



**Costruzioni
Linee
Ferroviarie
S.p.A.**



**il futuro viaggia su
binari sicuri...**

dal 1945

CLF con le società controllate Sifel, Sitec e Tes ha raggiunto, in oltre 70 anni di storia, un elevato grado di specializzazione nella progettazione, manutenzione e realizzazione di linee ferroviarie, tranviarie e metropolitane in Italia e all'estero. La conoscenza di tutto il processo nel campo dell'Infrastruttura e degli impianti, la propria storia, il continuo aggiornamento tecnologico e la professionalità dei propri tecnici sono la migliore garanzia per i propri Committenti.



Via della Cooperazione, 34 - 40129 (Bologna - Italy) - Tel. +39 051 323424 - Fax +39 051 324135 - clf.spa@clfspa.it - www.clfspa.com



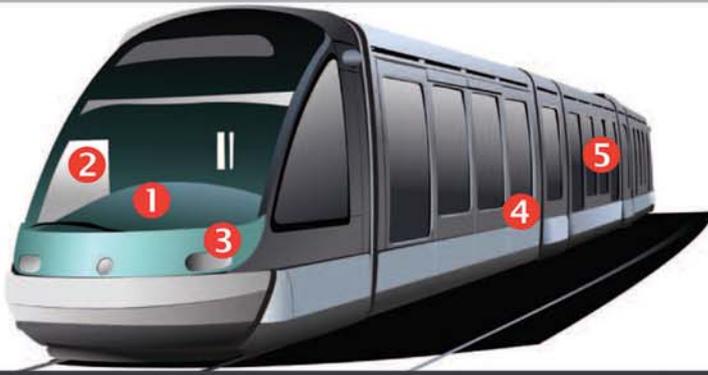
Ripristino del collegamento
Santhià-Arona
*Reactivation of connection
Santhià-Arona*



Effetti sul traffico merci della
galleria di base del Brennero
*Effect of the Brenner base
tunnel on freight traffic*

TecnelSystem S.p.A.

equipaggiamenti elettrici industriali



EXPO Ferroviaria 2017

Saremo presenti a Expoferroviaria 2017
Milano, 3-5 ottobre 2017
Pad. 2 - Stand 732



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 Banche 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



CERT. Nr. 9101. TNLS
UNI EN ISO9001:2015

TecnelSystem S.p.A.
equipaggiamenti elettrici industriali

EXPO Ferroviaria 2017

8ª Esposizione Internazionale dell'Industria Ferroviaria

3-4-5 ottobre 2017, Rho Fiera, Milano

L'evento chiave dell'industria ferroviaria in Italia!



- Nuova sede a Milano, centro nevralgico dell'economia italiana
- Nuova area esterna dedicata all'esposizione di materiale rotabile
- Oltre 300 espositori da 20 paesi: dalle maggiori società internazionali alle PMI
- Sezioni di binari per l'esposizione di tecnologie per l'infrastruttura
- 7,000 visitatori provenienti da tutto il mondo
- 3 giorni di conferenze, seminari e presentazioni degli espositori
- Visite tecniche ai punti focali ferroviari nell'area di Milano

- Venite a discutere degli ultimi prodotti e sistemi ferroviari con i fornitori leader dell'industria
- Informatevi riguardo i trend tecnologici e gli sviluppi delle politiche ferroviarie
- Instaurate preziosi contatti commerciali in un'occasione di networking unica nel suo genere

Unitevi ai leader del settore all'evento ferroviario più importante d'Italia!

Registratevi online per la vostra entrata gratuita

www.expoferroviaria.com

MACKBROOKS
exhibitions

Partner dell'esposizione:



Sponsor Area Infrastrutture:



Partner Mediali:



I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

A.N.M. S.p.A. - AZIENDA NAPOLETANA MOBILITÀ - NAPOLI
A.T.A.C. S.p.A. - AGENZIA PER LA MOBILITÀ DEL COMUNE DI ROMA - ROMA
ABB S.p.A. - SESTO SAN GIOVANNI (MI)
AGENZIA REGIONALE PER LE MOBILITÀ NELLA REGIONE PUGLIA - BARI
AFERPI S.p.A. - ACCIAIERIE E FERRIERE DI PIOMBINO - PIOMBINO (LI)
ALPIQ ENERTRANS S.p.A. - MILANO
ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. - SAVIGLIANO (CN)
AMG ADVANCED MEASURING GROUP S.r.l. - BITETTO (BA)
ANIAF - ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE ARMAMENTO FERROVIARIO - ROMA
ANSALDO STS S.p.A. - GENOVA
ANSF - AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE - FIRENZE
ARMAFER S.r.l. - LECCE
ARST S.p.A. - TRASPORTI REGIONALI DELLA SARDEGNA - CAGLIARI
ASS.TRA - ASSOCIAZIONE TRASPORTI - ROMA
ASSIFER - ASSOCIAZIONE INDUSTRIE FERROVIARIE - MILANO
B. & C. PROJECT S.r.l. - SAN DONATO MILANESE (MI)
BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ITALIA S.p.A. - TREVISO
BOMBARDIER TRANSPORTATION ITALY S.p.A. - VADO LIGURE (SV)
BONOMI EUGENIO S.p.A. - MONTICHIARI (BS)
BRESCIA INFRASTRUTTURE S.r.l. - BRESCIA
BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. - MILANO
CEIT IMPIANTI S.r.l. - SAN GIOVANNI TEATINO (CH)
C.I.M. S.p.A. - CENTRO INTERPORTUALE MERCI - NOVARA
C.L.F. - COSTRUZIONI LINEE FERROVIARIE S.p.A. - BOLOGNA
CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. - LAINATE (MI)
CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. - SALERNO
CEMBRE S.p.A. - BRESCIA
CEMES S.p.A. - PISA
CEPRINI COSTRUZIONI S.r.l. - ORVIETO (TR)
COET S.r.l. - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - S. DONATO M. (MI)
COMESVIL S.p.A. - VILLARICCA (NA)
COMMEL S.r.l. - ROMA
CONSORZIO SATURNO - ROMA
CONSULTSISTEM S.r.l. - ROMA
COSTRUIRE ENERGIE S.r.l. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)
CZ LOKO ITALIA S.r.l. - PORTO MANTOVANO (MN)
D&T S.r.l. - MILANO
D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. UNIPERSONALE - MONTORIO AL VOMANO (TE)
DB Cargo Italia S.r.l. - NOVATE MILANESE (MI)
DERI S.r.l. - GRUGLIASCO (TO)
D.G.L. S.a.s. di LUGINI GIUSEPPE & C. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)
DIGICORP INGEGNERIA S.r.l. - UDINE
DUCATI ENERGIA S.p.A. - BOLOGNA
DYNASTES S.r.l. - ROMA
E.T.A. S.p.A. - CANZO (CO)
ELETECH S.r.l. - MODUGNO (Ba)
ELETTROMECCANICA CM S.p.A. - SERRAVALLE PISTOIESE (PT)
ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. - NAPOLI
EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. - NAPOLI
ESIM S.r.l. - BARI
ESPERIA S.r.l. - PAOLA (CS)
ETS S.r.l. - SOCIETÀ DI INGEGNERIA - LATINA
EULEGO S.r.l. - TORINO
FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. - PIOSSASCO (TO)
FASE S.a.s. DI EUGENIO DI GENNARO & C. - SENAGO (MI)
FER S.r.l. - FERROVIE EMILIA ROMAGNA - FERRARA
FERONE PIETRO & C. S.r.l. - NAPOLI
FERROTRAMVIARIA S.p.A. - BARI
FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. - BARI
FERSALENTO S.r.l. - COSTRUZIONI EDILI FERROVIARIE - BARI
FERSERVICE S.r.l. - BAGHERIA (PA)
FERROVIE NORD MILANO S.p.A. - MILANO
FONDAZIONE FS ITALIANE - ROMA
FRANCESCO VENTURA COSTRUZIONI FERROVIARIE S.r.l. - PAOLA (CS)
G.C.F. - GENERALE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.A. - ROMA
G.T.T. - GRUPPO TRASPORTI TORINESI S.p.A. - TORINO
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO BBT SE - BOLZANO
GRANDUCATO EDILIZIA ED ENERGIA S.r.l. - BIBBIENA (AR)
GRUPPO LOCCIONI GENERALI IMPIANTI S.r.l. - MAIOLATI SPONTINI (AN)
GTS RAIL S.p.A. - BARI
H.T.C. S.r.l. - LEINI (TO)
HITACHI RAIL ITALY S.p.A. - NAPOLI
HUPAC S.p.A. - BUSTO ARSIZIO (VA)
IMATEQ ITALIA S.r.l. - RIVALTA SCRIVIA (AL)
IMPRESA SILVIO PIERBON S.a.s. - BELLUNO
IMPRESA SIMEONE & FIGLI S.r.l. - NAPOLI
INTECS S.p.A. - ROMA
I.R.C.A. S.p.A. - DIVISIONE RICA - VITTORIO VENETO (TV)
ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO - RENATE (MB)
ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. - LAINATE (MI)
ITALFERR S.p.A. - ROMA
IVECOS S.p.A. - VITTORIO VENETO (TV)
JAMPEL S.r.l. - BOLOGNA
KIEPE ELECTRIC S.p.A. - CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)
KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. - CAMPI BISENZIO (FI)
KRAIBURG STRAIL GMBH & CO. KG - TITTMONING (Germania)
LA FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. - AREZZO
LEICA GEOSYSTEMS S.p.A. - CORNAGLIANO LAUDENSE (LO)
LOTTRAS S.r.l. - FOGGIA
LUCCHINI RS S.p.A. - LOVERE (BG)
MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. - PONTE SAN GIOVANNI (PG)
MATISA S.p.A. - S. PALOMBA (RM)
MER.MEC S.p.A. - MONOPOLI (BA)
MM - METROPOLITANA MILANESE - MILANO
MICOS S.p.A. - BORGO PIAVE (LT)
MONT-ELE S.r.l. - GIUSSANO (MI)
MORFÙ S.r.l. - ROSSANO (CS)
NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. - ASSAGO (MI)
NET ENGINEERING S.p.A. - MONSELICE (PD)
NICCHERI TITO S.r.l. - AREZZO
NORD COSTRUZIONI GENERALI S.r.l. - BARI
ORA ELETTRICA S.r.l. - S. PIETRO ALL'OLMO - CORNAREDO (MI)
PFISTERER S.r.l. - PASSIRANA DI RHO (MI)
PLASSER ITALIANA S.r.l. - VELLETRI (RM)
PROGRESS RAIL INSPECTION & INFORMATION SYSTEMS S.r.l. - FIRENZE
PROJECT AUTOMATION S.p.A. - MONZA (MI)
QSD SISTEMI S.r.l. - PESSANO CON BORNAGO (MI)
R.F.I. S.p.A. - RETE FERROVIARIA ITALIANA - ROMA
RAILTECH - PANDROL ITALIA S.r.l. - SAN'ATTO (TE)
REGIONE LOMBARDA - DG INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ - MILANO
RINA SERVICES S.p.A. - RAILWAY DEPARTMENT - GENOVA
SALCEF S.p.A. - COSTRUZIONI EDILI E FERROVIARIE S.p.A. - ROMA
S.I.C.E. DI ROCCHI ROBERTO & C. - CHIUSI (PI)
SIRTI S.p.A. - MILANO
SCALA VIRGILIO & FIGLI S.p.A. - MONTEVARCHI (AR)
SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. - MOMO (NO)
SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. - MILANO
SICURFERR S.r.l. - CASORIA (NA)
SIEMENS S.p.A. - MILANO
SIMPRO S.p.A. - BRANDIZZO (TO)
SINECO S.p.A. - MILANO
SO.CO.FER. S.r.l. - ROMA
SNCF VOYAGES ITALIA S.r.l. - MILANO
SPEKTRA S.r.l. - VIMERCATE (MI)
SPII S.p.A. - SARONNO (VA)
SPITEK S.r.l. - PRATO
STADLER RAIL AG - BUSSNANG - SVIZZERA
SVECO S.p.A. - BORGO PIAVE (LT)
SYSNET TELEMATICA S.r.l. - MILANO
SYSTRA-SOTECNI S.p.A. - ROMA
T.M.C. S.r.l. - TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT - POMPEI (NA)
TE.SI.FER. S.r.l. - FIRENZE
TECNOLOGIE MECCANICHE S.r.l. - ARICCIA (RM)
TEKFER S.r.l. - ORBASSANO (TO)
TELEFIN S.p.A. - VERONA
TESMEC SERVICE S.p.A. - BARI
THALES ITALIA S.p.A. - SESTO FIORENTINO (FI)
THERMIT ITALIANA S.r.l. - RHO (MI)
TRENITALIA S.p.A. - ROMA
TRENORD S.r.l. - MILANO
TRENTO TRASPORTI S.p.A. - TRENTO
VI.CLA FUTURE S.r.l. - NAPOLI
VIANINI INDUSTRIA S.p.A. - GRUPPO CALTAGIRONE - ROMA
VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. - ROMA
VOITH TURBO S.r.l. - REGGIO NELL'EMILIA (RE)
VOSSLOH SISTEMI S.r.l. - SARSINA (FO)

