) per il 2035 si prevede una domanda di traffico merci su strada pari a 31,3 mio t/anno, corrispondente a circa 1,96 milioni di mezzi pesanti annui e, quindi, un TGM di circa 6.987 veicoli pesanti; per quanto riguarda il traffico su ferro si ottiene una previsione di 22,6 mio t/anno, pari a circa 1,41 milioni di mezzi pesanti equivalenti annui, ossia ad un TGM di circa 5.044 mezzi pesanti equivalenti.

Con riferimento, dunque, alla Tabella 11, il quantitativo di merce trasportabile giornalmente su ferro in base alle previsioni di esercizio (pari a 6.306, 7.462 o 8.670 mezzi pesanti equivalenti/giorno rispettivamente per le ipotesi 1, 2 e 3) risulta sempre superiore alla domanda prevista secondo la ripartizione effettuata del traffico merci movimentato con questa modalità di trasporto (pari a 5.044 mezzi pesanti equivalenti/giorno). Queste circostanze sono chiaramente rappresentata in Fig. 10. In tutti i casi sarebbe pertanto possibile, in linea di principio, ridurre, trasferendolo sulla ferrovia, il traffico merci su strada (circa 6.987 mezzi pesanti/giorno), rispettivamente, di 1.262, 2.418 o 3.626 mezzi pesanti/giorno, con un decremento percentuale, rispettivamente, del 18%, del 35% o del 52% (Fig. 11).

Il confronto tra le previsioni effettuate in termini di veicoli pesanti equivalenti sottratti dalla strada grazie al potenziamento complessivo dell'asse del Brennero (quadruplicamento più esercizio del Tunnel di Base) all'orizzonte del 2035, secondo la crescita da pura logistica, l'ipotesi di [1] e secondo lo scenario di consenso dell'ipotesi di [2], è riportato nella Tabella 12 di sintesi.

trated in Fig. 10. It would therefore be possible, in principle, to reduce road freight traffic (about 8.304 heavy vehicles/day), respectively of 2.578, 3.734 or 4.942 heavy vehicles/day, transferring it on the railway, with a decrease percentage respectively of 31%, 45% or 60% (Fig. 11).

Regarding instead the scenario in [1] (Table 7 and Fig. 3) for 2035 road freight traffic demand is expected to be equal to 23.2 million tonnes/year, corresponding to approximately 1.45 million heavy vehicles per year and therefore an ADT of about 5.179 heavy vehicles; regarding rail traffic there is a forecast of 30.7 million tonnes per year, or about 1.92 million of annual equivalent heavy vehicles, that is an ADT of about 6.853 equivalent heavy vehicles.

With respect, therefore, to Table 11, the quantity of goods transported daily by rail according to operating forecasts (equal to 6.306, 7.462 or 8.670 equivalent heavy vehicles/day for cases 1, 2 and 3 respectively) is slightly less than the expected demand according to the distribution of freight traffic handled using this transport method (equal to 6.853 equivalent heavy vehicles/day) in the case of case 1 and higher than the same in cases 2 and 3. These conditions are clearly illustrated in Fig. 10. In cases 2 and 3 it would be possible, in principle, to reduce road freight traffic (about 5.179 heavy vehicles/day), respectively of 609 or 1.817 heavy vehicles/day, by transferring it on the railway, with a decrease percentage, respectively of 12% or 35% (Fig. 11).

As regards the four scenarios of [2], only the most favourable to the railroad shall be considered here. Therefore referring to the consent scenario (Table 8 and Fig. 8) by 2035 road freight traffic demand is expected to be equal to 31.3 million tonnes/year, corresponding to approximately 1.96 heavy vehicles per year and thus an ADT of about 6.987 heavy vehicles; regarding rail traffic a forecast of 22.6 million tonnes per year is obtained, or about 1.41 million annual equivalent heavy vehicles, that is an ADT of about 5.044 equivalent heavy vehicles.

With respect, therefore, to Table 11, the quantity of goods transported daily by rail according to operating forecasts (equal to 6.306, 7.462 or 8.670 equivalent heavy vehicles/day for cases 1, 2 and 3 respectively) is always greater than the expected demand according to the distribution of freight traffic handled using this transport method (equal to 5.044 equivalent heavy vehicles/day). These conditions are clearly illustrated in Fig. 10. In all cases it is therefore possible, in principle, to reduce road freight traffic (about 6.987 heavy vehicles/day), respectively, of 1.262, 2.418 or 3.626 heavy vehicles/day, by transferring it on the railway, with a decrease percentage respectively of 18%, 35% or 52% (Fig. 11).

The comparison of the forecasts made in terms of equivalent heavy vehicles taken off the road thanks to the expansion of the Brenner axis (quadruplication plus operation of the Base Tunnel) at the 2035 horizon, according to the growth from pure logistics, case [1] and according to the consent scenario of case [2], is shown in the summary Table 12.

7. Conclusioni

In questo articolo si sono presentate alcune previsioni speditive della evoluzione della domanda del traffico delle merci al Brennero effettuate dopo analisi esplorative delle informazioni disponibili con la individuazione e la taratura di curve logistiche. Questi modelli sono stati ottenuti ricorrendo alla evoluzione nel tempo del parco autoveicolare circolante italiano; di una variabile latente, combinazione lineare di indicatori macroeconomici e del tonnelloaggio delle merci medesimo distinto per modalità di trasporto (su ferro, su strada, complessivi).

Dopo aver verificato statisticamente la maggiore significatività del modello logistico ottenuto dall'evoluzione del tonnelloaggio delle merci al Brennero a fronte degli altri due modelli, si è proceduto, in base a ipotesi di scenario mutate da assunzioni effettuate da altri, relative a diversi provvedimenti di politica dei trasporti, a stimare le aliquote di traffico progressivamente trasferibili negli anni dalla strada alla ferrovia. Si sono così ottenute significative indicazioni sull'efficacia dei predetti provvedimenti nella ripartizione modale.

Per completare le analisi si è verificato infine con tre diversi programmi di esercizio se e come la Ferrovia del Brennero sarà in grado di servire la domanda di traffico merci prevista. A questo scopo si è scelto di utilizzare tre diversi orizzonti temporali: 2020 (breve termine), 2027 (medio termine), 2035 (lungo termine, a completamento dell'infrastruttura). Ai predetti orizzonti temporali si associano, come specificato nelle pagine precedenti, diversi stati di avanzamento della costruzione della Galleria di Base e della riqualificazione e quadruplicamento della Ferrovia del Brennero.

È stato così possibile pervenire, per i predetti programmi di esercizio, a previsioni per la riserva di capacità, per la domanda e per l'offerta del sistema in termini di mezzi pesanti equivalenti e, sempre in termini di mezzi pesanti equivalenti, a stime delle aliquote di domanda trasferibili dalla strada alla ferrovia.

Le previsioni presentate in questo articolo, pur con i limiti dell'approccio speditivo adottato e delle ipotesi convenzionali assunte, consentono comunque di disporre di un congruente insieme di informazioni utilizzabili per successive valutazioni tecnico-economiche (anche di ausilio alle decisioni attuative) per il riassetto complessivo delle infrastrutture del corridoio del Brennero, che è asse strategico per i collegamenti tra Europa e Mediterraneo (corridoio Scan-Med).

Va infine sottolineato, come chiaramente già fatto in [11], che una linea ferroviaria è solo uno degli elementi del trasporto su ferro delle merci. Altro elemento essen-

Tabella 12 – Table 12

Mezzi pesanti equivalenti sottratti giornalmente alla strada al 2035
Equivalent heavy vehicles taken off the road at 2035

	Logistica Logistics	Secondo [1] According to [1]	Secondo [2] According to [2] Scenario di consenso Scenario of consent
Progr. Esercizio ipotesi 1 Case 1 Operating Progr.	2.578	-	1.262
Progr. Esercizio ipotesi 2 Case 2 Operating Progr.	3.734	609	2.418
Progr. Esercizio ipotesi 3 Case 3 Operating Progr.	4.942	1.817	3.626

7. Conclusions

This article highlights some rapid forecasts of the changes in freight traffic demand at the Brenner Pass made after exploratory analysis of the available information with the identification and calibration of logistic curves. These models were obtained using the evolution over time of the Italian circulating vehicle fleet; a latent variable, linear combination of macroeconomic indicators and the tonnage of goods separated by transport mode (rail, road, overall).

After checking statistically the greatest significance of the logistic model obtained from the evolution of the tonnage of goods at the Brenner pass against the other two models, we proceeded on the basis of scenario assumptions adopted from assumptions made by others, related to different transport policy measures, by estimating the rates of traffic gradually transferred from road to rail over the years. Significant indications were thus obtained on the effectiveness of these measures in the modal split.

To complete the analysis it was finally verified if and how the Brenner railway will be able to serve the expected freight traffic demand with three different operation programmes. For this purpose it was chosen to use three different time horizons: 2020 (short term), 2027 (medium term), 2035 (long term, upon completion the infrastructure). As specified in the preceding pages, these timeframes are associated with different Base Tunnel construction progresses and the redevelopment and quadruplication of the Brenner Railway.

It was thus possible to forecast capacity reserve for the aforementioned operation programmes, for demand and offer of the system in terms of equivalent heavy vehicles and, again in terms of equivalent heavy vehicles, estimates of transferable rates of demand from road to rail.

The forecasts presented here, even with the limitations of the expeditious approach adopted and the conventional hypothesis assumed, still allow having a consistent set of information that can be used for future technical and economic evaluations (also as help for implementing decisions) for the total reorganisation of the infrastructure of the Brenner corridor, which is a strategic axis for connections between Europe and the Mediterranean (Scan-Med corridor).

ziale è rappresentato dai centri intermodali ivi presenti. La capacità di un sistema di trasporto su ferro risulta infatti il minore tra i valori capacitivi dei propri componenti: ne segue che un aumento capacitivo di una linea ferroviaria, per non essere inutile, deve accompagnarsi ad un aumento capacitivo di movimentazione delle merci nei relativi centri intermodali. Questa circostanza si consegue, tra l'altro, con una riorganizzazione complessiva tra le modalità di esercizio della linea e delle operazioni logistiche ai nodi. Ciò implica che i valori di ripartizione modale conseguenti all'entrata in esercizio della Galleria di Base del Brennero presentati in questo articolo, sono direttamente connessi all'ottimizzazione complessiva del sistema che contempli l'efficientazione dei centri intermodali al servizio della linea medesima.

Finally, it should be pointed out, as already clearly done [11], that a railway line is only one rail freight transport element. The intermodal centres therein represent another essential element. The ability of a rail transport system is in fact the lower among capacitive values of its components: it follows that an increase in capacity of a railway line, for it not to be useless, must go hand in hand with an increase in handling capacity of goods in its intermodal centres. This condition is achieved, among other things, with an overall reorganisation between the line operation mode and logistics operations at the nodes. This implies that modal split values resulting from the entry into operation of the Brenner Base Tunnel presented in this article are directly related to the overall system optimisation that contemplates the streamlining of intermodal centres serving the same line.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] GEIE BBT, "Report sintesi 2002", <http://www.bbt-se.com>
- [2] ProgTrans, "Previsioni del traffico nel Corridoio del Brennero – Relazione di sintesi 2014-2030".
- [3] ScanMed RFC, "Transport Market Study for the Scandinavian Mediterranean RFC – Final Report", September 2014.
- [4] Convenzione delle Alpi, Relazione sullo Stato delle Alpi "Segnali alpini – Edizione Speciale 1 – Trasporti e mobilità nelle Alpi", 2007.
- [5] Italferr, "Linea del Brennero – Quadruplicamento Verona – Fortezza – Studio di Impatto Ambientale", 2003.
- [6] Pat Cox, European Coordinator for the Scandinavian-Mediterranean Core Network Corridor, European Commission – Letter: "Study on cross-border freight transport forecast", 2017.
- [7] ORTUZAR & WILLUMSEN, "Pianificazione del sistema del trasporto", Hoepli 2004.
- [8] LEONTIEF, "The Structure of the American Economy, 1919-1929", Harvard University Press, Cambridge, 1941.
- [9] CASCETTA, "Transportation system analysis: Models and applications", Springer, 2009.
- [10] VITALE, "Introduzione alla statistica per le applicazioni economiche – Volume primo: statistica descrittiva", Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2002.
- [11] FERRARI, "Gli effetti della galleria di base del Brennero sul traffico delle merci attraverso l'arco alpino orientale", Ingegneria Ferroviaria, n. 6, 467-483, 2017.
- [12] FERRARI, "The dynamics of modal split for freight transport", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, vol. 70, issue C, 163-176, 2014.
- [13] FERRARI, "Dynamic cost functions and freight transport modal split evolution", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, vol. 77, issue C, 115-134, 2015
- [14] Bollettini Alpinfo ARE (Ufficio Federale per lo sviluppo territoriale svizzero), <http://www.bav.admin.ch/themen/verkehrspolitik/00501/index.html?lang=it>
- [15] Archivio serie storiche ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), <http://seriestoriche.istat.it/>
- [16] MAURO e Coll., Convenzione DICAM UniTN – Dipartimento di Infrastrutture e Mobilità della PAT "Trattamento ed analisi di informazioni relative alla domanda merci sull'arco alpino, finalizzate alle applicazioni di pianificazione e gestione dei sistemi di infrastrutture e mobilità relativi alla Provincia Autonoma di Trento - Secondo rapporto a conclusione dell'attività", luglio 2017.
- [17] COWI A/S, "Analisi degli studi condotti da LTF in merito al progetto Lione-Torino (sezione internazionale) – Final", Aprile 2006.

- [18] COWI A/S, *“Stima delle potenzialità del traffico merci attraverso le Alpi – Caso specifico del nuovo collegamento transalpino Francia-Italia - Final”*, Dicembre 2006.
- [19] ProgTrans, *“Aggiornamento della previsione sul traffico merci e passeggeri per il Brennero al 2015 e 2025”* – Relazione di sintesi al 2° aggiornamento Fase II.
- [20] MAURO e Coll., Convenzione DICAM UniTN – Dipartimento di Infrastrutture e Mobilità della PAT *“Trattamento ed analisi di informazioni relative alla domanda merci sull’arco alpino, finalizzate alle applicazioni di pianificazione e gestione dei sistemi di infrastrutture e mobilità relativi alla Provincia Autonoma di Trento – Primo Rapporto”*, dicembre 2016.

INSERZIONI PUBBLICITARIE SU “INGEGNERIA FERROVIARIA”

- Materiale richiesto:** CD con prova colore, file in formato TIFF o PDF con risoluzione 300 DPI salvati in quadricromia (CMYK)
c/o CIFI – Via G. Giolitti 48 – 00185 Roma
Indirizzo e-mail: redazionetp@cifi.it
- Misure pagine:** I di Copertina mm 195 x 170 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)
1 pagina interna mm 210 x 297 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)
1/2 pagina interna mm 180 x 120 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)
- Consegna materiale:** almeno 40 giorni prima dell’uscita del fascicolo
- Variazione e modifiche:** modifiche e correzioni agli avvisi in corso di lavorazione potranno essere effettuati se giungeranno scritte entro 35 giorni dalla pubblicazione

“FORNITORI DEI PRODOTTI E SERVIZI”

A richiesta è possibile l’inserimento nei *“Fornitori di prodotti e servizi”* pubblicato mensilmente nella rivista.

Per informazioni:

C.I.F.I. – Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma
Sig.ra MANNA Tel. 06.47307819 – Fax 06.4742987 – E-mail: redazionetp@cifi.it

C.I.F.I. – Sezione di Milano – P.za Luigi Di Savoia, 1 – 20124 Milano
Tel. 339-1220777 – 02.63712002 – Fax 02.63712538 – E-mail: segreteria@cifimilano.it

Notizie dall'interno

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

Calabria: partiti i lavori per l'elettrificazione della linea Jonica

Partiti i lavori per l'elettrificazione della linea Jonica (Fig. 1), con la posa dei primi pali per la linea elettrica. Presenti il Presidente della Regione Calabria M. OLIVERIO, l'Assessore alle Infrastrutture R. MUSMANNO, e l'Amministratore Delegato e Direttore Generale di Rete Ferroviaria Italiana M. GENTILE.

L'elettrificazione permetterà di migliorare l'esperienza di viaggio dei cittadini calabresi, garantendo la continuità del servizio ferroviario con mezzi elettrici, con benefici per l'ambiente e per l'intero sistema di trasporto. Il Protocollo d'intesa per la linea Jonica, siglato nel maggio 2017 tra Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, RFI e Regione Calabria, prevede inoltre l'eliminazione di passaggi a livello e la realizzazione di opere varie alternative per migliorare gli standard prestazionali e qualitativi dei servizi di trasporto su ferro e su gomma; il rinnovo degli scambi e dei binari; la riqualificazione delle stazioni, con particolare attenzione a quelle con maggiore traffico di viaggiatori.

La prima fase degli interventi si concluderà entro la fine del 2019 mentre l'ultimazione complessiva dei lavori di elettrificazione è prevista per fasi progressive tra il 2022 e il 2023. L'investimento economico complessivo è di 150 milioni di euro.

M. OLIVERIO e M. GENTILE hanno inoltre firmato l'Accordo Quadro tra Regione Calabria e Rete Ferroviaria Italiana, un documento valido dieci

anni (rinnovabile dopo i primi cinque) che consentirà di programmare la capacità di traffico sulle linee ferroviarie della Calabria, potenziare la rete e i servizi, realizzare una progressiva omogeneizzazione dei trasporti, sia in termini di fermate sia di velocità commerciale, garantendo un sistema di integrazione tra diverse modalità di trasporto nelle principali stazioni della Calabria.

Per la Regione si tratta di uno strumento tecnico con cui prenotare capacità di traffico per la rete ferroviaria regionale e programmare nel medio/lungo periodo l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria, in funzione del Piano Regionale dei Trasporti.

Per RFI invece l'Accordo Quadro serve a determinare le reali esigenze di mobilità del territorio, intervenen-

do e programmando, dove necessario, piani di upgrade infrastrutturale per ottimizzare lo sviluppo dei servizi regionali, con benefici sulla regolarità e puntualità del servizio.

“L'avvio dei lavori per l'elettrificazione della linea Jonica - ha dichiarato M. GENTILE - è la dimostrazione concreta dell'impegno di Rete Ferroviaria Italiana per la Calabria nonché dell'importanza che il Sud riveste nei piani di potenziamento della rete ferroviaria nazionale. L'elettrificazione, unita a tutti gli altri interventi previsti per la linea Jonica, produrrà significativi miglioramenti in termini di comfort e regolarità dei collegamenti ma anche di benefici per l'ambiente, con un sensibile cambiamento della qualità di viaggio dei pendolari calabresi. Un vero e proprio cambio di passo, sottolineato anche dalla firma dell'Accordo Quadro tra RFI e Regione Calabria: questo strumento armonizza le scelte strategiche dell'amministrazione regionale in tema di trasporti ed i piani di sviluppo della rete ferroviaria, consentendoci quindi di programmare interventi condivisi che, promuovendo l'uso del treno, soddisfino le esigenze di mobilità dei calabresi, in un'ottica di sistema intermodale efficiente” (FS News, 30 agosto 2018).



(Fonte: FS News)

Fig. 1 - La giornata di inizio dei lavori di elettrificazione sulla infrastruttura ferroviaria jonica.

TRASPORTI URBANI

Lazio: Atac, al via vendita titoli di viaggio con prezzo maggiorato sul bus con tornello

La sperimentazione del bus dotato di tornello si arricchisce di una novità. Da lunedì 17 settembre con 50 centesimi in più sarà possibile acquistare il biglietto singolo sul bus. Per l'occasione Atac ha realizzato un titolo ad hoc con l'indicazione della maggiorazione di cinquanta centesimi motivata dalla vendita a bordo.

La sperimentazione del bus con tornello a bordo serve ad Atac a testare l'efficacia di questa soluzione e raccogliere informazioni per valutarne l'utilità, anche relativamente al contrasto dell'evasione tariffaria (*Comunicato Stampa Atac*, 14 settembre 2018).

Lombardia: Citytech 2018, le proposte per far crescere la new mobility economy

Taglio del nastro per la sesta edizione di Citytech (Fig. 2), evento B2B sulle tecnologie legate alla mobilità e all'urbanistica nella Fabbrica del Vapore di Milano. La Sessione Istituzionale intitolata "Guidare il cambiamento della mobilità, ripensare la gestione e la connessione degli spazi per favorire la qualità della vita nelle città" ha aperto i lavori e ha visto la partecipazione dei rappresentanti del Comune di Milano e della Commissione europea, oltre che dei partner dell'evento: Polis Network, MaaS Global, Ernst&Young, ATM, ANIASA, ANCMA, Politecnico di Milano, Ordine degli Architetti di Milano e Legambiente.

- *L'analisi di settore*

Secondo lo studio Mobility Think Tank 2018 di EY presentato a Citytech, il comparto Automotive, compresi i servizi di mobilità, vale oltre il 10% del PIL italiano. Come già accaduto in mercati internazionali, il settore sta affrontando uno dei più profondi cambiamenti di sempre anche nel nostro Paese: lo sviluppo di servizi in sharing (nel 2030 il 35%



(Fonte: Ufficio Stampa Citytech)

Fig. 2 - La presentazione dell'evento milanese sulla mobilità urbana.

delle persone si sposterà in modo condiviso), la mobilità elettrica (nel 2025 il settore varrà 2.400 miliardi di dollari), le auto connesse (nel 2020 l'80% delle auto vendute in Italia sarà connessa e capace di scambiare dati con l'esterno), l'integrazione dei trasporti, sono solo alcuni degli abilitatori del cambiamento che sta investendo il settore della mobilità. Il tutto accompagnato dal macro trend del momento, ovvero la crescente urbanizzazione con più del 60% della popolazione concentrata nelle aree urbane.

Questi sono alcuni dei dati raccolti nel Mobility Think Tank di EY ed illustrati durante la sessione istituzionale di Citytech, che delineano come l'economia della new mobility possa rappresentare un volano di crescita per il nostro sistema Paese, uscendo da situazioni di early stage in particolare nel settore dell'elettrico, dell'autonomo e del "Mobility as a service".

- *Mobility as a Service il vero competitor dell'auto privata*

Il mantenimento di un'auto privata costa, mediamente, in Europa, 616 euro al mese, che salgono a 678 euro mensili nel caso dell'Italia. Considerando la spesa destinata alla mo-

bilità nel suo complesso, l'85% è destinato al mantenimento dell'auto privata. Sono invece solo il 4% le auto private in uso durante il loro ciclo di vita. Questi dati (Sources: LeasePlan, WorldBank, World Health organization, Inrix, European Commission, Eurostat, Frost & Sullivan) mostrano come ci sia ampio spazio per realizzare delle alternative reali e appetibili che creino le basi per abbandonare il mezzo privato, a beneficio dell'ambiente e risparmiando parte delle proprie risorse dedicate alla mobilità. Ed è qui che entra in campo il mobility as a service come integrazione di servizi di mobilità, fruibili in pacchetti flessibili e personalizzati secondo le diverse specifiche esigenze di mobilità di ognuno di noi. Quando il mobility as a service avrà preso piede a livello globale, permetterà una flessibilità di movimento maggiore dell'auto privata. Siamo attualmente in una fase di *early-stage* di sviluppo, in cui i cambiamenti avverranno *step by step*, ma una volta affermatosi porterà a risultati dirompenti, soprattutto nell'abbandono di auto private in favore del trasporto pubblico e del relativo *shift* di risorse dall'acquisto di auto all'utilizzo dei mezzi pubblici. Potremo così viaggiare dall'Europa all'Asia senza soluzione di continuità.