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

AMRA S.p.A. - Macherio (MI)	pagina 443
CLF - Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. - Bologna	I copertina
ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT)	pagine 464-465
ITALCERTIFER S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane - Roma	III copertina
LUCCHINI RS S.p.A. - Lovere (BG)	IV copertina
MACK BROOKS - Expo Ferroviaria 2017 - Rho Fiera, Milano	pagina 441
PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (RM)	pagina 466
PRYSMIAN Group	pagina 494
TECNEL SYSTEM S.p.A. - Milano	II copertina
VOESTALPINE VAE GmbH S.r.l. - Roma	pagina 444

RELE' SERIE FERROVIA



Telefono +39 039.245.75.45
WWW.AMRA-CHAUVIN-ARNOUX.IT

 **AMRA**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

PER IMPIANTI FISSI E ROTABILI

OMOLOGATI RFI
RFI DPRIM STF
IFS TE 143

ACCORDING TO:
EN60077, EN50155,
EN61373, EN45545-2,
UNI CEI 11170-3

Monostabili istantanei e temporizzati, bistabili,
a soglia minima e massima di tensione,
passo-passo, veloci e a guida forzata





Sistemi innovativi completi per l'infrastruttura ferroviaria moderna

Rotaie premium. Sistemi innovativi di scambi.
Segnalamento intelligente. Vasta gamma di servizi.

voestalpine VAE GmbH
www.voestalpine.com/vae/en

voestalpine Schienen GmbH
www.voestalpine.com/schienen/en

CONTATTO:
voestalpine VAE Italia srl
via Alessandria, 91
00198 Roma
T.: +39 06 84 24 11 06
F.: +39 06 96 03 78 69
E-mail: vaeitalia@voestalpine.com

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

Pubblicazione mensile

Contatti

Tel. 06.4742987

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

Servizio Pubblicità

Roma: 06.47307819 – redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 – 339.1220777 – segreteria@cifimilano.it

Direttore

Prof. Ing. Stefano RICCI

Vice Direttore

Dott. Ing. Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

Dott. Ing. Gianfranco CAU

Dott. Ing. Maurizio CAVAGNARO

Prof. Ing. Federico CHELI

Prof. Ing. Giuseppe Romolo CORAZZA

Dott. Ing. Biagio COSTA

Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA

Dott. Ing. Salvatore DI TRAPANI

Prof. Ing. Anders EKBERG

Dott. Ing. Alessandro ELIA

Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA

Dott. Ing. Attilio GAETA

Prof. Ing. Ingo HANSEN

Prof. Ing. Simon David IWNIKI

Prof. Ing. Marino LUPI

Dott. Ing. Adoardo LUZI

Prof. Ing. Gabriele MALAVASI

Dott. Ing. Giampaolo MANCINI

Dott. Ing. Enrico MINGOZZI

Dott.ssa Ing. Elena MOLINARO

Dott. Ing. Francesco NATONI

Dott. Ing. Stefano ROSSI

Dott. Ing. Francesco VITRANO

Prof. Ing. Dario ZANINELLI

Consulenti

Dott. Ing. Giovannino CAPRIO

Dott. Ing. Paolo Enrico DEBARBIERI

Prof. Ing. Giorgio DIANA

Dott. Ing. Antonio LAGANÀ

Dott. Ing. Emilio MAESTRINI

Prof. Ing. Renato MANIGRASSO

Dott. Ing. Mauro MORETTI

Dott. Ing. Silvio RIZZOTTI

Prof. Ing. Giuseppe SCIUTTO

Redazione

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@mclink.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 LXXII | **Giugno 2017** | 6**IPOTESI DI RIPRISTINO DEL COLLEGAMENTO
STORICO SANTHIÀ-ARONA
HYPOTHESIS OF REACTIVATION OF HISTORICAL
CONNECTION SANTHIÀ-ARONA**