- *Il mercato della guida autonoma: l'opportunità per l'Italia*

La guida autonoma è un'opportunità di sviluppo di nuove competenze e nuovi business per aziende e start-up del sistema Italia. La tecnologia dell'intelligenza artificiale e della guida autonoma è stata oggetto di investimenti miliardari negli ultimi 3-4 anni da parte di grandi aziende tech e automotive di tutto il mondo, prevalentemente nei tradizionali Hub tecnologici (Silicon Valley, Israele e Cina per quanto riguarda l'accesso ai capitali). L'Italia non può competere su questo fronte e, al netto di qualche peculiarità del nostro Paese, la sfida si sposta sul fronte della gestione e dei servizi. Secondo C. IACOVINI, Partner di Clickutlity on Earth e director per Local Motors dell'area EMEA: "Questo è il terreno dove possiamo recuperare un gap tecnologico e giocare d'anticipo creando valore per quelle aziende che riusciranno a costruire competenze e know how. Le prossime sfide internazionali sulla guida autonoma vertono sugli aspetti normativi, sulla classificazione dei veicoli, sulla gestione di flotte di auto e bus autonomi. Questi sono tutti ambiti che richiedono competenze nuove, il cui sviluppo è già possibile in Italia, paese che oggi conta una leadership internazionale nel settore della sharing mobility".

- *Le esperienze internazionali*

I trend e le opportunità del settore mobilità sono chiaramente delineate dalle esperienze degli ospiti internazionali di Citytech: P. SOGENFREI, CEO della prima azienda dedicata esclusivamente alla gestione di servizi di guida autonoma che ha avviato progetti di autonomous driving e servizi di ridehailing in più città della Germania, mentre i rappresentanti della MaaS Alliance (organizzazione internazionale delle imprese che operano nel "mobility as a service") hanno evidenziato la sfida globale che si sta giocando per i grandi aggregatori di mobilità dove le più grandi aziende stanno investendo (dai gruppi automotive alle tech companies ai giganti come Google e UBER).

- *La nuova urbanistica: MIND e Milano 2030*

Anche quest'anno Citytech propone una specifica sessione di lavoro sull'urbanistica, dal titolo "La nuova urbanistica: master plan, digitalizzazione, quartiere e parchi per il vivere urbano di domani", organizzata in collaborazione con Systematica. Due elementi di novità hanno caratterizzato il Workshop di questa edizione: il respiro internazionale dell'evento, grazie alla presenza di KCAP Architects&Planners e Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM), due fra le più importanti società di progettazione architettonica ed urbana a livello mondiale e il focus su MIND - Milano Innovation District, il processo di trasformazione urbana che porterà alla realizzazione di un parco scientifico e tecnologico all'interno del sito che ha ospitato l'Esposizione Universale di Milano del 2015.

D. SCOPELLITI (Assessorato a Urbanistica, Verde e Agricoltura, Comune di Milano) ha aperto la sessione illustrando il percorso di Milano 2030 e, conseguentemente, gli obiettivi e le linee di indirizzo strategico dello sviluppo urbano di Milano. U. SCHNEIDER (KCAP) ha presentato case studies internazionali di conversione di brownfield urbani, quali neuralgici asset di sviluppo e nuove centralità urbane, mentre H. VAN WAGENEN (SOM) ha declinato il concetto di rigenerazione nella valorizzazione del patrimonio edilizio, attraverso puntuali ed articolati processi di fit-out, con l'obiettivo di donare nuova vita a edifici complessi (*Ufficio Stampa Citytech*, 13 settembre 2018).

Nazionale: car2go conquista quota 500.000 iscritti in Italia

Car2go, la carsharing free-floating, raggiunge in Italia il traguardo dei 500.000 iscritti, che sono aumentati del 30% rispetto ad agosto 2017. La crescita del servizio si riflette anche nel numero dei noleggi effettuati, che in Italia è salito del 12,3% nell'ultimo anno. Il Bel Paese si posiziona dunque al secondo posto tra le nazioni car2go con il maggior numero di

utenti, subito dopo la Germania, che conta 958.000 clienti.

G. MARTINO, Managing Director Italy & Country Manager Europe South di car2go annuncia: "Quando per primi in Italia abbiamo lanciato il nostro carsharing a flusso libero, solo in pochi avrebbero scommesso sul successo del servizio. Invece festeggiamo con orgoglio il raggiungimento dell'importante traguardo dei 500.000 iscritti nel nostro Paese. E per ringraziare tutti i clienti che ci hanno sempre sostenuto, abbiamo deciso di introdurre 235 nuovi veicoli: entro la fine dell'anno la flotta italiana di car2go sarà, così, composta da oltre 2.300 vetture Euro6. Inoltre, molte delle vetture verranno progressivamente sostituite da modelli più nuovi. Introdurre nuovi veicoli nella flotta italiana di car2go ci sembra il modo migliore per dire grazie!".

- *Come cambia la flotta italiana*

Nel capoluogo lombardo, i veicoli car2go passano da 800 a 940 smart fortwo e forfour. Dopo cinque anni dal lancio del servizio nel 2013, i 198.000 clienti car2go milanesi hanno percorso 41,2 milioni di chilometri non solo in città, ma anche per raggiungere l'aeroporto di Linate e muoversi nei comuni di Sesto San Giovanni, Assago, San Donato, Baggio e Segrate, dove car2go è presente con delle aree parcheggio dedicate. Rispetto ad agosto 2017, Milano è la città italiana che ha registrato la più grande crescita sia nel numero di utenti (+30,4%).

Nella Capitale, dove invece i 194.000 clienti romani hanno già percorso 29 milioni di chilometri, verranno aggiunti 65 nuovi veicoli, per cui la flotta romana alla fine dell'anno conterà 665 vetture in totale. Inoltre, la flotta della Capitale ha recentemente accolto 20 smart fortwo cabrio, una novità assoluta nella storia decennale di car2go, che ha già riscosso un enorme successo: in soli tre mesi, infatti, i veicoli deca-pottabili hanno percorso più di 61.000 chilometri che equivalgono a un giro e mezzo intorno alla Terra.

Anche sotto la Mole, il numero di

vetture car2go disponibili per gli oltre 70.000 clienti torinesi salirà a 450 unità. Invece, lungo l'Arno, dove car2go conta 47.000 utenti, non arriveranno nuove auto, ma le attuali vetture verranno sostituite gradualmente da veicoli più nuovi. A Torino e Firenze, nel corso dell'ultimo anno, i clienti sono aumentati, rispettivamente, del 49,7% e del 37,7% ed hanno percorso 9,7 e 5,9 milioni di chilometri (*Comunicato Stampa Car2Go*, 11 settembre 2018).

TRASPORTI INTERMODALI

Veneto: ERF la società di manovra ferroviaria del Porto diventa Impresa Ferrovia

ERF (Esercizio Raccordi Ferroviari), la società di manovra ferroviaria del Porto di Venezia, ottiene il Certificato di Sicurezza e diventa a tutti gli effetti Impresa Ferroviaria (Fig. 3).

Il Certificato di Sicurezza consente l'accesso a quella parte di infrastruttura ferroviaria per la quale è stato richiesto – in questo caso “Venezia Marghera Scalo” – e viene rilasciato dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (D.Lgs.

162/2007), competente per tutti gli aspetti normativi, autorizzativi e di controllo relativi al sistema ferroviario nazionale. Il Certificato di sicurezza si compone di una parte A, attestante che il Sistema di Gestione della Sicurezza di ERF è valido in tutta l'Unione Europea, e di una parte B che autorizza ERF stessa ad operare in autonomia il servizio ferroviario di manovra nell'impianto di Venezia Marghera Scalo.

Si tratta di un traguardo importante in quanto ERF è autorizzata a poter formare propri macchinisti e operatori ferroviari e potrà operare il servizio di manovra in maniera completamente autonoma, pre-condizione necessaria per qualsiasi ulteriore sviluppo futuro.

ERF, Gestore Unico della Manovra (delibera ART 18/2016) si è qualificato come Impresa Ferroviaria rispondendo in maniera tempestiva ad una nuova fase del mercato ferroviario che richiede sempre più società strutturate sia dal punto di vista del know how ferroviario del personale, dell'adeguamento dei mezzi in uso e dei Sistemi di Gestione di Sicurezza adottati. ERF si affaccia quindi con tutte le carte in regola al nuovo panorama ferroviario (Delibere ART e

Quarto Pacchetto ferroviario) e potrà concorrere sul mercato per mantenere il ruolo di rilievo presso il Comprensorio di Venezia Marghera Scalo o su altri asset.

Si tratta di un ulteriore tassello che compone il mosaico della “cura del ferro” in atto al Porto di Venezia; cura che ha già prodotto risultati rilevanti dato che i carri movimentati nel periodo gennaio-agosto sono stati 68.080 (+13,7% rispetto lo stesso periodo 2017) pari a oltre 1,73 milioni di tonnellate (+12% in peso rispetto allo stesso periodo 2017) (*Ufficio stampa Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale*, 14 settembre 2018).

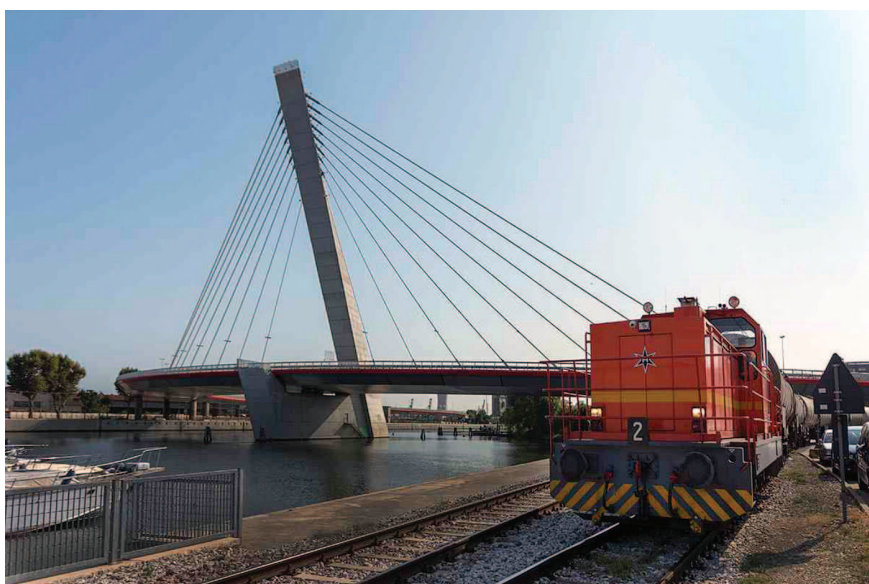
INDUSTRIA

Nazionale: ad agosto continua ad accelerare il mercato italiano dell'auto: +9,5%

Secondo i dati pubblicati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ad agosto il mercato italiano dell'auto totalizza 91.551 immatricolazioni, in rialzo del 9,5% rispetto allo stesso mese del 2017.

I volumi immatricolati nei primi otto mesi del 2018 ammontano, così, a 1.365.947 unità, lo 0,1% in meno rispetto ai volumi dello stesso periodo del 2017.

“Ad agosto 2018 il mercato dell'auto continua a crescere, registrando un incremento significativo (+9,5%) rispetto ad un agosto 2017 che già aveva chiuso in rialzo a doppia cifra (+16,1%) - commenta G. GIORDA, Direttore di ANFIA. Tornano a crescere, ad agosto 2018, dopo sei mesi consecutivi, le immatricolazioni di autovetture diesel, in rialzo del 6% nel mese, con una quota di mercato del 55,8% (era 50,8% a luglio), pur restando in calo del 5,4% nel progressivo 2018. Prosegue, infine, il buon andamento delle autovetture ad alimentazione alternativa – conclude GIORDA – che rappresentano il 14,8% del totale immatricolato ad agosto, con una crescita del 27% nel mese e del 17,5% nel cumulato”.



(Fonte: Ufficio stampa Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale)

Fig. 3 – Convoglio ERF in attività di movimentazione di Pistoia

Passando proprio all'analisi del mercato per alimentazione, le immatricolazioni risultano in crescita per tutti i tipi. Oltre alle vetture diesel, di cui si è già detto, crescono le immatricolazioni delle autovetture a benzina, che ad agosto rappresentano il 29,4% del mercato complessivo (la quota mensile più bassa dal 2015), con un incremento dell'8% nel mese e del 3% nel cumulato. Tra le vetture ad alimentazione alternativa, è in crescita il mercato delle auto a GPL, che registrano, nel mese, una variazione positiva del 26%, mentre nel cumulato riducono il calo all'1%. Continua anche la crescita delle autovetture a metano, che segnano un +4% ad agosto 2018 rispetto ad agosto 2017, portando, così, la crescita tendenziale nei primi otto mesi del 2018, a +57%. Le autovetture elettriche sono quelle che registrano il miglior andamento tendenziale, sia nel mese (+87%), sia nel cumulato (+147%), ma rappresentano ancora una quota molto piccola del mercato: lo 0,2%.

Infine, le autovetture con motore ibrido risultano in crescita del 39% nel mese di agosto e del 34% nei primi otto mesi del 2018. L'ottima performance di auto elettriche e ibride porta le autovetture con queste alimentazioni a rappresentare, insieme, una quota del 4,4% del totale immatricolato ad agosto.

In riferimento al mercato per segmenti, ad agosto 2018 Fiat Panda è l'auto più venduta nel segmento delle superutilitarie, con una quota di mercato del 33%, pur perdendo, nello stesso mese, la prima posizione nella top ten delle vendite complessive sul mercato, che conservava ininterrottamente da settembre 2013.

Fiat Tipo e Alfa Romeo Giulietta, risultano, invece, rispettivamente al primo e al secondo posto nel segmento delle vetture medie-inferiori, rappresentando il 38% delle vendite di agosto per questo segmento. Alfa Romeo Giulia è il modello più venduto tra le vetture medie, con il 35% di quota. In ogni segmento dei SUV, occupa il primo posto, ad agosto, un modello del Gruppo FCA: Fiat 500X

e Jeep Renegade sono i primi due SUV Piccoli, Jeep Compass è il primo tra i SUV Compatti, Alfa Romeo Stelvio è il primo tra i SUV Medi, mentre Jeep Grand Cherokee è il più venduto tra i SUV Grandi.

Considerando i SUV di tutte le dimensioni, il Gruppo FCA detiene il 27% di quota sul totale immatricolato ad agosto. Fiat 500L, infine, è il monovolume più venduto nel mese, rappresentando quasi un terzo dell'intero mercato dei monovolumi di agosto 2018.

Secondo l'indagine ISTAT, ad agosto l'indice del clima di fiducia dei consumatori (base 2010=100) diminuisce da 116,2 a 115,2. Anche l'indice composito del clima di fiducia delle imprese (Iesi) peggiora, passando da 105,3 a 103,8. In riferimento al clima di fiducia dei consumatori, inoltre, per quanto riguarda i beni durevoli, tra cui l'automobile, l'indice relativo all'opportunità attuale all'acquisto risulta in calo rispetto a luglio (da -44,7 a -46,5). Secondo le stime preliminari ISTAT, ad agosto l'indice nazionale dei prezzi al consumo registra un aumento dello 0,5% su base mensile e dell'1,7% su base annua (da +1,5% di luglio). L'accelerazione dell'inflazione si deve in prevalenza ai prezzi dei Servizi relativi ai trasporti (il cui tendenziale si porta da +1,7% di luglio a +2,9%) e dei Beni alimentari lavorati; registrano invece un rallentamento della crescita i prezzi dei Beni energetici (da +7,9% del mese precedente a +7,6%) e dei Beni alimentari non lavorati. I prezzi dei Beni energetici non regolamentati, ad agosto 2018, presentano una variazione congiunturale negativa dello 0,2% e una variazione tendenziale positiva del 9,5% (da +10,4% di luglio).

Le marche nazionali, nel complesso, totalizzano nel mese 24.923 immatricolazioni (+2,9%), con una quota di mercato del 27,2%. Nel cumulato da inizio 2018, le immatricolazioni complessive ammontano a 373.026 unità (-6,9%), con una quota di mercato del 27,3%. I marchi di FCA (escludendo Ferrari e Maserati) totalizzano nel complesso 24.702 im-

matricolazioni nel mese (+2,6%), con una quota di mercato del 27%. Andamento positivo per i brand Alfa Romeo (+66,6%) e Jeep (+137,8%). Bene anche Ferrari (+23,5%), Maserati (+14,3%) e Lamborghini (+500%). Nel periodo gennaio-agosto, i marchi di FCA totalizzano 369.822 autovetture immatricolate, con un calo del 7% e una quota di mercato del 27,1%. Chiudono positivamente il progressivo 2018 i brand Alfa Romeo (+16,3%) e Jeep (+104%), ai quali si affiancano Ferrari (+13,9%) e Lamborghini (+41,3%).

Sono sei, ad agosto, i modelli italiani nella top ten delle vendite, con Fiat Panda (3.542 unità) in seconda posizione, seguita, al terzo posto, da Jeep Compass (3.002), che guadagna due posizioni, e, al quarto, da Fiat 500X (2.994). Al quinto posto troviamo Fiat Tipo (2.400) e, al settimo, Jeep Renegade (2.110), che sale di una posizione. Chiude la classifica, al decimo posto, Fiat 500L (1.996).

Il mercato dell'usato totalizza 260.485 trasferimenti di proprietà al lordo delle minivolture a concessionari ad agosto 2018, registrando un decremento del 4,6% rispetto ad agosto 2017. Nei primi otto mesi del 2018, i trasferimenti di proprietà sono 2.952.574, il 2,9% in meno rispetto allo stesso periodo del 2017 (*Comunicato Stampa ANFIA*, 3 settembre 2018).

Campania: rinnovo con sistema "ballastless" di una tratta della Ferrovia Circumetnea

La Ferrovia Circumetnea, grazie al risultato dell'armamento ferroviario "ballastless" ARIANNA realizzato oltre 25 anni fa dalla divisione IPA di WEGH Group, ha adottato lo stesso sistema nella realizzazione del primo lotto del progetto di potenziamento e trasformazione della Ferrovia Circumetnea nelle aree urbane di Catania e Misterbianco, che riguardano la tratta Nesima Misterbianco. Il lotto tutto in galleria, aggiudicato all'Impresa CMC di Ravenna, prevede la realizzazione di 2400 m di binario e scambi in piastre prefabbricate pre-comprese nella stessa tipologia rea-

lizzata da WEGH Group Divisione IPA ed in esercizio da oltre 25 anni.

La CMC ha affidato alla WEGH Group la progettazione esecutiva, la fornitura dei componenti (rotaie, scambi, piattaforme) e la costruzione dell'armamento. L'armamento verrà realizzato in 88 gg. lavorativi al netto comprensivi di cantierizzazione e collaudo. L'inizio dei lavori è previsto per il 15 Ottobre.

Questa commessa è un'ulteriore conferma dell'eccellenza di WEGH Group nella realizzazione di Armamento Ferroviario Ballastless a piastre prefabbricate realizzate in numerose tratte della rete ferroviaria nazionale ed il bilancio, dopo tre decenni di utilizzo, conferma in pieno i vantaggi previsti. Il monitoraggio e gli studi dei tratti armati con la tecnologia "Arianna Slab System" hanno evidenziato infatti l'affidabilità del prodotto e confermato la riduzione dei costi di manutenzione riducendone drasticamente interventi di manutenzione per l'esercizio realizzando un costo di vita inferiore al sistema ballast (*Comunicato Stampa Wegg Group*, 11 settembre 2018).

VARIE

Nazionale: FSI, nuovi vertici CdA ed AD per il triennio 2018-2020

Il 30 luglio 2018 si è riunita l'Assemblea di Ferrovie dello Stato Italiane SpA. L'Assemblea ha nominato il nuovo Consiglio di Amministrazione, composto da G.V. CASTELLI, G. BATTISTI, F. NOGARA, A. MENTASTI, C. PRONELLO, F. MORACI, W. TERNAU. Il Consiglio di Amministrazione è nominato per il triennio 2018-2020.

L'Assemblea ha quindi nominato G.V. CASTELLI Presidente della Società e ha invitato il nuovo Consiglio di Amministrazione a nominare G. BATTISTI quale Amministratore Delegato (Fig. 4).

Il Consiglio di Amministrazione di Ferrovie dello Stato Italiane, riunitosi sotto la presidenza di G.V. CASTELLI, ha nominato G. BATTISTI Am-



(Fonte: Gruppo FSI)

Fig. 4 – Il nuovo CdA del Gruppo FSI ha nominato G. BATTISTI Amministratore Delegato per il triennio 2018-2020.

ministratore Delegato per il triennio 2018-2020. I membri del Consiglio hanno assegnato all'AD tutte le deleghe operative.

Si concludono quindi, con la nomina di nuovi membri del Consiglio di Amministrazione, i quasi tre anni (Dicembre 2015-Luglio 2018) di guida di Ferrovie dello Stato Italiane da parte della Presidente G. GHEZZI e dell'AD R. MAZZONCINI.

Un triennio che ha visto i migliori risultati di bilancio mai registrati nella storia delle Ferrovie dello Stato Italiane.

In questa consigliatura la massima attenzione è stata data alla cura dei clienti; pendolari, delle Frece, degli autobus, cresciuti rispettivamente del 25% a 750 milioni all'anno e del 60% a 300 milioni con una soddisfazione arrivata ai numeri record del 83% sui treni regionali.

L'elevato livello di solidità finanziaria, per cui FS si attesta come il Gruppo ferroviario di maggior valore in Europa si sintetizza in alcuni numeri chiave: i ricavi sono cresciuti di 700 milioni di euro in due anni, l'EBITDA è passato da 1,97 a 2,31 mi-

liardi di euro, gli investimenti medi sono incrementati del 37% rispetto al biennio precedente, il numero dei dipendenti è cresciuto a 74.436 persone con una produttività media incrementata del 4%. Questi dati sono la prova di una gestione industriale attenta e scrupolosa in ogni sua scelta, che ha saputo distribuire valore economico per 7,2 miliardi di euro.

Con la nascita di Mercitalia si è avviato il rilancio del comparto merci con 50 milioni di tonnellate trasportate nel 2017 e con l'avvio di un programma di investimenti cresciuto del 352% per 1,5 miliardi. Ogni azione è stata fatta avendo sempre al centro l'impegno per garantire la massima sicurezza alle persone, passeggeri, dipendenti, cittadini. Per questo gli investimenti in sicurezza sono cresciuti da 1 miliardo di euro del 2012 a 1,8 miliardi di euro nel 2017.

Il rafforzamento della Governance in termini di correttezza e trasparenza ha visto il Consiglio adottare, anche in assenza di obblighi specifici, meccanismi ispirati alle più innovative prassi internazionali, potenziando Audit, Risk, Compliance e migliorando tutte le procedure di controllo.

Il piano industriale decennale lanciato nel 2016 volto al miglioramento del trasporto pubblico, collettivo e condiviso, i risultati ottenuti, la serenità con cui si è lavorato, non sarebbero stati possibili senza il supporto costante, quotidiano e devoto, della grande famiglia dei ferrovieri a cui il Consiglio, la Presidente e l'Amministratore Delegato rivolgono un sincero ringraziamento e un augurio di buon lavoro (*Comunicati Stampa Gruppo FSI*, 30 e 31 Luglio 2018).

IN BIBLIOTECA AL CIFI

"Il Tempo Nei Treni" - Orologi Ferroviari italiani

In quasi tutte le librerie, nello specifico angolo dedicato ai libri d'arte, trovate preziosi libri che illustrano orologi d'altri tempi, costruiti su misura per uno specifico club o

un esigente committente, con cassa in argento, talvolta in oro massiccio, quadrante in ceramica con scritte colorate, di dimensioni extra large, realizzati con cura maniacale non tanto per indicare l'ora, ma soprattutto per rimarcare il rango sociale di chi lo avrebbe portato ed esibito.