Angelo MARINONI

447**GLI EFFETTI DELLA GALLERIA DI BASE DEL
BRENNERO SUL TRAFFICO DELLE MERCI
ATTRAVERSO L'ARCO ALPINO ORIENTALE
THE EFFECT OF THE BRENNER BASE TUNNEL
ON THE FREIGHT TRAFFIC ACROSS THE EASTERN ALPS**

Prof. Ing. Paolo FERRARI

467**Condizioni di Abbonamento a IF – Ingegneria Ferroviaria
Terms of subscription to IF – Ingegneria Ferroviaria****484****Notizie dall'interno****485****Notizie dall'estero***News from foreign countries***495****Condizioni di Associazione al CIFI****504****IF Biblio****505****Ricordo di Carlo Romano FOCACCI****511****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****512****Vita del CIFI – Le ferrovie iraniane – Milano, 11 aprile 2017****515****Elenco Fornitori di prodotti e servizi****533**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 elettronico accettato dalla redazione, preferibilmente 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 an electronic format accepted by the editorial staff, preferably 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



Ipotesi di ripristino del collegamento storico Santhià-Arona

Hypothesis of Reactivation of historical connection Santhià-Arona

Angelo MARINONI^(*)

Sommario - La rete ferroviaria italiana, per la maggior parte di proprietà nazionale (16751 km), ma con significative maglie (3000 km) di proprietà di enti locali (regioni e Provincia autonoma di Bolzano) ha una estensione e una ramificazione che la rende un patrimonio unico e prezioso per l'Europa costituendo il cardine della mobilità e di uno sviluppo economico sostenibile.

In un contesto di riprogettazione del sistema produttivo e del tessuto sociale rappresenta una opportunità di sicuro interesse il recupero di quelle maglie della preziosa rete ferroviaria la cui riattivazione ha costi banali e benefici notevoli e può diventare un importante "exemplum sequendum" in Italia e in quelle aree dell'Europa in cui si è sacrificata la modalità ferroviaria di mobilità.

L'articolo 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.

Una breve analisi dei costi rivela che i benefici della riattivazione sono superiori ai costi necessari inquadrando la linea come strumento di mobilità in ambito regionale e europeo oltre che potenziale utile strumento alla logistica merci.

Negli ultimi anni del secolo scorso e nella prima decade di questo abbiamo assistito ad una riedizione di scelte politiche penalizzanti per il sistema ferroviario a vantaggio di scelte favorevoli al trasporto su gomma, tali scelte ricordano le politiche degli anni Sessanta del Novecento, quando molte ferrovie complementari furono sacrificate sull'altare della mobilità individuale e su gomma: scelte che hanno avuto conseguenze profonde sul modello di sviluppo dell'Italia.

1. La linea Arona-Santhià, il servizio regionale e la prospettiva di lungo periodo

La linea (RFI Cap. 7.4 FL 14, fig. 1) si trova intera-

Summary - The Italian rail network, for the majority State-owned (16751 km), but with significant links (3000 km) of local government properties (Regions and the Autonomous Province of Bolzano) has an extension and ramification that makes it a unique and precious heritage for Europe, forming the cornerstone of mobility and sustainable economic development.

In a redesign of the production environment and the social system, the recovery of those links of the precious rail network - whose reactivation has trivial costs and substantial benefits and can become an important "exemplum sequendum" in Italy and in those areas in Europe which mobility rail mode was sacrificed - is an opportunity of great interest.

The article aims to analyse the railway Arona-Santhià highlighting through a brief geographical analysis its potentiality as an axis of regional connection and reinforcement of the international connection Italy - Switzerland, for example by taking the role that historically had the opening of the Simplon Tunnel in 1906 as axis Turin-Switzerland.

A brief cost analysis reveals that the benefits are greater than the costs required for the reactivation, framing the line as an instrument of mobility in the region and Europe as well as potential useful tool to freight logistics.

In the last years of the last century and the first decade of the current one we have seen a revival of punitive policies for the rail system to the benefit of choices in favour of road transport; such choices remind the policies of the Sixties, when many complementary railways were sacrificed on the altar of individual mobility and road: choices that had profound consequences on Italy's development model.

1. Arona-Santhià line, regional service and long-term perspective

The line (RFI Chap. 7.4 FL 14, fig. 1) is located entirely in the Piedmont area and depends, therefore, by R.F.I. Territorial Production Department of Turin [1]. It was classified as a complementary line, but as this is an essential part of

^(*) Vicepresidente di Associazione Ferrovie Piemontesi.

^(*) Vicepresidente di Associazione Ferrovie Piemontesi

mente in territorio piemontese e dipende, quindi, dalla Direzione Territoriale di Produzione di Torino di R.F.I. [1]. È stata classificata come linea complementare, ma trattandosi di parte essenziale del percorso internazionale Torino-Sempione la tratta è “de facto” ascrivibile alla rete fondamentale italiana.

L'ultima relazione internazionale che la percorse era la Basilea-Arona / Torino-Cuneo / Tende-Nice.

La linea si presenta a binario unico e non elettrificata, ma ha binari di incrocio in tutte le stazioni. Dal fascicolo linea R.F.I. evidenziamo una lunghezza di 65.01 km, con grado di prestazione 1 in prossimità dei capilinea di Arona e Santhià, 10 in prossimità di Borgomanero e mediamente sul percorso 5.

La livelletta massima è del 9‰, la pendenza media 5.5‰.

La velocità massima ammessa in rango B è di 130 km/h la velocità massima media ponderata ammessa nel medesimo rango su tutta la linea è di 110.52 km/h.

È stata esercita negli ultimi anni come ferrovia di interesse locale. L'esercizio merci terminò nei primi anni Duemila, quello passeggeri è stato sospeso nel 2012 a seguito di una delibera regionale [3]: al momento della sospensione la frequentazione è stata dichiarata da un documento congiunto di Trenitalia e Regione Piemonte di 1000 passeggeri al giorno, mentre lo stato di salute della linea appariva ottimo non presentando alcuna criticità infrastrutturale né all'armamento, né alle opere d'arte, né agli impianti di linea e di stazione, contrariamente ad altre dello stesso ambito regionale di cui condivise la sorte.

In un esercizio di previsione il dato di 1000 viaggiatori/giorno va inteso in senso molto generale in relazione all'esercizio non ottimale dell'epoca, presentava nel suo ultimo esercizio circa 16 treni in orario non cadenzato, privo dell'effetto rete con le cinque linee incontrate nei suoi nodi (Torino-Milano a Santhià, Biella-Novara a Rovasenda, Varallo-Novara a Borgomanero, Domodossola-Novara a Borgomanero, Domodossola-Milano a Arona). La risultante era una media di 58 viaggiatori a corsa effettuata con Aln663 isolate o accoppiate in turno con Aln501 (Minuetto Diesel).

La linea fruisce in realtà di una collocazione strategica: dalle risaie vercellesi così vicine a Torino in 65 km porta al Lago Maggiore così vicino alla Svizzera e sull'asse del Sempione: si può quindi affermare che la tratta abbia valenza tripla:

- 1) servizio viaggiatori locale;
- 2) servizio viaggiatori internazionale;
- 3) servizio merci.

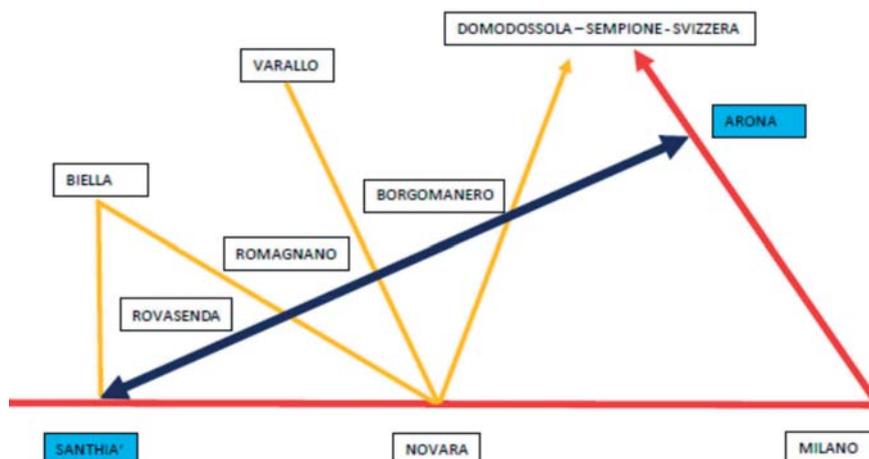


Fig. 1 - Rappresentazione geografica del percorso.
Fig. 1 - Geographical representation of the path.

the international route Turin-Sempione the railway is “de facto” attributable to the Italian main network.

The latest international connection that ran through it was the Basel-Arona / Turin-Cuneo / Tende-Nice.