Su quegli scaffali, mancava un libro come il nostro che tratta la storia e l'evoluzione di un orologio da lavoro "no fringe": l'orologio ferroviario, che per tanti anni è stato lo strumento principe per garantire la sicurezza ferroviaria e il distanziamento dei treni; strumento che col passare dei decenni e l'evoluzione della tecnologia, ha visto venir meno il suo ruolo, fino a diventare un ricercato oggetto da collezione.

Questo orologio, molto spartano, ha il pregio di essere robusto, preciso, economico e soprattutto affidabile nell'indicare l'ora e contrariamente ai suoi predecessori, prodotti in modo artigianale per committenti singoli, è stato realizzato in centinaia di migliaia di copie in serie, da poche e selezionate fabbriche, principalmente svizzere, che hanno vinto gare per lotti, seguendo le istruzioni riportate su specifici capitoli tecnici predi-

sposti dalle reti ferroviarie committenti. Le fabbriche svizzere, hanno poi utilizzato il titolo di fornitori delle ferrovie, quale promozione, anche per produrre e vendere orologi, sempre di qualità, per il vasto pubblico, favorendo così la diffusione di orologi precisi anche presso il grande pubblico.

R. TROMBETTA, figlio di ferroviere, appassionato di orologi ferroviari, esperto e fine collezionista, per colmare la lacuna ha realizzato (Fig. 5), il libro che illustra, dopo un lungo e meticoloso lavoro di ricerca, fatto con passione, le caratteristiche degli orologi che per quasi un secolo sono stati adottati dalle varie ferrovie in Italia, non solo dalle reti di estensione nazionale, ma anche dalle reti di interesse locale.

Nel libro, per ogni orologio preso in considerazione, vengono rappresentate le foto del quadrante, del fondello e del meccanismo interno, aggiungendo a lato una scheda tecnica specifica. L'Autore, rendendosi conto che la materia ha una sua complessità, ritiene che il suo pur scrupoloso lavoro sia un punto di partenza per la ricerca e, non riuscendo in alcuni casi a dare risposte esaurienti, per mancanza di informazioni certe e non contraddittorie, spera, grazie al feedback che arriverà dai lettori, di chiarire definitivamente alcuni dubbi.

Questo testo non potrà mancare nella biblioteca dei tanti Italiani figli o nipoti di ferroviere, che hanno ereditato un orologio ferroviario, ma anche di chi semplicemente possiede anche un solo orologio meccanico ferroviario, acquistato in qualche mercatino di paese settimanale e che voglia saperne di più.

Un orologio, che se è da tasca, può essere vecchio anche di novant'anni, con evidenti segni di usura: quali incisioni sul fondello leggermente sbiadite, vetro del quadrante opacizzato, perfino ammaccature sulla cassa, dovute al fatto che specialmente il personale di macchina usava appendere l'orologio di servizio a qualche appiglio sulla saltellante vaporiera, per avere costantemente l'ora sott'occhio, con il risultato

che spesso cadeva a terra. Orologio, che in molti casi è ancora vivo e se ripulito o semplicemente lubrificato, sorprendentemente risponde con un Tic Tac, se gli si dà la corda.

Il libro non è un semplice e mero catalogo, che potrebbe annoiare, ma è ampiamente arricchito di curiosità, capitoli, racconti in libertà di vari appassionati, che hanno per protagonisti ferrovie, ferrovieri ed orologiai, che ne rendono piacevole la lettura, anche per i semplici appassionati di ferrovia o di costume di altri tempi.

I possessori di vecchi orologi ferroviari, da polso o da tasca, facendo riferimento al numero di matricola inciso sul fondello del loro vecchio orologio, potranno, utilizzando questo testo, orientarsi approssimativamente sull'anno di fornitura dell'orologio stesso. Come pure trovare indicazioni utili, per fare un primo screening, all'orologio che posseggono, per stabilire, senza ricorrere ad un esperto, se si tratta di un orologio di sicura fornitura di una delle tante reti ferroviarie italiane che si sono succedute nel tempo, oppure semplicemente di uno dei tanti falsi, visto che in circolazione ci sono troppi orologi abilmente taroccati, che non sono mai saliti su un treno.

Con gli orologi ferroviari, si è gestita per molto tempo, la circolazione dei treni, curandone sicurezza e regolarità di marcia. Grazie alla loro precisione si poteva contemperare l'esigenza di viaggiare in orario senza mai fare anticipo; anticipo molto pericoloso se si fosse approcciato anzitempo, un passaggio a livello a chiusura oraria; incubo costante del personale di servizio sui treni.

Col passare degli anni, grazie al progressivo perfezionamento della tecnologia di segnalamento di terra e a bordo treno, il ricorso all'orologio, per il personale in servizio, ai fini della sicurezza dell'esercizio ferroviario è venuto via via meno. Il progresso tecnologico ha trasformato il nostro orologio in un accessorio di abbigliamento, non più indispensabile, perfino superfluo, grazie alla messa a disposizione da parte degli operatori ferroviari per il proprio personale di



(Fonte: Atlante Editore)

Fig. 5 – La copertina del volume “Il Tempo Nei Treni” - Orologi Ferroviari italiani”

smartphone in cui trovare tutto lo scibile ferroviario operativo, che prima era stipato in forma cartacea in pesanti borsoni di servizio portati a tracolla.

Col tempo i vecchi orologi ferroviari sono diventati oggetti di moda, da ricercare, scambiare, catalogare e riparare e rimettere alla catena o al polso, riscoprendo il fascino del loro ritmato ticchettio, che tanto assomiglia al battito del cuore, che ci evoca emozioni e ricordi.

Il libro di formato A4, composto 227 pagine in quadricromia, corredato di 447 foto a colori, rilegato con copertina lucida in cartonato 4 colori, con risguardi riportanti all'inizio e alla fine vecchie foto di stazioni, è acquistabile per corrispondenza da Atlante Editore. Il testo viene offerto agli associati al CIFI con uno sconto del 17% (Cortesia Ing. G. MARCHI –

Delegato CIFI Emilia Romagna, 27 agosto 2018).

“Guida alla direzione dei lavori per gli appalti delle Società del Gruppo FS IIa Edizione - Profili Gestionali economici e giuridici” e “La gestione dei materiali da costruzione - Calcestruzzi e acciai - Aspetti economico – normativi e lineamenti tecnico – gestionali”

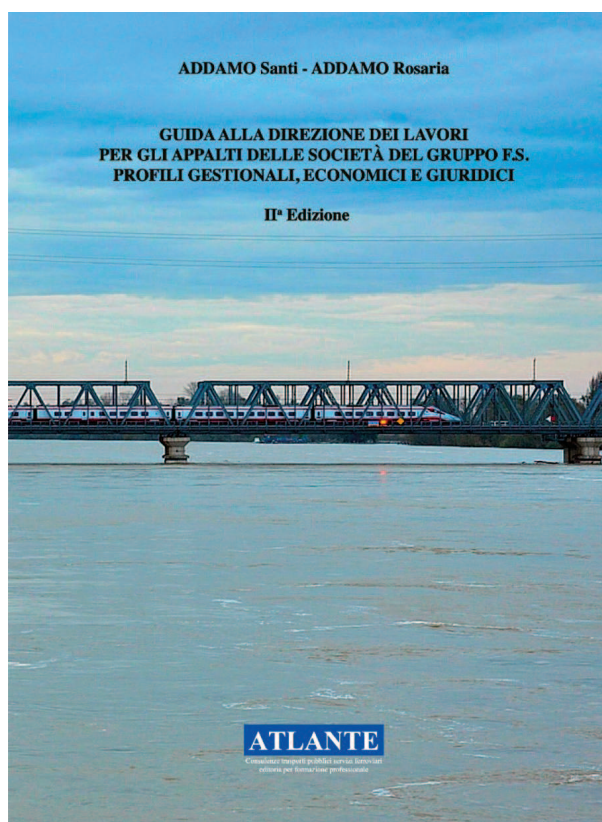
La Guida alla Direzione Lavori nasce come testo di pratica consultazione, con lo scopo di descrivere le attività che il Direttore dei Lavori deve svolgere, anche alla luce della normativa vigente, divenuta – negli ultimi anni – sempre più consistente e complessa.

L'idea originaria era stata quella di dare come titolo “La Direzione dei

Lavori scritta da un Direttore dei Lavori”, proprio per mettere in evidenza come il testo intendesse costituire una rappresentazione della materia dal punto di vista del protagonista: il Direttore dei Lavori.

Con soddisfazione, si può dire che, dopo quattro anni dalla prima uscita e i successivi aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa, la Seconda Edizione continua a essere un testo di aiuto e indirizzo per chi si occupa di Direzione Lavori, non solo come figura di Direttore, ma anche per tutte le numerose figure professionali che, a vario titolo, sono i protagonisti del contratto stesso, non escluse le figure che anche l'Appaltatore coordina per il buon andamento dei lavori connessi ad uno specifico appalto.

Alla Prima Edizione, che ha tentato di supplire alla trentennale man-



(Fonte: Atlante Editore)

Fig. 6 – Le copertine dei due volumi tecnici “Guida alla direzione dei lavori per gli appalti delle Società del Gruppo FS IIa Edizione - Profili Gestionali economici e giuridici” e “La gestione dei materiali da costruzione - Calcestruzzi e acciai - Aspetti economico – normativi e lineamenti tecnico – gestionali”.

canza di un testo specifico in materia, l'uscita della Seconda Edizione, non solo recepisce le novità introdotte dal nuovo Codice degli Appalti, ma si avvale anche degli spunti e delle osservazioni critiche scaturite dal confronto in aula, tra l'Autore e i suoi i discenti appartenenti alle diverse Società del Gruppo F.S.; essendo l'Autore da anni docente nei vari seminari per la specifica materia. Infatti, il confronto d'aula consente di avere ritorni di esperienze circa casi particolari, talvolta rari, che aprioristicamente e secondo teoria, quasi non succedono e che, comunque se non vengono gestiti in modo corretto, possono diventare oggetto di contenzioso.

Inoltre, per tenere conto dei contratti, ancora in corso, regolati dal D.Lgs. 163/2006, nella nuova Edizione, tutti gli argomenti sono stati trattati con riferimento al confronto tra il vecchio e il nuovo Codice.

Con la stesura del nuovo testo (Fig. 6), gli Autori si sono resi conto che la trattazione della gestione dei materiali da costruzione non poteva essere esaurita con un semplice capitolo dedicato.

Pertanto, pur lasciando al lettore almeno un orientamento, riportando

dei cenni sui materiali di più frequente gestione (calcestruzzi e acciai) nell' "Appendice alla Guida", con la Seconda Edizione della Guida, il tema della gestione dei materiali è stato relegato a un testo apposito.

Tuttavia, la vastità degli argomenti ha consigliato di limitarne lo sviluppo a calcestruzzi e acciai.

Nasce così "La gestione dei materiali da costruzione- Calcestruzzi e acciai", finito di stampare nel mese di gennaio 2018, per descrivere le attività che il Direttore dei Lavori deve svolgere per la gestione dei materiali da costruzione a compendio della Guida alla Direzione dei Lavori.

La trattazione, conservando lo stesso spirito di indirizzo e di pratica consultazione, vuole offrire uno strumento pratico per l'esecuzione dei controlli di legge che fanno capo al Direttore dei Lavori.

Ambedue i testi sono arricchiti di un insieme di tavole di sintesi per argomento, che seguono l'indice generale, con lo scopo di facilitare la ricerca dei temi di maggiore interesse, offrendo evidenza dei relativi riferimenti normativi.

Gli autori, sono sempre gli stessi: S. ADDAMO, Direttore dei Lavori del

Gruppo F.S., e R. ADDAMO, Dottore di ricerca presso l'Università degli Studi di Messina e docente di discipline giuridiche ed economiche, si augurano che i due testi possano costituire un valido supporto conoscitivo ed un rapido strumento di consultazione per i tecnici di, anche per i dipendenti delle Imprese appaltatrici, con la consapevolezza che ogni necessario approfondimento non potrà che avvenire ricorrendo alla letteratura specialistica.

Questi studi non hanno di certo la pretesa di essere esaustivo, ma si nutrono dell'ambizione di recare una serie di contributi che possano fornire un'analisi ed una interpretazione della normativa e della casistica più diffusa negli Appalti delle Società del Gruppo F.S.

La II^a Edizione della Guida si compone di 247 pagine, formato 17 x 24, mentre la I^a Edizione della Gestione dei Materiali si compone di 170 pagine.

Ambedue i testi sono acquistabili per corrispondenza da Atlante Editore. Per i soci CIFI è previsto lo sconto del 20% (*Cortesia Ing. G. MARCHI – Delegato CIFI Emilia Romagna, 26 agosto 2018*).

Giuseppe Acquaro

I SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA NEL TRASPORTO FERROVIARIO

La principale difficoltà di affrontare le tematiche legate ai “Sistemi di Gestione della Sicurezza” nel trasporto ferroviario consiste nel non possedere, a priori, una visione d’insieme del complesso e articolato quadro normativo di riferimento sulla materia: esso è fortemente frammentato in un elevato numero di testi.

Dall’emissione della cosiddetta “Direttiva sicurezza”, il quadro normativo di riferimento per i sistemi di gestione della sicurezza ferroviaria, ha subito una evoluzione (in appendice al volume è riportato un elenco delle principali e sicuramente più rilevanti norme tecniche e di legge) talmente veloce che non ha consentito una altrettanto veloce crescita e maturazione culturale sulla materia.

Mentre il “ferroviere” medio possiede di fatto una conoscenza su tanti aspetti “tradizionali” legati ai sistemi ferroviari, anche non attinenti con il ruolo rivestito, su questa materia, relativamente giovane, non si è avuto il tempo necessario per creare una analoga e diffusa cultura media.

La ragione è legata principalmente al fatto che sulla materia non c’è letteratura e pertanto l’unico modo per acquisire adeguate conoscenze è la diretta lettura dei testi normativi: la grande quantità di testi normativi rende di fatto ardua (e scoraggiante) l’impresa di comprensione, a volte anche agli specialisti (fra direttive, regolamenti, decisioni, decreti legislativi e ministeriali e testi a carattere normativo emanati dall’ANSE, se ne possono contare più di 400 !).

Questo volume ha lo scopo di fornire al lettore, che si avvia in un percorso di acquisizione di conoscenze sui sistemi di gestione della sicurezza nel trasporto ferroviario, una descrizione quanto più possibile organica dei vari aspetti e dei legami che intercorrono fra essi.

Il libro fornisce al lettore una descrizione relativamente semplice dei principali aspetti legati ai sistemi di gestione della sicurezza ferroviaria. Alcuni di essi, per la loro rilevanza, sono stati approfonditi più di altri: ciò contribuisce a focalizzare meglio l’attenzione sulla priorità dei vari aspetti che, ovviamente, non hanno tutti la medesima importanza ai fini della sicurezza.

L’intera materia è stata suddivisa nelle sue principali “aree tematiche”, ognuna delle quali è stata trattata all’interno di uno schema logico in cui esiste una stretta correlazione fra le stesse. In tal modo risulterà più agevole per il lettore acquisire una visione d’insieme della materia.

Il volume propone un percorso guidato di approfondimento dei vari argomenti, nel quale i vari aspetti sono presentati in una forma descrittiva. Accanto a questa forma di trattazione discorsiva, in ogni capitolo e per ogni argomento trattato, sono indicate anche le pertinenti norme: quest’ultimo aspetto guida il lettore verso gli approfondimenti mirati però alle proprie esigenze, ottenendo in tal modo il giusto equilibrio fra la necessità di sintesi e la completezza di trattazione.

Dopo aver fornito una panoramica del quadro normativo di riferimento per la materia, viene fornita una descrizione dei sistemi di gestione della sicurezza: cosa sono, a

che servono e come devono essere strutturati in accordo alla normativa vigente.

Tra gli aspetti ritenuti rilevanti per i sistemi di gestione della sicurezza, si citano qui:

- i principi ed i criteri per un corretto approccio alla valutazione dei rischi nonché della loro accettabilità;
- il tema della gestione delle modifiche;
- gli approcci per la realizzazione dell’interoperabilità;
- i principi ed i criteri per un corretto approccio nel processo di miglioramento;
- i metodi ed i criteri per valutare le prestazioni di sicurezza e il raggiungimento degli obiettivi a livello di sistema;
- un approccio per la gestione degli errori umani, quale elemento di base per una corretta gestione del fattore umano.

In appendice, infine, oltre all’elenco della principale normativa, sono riportate alcune tavole sinottiche che, per ognuna delle aree tematiche illustrate, indicano le principali norme che la trattano.

Il volume, pertanto, rappresenta sicuramente un ausilio per tutti coloro i quali vogliono acquisire una adeguata conoscenza sui principi fondamentali e sui principali temi legati alla vasta materia dei sistemi di gestione della sicurezza nel trasporto ferroviario: è il caso, ad esempio, di quanti aspirano a ricoprire il ruolo di Responsabili del Sistema di Gestione di un Operatore Ferroviario, ovvero di tutti coloro che con tale figura collaborano.



Una pubblicazione di 250 pagine, formato cm 17x24.

Prezzo di copertina € 25,00.

Sconto del 20% ai Soci CIFI.

Sconto del 10% per gli abbonati alla Rivista

“La Tecnica Professionale”

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA *RAILWAY TRANSPORTATION*

Germania: i treni a idrogeno entrano in servizio passeggeri in Bassa Sassonia

È stata un'anteprima mondiale quella celebrata in Bassa Sassonia, dal Ministero federale dei trasporti e delle autorità dei trasporti di Landeshauptstadt Niedersachsen (LNVG) e Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser (EVB) a Bremervörde domenica 16 settembre. Davanti ai numerosi ospiti e rappresentanti della stampa provenienti dalla Germania e dall'estero, ha fatto il suo ingresso in stazione il primo treno al mondo alimentato da celle a combustibile a idrogeno. Il Coradia iLint (Fig. 1), costruito da Alstom a

Salzgitter, in Germania, è dotato di celle a combustibile che convertono l'idrogeno e l'ossigeno in elettricità, eliminando così le emissioni inquinanti legate alla propulsione. Dal 17 settembre in poi, due di questi treni entreranno in servizio commerciale secondo un calendario stabilito in Bassa Sassonia.

Per il momento, saranno i passeggeri della rete Elba-Weser dell'EVB i primi al mondo a viaggiare su questi treni silenziosi e a zero emissioni, in grado di raggiungere i 140 km/h. Per conto di LNVG, i treni Coradia iLint saranno in funzione sui quasi 100 km della linea che collega Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde e Buxtehude, sostituendo l'esistente flotta diesel di EVB. I nuovi treni saranno alimentati presso una stazione di

rifornimento di idrogeno mobile. L'idrogeno in forma gassosa sarà pompato nei treni da un container in acciaio alto più di 12 metri, in prossimità dei binari alla stazione di Bremervörde. Con un pieno possono viaggiare lungo la rete per l'intera giornata, grazie a un'autonomia totale di 1000 km. L'entrata in funzione di una stazione di rifornimento fissa negli spazi di EVB è prevista per il 2021, quando Alstom consegnerà altri 14 treni Coradia iLint a LNVG.

“Si tratta di una rivoluzione per Alstom e per il futuro della mobilità. Il primo treno al mondo alimentato a celle a combustibile a idrogeno entra in servizio passeggeri ed è pronto per la produzione in serie”, sottolinea H. POUPART-LAFARGE, Presidente e Amministratore delegato di Alstom. “Il Coradia iLint annuncia una nuova era nel trasporto ferroviario privo di emissioni. È un'innovazione frutto di un lavoro di squadra franco-tedesco e un felice esempio di collaborazione transnazionale”.

Il Dr. B. ALTHUSMANN, Ministro dell'economia e dei trasporti della Bassa Sassonia, il cui dicastero ha sostenuto l'acquisto di LNVG di altri 14 treni a idrogeno con oltre 81 milioni di euro, è molto colpito: “Con le prove di funzionamento, la Bassa Sassonia svolge un lavoro realmente pionieristico nel trasporto locale, in collaborazione con Alstom ed EVB. La tecnologia di azionamento a zero emissioni del Coradia iLint offre un'alternativa rispettosa del clima ai treni diesel convenzionali, in particolare sulle linee non elettrificate”, spiega. “Dimostrando con successo l'operatività della tecnologia a celle a combustibile nel servizio quotidiano, apriremo la strada a un trasporto ferroviario gestito prevalentemente in modo ecologico e senza emissioni in futuro. Il governo della Bassa Sassonia è orgoglioso di dare il via a questo progetto all'avanguardia insieme a LNVG”.

Il governo federale ha sostenuto attivamente lo sviluppo e i test della nuova tecnologia di azionamento in Bassa Sassonia, attraverso i fondi del programma di innovazione naziona-



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 1 - Un esemplare del convoglio Coradia iLint.
Fig. 1 - A Coradia iLint hydrogen traction train.

le per la tecnologia dell'idrogeno e delle celle a combustibile.

E. FERLEMANN, Commissario del governo federale per il trasporto ferroviario e Sottosegretario di Stato parlamentare del Ministero federale dei trasporti e delle infrastrutture digitali, sintetizza: "Si tratta di un'anteprima mondiale in Germania. Mettiamo sui binari il primo treno passeggeri dotato di tecnologia a celle a combustibile. È un segnale forte per la mobilità del futuro: l'idrogeno rappresenta un'alternativa al diesel reale, efficiente e a basse emissioni. Questi treni possono funzionare in maniera pulita e nel rispetto dell'ambiente, soprattutto sulle tratte secondarie in cui le catenarie sono poco economiche o non ancora disponibili". Aggiunge: "Perciò sosteniamo e finanziamo questa tecnologia con l'obiettivo di espanderne la diffusione".

Per la responsabile di LNVG C. SCHWABL, la cui autorità organizza il trasporto ferroviario passeggeri tra il Mare del Nord e i monti dello Harz, versando un corrispettivo annuo di circa 300 milioni di euro alle società ferroviarie, l'ingresso nella tecnologia a celle a combustibile è anche una decisione strategica. Riconosce il ruolo pionieristico nazionale di LNVG: "Con i due treni Coradia iLint e con l'impiego di altri 14 treni a idrogeno dalla fine del 2021, siamo la prima autorità per il trasporto ferroviario passeggeri a sostituire i convogli diesel esistenti con veicoli privi di emissioni, dando così un importante contributo alla realizzazione degli obiettivi di salvaguardia del clima". L'amministratore delegato di LNVG guarda a un futuro più lontano: "Lo facciamo anche perché circa 120 convogli diesel nella nostra flotta di veicoli raggiungeranno il termine del loro ciclo di vita entro i prossimi 30 anni, il che significa che dovremo sostituirli. L'esperienza maturata con questo progetto ci aiuta a trovare una soluzione concreta e sostenibile".

Con circa 2 milioni di passeggeri ferroviari e circa 4 milioni di passeggeri in autobus all'anno, EVB figura tra i maggiori fornitori di mobilità nel triangolo Elba-Weser. La società,

che vanta oltre 100 anni di storia e circa 550 dipendenti, dà il benvenuto al "treno del futuro". Il Dr. M. FRANK, amministratore delegato di EVB, sottolinea: "L'utilizzo del primo treno al mondo alimentato a idrogeno sulla nostra rete Elba-Weser, in servizio passeggeri tra Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde e Buxtehude, rappresenta una tappa importante, non solo per la regione e per noi ma anche per il trasporto ferroviario passeggeri in tutto il mondo. Per EVB questo segna l'ingresso nella mobilità a emissioni zero".

• Il treno Coradia iLint

Il Coradia iLint, progettato e costruito nel sito Alstom di Salzgitter, Germania, è speciale per la sua combinazione di diversi elementi innovativi; conversione all'energia pulita, immagazzinamento flessibile dell'energia e gestione intelligente della potenza di trazione e dell'energia disponibile.