The line is single track and not electrified, but has crossing tracks at all stations. From the R.F.I. line file we highlight a length of 65.01 km, with a degree of performance 1 near the terminus of Arona and Santhià, 10 in proximity of Borgomanero and 5 on average on the path.

Maximum slope is 9‰, average slope 5.5‰.

Maximum speed allowed in the B rank is 130 km/h, maximum weighted average speed allowed in the same rank on the whole line is 110.52 km/h.

It has been run in recent years as local railway. Freight transport ended in the early twenty-first century, passengers transportation was suspended in 2012 following a regional resolution [3]: at the time of suspension the attendance was declared by a joint document of Trenitalia and the Piedmont Region of 1000 passengers per day, while the line was in very good shape, since there were no infrastructure problems neither to the tracks nor to works of art, nor to line and station equipment, unlike others of the same regional area of which it shared the fate.

In a forecast exercise, the data of 1,000 travellers/day should be understood in a very general sense in relation to not optimal the exercise at the time, which featured in his last year about 16 trains on non-interval timetable, without network effect et with five lines encountered in its hubs (Turin-Milan in Santhià, Biella-Novara in Rovasenda, Varallo-Novara in Romagnano Sesia, Domodossola-Novara in Borgomanero, Domodossola-Milano in Arona). The result was an average of 58 travellers per trip made with isolated or coupled Aln663 in turn with Aln501 (Diesel Minuetto).

The line enjoys a strategic location: by the rice fields of Vercelli so close to Turin in 65 km to Lago Maggiore so close

Dal nodo di Santhià (km 0,00), posta al km 57,933 della ferrovia Torino-Milano Storica la linea raggiunge Arona al suo km 65.01.

Al km 22.12 la linea raggiunge lo scalo di Rovasenda Alta, connesso da un raccordo di 50 metri (ora in disuso) a Rovasenda Bassa, stazione presenziata della linea Novara-Biella dotata di binario di incrocio. Il raccordo connette anche a uno scalo merci, anch'esso ora in disuso.

Al km 34.39 la linea raggiunge Romagnano Sesia, località importante della zona e scalo ferroviario merci in uso. L'impianto, recentemente ammodernato e dotato di 5 binari atti al traffico viaggiatori e merci, è stazione di incrocio anche della ferrovia Novara-Varallo Sesia, attualmente aperta per treni gestiti da Fondazione FS, con ampie spinte per la riapertura al traffico commerciale ora sospeso dalla legge regionale del 2012 già citata [3].

Al km 48.39 la linea raggiunge Borgomanero, importante località novarese, impianto elettrificato e stazione di incrocio della linea complementare attiva al traffico commerciale viaggiatori e merci Novara-Domodossola.

Per comprendere il tessuto socio-economico sul quale la tratta insiste è fondamentale comprendere le dimensioni dei centri urbani attraversati e la domanda di mobilità reale e potenziale che generano [8].

Come evidenziato in fig. 2 l'infrastruttura serve un bacino di 100 mila abitanti come popolazione residente, caratteristica che di per sé garantisce una domanda di mo-

to Switzerland and on the Simplon: it may be concluded that the line has triple value:

- 1) local passenger service;
- 2) international passenger service;
- 3) freight service.

From the hub of Santhià (0,00 km), located at km 57.933 of the "historical" railway Turin-Milan, the line reaches Arona at its km 65.01.

At its km 22.12 the line reaches Rovasenda Alta station, connected by a 50 meters link (now disused) to Rovasenda Bassa, attended station of the line Novara-Biella with crossing track. The link also connects to a cargo terminal, which is now in disuse too.

At km 34.39 the line reaches Romagnano Sesia, important small town of this area and railway freight yard in use. The station, recently modernized and equipped with 5 rails for passenger and freight traffic, is also intersection with Novara-Varallo Sesia line, currently open for FS Foundation trains, with huge pressures to reopen the now suspended commercial traffic by regional law of 2012, cited above [3].

At km 48.39 the line reaches Borgomanero, important town of Novara area, electrified system and intersection with complementary line Novara-Domodossola, active for commercial passenger and goods traffic.

To understand the socio-economic structure on which the line stands on, it is crucial to understand the size of the



Fig. 2 - Contesto socio-economico del percorso.

Fig. 2 - Socio-economic context of the path.

bilità sufficiente a giustificare l'esercizio: le località servite contengono strutture sanitarie, enti pubblici e tessuto industriale che generano una domanda la cui risposta sostenibile è data dalla ferrovia che li unisce.

A questa domanda si unisce quella generata dalla relazione diretta con la ferrovia Torino-Milano, dove l'area santhiense e vercellese (Gattinara) genera mobilità pendolare su Torino e l'area novarese genera mobilità pendolare su Torino, Milano e Lago Maggiore.

Al momento della sospensione dell'esercizio il traffico viaggiatori fruiva prevalentemente della linea storica Milano-Torino, pendolari degli istituti scolastici e viaggiatori occasionali in movimento fra le città lungo il percorso che condividono plessi scolastici, complessi ospedalieri e attività commerciali.

I dati della Regione Lombardia circa la frequentazione delle linee complementari (Brescia-Parma, Pavia-Codogno, Pavia-Vercelli, Pavia-Alessandria) dopo un intervento di cadenzamento dell'orario e uno sforzo di regolarità dell'esercizio rivelano che all'utenza pendolare delle fasce di forza si aggiunge l'utenza del viaggiatore occasionale che comincia a prendere in considerazione la modalità ferroviaria per i suoi spostamenti essendo questa divenuta regolare e affidabile.

Partendo dai 1000 circa passeggeri/giorno, dato dichiarato dall'Assessorato ai Trasporti della Regione Piemonte al momento della sospensione [3], possiamo prevedere, essendo rimasti inalterati i flussi se non aumentati con gli accorpamenti di alcune strutture pubbliche, un aumento di volume di tutte le categorie di viaggiatori, come occorso nelle realtà limitrofe (Oltre alle citate linee lombarde costituisce valido esempio la linea piemontese Asti-Acqui Terme che ha registrato secondo dati interni di Trenitalia un aumento di frequentazione del 15% in un anno dopo l'istituzione del cadenzamento orario 6-21 e il raggiungimento di una buona affidabilità).

Il tasso di crescita approssimativo del numero complessivo dei viaggiatori è, su base previsionale e considerando la fenomenologia di realtà analoghe del 15% annuo per km-treno prodotto.

La linea Arona-Santhià ha inoltre un valore aggiunto nel potenziale flusso turistico determinato dal Lago Maggiore, le cui strade convergenti sono, soprattutto ma non solo nei finesettimana, alquanto trafficate rivelando una domanda di mobilità cui ora risponde solo, e in modo insostenibile, il traffico privato con grave nocumento al turismo stesso, svalutazione delle aree adiacenti alle arterie trafficate e inquinamento acustico e atmosferico [2].

Nella fig. 2 si evidenzia l'antropizzazione dei territori attraversati e il suo inserimento nel contesto infrastrutturale generale del nord-ovest italiano: si ricavano, quindi, quattro informazioni principali:

1. La linea costituisce maglia fondamentale della rete in quanto maglia fra la linea storica Torino-Milano e le linee del Sempione, quella da Borgomanero a Domo-

passed through towns and their demand for real and potential mobility [8].

As highlighted in fig. 2, infrastructure serves an area with a resident population of 100,000 inhabitants, a characteristic which itself provides a sufficient demand to justify the use of the line: the served communities include health-care, public authorities and industrial areas that generate a demand whose sustainable answer is given by the railroad that connects them.

This demand joins the one generated by the direct relationship with the railroad Turin-Milan, where Santhià and Vercelli areas (Gattinara) generates commuter mobility to Turin, and Novara area generates commuter mobility to Turin, Milan and Lake Maggiore.

At the time of suspension, passenger traffic mainly was granted in respect of the historic line Milan-Turin, school commuters and occasional travellers moving between towns along the way that share school buildings, hospital and shopping centres.

Data of Lombardy Region about the frequentation of complementary lines (Brescia-Parma, Pavia-Codogno, Pavia-Vercelli, Pavia-Alessandria) after the introduction of interval timetable and an effort to regularize traffic, show that to the commuter users in rush hours are added occasional travellers, that begin to consider the rail mode to their movements as it had become smooth and reliable.

Starting from about 1000 passengers/day, as stated by the Department for Transport of the Piedmont Region at the time of the suspension [3], we can predict, being unchanged the flows if not increased with the merger of some public institutions, an increase in all categories of travellers, such as occurred in neighbouring areas (in addition to the mentioned Lombard lines, it is a valid example the Piedmont's line Asti-Acqui Terme, which reported – according to Trenitalia internal data - a passenger increase of 15% in a year after the establishment of 6-21 interval timetable and the achievement of a good reliability).

The approximate rate of growth of the total number of travellers is, on a forward basis and considering the phenomenology of similar organizations, 15% per annum for km/train.

The line Arona-Santhià has also added value in the potential tourist flow determined by the Lake Maggiore, whose converging roads are, especially but not only on weekends, very busy, revealing a demand for mobility to which now answers only, and unsustainably, the private traffic with serious harm to tourism itself, devaluation of the areas adjacent to busy roads and noise and air pollution [2].

Fig. 2 highlights the human settlement of the territories and its inclusion in the general infrastructural context of north-western Italy: we can obtain, then, four main information:

1. *The line is a fundamental link between the historical line Turin-Milan and Simplon lines, one from Borgomanero to Domodossola, with local traffic and especially freight*

dossola, frequentata da traffico locale e specialmente da traffico merci, e quella da Alessandria e Milano, frequentata da treni di ogni categoria: questo ne sancisce l'importanza strategica come infrastruttura.

2. I cinque principali centri collegati dalla linea (Santhià, Gattinara, Romagnano, Borgomanero e Arona) sono osmotici fra di loro essendo fra di loro distribuiti servizi scolastici e ospedalieri di ambito provinciale vercellese e novarese: questo implica domanda attuale ora soddisfatta in modalità insostenibile e alta domanda potenziale.
3. Nel nodo di Romagnano vi è lo scambio con la Valsesia, polo turistico cui entrambi i territori di riferimento (area vercellese di Santhià e Gattinara e area novarese di Borgomanero e Arona) sono legati per cultura e tessuto economico, specie in ambito turistico: questo implica domanda attuale ora soddisfatta in modalità insostenibile e alta domanda potenziale.
4. Quattro dei nodi interessati dalla linea sono legata all'asse Novara-Alessandria-Genova: questo implica molteplicità di relazioni quindi alta domanda potenziale e molte possibilità di soddisfare con percorsi alternativi la mobilità delle merci alleggerendo le maglie fondamentali della rete del transito di alcuni convogli merci. Questo implica domanda potenziale e importanza strategica dell'infrastruttura, in quanto in ambito logistico Novara Boschetto sta acquisendo sempre maggiore traffico, ma la sua espansione è ormai arrivata al massimo non avendo ulteriori spazi, diventano interessanti, quindi, percorsi veloci alternativi con ampie tracce disponibili per quei convogli già formati che provenendo dal Piemonte meridionale debbano superare il Sempione.

Per comprendere quali siano i flussi reali e quindi quali potenzialità siano insite nelle strutture pubbliche, private e economiche si riporta in fig. 3 la distribuzione media della motivazione degli spostamenti, che associata a una analisi approssimativa dei numeri della popolazione residente consente di generare una proiezione sulla domanda reale e una significativa idea di quella che può essere la domanda potenziale [13].

Una analisi della domanda su base statistica (dai dati del Ministero dei Trasporti e Infrastrutture) applicata agli attuali flussi viaggiatori fra i punti di interesse lungo la linea e al trend delle linee riattivate (dati Regione Puglia con Foggia-Lucera, Regione Lombardia con Saronno-Seregno, Provincia Autonoma di Bolzano con Merano-Malles) rivela che non esista solo una opportunità sociale e politica della riattivazione, ma anche una sostenibilità economica ovvero un ritorno per i vari livelli di gestione in termini di bigliettazione e vendita di tracce.

Se il 5% della popolazione residente (quindi non contiamo, per ora, il traffico indotto dal turismo) usasse sistematicamente il treno avremmo 1850 pendolari al giorno (valore sottostimato) per un totale di 3500 viaggiatori sufficiente alla copertura del 35% dei costi (attuali e non secondo questo studio).

traffic,] and the one from Alessandria and Milan, with each category of trains: this fixes its strategic importance as infrastructure.

2. *The five major centres connected by the line (Santhià, Gattinara, Romagnano, Borgomanero and Arona) are osmotic, being distributed among them schools and hospitals of Vercelli and Novara provincial level. This implies current demand now satisfied in unsustainable ways and high potential demand.*
3. *Romagnano hub the node of is the interchange with Valsesia, tourist zone where both local areas (Vercelli area of Santhià and Gattinara and Novara area of Borgomanero and Arona) are related by culture and economy, especially in the tourism sector: this involves current demand now satisfied in an unsustainable manner and high potential demand.*
4. *Four of the hubs of the line are tied to the axis Novara-Alessandria-Genova: this implies a plurality of relations, then high potential demand and many opportunities to satisfy mobility of goods through alternative routes, lightening the main network of some freight trains. This implies potential demand and strategic importance of the infrastructure, as in logistics Novara Boschetto is acquiring more and more traffic, but its expansion has now reached its maximum having no more space; fast alternative routes with wide train paths are becoming interesting for convoys already formed that, coming from southern Piedmont, are to go beyond the Simplon.*

To understand the real flows and thus the full potential of public, private and economic structures, fig. 3 shows the average distribution of the reasons of travel, which - associated with a rough analysis of the number of resident population - allows to generate a projection of the real demand and a significant idea of what may be the potential demand [13].

A demand analysis on a statistical basis (from the data of the Ministry of Transport and Infrastructure) applied to the current passenger flows between the points of interest along the line and to the trend of reactivated lines (data from Puglia Region with Foggia-Lucera, Lombardy Region with



Fig. 3 - Motivazione spostamenti (www.mit.gov.it).

Fig. 3 - Transfer reasons (www.mit.gov.it).

2. La situazione economica della gestione e le potenzialità massime di traffico

I costi di riattivazione sono limitati alla rimessa in esercizio degli impianti di segnalamento eventualmente danneggiati dai vandali, in quanto la linea è stata sospesa all'esercizio viaggiatori senza alcuna criticità infrastrutturale [3].

I costi di Trenitalia al momento della sospensione, sotto un contratto diverso da quello attuale (www.regione.piemonte.it/trasporti/dwd/tpl/2011/Contratto_Servizio2011_16.pdf), fra il vettore Trenitalia e la Regione Piemonte [3] [4], erano di 4 Mio/anno, con un costo giornaliero medio di €11.000 circa. Anche con quei parametri, ponendosi un obiettivo di 3500 viaggiatori giorno sul medio periodo (raggiungibile considerando l'aumento di offerta con il cadenzamento) e mantenendo una resa da bigliettazione sotto stimata in €1.00 viaggiatore/giorno (fonte Regione Piemonte, delibera 11/2011 che sospendeva l'esercizio della tratta in oggetto coprendo questa solo l'8,1% dei costi quantificati in 4 milioni di euro l'anno con una frequentazione giornaliera di 939 viaggiatori paganti) si otterrebbe la garanzia della copertura dei costi del 32%, molto vicino alla soglia del 35% che deve raggiungere l'intera rete regionale, oggetto di un contratto di servizio.

È importante, però, notare che i costi di gestione, cambiando l'impostazione dell'esercizio, sono destinati a scendere.

Il numero di viaggiatori previsto nel conteggio sul medio periodo sopra citato non comprende la mobilità indotta da turismo e i flussi che originano e destinano oltre il percorso della linea su mobilità non pendolare, che costituiscono il 70% della mobilità complessiva indotta dalla ferrovia, fonte Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2011-2012, MIT.

Per inciso è opportuno notare che i dati di frequentazione che indussero le allora autorità locali a decretare la sospensione del servizio erano parziali e comunque rilevati dopo un impoverimento della domanda dovuto principalmente a una programmazione dell'esercizio dello stesso ente decontestualizzata dalla rete, ovvero non sinergica con le altre linee ferroviarie incrociate sul percorso né coordinata con le reti provinciali di autoservizi. La totale assenza di sinergia non era limitata alla rete ferroviaria, ovvero all'assenza di coincidenze fruibili nei nodi come da orario al pubblico, ma anche da una totale autonomia di programmazione fra la rete su ferro e la rete su gomma come di una totale assenza di integrazione tariffaria, peraltro non ancora realizzata in quasi nessuna realtà diversa da Torino nel Piemonte.

È dimostrabile che agli stessi costi sostenuti fino al 2011 per il trasporto dalla Regione Piemonte nella zona oggetto di discussione si possa produrre un'offerta che consenta il raggiungimento di valori superiori alle sopraeliminate previsioni.

Saronno-Seregno, Autonomous Province of South Tyrol with Merano-Malles) reveals that there is not only one social and politic opportunity with the reactivation, but also an economic sustainability or a return for the various levels of operation in terms of ticketing and sale of train paths.