Il treno si basa sul treno diesel Coradia Lint 54, con un servizio comprovato di lungo corso. Tramite la sostituzione della trazione a diesel con la tecnologia a celle a combustibile, si hanno operazioni completamente pulite e la performance è la stessa di un regolare treno Coradia Lint a unità diesel a trazione multipla.

Ciò si traduce nella stessa velocità massima di 140 km/h e una performance di accelerazione e frenata comparabile. Inoltre la capacità di trasporto passeggeri è la stessa, 300 persone e il treno potrà coprire una distanza di 1000 km, come già dimostrato durante i test.

• Un primo contratto in Germania, il servizio passeggeri

A novembre 2017, Alstom ha firmato il suo primo contratto per 14 Coradia iLint con l'autorità locale per il trasporto della Bassa Sassonia, LNVG. Ciò a seguito della firma della lettera di intenti per 50 treni con i quattro Länder tedeschi. I primi due treni pre-seriali inizieranno il servizio passeggeri tra le città di Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde and Buxtehude il 17 settembre 2018, dopo aver ottenuto l'omologazione. Le operazioni della flotta inizieranno nel 2021-2022.

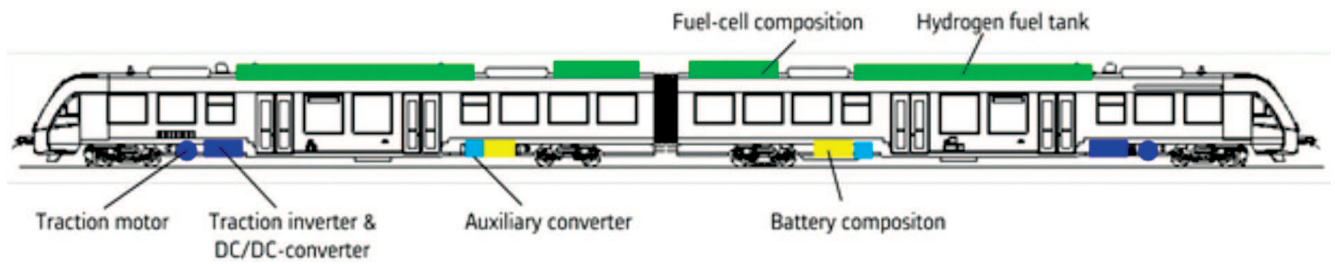
Altri Paesi, cioè il Regno Unito, i Paesi Bassi, la Danimarca, la Norvegia, l'Italia e il Canada hanno espresso interesse in questa tecnologia.

• La cella a combustibile e l'immagazzinamento dell'energia

La cella a combustibile è il nucleo del sistema, la fonte di energia principale per alimentare il treno. È alimentata con idrogeno a richiesta e i treni funzionano grazie a un azionamento a trazione elettrica. La cella a combustibile fornisce energia elettrica attraverso la combinazione dell'idrogeno immagazzinato in serbatoi a bordo con l'ossigeno dell'aria ambiente (Fig. 2). L'unico scarico è costituito da vapore acqueo e acqua di condensa. Non si hanno emissioni di gas serra o particolato dal treno e l'elettricità viene prodotta senza generatori o turbine, rendendo il processo più rapido ed efficiente.

L'efficienza del sistema si affida anche all'immagazzinamento dell'energia in batterie agli ioni di litio ad alte prestazioni. La batteria accumula energia dalla cella a combustibile quando non serve per la trazione, o dall'energia cinetica del treno durante la frenatura elettrica e consente di supportare l'erogazione di energia durante le fasi di accelerazione. L'energia non immediatamente utilizzata viene accumulata e fornita in seguito, se necessario. Ciò si traduce in una migliore gestione del consumo di combustibile.

Durante le fasi di accelerazione, la potenza della cella a combustibile sarà utilizzata principalmente per soddisfare la domanda dell'inverter di trazione e dei sistemi di bordo tramite il convertitore ausiliario. Inoltre, durante queste fasi la potenza fornita dalla batteria servirà per aumentare l'accelerazione. Il livello di potenza della cella a combustibile dipende dall'ampiezza e dalla durata dell'elevata potenza richiesta: le brevi fasi di accelerazione con limitata richiesta di potenza saranno alimentate principalmente dalla batteria. Solo durante le fasi più lunghe, che richiedono una potenza elevata, si ha il pieno funzionamento della cella.



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 2 - Schema semplificato (vista laterale) degli elementi fondamentali del sistema di trazione di un Coradia iLint.

Fig. 2 - Simplified diagram (side view) of the fundamental elements of the traction system of a Coradia iLint.

Durante le fasi di minore accelerazione o marcia per inerzia, una parte della potenza della cella servirà a ricaricare la batteria in prossimità dell'alimentazione ai sistemi di bordo tramite il convertitore ausiliario. Se la batteria è sufficientemente carica, la cella a combustibile viene parzialmente spenta per alimentare solo i sistemi di bordo / il convertitore ausiliario, riducendo così il consumo di idrogeno.

Durante le fasi di frenatura, le celle vengono spente quasi completamente. L'inverter di trazione alimenta il collegamento CC con l'energia elettrica generata dall'energia cinetica del veicolo, utilizzata per rifornire i sistemi di bordo tramite il convertitore ausiliario. L'energia in eccesso serve a ricaricare la batteria. È la produzione di energia secondaria. Questo sistema ha un ulteriore vantaggio in termini di consumo, perché consente di risparmiare idrogeno.

Grazie alla gestione intelligente dell'energia prodotta o recuperata dalla frenatura, Coradia iLint eguaglia la portata e le prestazioni dei treni regionali simili, ma con un impatto pressoché nullo sull'ambiente.

- *Un approccio di sistema*

Per facilitare al massimo l'implementazione di Coradia iLint per gli operatori, Alstom offre il pacchetto completo costituito dal treno, dalla relativa manutenzione ma anche dall'intera infrastruttura dell'idrogeno, tutto da un unico fornitore. In questo modo, l'operatore può concentrarsi sulle sue competenze chiave, mentre Alstom e i suoi partner si occupa di tutto il materiale rotabile e delle questioni correlate all'idrogeno. La sele-

zione dei partner dipende dai vincoli locali e dalle infrastrutture. Per il progetto in Bassa Sassonia, Linde Group, un'azienda mondiale di gas e ingegneria, è il fornitore di idrogeno. Linde costruirà e opererà a Bremervörde la prima stazione al mondo per il rifornimento di idrogeno per treni (*Comunicato Stampa Alstom*, 16 settembre 2018).

Germany: hydrogen trains enter in passenger service in Lower Saxony

A world premiere was held in Lower Saxony, the Federal Ministry of Transport and Transport Authorities of Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen (LNVG) and Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser (EVB) in Bremervörde on Sunday 16th September. In front of the numerous guests and press representatives from Germany and abroad, the first train in the world powered by hydrogen fuel cells entered the station. The Coradia iLint (Fig. 1), built by Alstom in Salzgitter, Germany, is equipped with fuel cells that convert hydrogen and oxygen into electricity, thus eliminating the polluting emissions associated with propulsion. From 17 September onwards, two of these trains will enter commercial service according to a timetable established in Lower Saxony.

For the time being, passengers of the EVB Elbe-Weser network will be the first in the world to travel on these silent and zero-emission trains, capable of reaching 140 km/h. On behalf of LNVG, the Coradia iLint trains will run on almost 100 km of the line connecting Cuxhaven, Bremerhaven, Bre-

mervörde and Buxtehude, replacing the existing EVB diesel fleet. The new trains will be powered at a mobile hydrogen filling station. The hydrogen in a gaseous form will be pumped into trains by a steel container over 12 meters high, near the tracks at the Bremervörde station. With a full one they can travel along the network for the whole day, thanks to a total autonomy of 1000 km. The entry into operation of a fixed filling station in the EVB spaces is scheduled for 2021, when Alstom will deliver another 14 Coradia iLint trains to LNVG.

"This is a revolution for Alstom and for the future of mobility. The world's first hydrogen fuel cell train goes into passenger service and is ready for mass production," emphasizes H. POUPART-LAFARGE, Alstom's Chairman and CEO. "Coradia iLint announces a new era in emissions-free rail transport. It is an innovation resulting from a Franco-German team work and a happy example of transnational collaboration".

Dr. B. ALTHUSMANN, Minister for Economic Affairs and Transport of Lower Saxony, whose department has supported the purchase of LNVG for another 14 hydrogen trains with over 81 million euros, is very impressed: "With the tests of operation, Lower Saxony does a truly pioneering work in local transport, in collaboration with Alstom and EVB. The Coradia iLint zero-emission drive technology offers a climate-friendly alternative to conventional diesel trains, particularly on non-electrified lines," he explains. "By successfully demonstrating the operation of fuel cell technology in day-to-day service, we will open the way for rail transport that is primarily man-

aged in an environmentally friendly manner and without emissions in the future. The Government of Lower Saxony is proud to launch this cutting-edge project together with LNVG”.

The federal government has actively supported the development and testing of the new drive technology in Lower Saxony, through funds from the national innovation program for hydrogen and fuel cell technology.

E. FERLEMANN, Commissioner of the Federal Government for Rail Transport and Parliamentary State Undersecretary of the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, summarizes: “This is a world premiere in Germany. We put the first passenger train equipped with fuel cell technology on the tracks. It is a strong signal for the mobility of the future: hydrogen is an alternative to real, efficient and low emission diesel. These trains can operate in a clean and environmentally friendly manner, especially on secondary routes where the catenaries are not cheap or not yet available”. He adds: “We therefore support and finance this technology with the aim of expanding its diffusion”.

For the manager of LNVG C. SCHWABL, whose authority organizes the passenger rail transport between the North Sea and the Harz Mountains, paying an annual fee of about 300 million euros to the railway companies, entry into fuel cell technology it is also a strategic decision. Recognizes the national pioneering role of LNVG: “With the two Coradia iLint trains and the use of another 14 hydrogen trains from the end of 2021, we are the first authority for passenger rail transport to replace existing diesel trains with vehicles without emissions, thus making an important contribution to the achievement of climate protection objectives”. The CEO of LNVG looks to a distant future: “We also do this because about 120 diesel convoys in our fleet of vehicles will reach the end of their life cycle within the next 30 years, which means we will have to replace them. The experience gained with this project helps us to find a concrete and sustainable solution”.

With around 2 million rail passen-

gers and around 4 million bus passengers per year, EVB is one of the largest mobility providers in the Elbe-Weser triangle. The company, which boasts over 100 years of history and around 550 employees, welcomes the “train of the future”. Dr. M. FRANK, CEO of EVB, emphasizes: “The use of the first hydrogen-powered train on the Elbe-Weser network, serving passengers between Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde and Buxtehude, is an important milestone. not only for the region and for us but also for passenger rail transport around the world. For EVB this marks the entry into zero-emission mobility”.

• The Coradia iLint train

The Coradia iLint, designed and built on the Alstom site in Salzgitter, Germany, is special due to its combination of several innovative elements; conversion to clean energy, flexible energy storage and intelligent management of traction power and available energy.

The train is based on the Coradia Lint 54 diesel train, with a proven track record. By replacing diesel-powered traction with fuel cell technology, operations are completely clean and the performance is the same as a regular Coradia Lint train with multiple-drive diesel units

This translates into the same top speed of 140 km/h and a comparable acceleration and braking performance. In addition, the passenger transport capacity is the same, 300 people and the train can cover a distance of 1000 km, as already demonstrated during the tests.

• A first contract in Germany, the passenger service

In November 2017, Alstom signed its first contract for 14 Coradia iLint with the local transport authority of Lower Saxony, LNVG. This follows the signing of the letter of intent for 50 trains with the four German Länder. The first two pre-serial trains will begin passenger service between the cities of Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde and Buxtehude on 17 September 2018, after obtaining the approval. Fleet operations will begin in 2021-2022.

Other countries, namely the United Kingdom, the Netherlands, Denmark, Norway, Italy and Canada have expressed interest in this technology.

• Fuel cell and energy storage

The fuel cell is the core of the system, the main energy source for powering the train. It is powered with hydrogen on request and trains run thanks to an electric drive. The fuel cell provides electricity through the combination of the hydrogen stored in tanks on board with the oxygen of the ambient air (Fig. 2). The only drain consists of water vapor and condensation water. There are no greenhouse or particulate emissions from the train and electricity is produced without generators or turbines, making the process faster and more efficient.

The efficiency of the system also relies on energy storage in high performance lithium ion batteries. The battery accumulates energy from the fuel cell when it is not needed for traction, or from the kinetic energy of the train during electrical braking and enables it to support the delivery of energy during the acceleration phases. Energy not immediately used is accumulated and supplied later, if necessary. This translates into better fuel consumption management.

During acceleration phases, the power of the fuel cell will be used primarily to meet the demand of the drive inverter and the on-board systems via the auxiliary converter. Moreover, during these phases the power supplied by the battery will be used to increase the acceleration. The power level of the fuel cell depends on the amplitude and the duration of the high power required: the short acceleration phases with limited power demand will be powered mainly by the battery. Only during the longer phases, which require a high power, is the full functioning of the cell.

During the phases of lower acceleration or inertia, a part of the power of the cell will be used to recharge the battery near the power supply to the on-board systems via the auxiliary converter. If the battery is sufficiently charged, the fuel cell is partially turned off to power only the on-board systems

/ auxiliary converter, thus reducing the consumption of hydrogen.

During the braking phases, the cells are switched off almost completely. The drive inverter powers the DC link with the electrical energy generated by the vehicle's kinetic energy, which is used to supply the on-board systems via the auxiliary converter. Excess energy is used to recharge the battery. It is the production of secondary energy. This system has an additional advantage in terms of consumption, because it saves hydrogen.

Thanks to the intelligent management of energy produced or recovered from braking, Coradia iLint equals the range and performance of similar regional trains, but with an almost zero impact on the environment.

- A system approach

To make it as easy as possible to implement Coradia iLint for operators, Alstom offers the complete package consisting of the train, its maintenance but also the entire hydrogen infrastructure, all from a single source. In this way, the operator can concentrate on his key competences, while Alstom and its partners take care of all the rolling stock and hydrogen related issues. Partner selection depends on local constraints and infrastructure. For the project in Lower Saxony, Linde Group, a global gas and engineering company, is the hydrogen supplier. Linde will build and operate the first hydrogen station for trains in Bremervörde (Alstom Press Release, September 16th, 2018).

Australia: attivazione del primo sistema ferroviario autonomo per il trasporto merci

Il successo della prima corsa treno della prima linea al mondo interamente automatica per il trasporto merci su rotaia da parte di Rio Tinto, il 10 luglio 2018 da Tom Price Mine al porto di Cape Lambert per una distanza di 280 km e con un treno a pieno carico, premia un periodo di sei anni di sviluppo tecnico pionieristico, di ingegneria e di gestione progetti da parte della società estraattrice del minerale di ferro e del fornitore di tecnologie ferroviarie Ansaldo STS.

Rio Tinto e Ansaldo STS hanno sviluppato e implementato la soluzione di controllo marcia treno che consentirà l'automazione della rete ferroviaria merci di Rio Tinto nella remota regione della Pilbara, nell'Australia Occidentale, che include 1.700 km di binari.

La soluzione rivoluzionaria è basata sul sistema standard internazionale di radiosegnalamento e protezione marcia treno ATO su ETCS Livello 2 (GoA4) che consente la marcia del treno in maniera completamente automatica. Nel caso di AutoHaul™ di Rio Tinto, ogni locomotiva è stata attrezzata con un modulo di guida integrato che invia automaticamente rapporti sull'esatta posizione, velocità e direzione di marcia dell'intera flotta tramite comunicazione IP verso un centro di controllo centrale a Perth, ad oltre 1.500 km di distanza.

L'Office of National Rail Safety Regulator (ONRSR) ha approvato l'avvio delle operazioni in marcia autonoma senza conducente per AutoHaul™ il 16 maggio 2018, segnando l'inizio dell'implementazione graduale da parte di Rio Tinto delle operazioni in marcia autonoma e segnando un importante traguardo per tutti coloro che hanno contribuito in modo determinante al progetto in ogni fase di sviluppo. "L'attenzione prioritaria di Ansaldo STS sul potenziamento della sicurezza delle soluzioni per la gestione ferroviaria, ha portato a molti altri progressi nello sviluppo negli ultimi 12 mesi", ha dichiarato M. FRACCHIOLA, Ansaldo STS President for Freight. "Il completamento con successo di questa prima corsa treno interamente autonoma dalla miniera al porto è un passo significativo per AutoHaul™ che avanza verso la piena operatività commerciale entro la fine del 2018 e rappresenta un importante punto di svolta per gli operatori di trasporto merci pesante a livello globale.

"Basta solo riferirsi al grado di cambiamento che l'introduzione della metropolitana senza conducente ha avuto sulle operazioni di trasporto di massa nel settore passeggeri per avere un'idea sul potenziale impatto che soluzioni autonome nella gestione del

traffico ferroviario possono avere nel settore delle merci pesanti e delle risorse", ha aggiunto. "Questo è un momento entusiasmante e impegnativo per i gestori di infrastrutture e trasporti a livello globale. Il potenziale per un cambiamento continuo e rapido, sostenuto a tutti i livelli dall'Internet of Things, porterà a una maggiore integrazione dei sistemi, l'estensione delle pratiche autonome aumenterà e le competenze necessarie alla nostra forza lavoro cambieranno".

Ansaldo STS, società del Gruppo Hitachi, è orgogliosa di aver svolto un ruolo tecnico e gestionale nel supportare Rio Tinto per raggiungere il suo obiettivo di operare per prima al mondo un servizio di trasporto merci su rotaia a lungo raggio completamente autonomo (Comunicato Stampa Ansaldo STS Hitachi Group, 31 luglio 2018).

Australia: activation of the first autonomous railway system for freight transport

The successful completion of the first journey of the world's first fully autonomous heavy freight rail operation by Rio Tinto on 10th July 2018 from Tom Price Mine to the port of Cape Lambert, a distance of 280 km, with a fully loaded train recognizes a six year period of pioneering technical development, engineering and project delivery for the iron ore miner and for rail technology and systems provider Ansaldo STS.

Together, Rio Tinto and Ansaldo STS have developed and deployed the train control solution that will enable the automation of Rio Tinto's freight rail network in the remote Pilbara region of Western Australia which includes 1,700 km of track.

The breakthrough solution is based on the international standard digital radio-based signal and train protection system ATO over ETCS Level 2 (GoA4) which provide fully automated train operation.

In the case of Rio Tinto's AutoHaul™, each locomotive has been installed with an onboard driver module which generates automatic reports on

the exact position, speed and direction of travel of the entire fleet via IP communication to a central control centre in Perth, more than 1,500 km away.

The Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) approved driverless operations for AutoHaul™ on 16th May 2018 signalling the start of phased deployment by Rio Tinto of the autonomous rail operation, and marking a major milestone for all who have contributed to the project for which the highest safety has been central to each stage of development.

"Ansaldo STS' primary focus on the safety enhancement of rail management solutions has led to several other development breakthroughs in the past 12 months", said M. FRACCHIOLLA, Ansaldo STS President for Freight.

"The successful completion of this world-first fully autonomous freight rail journey from mine to port is a significant step for AutoHaul™ as it progresses towards full commercial operation by late 2018 and is a major turning point for heavy freight rail operators globally.

"One only need to refer to the degree of change that the introduction of driverless metro has had on mass transit operations in the passenger sector to gain insight into the potential impact that autonomous freight rail management solutions may have in the heavy freight and resources sector", he said.

"This is an exciting and challenging time for transportation and infrastructure developers globally. The potential for continuous and fast-pace change, supported at all levels by the Internet of Things, will lead to greater integration of systems, the span of autonomous practices will increase, and skills sets needed by our workforce will modify".

Ansaldo STS, Hitachi Group Company, is proud to have played a lead technical and delivery role in supporting Rio Tinto to meet its goal of operating the world's first fully autonomous heavy haul, long distance rail operation (Ansaldo STS Hitachi Group Press Release, July 31st, 2018)

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

India: il più importante ordine di materiale rotabile urbano

Il più importante ordine di materiale rotabile urbano è stato affidato in India, per un valore di circa 315 milioni di euro, per fornire 248 vetture della metropolitana per Mumbai Metro Line 3 dalla Mumbai Metro Rail Corporation Limited (MMRCL).

La Metro Line 3 di Mumbai è un tratto sotterraneo lungo 33,5 km che collega le regioni più trafficate di Mumbai, una delle città in più rapida crescita in India. La linea della metropolitana collegherà il quartiere degli affari Cuffe Parade nell'estremo sud della città a SEEPZ nella zona nord-centrale con 26 stazioni sotterranee e una a livello stradale. La linea 3 sarà la prima linea della metropolitana di Mumbai e sarà uno dei più grandi tratti sotterranei ininterrotti in India.

Questo contratto è il più importante contratto di materiale rotabile per Alstom in India nel settore urbano e comprende la progettazione, la consegna e la messa in servizio di 31 set di treni passeggeri leggeri e completamente arredati di 8 moduli ciascuno. Alstom sarà responsabile della formazione del personale operativo e di manutenzione per il sistema Mumbai Metro Line-3. È anche la prima volta che le vetture della metropolitana avranno il 75% di trazione distribuita, come previsto dalle linee guida MoUD, consentendo accelerazioni e decelerazioni rapide e quindi una maggiore efficienza nelle operazioni. I treni saranno inoltre dotati di un sistema di frenata rigenerativa che favorisce una significativa riduzione delle emissioni di carbonio. Oltre alle caratteristiche di cui sopra, sarà anche il primo progetto UTO (Unattended Train Operation) a Mumbai e il secondo in India dopo Delhi Line L7 / 8.

Mentre la progettazione completa e lo sviluppo delle vetture della metropolitana saranno effettuate dal centro di ingegneria di Bangalore (India) di Alstom, le 248 vetture della metropoli-

tana saranno prodotte dalla sua unità produttiva all'avanguardia del settore rotabile a Sri City a Chennai (India).

A. SPOHR, Managing Director di Alstom India e Asia meridionale, ha dichiarato: "Siamo lieti di essere il partner di riferimento per il prestigioso progetto Mumbai Metro Line 3. Fornendo soluzioni di trasporto affidabili, avanzate e competitive, ci impegniamo a supportare i nostri clienti nell'attenuare le sfide dei trasporti di Mumbai. Con il progetto che prevede il 75% di produzione in India, questo contratto ha ulteriormente rafforzato il nostro impegno a investire, crescere e fare in India".

La Regione Metropolitana di Mumbai è una delle regioni in più rapida crescita in India e la Linea 3 sarà un punto di svolta. Collegando i principali centri finanziari di Mumbai come Nariman Point, Bandra-Kurla-Complex e CS International Airport, la linea in galleria fornirà un sollievo tanto necessario alla rete di trasporto di superficie e aumenterà la mobilità in tutta la regione. Alstom ha anche vinto il contratto per la fornitura di energia e sistemi di telecomunicazione per la linea 3 della metropolitana di Mumbai all'inizio di quest'anno.

Alstom sta attualmente realizzando progetti metropolitani in diverse città indiane, tra cui Chennai, Kochi e Lucknow, dove sta fornendo materiale rotabile a Sri City in Andhra Pradesh. Nello spazio Mainline, Alstom sta implementando sistemi di segnalamento e alimentazione per una sezione di 343 km del Corridor Dedicated Freight finanziato dalla Banca Mondiale. La fase 1 nella costruzione della nuova fabbrica di locomotive elettriche per la produzione e la fornitura di 800 unità di locomotive di alta potenza a cavallo a Madhepura in Bihar è completa mentre il deposito di Saharanpur è pronto per l'attivazione (*Comunicato Stampa Alstom*, 10 settembre 2018).