If 5% of the resident population (then we do not count, for now, the traffic generated by tourism) systematically used the train, we would have 1850 commuter (under-value) for a total of 3500 travellers, enough to cover 35% of costs (current costs and not per this study).

2. The financial situation of the operation and the maximum potential traffic

The reactivation costs are limited to the re-commissioning of the signalling systems that may have been damaged by vandals, as the line was suspended without any infrastructural criticality [3].

Trenitalia costs at the time of the suspension, under a contract other than the current one (www.regione.piemonte.it/trasporti/dwd/tpl/2011/Contratto_Servizio2011_16.pdf), [3], [4] between the carrier] Trenitalia and the Piedmont Region, 4 million €/year, with an average daily cost of approximately €11,000. Even with those parameters, setting a target of 3500 travellers a day over the medium term (achieved given the increase in supply with interval timetable)] and maintaining a return from tickets under estimated at €1.00 traveller/day (source Piedmont Region, resolution 11/2011 (source Piedmont Region, resolution 11/2011 which suspended operation of the line, that covered only 8.1% of the costs estimated at 4 million €/year with 939 paying travellers a day) we would get the guarantee of the coverage of 32% of the costs,] very close to the 35% threshold to be attained in the Entire regional network, subject to a service agreement.

It is important, however, to note that the costs of management, changing the operation setting, are intended to decrease.

The number of travellers expected in the medium-term count mentioned above does not include mobility induced by tourism and non-commuter flows from / to beyond the line, which make up 70% of the overall mobility induced by the railway system, source Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2011-2012, MIT.

Incidentally it should be noted that passengers' data that led the then local authorities to declare the suspension of service were partial and in any case detected after an impoverishment in demand primarily due to an operational program not linked to the network, i.e. not synergistic with other railway lines crossed nor coordinated with the provincial networks of bus services. The total lack of synergy was not limited to the railway network, i.e. the absence of connections usable in the hubs as by timetables, but also by a total programming autonomy between the railway network and the bus network and a total lack of fare integration, moreover not yet made almost in any Piedmont area except Turin. it can be shown that the same costs incurred until

3. Una possibile soluzione di esercizio

Un ripristino dell'esercizio dovrebbe prevedere un cadenzamento orario con cui i costi, si dimostra, non aumentano significativamente rispetto a quelli dell'esercizio non cadenzato in essere al momento della sospensione (fig. 4).

Le frecce blu indicano la linea Arona-Santhià nei due versi e il numero in nero vicino alle località il minuto di arrivo e partenza relativo alla località secondo l'orario cadenzato proposto.

Le frecce bidirezionali verdi indicano le linee incontrate lungo il percorso nei nodi e il numero associato alla località il minuto di arrivo e partenza delle relative destinazioni incrocianti.

I termini in rosso indicano un orario potenziale non essendo la Novara-Varallo aperta al traffico commerciale, ma al solo traffico merci e turistico.

La percorrenza è di un'ora senza sfruttare al massimo le potenzialità della tratta e colloca la velocità commerciale in 65 km/h, molto alta per un servizio regionale che effettua tutte le fermate.

In fig. 5 si riportano, in verde i minuti delle coincidenze e le relative destinazioni, in nero i minuti di transito o attestamento nella località dei convogli.

Come si evince gli incroci avverrebbero nelle stazioni di Rovasenda e Borgomanero, la scelta è stata determina-

2011 for transport by the Piedmont Region in the area under analysis can produce an offer that enables the achievement of higher than expected values.

3. A possible operational solution

A recovery of operation should envisage an interval timetable whose costs – it is proved – do not increase significantly compared to those of non-interval timetable at the time of suspension (fig. 4).

The blue arrows indicate the line Arona-Santhe in both directions and the numbers in black near the town the arrival and departure minute per the proposed interval timetable.

The green bidirectional arrows indicate the lines encountered along the way in the hubs and the numbers associated with the locations the minute of arrival and departure of its crossing destinations.

The words in red indicate a potential timetable not being the Novara-Varallo open to commercial traffic, but only to goods and tourist traffic.

The journey takes an hour without exploiting the full potential of the line and places the commercial speed in 65 km/h, very high for a regional service that makes all the stops.

In fig. 5 are shown in green the minutes of connections and their destinations, in black the minutes of transit or stop at the terminus.

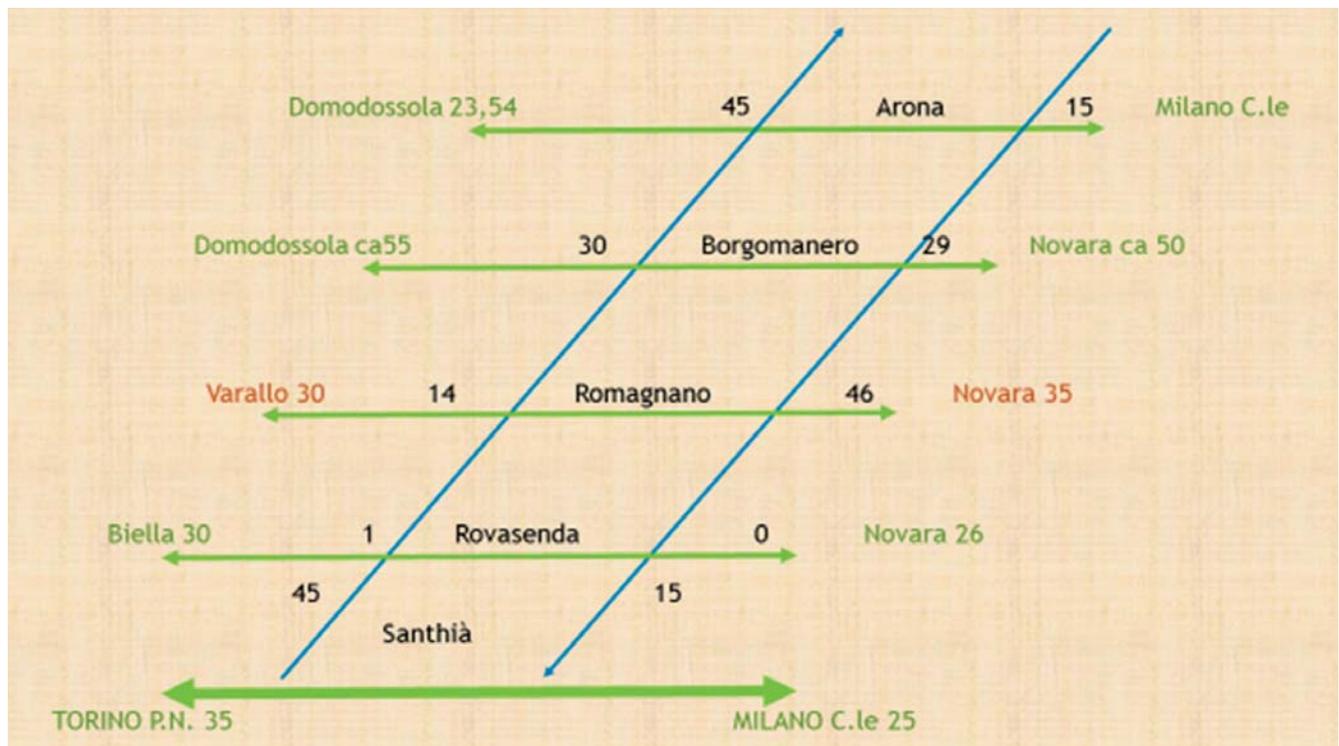


Fig. 4 - Percorrenze e nodi.
Fig. 4 - Travel time and hubs.

		II		I		II		I		II		III (T1)		IV (T1)		II					
materiali festivo																					
materiali feriale		III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
		fer6	gior	fer6	fest	fer6	gior	fer6	fest	fer6	gior	fer6	fer6	fest	fer6	fer6	fest	fer6			
	Torino Stura				8.45				11.45					15.45			17.45				
	Settimo				8.51				11.51					15.51			17.51				
	Chivasso				8.57				11.57					15.57			17.57				
	Santhià				9.12				12.12					16.12			18.12				
0	Santhià	6.45	7.45	8.45	9.20	9.45	10.45	11.45	12.20	12.45	13.45	14.45	15.45	16.15	16.45	17.45	18.15	18.45	19.45	20.45	
23	Rovasenda	7.01	8.01	9.01		10.01	11.01	12.01		13.01	14.01	15.01	16.01		17.01	18.01		19.01	20.01	21.01	
32	Gattinara	7.08	8.08	9.08	9.40	10.08	11.08	12.08	12.40	13.08	14.08	15.08	16.08	16.35	17.08	18.08	18.35	19.08	20.08	21.08	
35	Romagnano	7.14	8.14	9.14	9.45	10.14	11.14	12.14	12.45	13.14	14.14	15.14	16.14	16.40	17.14	18.14	18.40	19.14	20.14	21.14	
45	Cureggio	7.24	8.24	9.24		10.24	11.24	12.24		13.24	14.24	15.24	16.24		17.24	18.24		19.24	20.24	21.24	
49	Borgomanero	7.30	8.30	9.30	9.58	10.30	11.30	12.30	12.58	13.30	14.30	15.30	16.30	16.53	17.30	18.30	18.53	19.30	20.30	21.30	
58	Comignago	7.39	8.39	9.39		10.39	11.39	12.39		13.39	14.39	15.39	16.39		17.39	18.39		19.39	20.39	21.39	
65	Arona	7.45	8.45	9.45	10.10	10.45	11.45	12.45	13.00	13.45	14.45	15.45	16.45	17.05	17.45	18.45	19.05	19.45	20.45	21.45	
materiali festivo		I		II		I		II		I		II		III		IV		II			
materiali feriale		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II			
		fer6	gior*	fer6	gior	fer6	fest	fer6	gior	fer6	fest	fer6	gior	fer6	fer6	fest	fer6	fer6	fest	fer6	
0	Arona	6.15	7.15	8.15	9.15	10.15	10.15	11.15	12.15	13.15	13.55	14.15	15.15	16.15	17.15	17.55	18.15	19.15	19.55	20.15	21.15
7	Comignago	6.21	7.21	8.21	9.21	10.21		11.21	12.21	13.21		14.21	15.21	16.21	17.21		18.21	19.21		20.21	21.21
16	Borgomanero	6.29	7.29	8.29	9.29	10.29	10.32	11.29	12.29	13.29	14.17	14.29	15.29	16.29	17.29	18.17	18.29	19.29	20.17	20.29	21.29
20	Cureggio	6.36	7.36	8.36	9.36	10.36		11.36	12.36	13.36		14.36	15.36	16.36	17.36		18.36	19.36		20.36	21.36
30	Romagnano	6.46	7.46	8.46	9.46	10.46	10.45	11.46	12.46	13.46	14.30	14.46	15.46	16.46	17.46	18.30	18.46	19.46	20.30	20.46	21.46
33	Gattinara	6.52	7.52	8.52	9.52	10.52		11.52	12.52	13.52	14.35	14.52	15.52	16.52	17.52	18.35	18.52	19.52	20.35	20.52	21.52
42	Rovasenda	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00		12.00	13.00	14.00		15.00	16.00	17.00	18.00		19.00	20.00		21.00	22.00
65	Santhià	7.15	8.15	9.15	10.15	11.15	11.05	12.15	13.15	14.15	14.55	15.15	16.15	17.15	18.15	18.55	19.15	20.15	20.55	21.15	22.15
	Santhià		8.15								14.58				18.58			20.58			
	Chivasso		8.30					11.20			15.13				19.13			21.13			
	Settimo		8.36								15.19				19.19			21.19			
	Torino Stura		8.42					11.30			15.25				19.25			21.25			

Legenda - In nero il servizio feriale e in rosso il servizio festivo ipotizzato: fer6: si effettua dal lunedì al sabato; gior: si effettua tutti i giorni; fest: si effettua nei giorni festivi.
 Legenda - In black weekday service and in red the holiday service assumed: fer6: Monday to Saturday; gior: daily; fest: holidays.

Fig. 5 - Orario al pubblico [12] [13].
 Fig. 5 - Schedule [12] [13].

ta dalla necessità di garantire coincidenza da e per Torino a Santhià, prioritaria.

Vengono impiegati tre materiali nei giorni feriali, due stabilmente nei festivi, un terzo e/o un quarto (convoglio III e IV festivo) possono provenire da relazioni più lunghe (IR festivi) e possono alternativamente o parallelamente essere stagionali.

Nota. Il servizio festivo prolungato su Torino nasce da una impostazione anche turistica della tratta e ricorda il fortunato diretto festivo Torino-Stresa. L'attestamento a Torino Stura si rende necessario dato il divieto di transito dei mezzi a trazione termica nella stazione di Porta Susa, superabile con l'uso di convogli bimodali o con l'auspicato superamento del divieto tramite adeguamento dello scalo torinese alle esigenze di trazione del materiale rotabile.

È significativo considerare la capacità teorica della tratta, assumendo alcuni dati ideali che comunque approssimano efficacemente l'esercizio reale che viene ipotizzato:

- assenza di variazione di flusso lungo il ramo;

As shown crossings would occur in Rovasenda and Borgomanero stations, the choice has been determined by the need to ensure connection to and from Turin at Santhià, a priority.

Three convoys are used on weekdays, two permanently on holidays, third and/or fourth (III and IV holiday convoy) can come from longer relations (IR holidays and can be alternately or simultaneously seasonal.

Annotation. Extended holidays service to Turin arises from a also tourist approach to the line, and reminds the successful direct holiday train Turin-Stresa. The terminus at Turin Stura is necessary given the ban on transit of diesel trains in Turin Porta Susa station, that should be overcome by using bimodal trains or by the hoped overrun of the ban adapting the station to the traction requirements of the rolling stock.

It is significant to consider the theoretical capacity of the line by taking some abstract data that nevertheless effectively approximate the assumed operation:

- no flow variation along the line;
- homogeneity of rolling stock (acceptable approximation

POLITICA E ECONOMIA

- omotachicità e omogeneità del materiale rotabile impiegato (approssimazione accettabile trattandosi di servizio cadenzato operato indicativamente con Aln502 (Minuetto a trazione termica).

Nel rispetto di tali ipotesi possiamo definire il flusso e potenzialità teorica di una linea ferroviaria attraverso la formula:

$CN = \frac{1}{DT}$, DT = distanziamento temporale minimo, previsto in 3 minuti su una percorrenza di 60 [9].

Il dato è a puro titolo indicativo e definisce le condizioni di massimo impiego teorico della linea.

La potenzialità di 20 convogli/h è un valore puramente teorico, ma è stato considerato il binario unico (seppure con incroci in tutte le stazioni che garantiscono capacità, ma diminuiscono la velocità commerciale, comunque alta considerata la tipologia della tratta).

La fig. 6 riporta le tracce che si propone di utilizzare e esemplifica le alte potenzialità della tratta con gli incroci a disposizione, la tracciatura consente disegni molto complessi e un ragguardevole numero di convogli impiegabili. Sicuramente si assisterebbe a una diminuzione della velo-

since interval timetable indicatively operated with Aln502 (diesel Minuetto).

In accordance with these assumptions we can define the flow and theoretical potential of a railway line through the formula:

$CN = \frac{1}{DT}$, DT = minimum time spacing, scheduled within 3 minutes on a nominal travel of 60 [9].

The data is for information only and defines the conditions of the theoretical maximum use of the line.

The potential of 20 trains/h is a purely theoretical value, but the single track was considered (even if with crossings at all stations that ensure capacity, but decrease commercial speed, nevertheless high considered the type of line).

The fig. 6 shows the proposed train paths and exemplifies the high potential of the line with the available crossings; tracking enables very complex designs and a considerable number of employable convoys. Surely this could mean a decrease in commercial speed with a non-linear inverse relationship to the increase in convoys and then in crossings.