India: largest urban rolling stock order

The largest urban rolling stock order has been placed in India, worth ap-

proximately €315 million, to supply 248 metro cars for Mumbai Metro Line 3 by the Mumbai Metro Rail Corporation Limited (MMRCL).

The Mumbai Metro Line 3 is a 33.5-km long underground stretch connecting the busiest and congested regions in Mumbai – one of the fastest growing cities in India. The metro line will connect Cuffe Parade business district in the extreme south of the city to SEEPZ in the north-central with 26 underground and one street-level station. Line 3 will be the first underground metro line in Mumbai and will be one of the biggest underground continuous stretches in India.

This contract is the biggest rolling stock contract for Alstom in India in the urban sector and comprises the design, delivery and commissioning of 31 lightweight, fully-furnished modern passenger train sets of 8 cars each. Alstom will be responsible for training of operating and maintenance staff for Mumbai Metro Line-3 system as well. It is also the first time that the metro cars will have 75% motorization, as stipulated in the MoUD guidelines, enabling quick acceleration and deceleration thereby bringing about greater efficiency in operations. The trains will be also equipped with regenerative braking system aiding significant reduction in carbon emissions. In addition to the above features, it will be also the first UTO (Unattended Train Operation) project in Mumbai and second in India after Delhi Line L7/8.

While the complete designing and development of the metro cars will be

undertaken out of Alstom's Bangalore (India) engineering centre, the 248 metro cars will be manufactured from its state-of-the-art rolling stock manufacturing unit at Sri City in Chennai (India).

A. SPOHR, Managing Director, Alstom India and South Asia said, "We are delighted to be the partner of choice for the prestigious Mumbai Metro Line 3 project. By providing reliable, advanced and competitive transportation solutions, we are committed to support our customer in easing Mumbai's transport challenges. With the project stipulating 75% manufacturing in India, this contract has further reinforced our commitment to invest, grow and Make in India".

Mumbai Metropolitan Region is one of the fastest growing regions in India and Line 3 will be a game changer. Connecting Mumbai's key financial hubs such as Nariman Point, Bandra-Kurla-Complex, and CS International Airport, the sub-terrestrial line will provide a much-needed relief to the strained surface transport network and increase mobility across the region. Alstom has also won the contract to supply power and telecommunications system for Mumbai metro Line 3 earlier this year.

Currently, Alstom is executing metro projects in several Indian cities including Chennai, Kochi and Lucknow where it is supplying Rolling Stock manufactured out its state of the art facility at Sri City in Andhra Pradesh. In the Mainline space, Alstom is executing Signaling & Power Supply

Systems for the 343 Km section on World Bank funded Eastern Dedicated Freight Corridor. Phase 1 in the construction of the new electric locomotive factory for manufacturing and supply of 800 units of high horse power locomotives at Madhepura in Bihar is complete while the depot at Saharanpur is also ready to commence operation (Alstom Press Release, September 10th, 2018).

TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION

Svizzera: Hupac in crescita dell'8% nel traffico

Nel primo semestre 2018 il Gruppo Hupac ha registrato un aumento del traffico del 7,7%. Il traffico transalpino attraverso la Svizzera ha sviluppato un andamento particolarmente positivo, con un incremento del 9,4%. Dal mese di giugno 2018 anche ERS Railways ha contribuito al risultato positivo del Gruppo (Tabella 1).

L'operatore svizzero del trasporto combinato Hupac ha chiuso il primo semestre 2018 con un aumento del traffico pari 7,7%. Complessivamente il Gruppo ha trasportato 439.409 spedizioni stradali, ciò significa 805.693 TEU, in aumento di 30.000 unità rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. Particolarmente positivo è stato l'andamento del traffico sull'asse nord-sud in transito attraverso la Svizzera, dove i settori Shuttle Net e Company Shuttle di Hupac Intermodal hanno registrato una crescita del 9,3%.

ERS Railways ha contribuito per la prima volta al risultato positivo del traffico non transalpino (+6,5%). L'operatore del trasporto combinato con sede a Rotterdam e Amburgo fa parte del Gruppo Hupac dall'inizio di giugno 2018. ERS gestisce oltre 100 treni intermodali alla settimana tra i porti marittimi tedeschi e varie destinazioni della Germania meridionale. Dal mese di agosto 2018 l'azienda gestisce anche il treno shuttle Rotterdam-Kornwestheim del Gruppo Hupac.

Tabella 1 – Table 1

I dati del mercato per i trasporto intermodale di Hupac
Market data for Hupac intermodal transport

Traffic development in the 1 st half of 2018 Number of road shipments	January-June 2018	January-June 2017	in %
Transalpine via CH	278,038	254,229	9,4
Transalpine via A	18,197	18,798	-3,2
Transalpine via F	1,532	1,912	-19,9
Non-transalpine	141,642	132,985	6,5
Total	439,409	407,924	7,7

(Fonte - Source: Hupac)

Per il secondo semestre 2018 Hupac prevede una crescita costante. La strategia d'investimento dell'azienda garantisce la disponibilità di risorse sufficienti per far fronte all'aumento del traffico. Ad esempio, quest'anno si prevede una crescita della flotta carri del 15%. Sono in corso lavori preliminari per la costruzione dei terminal di Milano Smistamento e Brwinów (Varsavia). Entro la fine dell'anno gli otto locomotori multisistema Hupac saranno consegnati ai partner ferroviari e messi in esercizio, un contributo per superare i persistenti problemi di qualità nella rete ferroviaria grazie a locomotori moderni e policorrente (Comunicato Stampa Hupac, 31 agosto 2018)

Switzerland: Hupac growing in traffic around 8%

In the first half of 2018 the Hupac Group achieved an increase in traffic of 7.7%. Transalpine transport through Switzerland developed particularly well with an increase of 9.4%. Since June 2018 ERS Railways has also contributed to the positive Group result (Table 1).

The Swiss combined transport operator Hupac closed the first half of 2018 with a 7.7% increase in traffic. In total, the Group carried 439,409 road consignments or 805,693 TEUs – amounting to 30,000 more than in the same period of last year. Traffic on the north-south axis in transit via Switzerland developed particularly well. Here Shuttle Net and Company Shuttle units of Hupac Intermodal achieved growth of 9.3%.

ERS Railways made its first contribution to the positive result of non-transalpine traffic (+6.5%). The combined transport operator, based in Rotterdam and Hamburg, has been part of the Hupac Group since the beginning of June 2018. ERS operates over 100 container trains per week between the German seaports and various southern German destinations. Since August 2018 the company has also been managing the shuttle train Rotterdam-Kornwestheim of the Hupac Group.

Hupac expects continued constant growth for the second half of 2018. The

company's investment strategy ensures that sufficient resources are available for the increasing traffic volumes. For example, the wagon fleet is expected to grow by 15% this year. The first preparatory works are being carried out on the Milano Smistamento and Brwinów (Warsaw) terminal projects. By the end of the year, Hupac's eight multi-system locomotives will be handed over to the rail partners and put into operation - a contribution to overcome the continuing quality bottlenecks in the rail network with modern, cross-border locomotives (Hupac Press Release, August 31st, 2018)

INDUSTRIA MANUFACTURES

Internazionale: Alstom inclusa per l'ottavo anno consecutivo negli indici di sostenibilità Dow Jones

Per l'ottavo anno consecutivo, Alstom è stata inserita negli indici di sostenibilità Dow Jones (DJSI) World e Europe, riconoscendo il primato dell'azienda nelle attività di business sostenibile. Alstom ha ottenuto un punteggio di 81 su 100 nella classifica del DJSI, con un miglioramento di quattro punti rispetto all'anno passato, secondo una metodologia di punteggio comparata. Alstom ha mantenuto la sua posizione tra le 3.500 aziende invitate a partecipare alla valutazione ed è fra il top 5% di tutte le aziende analizzate.

Quest'anno Alstom ha evidenziato progressi nel management dell'innovazione, della supply chain, nella sua politica ambientale, nei sistemi di gestione e nello sviluppo del capitale umano.

Per la sua responsabilità sociale d'impresa (CSR), Alstom è stata valutata anche da Ecovadis la scorsa settimana ed ha ricevuto un punteggio di 72/100, confermando il suo status "Gold" e posizionandosi nel 5% dei punteggi più alti.

C. TEXIER, Vicepresidente per la sostenibilità e la CSR ha dichiarato: "Alstom è fiera di essere entrata per

l'ottava volta consecutiva negli indici DJSI e di aver ricevuto un punteggio così alto anche da Ecovadis. Tale riconoscimento arriva da due dei più importanti enti di CSR e dimostra il nostro impegno nella costruzione di soluzioni efficienti per la transizione ad una mobilità sostenibile e a basse emissioni e nello sviluppo di attività di business responsabili".

Nato nel 1999, il DJSI World rappresenta lo standard aureo per la sostenibilità d'azienda ed è il primo indice globale a tracciare le aziende guidate da principi di sostenibilità, sulla base di un'analisi effettuata dalla società RobecoSAM dei fattori ambientali, sociali e di governance (ESG) con rilevanza finanziaria, combinata con la metodologia elaborata da S&P.

Ogni anno RobecoSAM valuta le aziende mondiali più grandi attraverso il suo Corporate Sustainability Assessment (CSA), che utilizza una robusta e comprovata metodologia per convertire una media di circa 600 dati in punteggio finale, che determina l'inclusione nel DJSI.

La valutazione CSR di Ecovadis misura quanto correttamente un'azienda ha integrato i principi della CSR nei propri sistemi di business e management ed è il metodo di valutazione più comunemente usato fra i clienti di Alstom.

La performance di Alstom sulla sostenibilità è regolarmente valutata da molte agenzie di rating, per essere usata come riferimento in termini di best practices, misurare i progressi e individuare aree di miglioramento (Comunicato Stampa Alstom, 14 settembre 2018).

International: Alstom included for the eighth consecutive year in the Dow Jones sustainability indexes

For the eighth year in a row, Alstom has been included in the Dow Jones (DJSI) World and Europe sustainability indices, recognizing the company's leadership in sustainable business activities. Alstom achieved a score of 81 out of 100 in the DJSI standings, with an improvement of four points over the

past year, according to a comparative scoring methodology. Alstom has maintained its position among the 3,500 companies invited to participate in the evaluation and is among the top 5% of all companies analyzed.

This year Alstom highlighted progress in innovation management, supply chain, its environmental policy, management systems and human capital development.

For his corporate social responsibility (CSR), Alstom was also evaluated by Ecovadis last week and received a score of 72/100, confirming its status "Gold" and positioning itself in 5% of the highest scores.

C. TEXIER, Vice President for Sustainability and CSR said: "Alstom is proud to have entered for the eighth consecutive time in the DJSI indexes and to have received such a high score also from Ecovadis. This recognition comes from two of the most important CSR entities and demonstrates our commitment to building efficient solutions for the transition to sustainable and low-emission mobility and the development of responsible business activities".

Born in 1999, DJSI World is the golden standard for company sustainability and is the first global index to track companies guided by sustainability principles, based on an analysis carried out by the RobecoSAM company on environmental, social and environmental factors. governance (ESG) with financial relevance, combined with the methodology developed by S & P.

Every year RobecoSAM evaluates the largest global companies through its Corporate Sustainability Assessment (CSA), which uses a robust and proven methodology to convert an average of about 600 data into final scores, which determines the inclusion in the DJSI.

The Ecovadis CSR assessment measures how well a company has integrated the principles of CSR into its business and management systems and is the most commonly used evaluation method among Alstom customers.

Alstom's performance on sustainability is regularly assessed by many rating agencies, to be used as a reference in terms of best practices, measure progress and identify areas for improvement (Alstom Press Release, September 14th, 2018).

Germania: un nuovo treno a batteria e standard per la mobilità sostenibile

Privo di emissioni, efficiente dal punto di vista energetico e silenzioso: il nuovo treno a batteria di Bombardier Transportation, presentato al pubblico per la prima volta, è stato giudicato con queste caratteristiche. Un viaggio inaugurale di gruppo con il treno elettro-ibrido Bombardier Talent 3 (Fig. 3) è stato il momento clou dell'evento presso il sito di Bombardier a Hennigsdorf. Tra gli ospiti figurano E. FERLEMANN, segretario di Stato presso il ministero federale dei trasporti e dell'infrastruttura digitale e il commissario federale per il trasporto ferroviario, nonché il ministro dei trasporti del Brandeburgo, K. SCHNEIDER.

"Vogliamo continuare ad elettrificare il trasporto ferroviario. Un treno che può caricare le sue batterie dalla

linea aerea durante la guida è un enorme passo avanti verso questa politica e la quintessenza dell'innovazione", ha dichiarato il Segretario di Stato. "Su direttrici non elettrificate o solo parzialmente elettrificate, il motto è: allontanarsi dal diesel nell'esercizio verso una mobilità più pulita e più rispettosa dell'ambiente".

Il nuovo treno a batteria è il primo del suo genere ad entrare in servizio passeggeri in Europa in oltre 60 anni. Non genera scarichi e fissa gli standard per la mobilità intelligente con valori massimi del 90% nelle aree di efficienza e riciclabilità. Inoltre è circa il 50% più silenzioso dei moderni treni diesel. Secondo uno studio comparativo condotto dall'Università Tecnica di Dresda, il treno a batteria ha chiaramente un vantaggio rispetto ai costi totali per tutta la durata di servizio di 30 anni.

"Con il nostro nuovo treno a batteria, stiamo mettendo la vera innovazione sui binari", afferma M. FOHRER, responsabile di Bombardier Transportation in Germania. "Questo treno è la risposta tecnologica di Bombardier a sfide come l'inquinamento atmosferico, i cambiamenti climatici e la scarsità di risorse. Circa il 40% della rete ferroviaria tedesca non è elettrificato.



(Fonte - Source: Bombardier)

Fig. 3 - Un esemplare del Talent 3 di Bombardier.
Fig. 3 - A trainset of Bombardier Talent 3 Series.

Il treno a batteria Bombardier è un'opzione interessante per contrastarlo, sia dal punto di vista economico che ecologico”.

In generale, le prospettive per il treno a batteria sono positive. La portata aumenta proporzionalmente all'aumento continuo della capacità dovuto ai nuovi sviluppi della batteria. L'attuale prototipo è equipaggiato con quattro batterie di trazione Bombardier Mitrac e può percorrere linee di circa 40 km: nel 2019, la prossima generazione di treni a batteria sarà in grado di coprire distanze fino a 100 km su ferrovie non elettrificate. Nel 2019, Deutsche Bahn (DB) inizierà una prova di dodici mesi con i passeggeri con l'attuale prototipo nella regione di Alb-Lago di Costanza.

Lo sviluppo del treno a batteria è sovvenzionato dal governo federale tedesco nel quadro di un programma di innovazione per l'elettromobilità con quattro milioni di euro. I partner del progetto comprendono la controllata DB Regio DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee (trasporto regionale per la regione del Lago di Costanza), la Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg (Società di trasporto regionale del Baden-Wuerttemberg) e l'Organizzazione nazionale Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (Organizzazione nazionale per l'idrogeno e Fuel Cell Technology) e l'Università tecnica di Berlino (Comunicato Stampa Bombardier, 12 settembre 2018).

Germany: a new battery-operated train and sets standards for sustainable mobility

Emission-free, energy-efficient and low-noise – the new battery-operated train from Bombardier Transportation, introduced to the public for the first time today, scores with these features. A group maiden voyage with the Bombardier Talent 3 electro-hybrid (Fig. 3) train was the highlight of the press event at Bombardier's Hennigsdorf site. The guests included E. FERLEMANN, State Secretary at the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure and Federal Commissioner for Rail

Transport as well as the Brandenburg Transport Minister K. SCHNEIDER.

“We want to continue to electrify rail transport. A train that can charge its batteries from the overhead line while driving is a huge step toward this and the epitome of innovation”, the State Secretary stated. “On non-electrified or only partially electrified routes, the motto is: move away from diesel on the tracks and toward cleaner and more environmentally-friendly mobility”.

The new battery-operated train is the first of its kind to enter passenger operation in Europe in over 60 years. It does not generate any exhaust and sets the standards for smart mobility with peak values of 90% in the areas of efficiency and recyclability. It does not generate any exhaust and sets the standards for smart mobility with peak values of 90% in the areas of efficiency and recyclability. It is also around 50% quieter than modern diesel trains. According to a comparative study by the Technical University of Dresden, the battery-operated train clearly has an edge with respect to the total costs across the service life of 30 years.

“With our new battery-operated train, we are putting real innovation on the tracks”, says M. FOHRER, Head of Bombardier Transportation in Germany. “This train is Bombardier's technological response to challenges such as air pollution, climate change and scarcity of resources. Around 40% of the German rail network is not electrified. The Bombardier battery-operated train is an attractive option to counter that, both economically and ecologically speaking”.

In general, the prospects for the battery-operated train are positive. The range increases proportionally with the continuous capacity increases due to new battery developments. The current prototype is equipped with four Bombardier Mitrac traction batteries and can travel routes of around 40 km – in 2019, the next generation of battery-operated trains will be able to cover distances of up to 100 km on non-electrified railways. In 2019, Deutsche Bahn (DB) will start a twelve-month trial run with passen-

gers with the current prototype in the Alb-Lake Constance region.

The development of the battery-operated train is subsidised by the German federal government in the framework of an innovation program for electromobility with four million euros. The project partners include the DB Regio subsidiary DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee (regional transport for the Lake Constance region), Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg (Baden-Wuerttemberg Regional Transport Company) and the Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (National Organisation for Hydrogen and Fuel Cell Technology) and the Technical University of Berlin (Bombardier Press Release, September 12th, 2018).

VARIE OTHERS

Internazionale: ERA lancia il nuovo sito web

Con un look moderno, una gamma di nuove funzionalità e una struttura rivista, la Commissione Europea spera di aver migliorato notevolmente l'esperienza con l'utente durante la navigazione attraverso le pagine web del suo sito istituzionale.

Si troveranno una nuova sezione per i nuovi processi di autorizzazione del veicolo, certificazione di sicurezza e omologazione ERTMS a terra. Nella nuova sezione degli eventi, è possibile ottenere le ultime informazioni su eventi imminenti o sfogliare le presentazioni e le immagini degli eventi passati.

Nella nuova biblioteca, è a disposizione l'intera produzione dell'Agenzia: è possibile accedere alle pubblicazioni aziendali dell'Agenzia, alle raccomandazioni ERA, agli studi, alle opinioni e ai consigli tecnici, alle consultazioni e a tutti i tipi di media. Giudizi e pareri pubblicati dalla stampa internazionale sono riportati nella nuova sezione: https://www.era.europa.eu/library/media/era-press_en.

La ricerca delle specifiche tecniche per l'interoperabilità (TSI) ha una

nuova sezione di informazioni e richieste nella pagina di panoramica delle STI, dove è possibile informarsi sulle attività dell'Agenzia. I collegamenti evidenziati guideranno a documenti richiesti e correlati, e insieme alla nuova barra di navigazione e al piè di pagina che elenca la guida approssimativa attraverso il nostro intero lato, si spera di fornire indicazioni su come trovare facilmente gli argomenti di interesse.

La nuova sezione FAQ è stata riprogettata: attraverso essa è possibile contattarci tramite il modulo di richiesta di informazioni a cui verrà risposto al più presto possibile (Agenzia Europea per la Comunicazione sulle Ferrovie, ERA News, 14 settembre 2018).

International: ERA launches its new website

With a modern look, a range of new features, and a revised structure, we hope to have vastly improved customer experience when surfing through pages of institutional web site.

You will find a new section for the new processes of vehicle authorization, safety certification, and ERTMS trackside approval. In our new event section, you get the latest info on

upcoming events, or you may browse through the presentations and pictures of past events.

In our new library, you have the entire output of the Agency at your disposal – you can access the Agency's corporate publications, ERA recommendations, studies, opinions and technical advice, consultations, and all sorts of media. What has been said about the Agency in the press? Find out in our new section: https://www.era.europa.eu/library/media/era-press_en.

Are you looking for Technical Specifications for Interoperability (TSIs)? Find the info you require on our newly designed TSI overview page, and/or browse through any of our pages on the Agency's activities. Each of them will guide you to related documents and links, and together with our new navigation bar, and the footer that lists the rough guide

through our entire side, we hope that you effortlessly find the content you are looking for.

Do you need help with something? Consult our redesigned FAQ section, or contact us via the contact form – we will get back to you as soon as we can (EU Agency for Railways Communication, ERA News, September 14th, 2018).

Internazionale: G. CASTELLI nuovo presidente UIC

G. CASTELLI, Presidente di Ferrovie dello Stato Italiane, è il nuovo Presidente dell'Union Internationale des Chemins de fer (UIC), l'Associazione mondiale che raccoglie tutti gli operatori del settore ferroviario (Fig. 4).

“Sono orgoglioso di assumere un impegno così importante che rimarca la leadership di FS Italiane a livello nazionale e internazionale”, ha sottolineato G. CASTELLI. “Lavoreremo in Italia con l'UIC per migliorare la sicurezza del settore ferroviario, la standardizzazione dei sistemi per la riduzione dei costi e lo scambio tecnologico con altri Paesi”. “Il nostro compito sarà inoltre – ha proseguito CASTELLI – quello di garantire lo sviluppo di sistemi pubblici di mobilità integrata e di favorire il processo di digitalizzazione delle aziende ferroviarie di tutto il mondo. Sosterremo anche lo sviluppo di Corridoi merci ferroviari intercontinentali (One Belt One Road), le banche che favoriscono lo sviluppo delle

ferrovie e l'elaborazione di schemi di finanza per progetti sostenibili (green bonds). Seguiremo infine con attenzione l'introduzione dei veicoli a guida autonoma”.

L'UIC è l'organizzazione internazionale del settore ferroviario che riunisce oltre 200 Compagnie, da 100 Paesi, operative in tutti i cinque Continenti. La mission dell'UIC è promuovere il trasporto su ferro a livello mondiale per vincere le sfide della mobilità e dello sviluppo sostenibile (Comunicato Stampa Gruppo FSI, 3 settembre 2018).

International: G. CASTELLI as new UIC president

G. CASTELLI, President of Ferrovie dello Stato Italiane, is the new President of the Union Internationale des Chemins de fer (UIC), the world association that brings together all the operators in the railway sector (Fig. 4).

“I am proud to take on such an important commitment that highlights the leadership of FS Italiane nationally and internationally”, underlined G. CASTELLI. “We will work in Italy with the UIC to improve the safety of the railway sector, the standardization of systems for cost reduction and technological exchange with other countries”. “Our task will also be - continued CASTELLI - to guarantee the development of a public integrated mobility system and to encourage the process of digitalization of railway companies all over the world. We will also support the development of intercontinental railway freight corridors (One Belt One Road), banks that favor the development of railways and the development of finance schemes for sustainable projects (green bonds). Finally, we will carefully monitor the introduction of self-driving vehicles”.

The UIC is the international organization of the railway sector that brings together over 200 companies, from 100 countries, operating in all five continents. The UIC's mission is to promote global rail transport to meet the challenges of mobility and sustainable development (FSI Group Press Release, September 3rd, 2018).



(Fonte - Source: Gruppo FSI)

Fig. 4 - G. CASTELLI è stato nominato presidente dell'UIC, sostituendo R. MAZZONCINI. Fig. 4 - G. CASTELLI has been appointed president of UIC, replacing R. MAZZONCINI.

Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI

1 – TESTI SPECIFICI DI CULTURA PROFESSIONALE

1.1 – Cultura Professionale - Trazione Ferroviaria

1.1.2	E. PRINCIPE – “Impianti di climatizzazione delle carrozze FS”	€ 10,00
1.1.4	E. PRINCIPE – “Convertitori statici sulle carrozze FS” (ristampa).....	€ 15,00
1.1.6	E. PRINCIPE – “Impianti di riscaldamento ad aria soffiata” (Vol. 1° e 2°)	€ 20,00
1.1.8	G. PIRO-G. VICUNA – “Il materiale rotabile motore”	€ 20,00
1.1.10	A. MATRICARDI - A. TAGLIAFERRI – “Nozioni sul freno ferroviario”	€ 15,00
1.1.11	V. MALARA – “Apparecchiature di sicurezza per il personale di condotta”	€ 30,00
1.1.12	G. PIRO – “Cenni sui sistemi di trasporto terrestri a levitazione magnetica”	€ 15,00

1.2 – Cultura Professionale - Armamento ferroviario

1.2.3	L. CORVINO – “Riparazione delle rotaie ed apparecchi del binario mediante la saldatura elettrica ad arco” (Vol. 6°).....	€ 15,00
-------	--	---------

1.3 – Cultura Professionale - Impianti Elettrici Ferroviari

1.3.4.	P.E. DEBARBIERI - F. VALDAMBRINI - E. ANTONELLI - “A.C.E.I. telecomandati per linee a semplice binario” (Quaderno 12)	esaurito
1.3.5	V. FINZI – G. CERULLO - B. COSTA - E. ANTONELLI - N. FORMICOLA - “A.C.E.I. nuova serie” (Quaderno 13)	esaurito
1.3.10	V. FINZI – “Impianti di sicurezza: Apparecchiature” (Vol. 4° - parte I)	esaurito
1.3.16	A. FUMI – “La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari”	€ 35,00
1.3.17	U. ZEPPA – “Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione”	€ 30,00
1.3.18	V. VALFRÈ – “Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS”	€ 30,00

2 – TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

2.1	G. VICUNA – “Organizzazione e tecnica ferroviaria” (in attesa di nuova edizione)	
2.2	L. MAYER – “Impianti ferroviari – Tecnica ed Esercizio” (Nuova edizione a cura di P.L. GUIDA-E. MILIZIA)	€ 50,00
2.3	P. DE PALATIS – “Regolamenti e sicurezza della circolazione ferroviaria”	€ 25,00
2.5	G. BONO-C. FOCACCI-S. LANNI – “La Sovrastruttura Ferroviaria” (in attesa di nuova edizione).....	
2.6	G. Bonora-L. FOCACCI – “Funzionalità e Progettazione degli Impianti Ferroviari”	€ 50,00
2.7.	L. Franceschini - A. Garofalo - R. Marini - V. Rizzo – “Elementi generali dell’esercizio ferroviario” 2° Edizione	€ 40,00

2.8	P.L. GUIDA-E. MILIZIA – “Dizionario Ferroviario – Movimento, Circolazione, Impianti di Segnalamento e Sicurezza”	€ 35,00
2.9	P. DE PALATIS – “L’avvenire della sicurezza – Esperienze e prospettive”	€ 20,00
2.10	AUTORI VARI – “Principi ed applicazioni pratiche di Energy Management”	€ 25,00
2.12	R. PANAGIN – “Costruzione del veicolo ferroviario”	€ 40,00
2.13	F. SENESHE. MARZILLI – “Sistema ETCS Sviluppo e messa in esercizio in Italia”	€ 40,00
2.14	AUTORI VARI – “Storia e Tecnica Ferroviaria – 100 anni di Ferrovie dello Stato”	€ 50,00
2.15	F. SENESI – E. MARZILLI – “ETCS, Development and implementation in Italy (English ed.)”	€ 60,00
2.16	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carrozze e carri”	€ 20,00
2.18	B. CIRILLO – L.C. COMASTRI – P.L. GUIDA – A. VENTIMIGLIA “L’Alta Velocità Ferroviaria”	€ 40,00
2.19	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carri”	€ 30,00
2.20	L. LUCCINI – “Infortuni: Un’esperienza per capire e prevenire”	€ 7,00
2.21	AUTORI VARI – “Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia”	€ 150,00
2.22	G. ACQUARO – “I Sistemi di Gestione della Sicurezza Ferroviaria”	€ 25,00

3 – TESTI DI CARATTERE STORICO

3.1.	G. PAVONE – “Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane”	€ 15,00
3.2.	E. PRINCIPE – “Le carrozze italiane”	€ 50,00
3.3.	G. PALAZZOLO (in Cd-Rom) – “Cento Anni per la Sicilia”	€ 6,00
3.5.	AUTORI VARI – La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa	€ 12,00
3.6	Ristampa a cura del CIFI del Volume “La Stazione Centrale di Milano ed. 1931	€ 120,00
3.7	M. Gerlini – P. Mori – R. Paiella – “Architettura e progetti delle Stazioni Italiane dall’Ottocento all’Alta Velocità	€ 60,00

4 – ATTI CONVEGNI

4.4.	ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005).....	€ 40,00
4.8.	ROMA – “Stazioni ferroviarie italiane - qualità, funzionalità, architettura” (4 luglio 2007)	esaurito
4.9.	BARI – DVD “Stato dell’arte e nuove progettualità per la rete ferroviaria pugliese” (6 giugno 2008)	€ 15,00
4.10.	BARI – 2 DVD Convegno “Il sistema integrato dei trasporti nell’area del mediterraneo” (18 giugno 2010)	€ 25,00

5 – ALTRO

5.1.	Annuario Ferroviario 2017 (spese postali gratuite).....	€ 20,00
------	---	---------

6 – TESTI ALTRI EDITORI

6.1.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Impianti di sicurezza” parte II.....	esaurito	6.8.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani ETR 500 Frecciarossa”	€ 30,00
6.2.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni”	esaurito	6.9.	V. FINZI (ed. Coedit) – “I miei 50 anni in ferrovia”	€ 20,00
6.3.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Linee di contatto”	esaurito	6.62.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della grande guerra”	€ 14,00
6.4.	C. ZENATO (ed. Etr) – “Segnali alti FS permanentemente luminosi”	€ 29,90	6.63.	PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) “Il Project Management - la Norma UNI ISO 21500”	€ 45,00
6.5.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a media distanza”	€ 28,00	6.64.	G. MAGENTA (ed. Gaspari) “L'Italia in treno”	€ 29,00
6.6.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a due piani”	€ 28,00	6.65.	A. CARPIGNANO “La Locomotiva a vapore (Viaggio tra tecnica e condotta di un Mezzo di ieri)” 2° Edizione – L'Artistica Editrice Savigliano (CN)	€ 70,00
6.7.	E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) – “Treni italiani Eurostar City Italia”	€ 35,00	6.66.	A. CARPIGNANO “Meccanica dei trasporti ferroviari e Tecnica delle Locomotive” 3° Edizione	€ 60,00
			6.67.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della Seconda Guerra Mondiale”	€ 15,00

N.B.: I prezzi indicati sono comprensivi dell'I.V.A. Gli acquisti delle pubblicazioni, con pagamento anticipato, possono essere effettuati mediante versamento sul conto corrente postale 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Via Giolitti, 48 – 00185 Roma o tramite bonifico bancario: UNICREDIT – AGENZIA ROMA ORLANDO – VIA V. EMANUELE, 70 – 00185 ROMA – IBAN: IT29U0200805203000101180047. Nella causale del versamento si prega indicare: “Acquisto pubblicazioni”. La ricevuta del versamento dovrà essere inviata unitamente al modulo sottindicato. Per spedizioni l'importo del versamento dovrà essere aumentato del 10% per spese postali.

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)
Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie: 25%
Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste *La Tecnica Professionale* e *Ingegneria Ferroviaria*

Modulo per la richiesta dei volumi

(da compilare e inviare per posta ordinaria o via e-mail o via fax unitamente alla ricevuta di versamento)

I volumi possono essere acquistati anche on line tramite il sito www.cifi.it

Richiedente: (Cognome e Nome)

Indirizzo: Telefono:

P.I.V.A./C.F.: (l'inserimento di Partita IVA o C. Fiscale è obbligatorio)

Conferma con il presente l'ordine d'acquisto per:

n. (in lettere) copie del volume:

n. (in lettere) copie del volume:

n. (in lettere) copie del volume:

La consegna dovrà avvenire al seguente indirizzo:

.....

Data

Si allega la ricevuta del versamento

Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani (P.I. 00929941003)

Via Giolitti, 48 - 00185 Roma - Tel. 06/4882129-06/4742986 - Fs 970/66825 - Fax 06/4742987 e-mail: cifi@mclink.it - biblioteca@cifi.it

RECENSIONE

Oltre alle pubblicazioni editte dal CIFI, che rappresentano ovviamente i nostri volumi più cari, riteniamo opportuno, nei limiti del possibile, presentare anche i volumi di altre case editrici con le quali è stato instaurato un reciproco rapporto di informazione e collaborazione.

Augusto Carpignano

MECCANICA DEI TRASPORTI FERROVIARI E TECNICA DELLE LOCOMOTIVE

Presentazione di Tommaso Paoletti
Editrice LEVROTTO & BELLA di Torino
3^a Edizione anno 2003

Il Testo è da considerarsi un “unicum” nel settore dell’editoria della meccanica dei trasporti ferroviari e delle locomotive in genere, in quanto l’Autore tratta con magistrale semplicità espositiva gli argomenti ricompresi negli otto Capitoli dell’opera, grazie alla sua ultratrentennale esperienza professionale sia nella tecnica che nel settore dell’insegnamento agli Allievi Macchinisti nel suo ruolo di Capo Deposito Istruttore presso il Deposito Locomotive di Torino Smistamento.

“*Meccanica della Locomozione*” e la “*Frenatura dei Treni*” rappresentano le tematiche descritte nei primi due Capitoli del Volume in esame, argomenti la cui comprensione è facilitata, anche per i neofiti, dall’utilizzo di figure auto-prodotte dall’Autore stesso e di tabelle riassuntive delle varie grandezze della cinematica applicata al movimento dei treni. Nel Capitolo successivo intitolato “*La trazione elettrica a 3.000 Volt*” l’Autore introduce il Lettore nel campo della trazione elettrica per scendere alla descrizione delle varie applicazioni della trazione ferroviaria, utilizzando le spiegazioni teoriche affiancate da figure illustrative dei relativi concetti, adeguatamente corredate da esaustive didascalie. “*La Corrente alternata trifase nella trazione ferroviaria*” e “*L’elettronica nella trazione ferroviaria*” sono i due Capitoli centrali dell’opera, i contenuti dei quali si richiamano alla spiegazione degli elementi di base, surrogata dall’ausilio di ottime figure illustrative delle diverse applicazioni, che l’introduzione dell’elettronica in campo ferroviario ha da sempre comportato. Un esempio, che piace appunto sottolineare, è la descrizione dell’inverter trifase a frequenza e tensione variabili per i più potenti motori di trazione delle locomotive.

“*La trazione diesel*” è il Capitolo, la cui trattazione è particolarmente dettagliata con i suoi vari tipi di trasmissione del moto: meccanico, idraulico ed elettrico.

Esemplare è la precisione nelle illustrazioni grafi-



che così come nella fig. 108.4 a pag. 208 del Testo, in cui risalta la vista in assonometria esplosa del sistema di trasmissione del moto detto “a doppio asse cavo”, così come è in dotazione alla Locomotiva E.404 motrice per l’ETR 500.

Il Volume recensito ha ottenuto un interesse in campo accademico, essendo stato adottato con la collana dei Testi consigliati agli Studenti del V Anno della Facoltà di Ingegneria Meccanica presso il Politecnico di Torino.

Formato 24x17 cm, 785 pagine, 400 figure, 7 tabelle

Prezzo di copertina € 60,00 (sconto del 20% ai Soci Cifi e del 10% agli abbonati alla rivista “La Tecnica Professionale”)

INDICE PER ARGOMENTO

- 1 – CORPO STRADALE, GALLERIE, PONTI, OPERE CIVILI
- 2 – ARMAMENTO E SUOI COMPONENTI
- 3 – MANUTENZIONE E CONTROLLO DELLA VIA

- 4 – VETTURE
- 5 – CARRI
- 6 – VEICOLI SPECIALI
- 7 – COMPONENTI DEI ROTABILI

- 8 – LOCOMOTIVE ELETTRICHE
- 9 – ELETTROTRENI DI LINEA
- 10 – ELETTROTRENI SUBURBANI E METRO
- 11 – AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI DI TRAZIONE
- 12 – CAPTAZIONE DELLA CORRENTE E PANTOGRAFI
- 13 – TRENI, AUTOMOTRICI E LOCOMOTIVE DIESEL
- 14 – TRASMISSIONI MECCANICHE E IDRAULICHE
- 15 – DINAMICA, STABILITÀ DI MARCIA, PRESTAZIONI, SPERIMENTAZIONE

- 16 – MANUTENZIONE, AFFIDABILITÀ E GESTIONE DEL MATERIALE ROTABILE
- 17 – OFFICINE E DEPOSITI, IMPIANTI SPECIALI DEL MATERIALE ROTABILE

- 18 – IMPIANTI DI SEGNALEMENTO E CONTROLLO DELLA CIRCOLAZIONE - COMPONENTI
- 19 – SICUREZZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO
- 20 – CIRCOLAZIONE DEI TRENI

- 21 – IMPIANTI DI STAZIONE E NODALE E LORO ESERCIZIO
- 22 – FABBRICATI VIAGGIATORI
- 23 – IMPIANTI PER SERVIZIO MERCI E LORO ESERCIZIO

- 24 – IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

- 25 – METROPOLITANE, SUBURBANE
- 26 – TRAM E TRAMVIE

- 27 – POLITICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI, TARIFFE
- 28 – FERROVIE ITALIANE ED ESTERE
- 29 – TRASPORTI NON CONVENZIONALI
- 30 – TRASPORTI MERCI
- 31 – TRASPORTO VIAGGIATORI
- 32 – TRASPORTO LOCALE
- 33 – PERSONALE

- 34 – FRENI E FRENATURA
- 35 – TELECOMUNICAZIONI
- 36 – PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
- 37 – CONVEGNI E CONGRESSI
- 38 – CIFI
- 39 – INCIDENTI FERROVIARI
- 40 – STORIA DELLE FERROVIE
- 41 – VARIE

I lettori che desiderano fotocopie delle pubblicazioni citate in questa rubrica, e per le quali è autorizzata la riproduzione, possono farne richiesta al *CIFI* - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA. Prezzo forfettario delle riproduzioni: - € 6,00 fino a quattro facciate e € 0,50 per facciata in più, oltre le spese postali ed IVA. Spedizione in porto assegnato. Si eseguono ricerche bibliografiche su argomenti a richiesta, al prezzo di € 6,00 per un articolo segnalato e € 2,00 per ogni copia in più dello stesso articolo, oltre le spese postali ed IVA.

Tutte le riviste citate in questa rubrica sono consultabili presso la Biblioteca del *CIFI* - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA - Tel. 0647306454; FS (970) 66454 – Segreteria: Tel. 064882129.

Anche il primo quinquennio degli anni 2000 è stato per INGEGNERIA FERROVIARIA particolarmente ricco di memorie e numeri speciali caratterizzati da elevato contenuto tecnico e scientifico. È quindi con piacere che la Rivista presenta ai suoi lettori la ormai tradizionale selezione di monografie sui principali argomenti di tecnica ferroviaria trattati in questo periodo.

La Rivista si augura in tal modo di venire incontro, come per il passato, alle esigenze di un'utenza attenta e qualificata, composta da studiosi e professionisti, da uffici e centri studi dell'industria, delle imprese costruttrici, delle amministrazioni ferroviarie e dei trasporti di massa.

Per ogni argomento sono riportati i nomi degli Autori che vi hanno contribuito, elencati in ordine alfabetico.

Condizioni di pagamento: Versamento in c.c.p. N. 31569007 intestato a "Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani" – Via Giolitti, 48 – 00185 ROMA, indicando il titolo delle monografie. Ai Soci CIFI ed ai dipendenti dei Soci Collettivi viene praticato lo sconto del 20% sui prezzi appresso indicati, che sono comprensivi dell'IVA. Le stesse condizioni sono riservate agli studenti universitari, di facoltà tecniche ed economiche, previa presentazione di un certificato di iscrizione all'anno accademico in corso.

Le monografie vengono fornite in estratto originale e, ad esaurimento di questi, in fotocopia.

00.1.1) ARMAMENTO

n. 14 memorie – Autori: Acquati, Bocciolone, Bugarin, Catalini, Cavagna, Cioffi, Collina, Corazza, Crispino, Di Ilario, Diana, Garzia Diaz-de-Villegas, Hifumi, Jovanovic, Kajan, Katsutoshi, Korpánek, Lanni, Monaco, Natoni, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Viganò € 35

00.1.2) CORPO STRADALE

n. 11 Memorie – Autori: Burchi, Cheli, Chiorboli, Ciccognani, Daghini, De Gregorio, Della Vedova, Di Nuzzo, Evangelista, Garassino, Giuliani, Gizzi, Impellizzieri, Isi, Maraschin, Miazzon, Migliacci, Montepara, Morano, Petrangeli, Pezzati, Polastri, Tomaselli € 30

00.1.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE

n. 18 Memorie - Autori: Belfiore, Benigni, Bianchi, Bonadero, Borrelli, Bracciali, Braghin, Bruni, Cantini, Cascini, Castellazzi, Cervello, Cigada, D'Aprile, Diana, Falessi, Ghidini, Lezzarini, Licciardello, Malvezzi, Panella, Pau, Pieralli, Presciani, Pugi, Resta, Rinchi, Salvini, Scepi, Toni, Vivio, Vullo € 40

00.1.4) FABBRICATI VIAGGIATORI

n. 6 Memorie - Autori: Albero, Antonilli, Chillemi, D'Amico, D'Angelo, Lensi, Martini, Marzilli, Rota, Scarselli, Zallocco € 15

00.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

n. 9 Memorie - Autori: Arcangeli, Averardi, Bocchetti, Bugarin, Calamini, Cantamessa, Cesetti, Coero Borgia, Corsi, D'armini, Esposito, Fagiolini, Fusco, Garetto, Giovanetti, Martinetto, Martinez, Morassutti, Musso, Noales, Orso, Palin, Panaro, Piccioni, Sasso, Torassa, Villa, Vinci € 30

00.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 5 Memorie - Autori: Cesetti, Lupi, Mantecchini, Panagin F., Panagin R., Rupi, Salerno, De Luca € 15

00.1.8) PROBLEMI DELLE GRANDI STAZIONI

n. 11 Memorie - Autori: Antognoli, Antonilli, Bardelli, Buonanno, Chiodi, Corazza, Cosulich, De Benedictis, Delfino, De Vita, Di Marco, Franceschini, Galaverna, Giovine, Guida, Losa, Malavasi, Murruni, Pezzati, Ricci, Tramonti € 35

00.1.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

n. 14 Memorie – Autori: Bandelloni, Cantini, Cau, De Carlo, De Curtis, Dilani, Falco, Ghidini, Gori, Maluta, Michelagnoli, Milani, Moro, Oddo, Panagin F. Panagin R., Piro, Poggesi, Raspini, Silva € 40

00.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA

n. 7 Memorie - Autori: Abruzzo, Alei, Benigni, Bernardi, Cassino, Cingano, Ciocchetta, De Falco, Fabbri, Facchin, Iacono, Kure, Mantegazza, Orlandi D., Orlandi P., Roccia, Segrini, Skiller, Ventre € 20

00.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO

n. 5 Memorie – Autori: Barron de Angotti, Buri, Diana, Estradè Panadès, Guglielmetti, Lopez Pita, Marini € 15

00.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

n. 18 Memorie – Autori: Amendola, Angeloni, Antonelli, Bianchi, Brignolo, Brugo, Cannavacciuolo, Capocchi, Cardanico, Caroli, Costa, Dall'Orto, De Vita, Di Marco, Di Martire, Farneschi, Fauda, Ferrando, Finocchiaro, Fois, Giovine, Girelli, Leone, Maisto, Malesi, Mantovani, Marengo, Martinelli, Martorella, Milani, Montaldo, Paccapelo, Pasqualis, Pezzati, Pinasco, Pizzella, Ricci, Roselli, Saulino, Scarpuzzi, Sestini, Talerico, Tartaglia, Torielli, Valfrè, Vezzani, Vivaldi € 50

00.1.13) TELECOMUNICAZIONI

n. 6 Memorie - Autori: Coraiola, Di Maio, Di Mario, Iacomino, Lucca, Senatore, Simeoni, Zucchelli € 15

00.1.14) TRAM E FILOBUS

n. 8 Memorie – Autori: Bonuglia, Caccia, Campisano, Cerquetani, Cheli, Corradi, Diana, Emili, Lionetti, Lopes, Manigrasso, Molinari, Pendenza, Pyrgidis, Riccini, Rossetti, Spadaccino € 18

00.1.16) TRAZIONE ELETTRICA

a) Impianti

n. 12 Memorie – Autori: Accattatis, Benato, Castagna, Cattani, Cazzani, Contini, Corazza, Fazio, Fellin, Fumi, Guidi Buffarini Giuseppe, Guidi Buffarini Guido, Luzi, Martinetto, Mauro, Morassutti, Palazzini, Paolucci, Piro, Pisano, Raspini, Ricciardella, Spagnoletti, Torassa, Villa € 35

b) Materiale rotabile

n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile, Violi € 10

00.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia, Delfino, Ferretti, Focacci, Follesa, Galatola, Galaverna, Martini, Migliorini, Pellandini, Petriccione, Ragazzoni, Sacchi, Troiano, Vernazza € 40

00.1.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 2 Memorie – Autori: Centazzo, Gentile, Rendina, Ricci, Volpe € 10

00.1.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 4 Memorie – Autori: Chillemi, Crisafulli, Galli, Guidi Buffarini Giuseppe, Pavone € 10

00.1.25) TRASPORTI NON CONVENZIONALI

n. 4 Memorie – Autori: Chiricozzi, Crisi, Delle Site, Di Majo, D'Ovidio, Lanzara, Navarra, Pelino, Saini, Taglieri, Villani € 10

	IF Biblio	Protezione dell'ambiente	36
	143 Il nucleo sperimentale IS – Storia e gloria (ROSINI – MUSELLA – CATTIVELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, dicembre 2016, pagg. 40-50, figg. 23.		
	144 La ferrovia può dare il suo contributo alla difesa del clima? Possiede la necessaria capacità? (WEIGAND) <i>Kann die Bahn ihren Beitrag zum Klimaschutz bringen - Hat sie die nötige Kapazität?</i> <i>ETR</i>, dicembre 2016, pagg. 32-41, figg. 5. Biblio 8 titoli. Il programma governativo di trasferire traffico sulla ferrovia e sul trasporto fluviale incontrerebbe problemi di saturazione di linee. Un'analisi dei tre principali assi tedeschi Nord-Sud permetterebbe di dare un risposta positiva al problema.	<i>La Tecnica Professionale</i>, aprile 2017, pagg. 30-33, figg. 6. Biblio 11 titoli. Dopo i recenti eventi sismici che hanno interessato la dorsale Appenninica, l'Italia si è scoperta ancora una volta un paese estremamente vulnerabile ai terremoti. L'esperienza ferroviaria nel Paese, ci insegna che in passato sono stati scongiurati alcuni disastri ferroviari grazie all'adozione di alcune soluzioni come il rinforzo antisismico delle strutture, l'installazione di sismometri e l'utilizzo di particolari sistemi anti deragliamento.	
	145 Rumore prodotto da difetti della superficie di rotolamento (MAY - DINOBL - JACKSCH) <i>Schallemissionen von Laufflächen defekten</i> <i>ETR</i>, dicembre 2016, pagg. 68-71, figg. 2. Biblio 6 titoli.	149 Le barriere antirumore (IACOMELLI - TREZZA) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2017, pagg. 10-21, figg. 21. Biblio 3 titoli. Si descrivono le prescrizioni tecniche tipologiche adottate per attuare gli interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore in presenza degli impianti di trazione elettrica ferroviaria alimentati a 3 kVcc.	
	146 Tunnel del Gottardo: potenti ventilatori assicurano il ricambio d'aria nella galleria più lunga e profonda al mondo (KUHLERT) <i>Gotthard Basys Tunnel: Leistungsstarke roßventilatoren sorgen für Frischluft in längstem und tiefsten Eisenbahntunnel der Welt</i> <i>ZEVrail</i>, novembre-dicembre 2016, pagg. 502-506, figg. 8.	150 Il rumore del trasporto merci su rotaia. A quando l'introduzione dei ceppi in materiale sintetico? (HECHT - MNICH) <i>Lärm des Schienen Güterverkehr. Wie weiter nach der Einführung der Verbundbremssohle?</i> <i>ETR</i>, agosto 2017, pagg. 294-300, figg. 5. Biblio 4 titoli. Perorazione sull'introduzione di una innovazione che trova difficoltà a diffondersi.	
	147 Le norme antirumore AVV nelle costruzioni sono all'altezza dei tempi? (LENZ) <i>Ist die AVV Baulärm noch zeitgemäss?</i> <i>ETR</i>, gennaio-febbraio 2017, pagg. 48-53, figg. 7. Biblio 12 titoli.	151 Dispositivi di protezione individuali e collettivi per lavori elettrici (FELLINI) <i>La Tecnica Professionale</i>, novembre 2017, pagg. 24-29, figg. 17. Dispositivi di Protezione (DP) per lavori elettrici e di quanto necessario e previsto dalle norme per il loro uso e manutenzione. I DP sia Individuali che Collettivi sono un indispensabile presidio per la sicurezza degli operatori che lavorano su impianti elettrici	
	148 La vulnerabilità sismica dell'infrastruttura ferroviaria (ASTOLFI)	152 Protocollo Envision (NARDINOCCHI – MARTINO - ANTONIAS) <i>La Tecnica Professionale</i>, novembre 2017, pagg. 30-32, figg. 5 Nasce la linea guida per determinare la sostenibilità delle infrastrutture di trasporto ferroviario.	

IF Biblio	Protezione dell'ambiente	36
153 Impianto di via per la prova di nuove tecnologie antirumore (GEIGER - ASMUSSEN) <i>Teststrecke für Erprobung neuer Lärmschutztechniken eingerichtet</i> ETR, ottobre 2017, pagg. 32-34, figg. 3. Impianto realizzato nel quadro del programma di ricerca sulla digitalizzazione dei dati in ferrovia.	155 Smart Engineering: sviluppo di efficienti software in campo ferroviario (ESCHBACH – FREISLER - HOFBAUR – LEIB) <i>Smart Engineering: effiziente Softwareentwicklung in der Bahntechnik</i> ZEVrail, novembre-dicembre 2017, pagg. 444-451, figg. 6. Biblio 10 titoli.	✂
154 Il rumore ferroviario (DE FALCO) <i>La Tecnica Professionale</i>, gennaio 2018, pagg. 16-21, figg. 12. Biblio 4 titoli.	156 Interventi per la riduzione del rumore ferroviario da rotolamento (DE FALCO) <i>La Tecnica Professionale</i>, febbraio 2018, pagg. 20-30, figg. 21, tabb. 3. Biblio 3 titoli.	

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI

QUOTE SOCIALI ANNO 2019

- Soci Ordinari e Aggregati	€/anno	65,00
- Soci Ordinari e Aggregati abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	85,00
- Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni	€/anno	35,00
- Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	55,00
- Soci Junior es (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
- Soci Junior es (studenti fino a 28 anni) abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	27,00
- Soci Collettivi	€/anno	550,00

La quota di Associazione, include l'invio gratuito della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

**I Soci possono decidere di ricevere la rivista
"Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" online a pari quota annuale**

Tutti i Soci hanno diritto ad avere uno sconto del 20% sulle pubblicazioni edita dal CIFI, ad usufruire di eventuali convenzioni con Enti esterni ed a partecipare alle varie manifestazioni, convegni e conferenze organizzati dal Collegio.

Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce "ASSOCIARSI" e l'iscrizione decorre dopo il versamento della quota tramite:

- c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma - IBAN IT29 U 02008 05203 000101180047 - BIC: UNCRITM 1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

Per il personale FSI, RFI, TRENITALIA, FERSERVIZI e ITALFERR è possibile versare la quota annuale, valida solo per l'importo di € **65,00**, con trattenuta a ruolo compilando il modulo per la delega disponibile sul sito. Il versamento per l'abbonamento annuale alla rivista *La Tecnica Professionale* di € **20,00** dovrà essere effettuato sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti 48 – 00185 Roma.

Le associazioni, se non disdette, vengono rinnovate d'ufficio; le disdette devono pervenire entro il 30 settembre di ciascun anno.

Per ulteriori informazioni: Segreteria Generale – tel. 06/4882129 – FS 26825 – E mail: areasoci@cifi.it

	IF Biblio	Storia delle ferrovie	40
	98 Alle origini dei rotabili articolati in America (FORMIGARI) <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2016, pagg. 48-53, figg. 10. Biblio 2 titoli.	zione elettrica in quella che oggi definiamo “rete storica o tradizionale”. Un processo lungo e discontinuo, sviluppatosi dal 1934 al 1976.	
	99 Il ruolo delle ferrovie nelle guerre (PIETRANGELI - ANTONILLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2016, pagg. 88-99, figg. 10. Biblio 8 titoli. I treni armati della Regia Marina, del Regio Esercito nonché i treni Ospedale operanti nella prima guerra mondiale.	102 La linea ferroviaria Sulmona-Isernia (DI IORIO – CANTAMESSA) <i>La Tecnica Professionale</i>, gennaio 2018, pagg. 22-33, figg. 20. Bellissima linea passata, in pochissimi anni, da un destino che pareva ormai segnato, a “regina” delle linee turistiche per il gran numero di turisti e appassionati trasportati negli ultimi due anni.	
	100 Ipotesi di ripristino del collegamento storico Santhià-Arona (MARINONI) <i>Hypothesis of Reactivation of historical connection Santhià-Arona</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, giugno 2017, pagg. 447-463, figg. 9. Biblio 13 titoli. Si intende analizzare la tratta ferroviaria Arona-Santhià evidenziandone attraverso una breve analisi geografica, la potenzialità come asse di collegamento regionale e asse di rinforzo del collegamento internazionale Italia-Svizzera, in particolare riprendendo il ruolo che storicamente ebbe all'apertura del traforo del Sempione nel 1906 come asse Torino-Svizzera.	103 US Army Rail Transportation (BERARDOCCO) <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2018, pagg. 50-60, figg. 30. Biblio 14 titoli. Storia, formazione e attività del Reggimento Ferrovieri dell'US Army americano.	
	101 La conversione della rete trifase in continua (CAROLLO) <i>La Tecnica Professionale</i>, novembre 2017, pagg. 42-50, figg. 12. Biblio 4 titoli. Esattamente 40 anni fu posta la parola fine a quel processo di conversione in corrente continua 3 kV della parte di rete FS precedentemente elettrificata in trifase, completando così l'unificazione del sistema di tra-	104 Elio Bernabei, ferroviere e partigiano (BUSSI) <i>La Tecnica Professionale</i>, giugno 2018, pagg. 40-43, figg. 3. Biblio 8 titoli.	
		105 L'avventura di una fabbrica unica nel mondo RFI (GRECO) <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2018, pagg. 40-49, figg. 18, tabb. 2. RFI ha acquisito l'azienda Bari Fonderie Meridionali (BFM) S.p.A. di Bari, storica produttrice di “cuori” per scambi ferroviari e di materiali nel settore dell'Oil&Gas.	

L. Franceschini, A. Garofalo, R. Marini e V. Rizzo
ELEMENTI GENERALI DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO
Tradizione, evoluzione, sviluppi
Seconda edizione

Il CIFI ha pubblicato la seconda edizione del libro "Elementi generali dell'esercizio ferroviario". La prima edizione era stata data alle stampe nel 1999. Andata esaurita anche la ristampa, il CIFI ha giustamente ritenuto opportuno, anziché procedere ad un'ulteriore ristampa, di pubblicare una nuova edizione, aggiornando ed integrando i contenuti del testo originario, in base agli sviluppi intervenuti nel frattempo. In effetti gli ultimi quindici anni hanno visto realizzarsi tali e tanti cambiamenti nell'organizzazione, nelle infrastrutture, nelle tecnologie ferroviarie che una semplice rilettura non era sufficiente.

Partendo da tali considerazioni, gli autori di questa seconda edizione, una squadra affiatata ed eterogenea di tre generazioni di ferrovieri, lasciando traccia dell'evoluzione storica, hanno svolto un completo lavoro di revisione ed aggiornamento ma anche di integrazione ed aggiunta di nuove parti. Nella prima edizione il sistema ad Alta Velocità era in fase di progetto, ora è in fase di consolidato esercizio. Il modello di esercizio prevalente era quello in cui le stazioni erano affidate ai "dirigenti movimento", ora sono ampiamente diffusi evoluti sistemi di comando e controllo delle linee che interessano nodi ferroviari e direttrici di traffico.

Per quanto riguarda il materiale rotabile, l'elettronica di potenza e di comando ha definitivamente sostituito la regolazione reostatica e consentito l'adozione generalizzata di motori asincroni trifasi. I sistemi per la ripetizione dei segnali in macchina erano facoltativi, ora i sistemi per la protezione della marcia dei treni sono obbligatori. Inoltre, le Ferrovie italiane si stanno proiettando sempre di più all'estero e non mancano riferimenti e confronti con le ferrovie straniere. Infine l'interoperabilità è anch'essa nel pieno della applicazione pratica, mentre era prima solo accennata come intenzione.

Il volume espone quindi in un quadro ordinato e logicamente articolato gli elementi essenziali, i concetti e le informazioni di base dell'esercizio ferroviario considerato nel suo complesso e nei diversi settori in cui si differenzia.

Nel volume sono inserite, quando opportune, notizie storiche e di costume dell'esercizio ferroviario. Questo consente al lettore di comprendere il perché di certe scelte tecnologiche e normative, quasi sempre dettate dalla necessità di risolvere problematiche magari oggi considerate banali,



ma all'epoca di elevato spessore e sfidanti per coloro che le hanno dovute affrontare e risolvere.

Il volume ha intenti formativi e si indirizza ad una estesa platea di lettori: operatori dell'esercizio ferroviario, professionisti, tecnici, studenti e cultori della materia, rappresentando un'introduzione di base al sistema ferroviario. Il testo comprende tutte le diverse discipline della ferrovia, riportando l'evoluzione e la descrizione degli attuali sviluppi relativi all'infrastruttura, alle tecnologie, al materiale rotabile ed alla normativa.

Il volume costituisce un "classico" del CIFI, in edizione completamente aggiornata e rinnovata, indispensabile per ogni percorso di inquadramento e aggiornamento della materia.

Formato 17x24 cm, 640 pagine, 157 figure in bianco e nero, 120 figure a colori, 42 tabelle.
Prezzo di copertina Euro 40,00 (Sconto del 20% ai Soci CIFI).

FORNITORI DI PRODOTTI E SERVIZI

Costruttori di materiale rotabile ed impianti ferroviari – Società di progettazione – Produttori di ricambi e prodotti vari per le ferrovie – Imprese appaltatrici di lavori di ogni genere per ferrovie nazionali, regionali, metropolitane e di trasporto pubblico urbano.

- A** Lavori ferroviari, edili e stradali – Impianti di riscaldamento e sanitari – Lavori vari
- B** Studi e indagini geologiche-palificazioni
- C** Attrezzature e materiali da costruzione
- D** Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici
- E** Impianti di aspirazione e di depurazione aria
- F** Prodotti chimici ed affini
- G** Articoli di gomma, plastica e vari
- H** Rilievi e progettazione opere pubbliche
- I** Trattamenti e depurazione delle acque
- L** Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro
- M** Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari
- N** Vetrofanie, targhette e decalcomanie
- O** Formazione
- P** Enti di certificazione
- Q** Società di progettazione e consulting
- R** Trasporto materiale ferroviario

legno e legno impregnato – Trattamenti preservanti del legno.

D Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici:

AMRA S.p.A. – CHAUVIN ARNOUX GROUP - Via Sant'Amrogio, 23/25 – 20846 MACHERIO (MONZA BRIANZA)
 – Tel.: +39 039 2457545 – Fax: +39 039 481561 – E-mail: info@amra-chauvin-arnoux.it - Sito web: www.amra-chauvin-arnoux.it - Progettazione e produzione di relè elettromeccanici per settori *Energia*, *Ferrovia* impianti fissi, *Ferrovia* impianti rotabili, *Industria Pesante* - Relè omologati RFI secondo la specifica RFI DPRIM STF IFS TE 143 A, Relè elettrici a tutto o niente per Impianti di Energia e Trazione elettrica - Relè conformi alle normative applicabili per uso su materiale rotabile EN60077, EN50155, EN61373, EN45545-2 - Relè con contatti a guida forzata per uso su impianti di sicurezza conformi a EN61810-3 - Strumenti di misura portatili e da laboratorio CHAUVIN ARNOUX Group, per la manutenzione di impianti TE, IS, TLC, SSE, e per materiale rotabile.

ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIEGRASSO (MI) – Tel. 02/94966945 – Fax 02/94696531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori pr linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/ Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030.9650304 – Fax 030.962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità - Dispositivi di pensionamento a contrappesi ed oleodinamici, morsetteria e connettori, attrezzatura ed utensili meccanici ed oleodinamici (prodotti per linee da 1,5 kV a 25 kV).

A Lavori ferroviari, edili e stradali Impianti di riscaldamento e sanitari Lavori vari:

B Studi e indagini geologiche-palificazioni

C Attrezzature e materiali da costruzione:

MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – Via Adriatica, 109 – 06135 PONTE SAN GIOVANNI (PG) – Tel. 075/597211 – Fax 075.395348 – Sito internet: www.margaritelli.com – Progettazione e produzione di manufatti per armamento ferroviario, tramviario e per metropolitana in cemento armato, cemento armato precompresso,

EBRebosio S.r.l. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/9650304 – Fax 030/962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Isolatori in silicone d'ormeggio, di sospensione, di sezione – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità – Isolatori in resina epossidica per interno, scaricatori, sezionatori, interruttori (prodotti per linee da 1,5 kV a 500 kV).

CANAVERA & AUDI S.p.A. – Regione Malone, 6 – 10070 CORIO (TO) – Tel. 011/928628 – Fax 011/9282709 – E-mail: canavera@canavera.com – Sito internet: www.canavera.com – Stampaggio a caldo particolari in acciaio fino a 200 kg – Lavorazioni meccaniche – Costruzione componenti per carri, carrozze, tram e metropolitane.

CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – Via Como, 2 – 20020 LAINATE (MI) – Tel. 02/93176201 – Fax 02/93176200 – Apparecchiature di segnalamento e controllo – Interruttori a scatto per ACE serie FS68 in c.c. e c.a. – Relè unitari in c.c. serie FS58-86-89 – Relè schermo – Segnali a specchi dicroici SPDO – Gruppi ottici a commutazione statica ed altro analogo su richiesta.

CEMBRE S.p.A. – Via Serenissima, 9 – 25135 BRESCIA – Tel. 030/36921 – (r.a. + Sel. pass.) – Fax 030/3365766 – E-mail: info@cembre.com – Produzione e commercio di: capicorda e connettori elettrici – Utensili per la compressione dei capicorda e connettori, tranciacavi e tranciacufuni oleodinamici – Trapani adatti alla foratura di rotaie e di apparecchi del binario nelle applicazioni ferroviarie – Trapani per traverse in legno – Pandrolatrici – Avvitatori portatili – Troncatrici di rotaie.

CINEL OFFICINE MECCANICHE S.p.A. Via Sile, 29 – 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV) – Tel. 0423/490471 – fax 0423/498622 – E-mail: info@cinelspa.it – www.cinelspa.it – Stabilimenti: Via Sile, 29 - 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Scalo Merci, 21 - 31030 Castello di Godego (TV) – Forniture per i settori ferroviario e tranviario: scambi ferroviari e tranviari, Kit cuscinetti elastici e autolubrificanti, Kit piastre per controrotaie 33C1, giunti isolanti incollati, piastre, piastrine, ganasce di giunzione, blocchi, caviglie, chiavarde, casse di manovra per deviatoio e accessori, tiranterie, zatteroni, traverse cave, fermascambi, immobilizzatori, dispositivi di bloccaggio, apparecchiature per segnalamento e sicurezza, passaggi a livello, materiali per rotabili.

COET COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE S.r.l. – Via per Civesio, 12 – 20097 SAN DONATO MILANESE (MI) – Tel. 02/842934 – Fax 02/5279753 – E-mail: coet@coet.it – Sito internet: www.coet.it – Apparecchi di interruzione e sezionamento per interno ed esterno 750, 1500, 3000V cc – Ingegneria, quadri di alimentazione e sezionamento, limitatori tensione negativo, raddrizzatori normali e a diodi controllati – Energy recovery e Energy storage, misura, protezione e controllo per DC power supply in S/S e lungo linea.

COLAS RAIL ITALIA S.p.A. – Via Lampedusa, 13/F – 20141 MILANO – Tel. 02/89536.100 – Fax 02/89536536 – www.colasrail.com – Impianti fissi di trazione elettrica chiavi in mano per trasporti ferroviari, metropolitane e

tramvie – Studi di fattibilità, progettazione e realizzazione di linee di contatto, ferroviarie ed urbane – Sottostazioni elettriche per alimentazione in c.c. e c.a. – Linee primarie; impianti di telecomando – Impianti luce e forza motrice.

COMEP S.r.l. – Via Provinciale Pianura, 10 – Zona Industriale S. Martino – 80078 POZZUOLI (NA) – Tel./Fax 081/5266684 – E-mail: info@comepsrl.net – Sito www.comepsrl.net – Costruzione ed assemblaggio della quadristica, montaggio, integrazione dei sistemi di controllo, collaudo, messa in servizio e test finali nel settore del trasporto ferroviario – Taglio cavi con relativi sistemi di marcatura – Manutenzione e revisione di impianti elettrici ferroviari.

DOT SYSTEM S.r.l. – Via Marco Biagi, 34 – 23871 LOMAGNA (LC) – Tel. +39 039.92259202 – Fax +39 039.92259290 – E-mail: info@dotsystem.it – www.dotsystem.it – Monitor grafici LCD di banco per locomotive e carrozze pilota – Terminali grafici LCD per logica di treno e gestione dati diagnostici – Schede di comunicazione per Bus MVB classe 1, 2, 3 e 4 – Gateway MVB-Ethernet, MVB-CAN, MVB-RS485, MVB-Wireless – Moduli di ingresso/uscita digitali ed analogici per Bus MVB, CAN, ecc. – Cartelli indicatori grafici e tecnologia LED per interni ed esterni.

ECM S.p.A. – Via IV Novembre, 29 – Loc. Cantagrillo – 51034 SERRAVALLE PISTOIESE (PT) – Tel. 0573/92981 – Fax 0573/526392-929880 – e-mail: commerciale@ecmre.com – www.ecmre.com – Progettazione, produzione, installazione di: Sistemi di alimentazione elettrica senza interruzioni – Segnali luminosi ferroviari innovativi – Registratori cronologici di eventi – Diagnostica ferroviaria per apparati ferroviari – Telecomandi e controlli – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Sistemi completi, terra bordo, di controllo automatico della marcia del treno – Controllo centralizzato del traffico ferroviario CTC – Conta- Assi.

ELPACK S.r.l. – Via Della Meccanica, 21 – 20026 NOVATE MILANESE (MI) – Tel. 02.6470712 – Fax 02.66.100114 – Rack e subrack 19" anche per uso ferroviario EN50155 – Custodie metalliche/schermate per connettori DIN41612 – Alimentatori modulari euro card – Dispositivi KVM per la gestione e controllo di server – Arredi tecnici per sale controllo – Cavi in rame e fibra ottica.

ERMES ELETTRONICA S.r.l. – Via Treviso, 36 – 31020 SAN VENDEMIANO (TV) – Tel. +39.0438.308470 – Fax +39.0438.492340 – E-mail: ermes@ermes-cctv.com – www.ermes.cctv.com – Sistemi audio/video innovativi operanti in LAN Ethernet (VoIP) – Sistemi telefonici-interfonici digitali punto-punto – Diffusione sonora, messaggi, P.A., Paging, operante in rete LAN – Sistema telefonico di emergenze e di diffusione sonora di galleria – Videocontrollo e comunicazione audio per passaggi a livello in tecnologia LAN – Videocomunicazioni per aree sensibili quali scale mobili ed ascensori – Help Point audio/video su reti LAN per biglietterie automatiche o zone non presidiate da operatori – Software di supervisione delle comunicazioni – Passengers Information System – Registratori video a bordo treno – Gateway di trasferimento e comunicazione audio video terra/bordo

treno – Progettazione di apparati e sistemi TVCC Over IP o tradizionali.

ESIM S.r.l. – Via Degli Ebanisti, 1 – 70123 BARI - Tel. 080.5328425 – Fax +39.080.5368733 – E-mail: info@esim-group.com – www.esimgroup.com – **Sede di Roma: Via Sallustiana, 1/A** – Tel. 06.4819671 – Fax: 06.48977008 – Progettazione e messa in opera di impianti elettrici, di telecomunicazione, di segnalamento e di trazione elettrica – Realizzazione e installazione di sistemi di diagnostica ferroviaria.

E.T.A. S.p.A. – Via Monte Barbaghino, 6 – 22035 CANZO (CO) – Tel. +39 031.673611 – Fax +39 031.670525 – e-mail: infosed@eta.it – www.eta.it – *Carpenteria*: quadri elettrici non cablati – Armadi e contenitori elettrici per esterni – Armadi 19" – Quadri inox per gallerie – Cassette inox lungo linea – Saldatura al TIG certificata – Conformità alle specifiche RFI.

FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. – Via Volvera, 51 – 10045 PIOSSASCO (TO) – Tel. 011.9044.1 – Fax 011.9064394 – Sito internet: www.faiveley.com
Sistemi e prodotti a marchio SAB WABCO: Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici, elettromeccanici ed elettroidraulici, freni a pattino tradizionali e a magneti permanenti, per veicoli ferroviari, metropolitani e tramviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Sistemi di antipattinaggio e antislittamento – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, gamma completa dei dischi del freno in ghisa e in acciaio – Compressori a pistoni, compressori rotativi a vite, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento dell'aria compressa – Sistemi diagnostici di bordo di manutenzione – Apparecchiature elettroniche di comando e controllo del freno.
Sistemi e prodotti a marchio FAIVELEY: Convertitori statici di potenza e carica batterie – Impianti di riscaldamento e condizionamento – Porte e comandi porte – Sistemi di piattaforme – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI) – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano) – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

KNORR-BREMSE Rail Systems Italia S.r.l. – Via San Quirico, 199/I – 50013 CAMPI BISENZIO (FI) – Tel. 055/3020.1 – Fax 055/3020333 – E-mail: kbirsitalia@knorr-bremse.it – Sito internet: www.knorr-bremse.it – Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici ed elettroidraulici per veicoli ferroviari, metropolitani e tranviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, dischi freno – Compressori a vite e a pistoni, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilettes ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. – Via F.lli Gracchi, 27 – 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Tel. 02/660271 – Fax 02/6123202 – E-mail: vendite@isoil.it – Web: www.isoil.com – Strumentazione del materiale rotabile: Pick-up ad effetto Hall per misure di velocità anche multicanale - Generatori di velocità - Sensori Radar ad effetto doppler per velocità e distanza - Indicatori di velocità standard e applicazioni di sicurezza (SIL 2) - Juridical Recorder - MMI: Multifunctional Display per ERTMS - Videocamere - Passenger Information - Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni "Trackside" & "Rolling Stock" – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rollingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, subur-

bani e metropolitani; ruote cerchiare; ruote elastiche; ruote monoblocco; assili; cerchioni; boccole; sale montate da carro, carrozza e locomotiva completa di componenti; cuori fusi al manganese per scambi ferroviari – Riparazione e ripristino di sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Revisione e collaudo di altri componenti.

MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A. – Via A. Chiarucci, 1 – 04012 CISTERNA DI LATINA – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – e-mail: info@mariniimpianti.it – Sito web: www.mariniimpianti.it – Registratori Cronologici di Eventi (RCE) – Monitoraggio della temperatura delle rotaie (UMTR) – Apparecchiature di diagnostica centralizzate degli impianti di Segnalamento di linea e di stazione (SDC) – Sistemi di supervisione – Strumenti di misura per sotto stazioni – Rilevatore differenziale per segnali luminosi alti a commutazione statica SDO – Generatore di alimentazione 83 Hz PSK – Progettazione ed installazione degli impianti.

MATISA S.p.A. – Via Ardeatina km. 21 – Loc. S. Palomba – 00040 POMEZIA (ROMA) – Tel. 06.918291 – Telefax 06.91984574 – e-mail: matisa@matisa.it – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, veicoli di servizio per infrastruttura e catenaria, drasine di misura della geometria del binario, treni di costruzione nuovo binario, incavigliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

MECNO SERVICE S.r.l. – Via Terraglio, 212 – 30174 VENEZIA MESTRE – Tel. +39 0415745203 – Fax +39 0415020256 – E-mail: info@mecnoservice.com – Web: www.mecnoservice.com – Progettazione, costruzione ed esercizio di macchine molatrici per la molatura e riprofilatura di scambi e rotaie di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Progettazione, costruzione di deviatori e incroci monorotaie tipo Translhor.

MERSEN ITALIA S.p.A. – Via dei Missaglia, 97/B2 – 20142 MILANO (ITALIA) – Tel. 02/826813.1 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Web: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili MERSEN (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semi-conduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuitatori di potenza – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack – Ritorni di corrente per Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3^a rotaia – Laminati Busbar – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafi per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.).

MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI) – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di alimentazione sistemi A.V. 25 kV – Produzione di quadri innovativi, alimentatori, raddrizzatori, sezionatori bipolari, quadri filtri, quadri misure – Produzione commutatori 3600 V 3000 A, sezionatori bipolari 3000 A, trasduttori di corrente, quadri di sezionamento 25 kV (52 kW) e sezionatori di alta tensione – Realizzazione di impianti, sottostazioni fisse e mobili lato alternata e continua.

ORA ELETTRICA S.r.l. a socio unico - Sede legale: Corso XXII Marzo, 4 – 20135 Milano - Sede operativa: Via Filanda, 12 – 20010 Cornaredo (MI) – Tel. +39 02.93563308 – Fax +39 02.93560033 – e-mail: info@ora-elettrica.com – www.ora-elettrica.com – Progettazione, produzione, commercializzazione, installazione e manutenzione di apparecchiature elettroniche specifiche per la gestione del tempo: centrali orarie controllate via DCF e GPS, NTP server, sistemi di supervisione, orologi analogici e digitali (per interni ed esterni), orologi da pensilina, orologi monumentali da facciata, RCE Registratori Cronologici di Eventi, sistemi integrati per il controllo degli accessi veicolari e pedonali, sistemi TVPL, TVCC, sistemi di rilevamento presenze certificati SAP.

PANDROL S.r.l. – Via De Capitani, 14/16 – 20864 AGRATE BRIANZA (MB) – Tel. +39.039.908007/ +39.039.9153752 – E-mail: info.it@pandrol.com – Web: www.pandrol.com – Sistemi di attacco ferroviari per traverse in calcestruzzo armato e precompresso.

PISANI S.r.l. – Via Vilfredo Pareto, 20 – 27058 VOGHERA (PV) – Tel. +39.347.4318990 – e-mail: giorgio@pisani.eu – Sistemi informatizzati, non invasivi di monitoraggio e certificazione dei processi di realizzazione e controllo in esercizio della lunga rotaia saldata e della posizione piano altimetrica del binario.

PLASSER ITALIANA S.r.l. – Via del Fontanaccio, 1 – 00049 VELLETRI (ROMA) – Tel. 06/9610111 – Fax 06/9626155 – e-mail info@plasser.it – www.plasser.it – Commercializzazione, riparazione e manutenzione di macchine per la costruzione e la manutenzione del binario ferroviario – Risanatrici, rinalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici dinamiche, vetture di rilevamento e sistemi per la diagnostica del binario e della linea di contatto, saldatrici mobili per rotaie, autocarrelli con gru e piattaforme, autocarrelli per tesatura frenata linee di contatto, carrelli portabobine, dispositivi per video-ispezione linee ferroviarie e binario, rappresentanza attrezzature Robel.

POSEICO S.p.A. – Via Pillea, 42-44 – 16153 GENOVA – Tel. 010/8599400 – Fax 010/8682006-010/8681180 – E-mail: semicond@poseico.com – www.poseico.com – Dispositivi a semiconduttori di potenza (Diodi, Tiristori, GTO's, IGBT Press-pack, ecc.) – Dissipatori ad acqua per il raffreddamento di dispositivi di potenza sia press-pack che moduli – Assiemati di potenza con raffreddamento in aria naturale, aria forzata ed acqua – Ponti raddrizzatori per applicazioni industriali e di trazione – Analisi di guasto e servizio di collaudo – Riparazioni di assiemati di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

POWER MISURE S.r.l. – Via Balossa, 25 – 20032 CORMANO (MI) – Tel. 02.25060990 – Fax 02.2506091 – E-mail: romano@powermeasure.it – Sito internet: www.powermeasure.it – Produzione e vendita di strumenti di verifica impianti elettrici e macchine elettriche in bassa-media e alta tensione – Misuratori di resistenza isolamento – Misuratori di terra – Misuratori passo e contatto – Misuratori di Tan Delta – Rigidimetri in c.c./c.a. fino a 300 kV – Alimentatori c.c./c.a. – Analizzatori di gas – Multimetri digitali e pinze amperometriche.

PROJECT AUTOMATION S.p.A. – Viale Elvezia, 42 – 20052 MONZA (MI) – Tel. 039/2806233 – Fax 039/2806434 – www.p-a.it – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per metroltramvie e tramvie – Radiocomando scambi, casse di manovra carrabili, sistemi di controllo semaforico – Priorità mezzi pubblici – Sistemi di controllo e gestione traffico stradale.

QSD SISTEMI S.r.l. – Via Isonzo, 6/bis – 20060 PESSANO CON BORNAGO (MI) – Tel. 02.95741699 – 02.9504773 – Fax 02.95749915 – e-mail: gio.galimberti@qsd sistemi.it – www.qsd sistemi.it – Elettronica per ferroviario a norme EN50155 – Passenger Information System – Interfoni – Cruscotti – Terminali video Touch Screen – Sistemi Radio Terra Treno – Realizzazione apparecchiature custom – Riprogettazione apparecchiature obsolete – Consulenza sviluppo Hw Sw.

RAND ELECTRIC S.r.l. – Via Padova, 100 – 20131 MILANO – Tel. 02.26144204 – Fax 02.26146574 – Canaline, fascette, sistemi di identificazione, guaine corrugate, guaine metalliche ricoperte, tutte con caratteristiche di reazione al fuoco e tossicità entro i parametri della specifica FS 304142 – Connettori elettrici di potenza standard o custom.

RITTAL S.p.A. – S.P. 14 Rivoltana – km 9,5 – 20060 VIGNATE (MI) – Tel. 0039/02959301 – Fax 0039/0295360209 – Armadi e contenitori elettrici per applicazioni ferroviarie fisse (segnalamento) – Rolling stocks (locomotori) – Esterno (bordo binari); scambiatori calore (carrozze-locomotori); terminali interattivi (stazioni); subracks 19" per elettronica omologati e testati (locomotori-segnalamento) – Servizi: progettazione secondo standard EN50155 / EMC50121 – Calcoli FEM – Saldatura secondo DIN6700 – Test – Protezione dal fuoco.

SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – Via Dr. Georg Schaeffler, 7 – 28015 MOMO (NO) – Tel. 0321/929211 – Fax 0321/929300 – E-mail: info.it@schaeffler.com – Sito internet: www.schaeffler.it – Cuscinetti volventi a marchio FAG e INA, standard e speciali, boccole ferroviarie, snodi sferici, attrezzature di montaggio e smontaggio, diagnostica.

SCHUNK ITALIA S.r.l. – Via Novara, 10/D – 20013 MAGENTA (MI) – Tel. 02/972190-1 – Fax 02/97291467 – Spazzole, portaspazzole, pantografi, striscianti, dispositivi di messa a terra.

S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CAS-SOLNOVO (PV) – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – e-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di elettrificazione ed illuminazione (linee BT/MT) – Opere stradali e ferroviarie – Scavi, demolizioni e costruzioni murarie – Impianti di telecomunicazione.

SIRTEL S.r.l. – Via Taranto 87A/10 – 74015 MARTINA FRANCA (TA) – Tel. 080/4834959 – Fax 080 4304011 – E-mail: info@sirtel.biz – Sito web: www.sirtel.biz – Lanterne portatili ricaricabili ad uso ferrotranviario con luce principale alogena o LED e segnalazione (a 1/2 LED ad elevata luminosità) con possibilità di avere fino a 3 diversi colori sulla stessa lanterna.

SPII S.p.A. – Via Don Volpi, 37 angolo Via Montoli – 21047 SARONNO (VA) – Tel. 02/9622921 – Fax 02/9609611 – www.sp ii.it - info@sp ii.it – Temporizzatori elettromeccanici, multifunzione e digitali – Programmatori elettromeccanici, multifunzionali e digitali – Microinterruttori ed elementi di contatto di potenza – Elettromagneti – Relè di potenza e ausiliari – Relè di controllo tensione frequenza e corrente – Teruttori per c.a. e per c.c., per bassa ed alta tensione – Sezionatori – Motori e motoriduttori frazionari in c.c. – Connettori – Dispositivi di interblocco multiplo a chiave – Combinatori e manipolatori – Equipaggiamenti integrati completi per la trazione pesante e leggera.

SPITEK S.r.l. – Via Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO – Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 – E-mail: info@spiteck.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Progettazione e costruzione di ricambi elettromeccanici per apparecchiature di B.T., M.T. e A.T. – Costruzione e revisione di interruttori e contattori per corrente continua tipo IGL, GL, GR – Revisione e fornitura di ricambi per combinatori tipo KM49, 2CP100 e altri – Accoppiatori per circuiti elettrici in B.T. e A.T. secondo Specifiche Trenitalia.

SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE – Tel. 055.717457 – Fax 055.7130576 – Forniture ferro-tramviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffi, certificazioni CE e rimessa a norma macchinari, grassi e lubrificanti.

TECNEL SYSTEM S.p.A. – Via Brunico, 15 – 20126 MILANO – Tel. 02/2578803 r.a. – Fax 02/27001038 – www.tecnelsystem.it – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

TEKFER S.r.l. – Via Gorizia, 43 – 10092 BEINASCO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.0620580 – E-mail: segreteria@tekfer.com – Sito internet: www.tekfer.com – Sistemi per impianti di sicurezza e segnalamento – Apparecchiature per il blocco automatico – INFILL – Codificatori statici – Relè elettronici (TR, HR, DR, relè a disco e altri) – Prodotti per 83,3 Hz (generatori di potenza fino a 15 kVA, filtri e rifasatori) – Telecomandi in sicurezza – Diagnostica impianti – Progettazione e installazione impianti.

THERMIT ITALIANA S.r.l. – Via Sirtori, 11 – 20017 RHO (MI) – Tel. 02/93180932 – Fax 02/93501212 – Materiali ed attrezzature per la saldatura alluminotermica delle rotaie.

T&T S.r.l. – Via Vicinale S. Maria del Pianto - Complesso Polifunzionale Inail - Torre 1 – 80143 NAPOLI – Tel./Fax 081.19804850/3 – E-mail: info@ttsolutions.it – www.ttsolutions.it – T&T (Technology & Transportation) opera da anni in ambito ferroviario offrendo servizi di consulenza ingegneristica - Specializzata per attività di System & Test Engineering – Progettazione e Sviluppo di Sistemi Embedded Real-Time per applicazioni Safety-Critical, Analisi RAMS, Verifica & Validazione, Preparazione Safety Assessment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione

di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

VAIA CAR S.p.A. – Via Isorella, 24 – 25012 CALVISANO (BS) – Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaia-car@vaia-car.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rincalzatura del binario e di compattamento della massicciata.

VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – Via Alessandria, 91 – 00198 ROMA – Tel. 06/84241106 – Fax 06/96037869 – E-mail vaeitalia@voestalpine.com – www.voestalpine.com/vaeitalia – Scambi ferroviari A.V. e standard, scambi tranviari, sistemi elettronici per monitoraggio scambi, cuscinetti autolubrificanti, casse di manovra per scambi ferroviari e tranviari - Rappresentanza Voestalpine Schienen GmbH per tutti i tipi di rotaie (vignole, a gola, barre per aghi) nonché servizi tecnici e logistici.

E Impianti di aspirazione e di depurazione aria:

F Prodotti chimici ed affini:

HENKEL ITALIA S.r.l. – Via Amoretti, 78 – 20157 MILANO – Tel. 334.6059593 – Sig. Claudio CROVIEZZILLI – E-mail: claudio.croviezzilli@henkel.com – www.loctite.it – Progettazione e assistenza tecnica gratuite – Adesivi anaerobici e istantanei - Adesivi strutturali certificati - Adesivi e sigillanti per la manutenzione ferroviaria - Prodotti per la riparazione di alberi e cuscinetti usurati, rimuovi graffiti - Rivestimenti protettivi anticorrosione, poliuretani e primer per vetri.

G Articoli di gomma, plastica e vari:

DERI S.r.l. – Via S. Paolo 54/58 – 10095 GRUGLIASCO (TO) – Tel. 011.7809801 – Fax 011.7809899 – e-mail: info@deri.it – www.deri.it – Distributore specializzato nella produzione custom di tubazioni in gomma per basse, medie ed altre pressioni – Distribuzione raccorderie varie, innesti rapidi, utensili elettrici e pneumatici, guaine protezione, cavi in poliammide e metalliche con

relativa raccorderia a tenuta stagna, fascette nylon e metalliche, ampio magazzino.

FLUORTEN S.r.l. – Via Cercone, 34 – 24060 CASTELLI CALEPIO (BG) – Tel. 035/4425115 – Fax 035/848496 – e-mail: fluorten@fluorten.com – www.fluorten.com – Semilavorati e prodotti finiti in PTFE e RULON® per industria meccanica, chimica, elettrica ed elettronica – Progettazione, costruzione stampi e stampaggio tecnopolimeri – Esclusivista Du Pont per l'Italia di semilavorati e finiti in Du Pont™ VESPEL®. Produzione di piastre in PTFE Certificate dal Politecnico di Milano a norma EN 1337-2. Certificazione sistema di gestione qualità per il settore aerospaziale EN 9100:2009 Certificate n. 5695/0. Certificazione sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 Certificate n. 21. Certificazione sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004 Certificate n. 27.

KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG – Goellstrasse, 8 – D-84529 TITTMONING (Germania) – Tel. +49(8683)701-151 - Fax +49(8683)701-45151 - Sito web: www.strail.com - STRAIL sistemi di attraversamenti a raso & STRAILastic sistemi di isolamento per rotaie - Goellstrasse, 8 - D 84529 TITTMONING - Tel. +39 392.9503894 - Fax +39 02.87151370 - E-mail: tommaso.sa.vi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

IVG COLBACHINI S.p.A. – Via Fossona, 132 – 35030 CERVARESE S. CROCE (PD) – Tel. 049/9997311 – Fax 049/9915088 – e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbachini@ivgspa.it - www.ivgspa.it – Capitale Sociale L. 10.575.000 – Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

PANTECNICA S.p.A. – Via Magenta, 77/14A – 20017 RHO (MI) – Tel. 02.93261020 – Fax 02.93261090 – e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it – Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotranviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 e AS/EN 9120:2010 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. – Via Palombarese km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) – Tel. 0774.367431-32 – Fax 0774.367433 – E-mail: info@plastiroma.it – Sito web: www.plastiroma.it – Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SPITEK S.r.l. – Via Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 - E-mail: info@spitek.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoisolanti e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dears 10 – Frutti isolanti in Decal per accoppiatori 13/18/78 e 92 poli – Corpi stampati per contattori a disegno Trenitalia, Ansaldo, Marelli, Tibb e Altri.

H Rilievi e progettazione opere pubbliche:

ABATE dott. ing. Giovanni – Via Piedicavallo, 14 – 10145 TORINO – Tel./ Fax 011.755161 – Cell. 335.6270915 – e-mail: abateing@libero.it – Armamento ferroviario – Progettazione e direzione lavori di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Armamento ferroviario e linee per trazione elettrica – Redazione di progetti costruttivi preliminari e definitivi comprensivo dei piani di sicurezza e di coordinamento sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione per raccordi industriali – Rilievi e tracciamenti finalizzati alla progettazione di linee ed impianti ferroviari.

ARMAMENTO FERROVIARIO – Ing. Marino CINQUEPALMI – Tel. 3476766033 - E-mail: info@armamentoferroviario.com – www.armamentoferroviario.com – Rilievo dello stato dei luoghi con restituzione cartografica in coordinate rettilinee assolute e relative – Progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, costruttiva dell'armamento in coordinate rettilinee assolute e relative – Redazione, valutazione computi metrici estimativi armamento – Redazione, valutazione fabbisogno materiali armamento – Redazione piani di manutenzione armamento – Redazione piani della qualità per lavori d'armamento – Correzione delle curve su base relativa con il metodo Hallade – Analisi di adeguamento delle infrastrutture ferroviarie alle STI "Infrastruttura" – Analisi di velocizzazione delle linee ferroviarie – Studi di fattibilità per nuove linee ferroviarie e stazioni – Project Management nei progetti di infrastrutture ferroviarie.

ISiFer S.r.l. – Sede legale: Via Mazzini, 15 – 80053 CASTELLAMMARE DI STABIA (NA) – Sede operativa: Via Gorizia, 1 – CICCiano (NA) – Tel. 081.5741055 - Fax 081.5746835 – E-mail: segreteria@isifer.com – info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

I Trattamenti e depurazione delle acque:

L Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro:

SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. (SEIT) – Sede Centrale: Via Santa Croce, 1 – 20122 MILANO – Tel. +39 0289426332 – Fax +39 0283242507 – E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com – Sito: www.schweizer-electronic.com – **Sede Legale: Via Gustavo Modena, 24 – 20129 MILANO** – Sistemi di Sicurezza Protezione Cantieri (SAPC) e può fornire servizio chiavi in mano, di protezione cantieri con SAPC "Sistema Minime 95", comprensivo di: Progettazione, installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale – Sistemi di segnalamento fisso, Minime, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minime 95 nel segnalamento esistente – Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

TACK SYSTEM S.r.l. – Via XXV Aprile, 50 D – 20040 CAMBIAGO (MI) – Tel. 02/9506901 – Fax 02/95069051 – e-mail: tack@tacksystem.it – www.tacksystem.it – Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive – Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. – I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

O Formazione

P Enti di certificazione

ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA) – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di tipo "A" ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l'ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE – Tel. 055.2988811 - Fax 055.264279 – www.italcertifer.it – Organismo notificato n. 1960 (Direttiva 2008/57/CE) – Verificatore indipendente di sicurezza (linee guida ANSF) – Organismo di ispezione di tipo A (norma EN 17020) per sottosistemi ferroviari e per la validazione di progetti civili – Laboratori accreditati per prove di componenti e sottosistemi ferroviari.

RINA SERVICES S.p.A. – Via Corsica 12 – 16128 GENOVA – Tel. +39 0105385791 – Fax +39 0105351237 – E-mail: railway@rina.org – www.rina.org. – Organismo Notificato per le Verifiche CE di Interoperabilità secondo la Direttiva per il sistema Alta Velocità Convenzionale 2008/57/CE – Valutatore indipendente di sicurezza per l'agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie - Ispezioni e test.

Q Società di progettazione e consulting:

INTERLANGUAGE S.r.l. – Strada Scaglia Est 134 – 41126 MODENA - Tel. 059/344720 - Fax 059/344300 - E-mail: info@interlanguage.it – Sito internet: www.interlanguage.it

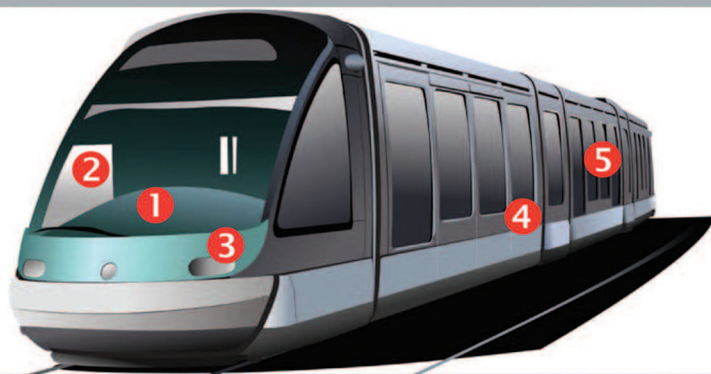
ge.it – Traduzioni tecniche, giuridiche, finanziarie e pubblicitarie – Impaginazione grafica, localizzazione software e siti web. Qualificati nel settore ferroviario.

R Trasporto materiale ferroviario:

FERRENTINO S.r.l. – Via Trieste, 25 – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel. 019.2160203 – Cell. +39.3402736228 – Fax 019.2042708 - E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentinoconsulship.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

TecnelSystem S.p.A.

equipaggiamenti elettrici industriali



TECNEL SYSTEM S.p.A., presente nel settore dei trasporti da oltre 40 anni, offre soluzioni, anche personalizzate, che garantiscono assoluta affidabilità.

- 1 Segnalazione e Comando per Banchi di Manovra, Pressacavi EN 45545
- 2 Pulsanti, Segnalatori, Lampade LED e Selettori in acciaio inox a chiave quadrata
- 3 Sirene Elettroniche, Campane e Buzzer
- 4 Pulsanti "Self" apertura porte, Avvisatori Acustici multi-tono e Indicatori di Stato TSI
- 5 sensori presenza e comando porte, Bordi sensibili ad onda d'aria serie DW, elettrici ESLE, Cavi EN



Bordi sensibili
serie DW, ESLE



Cavi norme EN



Interruttori serie DW



Jumper



Pressacavi EN 45545



Pulsanti "Self"
apertura porte
serie 56



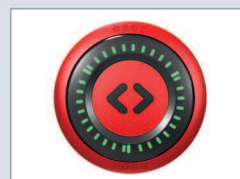
Selettori in acciaio inox
a chiave quadra



Comando porte



Lampade e LED



Serie 57



Pulsanti luminosi dia 16,
22.5 e 30.5 mm

Tecnel System S.p.A.
20126 Milano
Via Brunico, 15
Tel. 02 2578803 (ric. aut.)
Telefax 02 27001038
Internet: www.tecnelsystem.it
E-mail: sales@tecnelsystem.it



UNIMAT COMBI 08-275 E³



92

Plasser Italiana