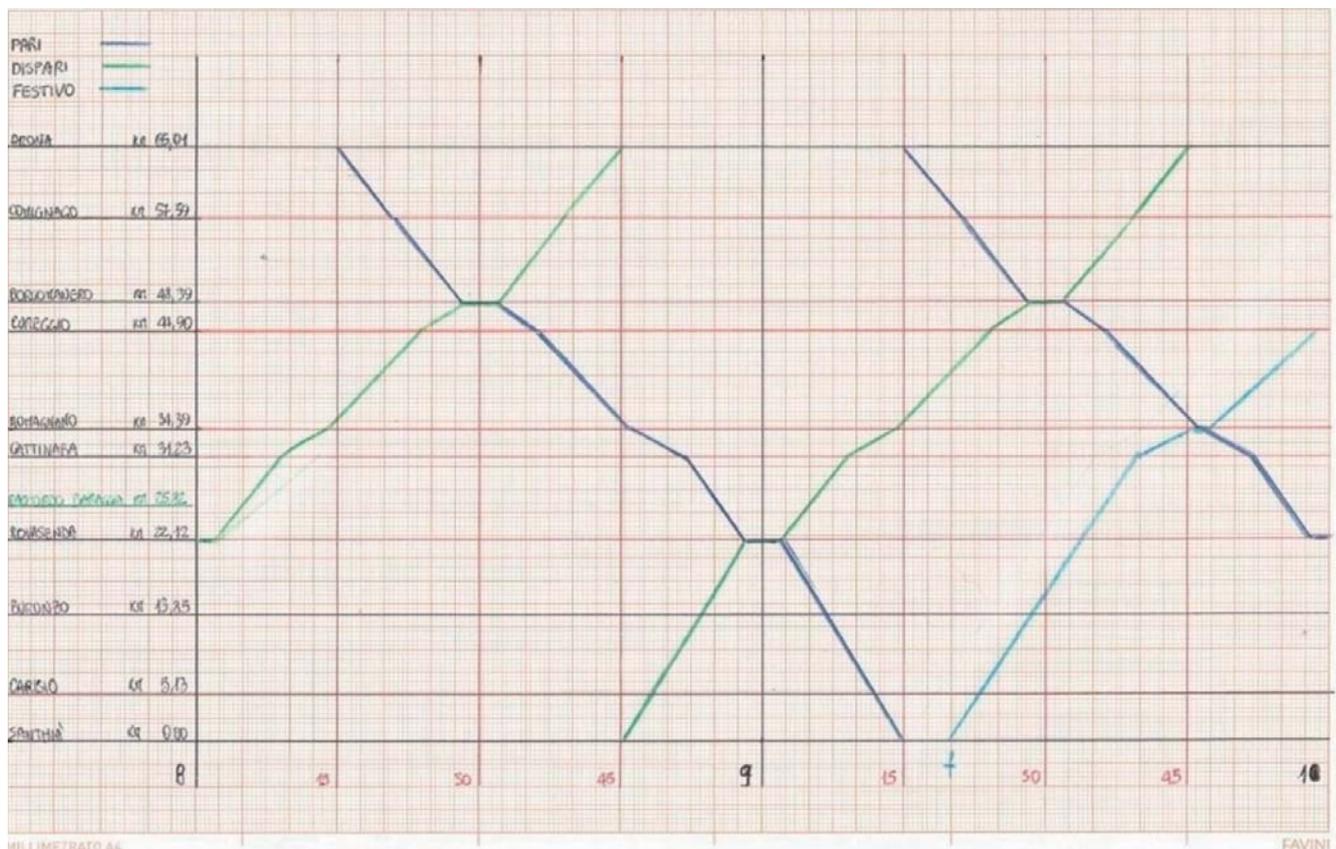


Fig. 6 - Sezione di orario dinamico [1].

Fig. 6 - Dynamic timetable [1].

cità commerciale con una proporzionalità inversa non lineare all'aumento dei convogli quindi degli incroci.

4. Bozza di analisi dei costi

Un esercizio cadenzato orario consente un risparmio nei costi di esercizio e si dimostra che l'aumento dei costi determinato dall'aumento di percorrenza è *meno che proporzionale*, in quanto il materiale e il personale viaggiante trovano con il cadenzamento orario un impiego uniforme e senza tempi morti, considerando che i costi fissi generati dall'esercizio sono indipendenti dai costi di produzione: l'aumento della percorrenza chilometrica cagionato dal cadenzamento, specie su un percorso relativamente breve, incide, quindi, in maniera poco significativa sui costi totali.

Nel calcolo dei costi di esercizio distinguiamo fra i costi fissi, quelli che non variano con il variare della produzione, e i costi variabili che, invece, variano al variare della produzione, seppure con diverse leggi derivate [7] [11].

I costi di esercizio della linea rientrano nel più complesso capitolato di costo di RFI nell'ambito regionale del Piemonte-Valle d'Aosta [3]. La linea Arona-Santhià non è dismessa e non presenta criticità infrastrutturali, teoricamente qualunque impresa interessata e autorizzata nelle competenti sedi potrebbe chiederne l'uso e acquisire delle tracce. A seguito della riduzione dell'offerta della Regione Piemonte nell'ambito del servizio ferroviario regionale la linea non vede il transito se non di mezzi di servizio, ma la linea risulta aperta.

Per questa ragione non verranno conteggiati costi di esercizio della linea diversi dal costo medio che una impresa ferroviaria avrebbe nell'acquisto delle tracce a RFI.

Indiscutibilmente un'impresa che inserisse l'esercizio della linea Arona-Santhià in una rete più ampia avrebbe maggiori economie di scala di una impresa che esercisse solo una linea.

4.1. Costi di un servizio sperimentale [7]

Oneri variabili con l'offerta:

- 1) trazione;
- 2) utilizzo infrastruttura;
- 3) manutenzione materiale rotabile.

Oneri non variabili o non significativamente variabili con l'offerta:

- 1) personale;
- 2) ammortamento rotabili;
- 3) costi accessori.

L'analisi dei costi di una configurazione minima prevede 11 coppie di corse feriali nell'arco della giornata, sviluppate nelle ore di punta con cadenzamento orario e pause nelle ore di morbida, vengono garantite 4 coppie di corse nei festivi:

4. Draft cost analysis

An interval timetable ensures lower running costs and proves that the increase in costs is less than proportional to the increase in mileage since the rolling stock and the train crew are employed evenly and without downtime, whereas the fixed costs arising from the operation are independent from production costs: the increase in mileage caused by interval timetable, especially on relatively short paths, therefore, does not impact significantly on the total costs.

In calculating the costs of operation, we must distinguish between the fixed costs, those that do not change with a change of production, and the variable costs, which, however, vary with the production, even if with different derivative [7][11].

The running costs of the line are included in the complex cost specifications of RFI within Piedmont and Valle d'Aosta Regions [3]. The line Arona-Santhe is not decommissioned and has no infrastructure criticalities, and theoretically any interested and authorized railway company could request its use and acquire the train paths. Following the reduced supply of the Piedmont Region within the regional rail service, the line does not see the transit except service vehicles, but the line is open.

For this reason, we are not calculating operating costs of the line different from the average cost that a railway company would face buying train paths from RFI.

Without doubts, a railway company that included the operation of Arona-Santhe line into a larger network would have greater economies of scale of a company operating only one line.

4.1. Costs of an experimental service [7]

Variable costs depending on the offer:

- 1) traction;
- 2) use of infrastructure;
- 3) rolling stock maintenance.

Fixed – or not significantly costs depending on the offer:

- personnel;
- amortization of rolling stock;
- ancillary costs.

The analysis of the cost of a minimum configuration provides 11 pairs of weekday trips throughout the day, built at peak hours with interval timetable and breaks in off-peak hours. 4 pairs are operated on holydays:

- a) Travel kilometres 462000 (considering 300 weekdays with 11 pairs of 130 km and 65 holydays with 4 pairs of 130 km) for traction costs estimated at €642000,00;
- b) 27000 weekdays and 4680 holydays worked hours, as-

- a) km percorsi 462000 (considerati 300 giorni feriali con 11 coppie di corse da 130 km e 65 giorni festivi con 4 coppie di corse da 130 km) per costi di trazione stimati in €642000,00;
- b) ore/lavoro 27000 feriali e 4680 festive, costo ipotizzato €24,00/h feriale e €48,00/h festivo per costi di personale €742600,00 (È stato considerato un valore giornaliero di 90h/giorno per i feriali e di 72 h/gg per i festivi, sicuramente sovradimensionato, ma si sono voluti considerare non solo i tempi di condotta, ma anche quelli accessori, di controlleria e preparazione/gestione materiale rotabile);
- c) costi di infrastruttura e manutenzione €924000,00 (È stato considerato un valore chilometrico di €2.00/km comprensivo del pedaggio RFI e sue competenze per manutenzione);
- d) costi di ammortamento 4 convogli nuovi da 3 Mio l'uno ammortati in vent'anni per €480000,00.

Sono stati considerati dei costi medi: trattandosi di una simulazione e quindi non facendo alcun riferimento a contratti di lavoro in essere o a costi aziendali particolari è stato considerato per il costo del lavoro un valore possibile determinato da una esigente contrattazione di secondo livello.

Costo vettore in concorrenza €2,8 MIO vs Costo servizio sospeso (quanto corrisposto dalla Regione a Trenitalia al momento della sospensione dell'esercizio) €4 MIO [3].

L'analisi dei costi della configurazione massima prevede [7]:

18 coppie di corse feriali nell'arco della giornata, sviluppate nelle ore di forza con cadenzamento orario, 6 coppie di corse garantite nei festivi:

- a) km percorsi 750000 per costi di trazione €979000,00 + 60% della configurazione minima in parallelo con l'aumento l'aumento dell'offerta del 60%;
- b) ore/lavoro 32000 feriali e 2300 festive, costo presumibile €24,00/h feriale e €48,00/h festivo per i costi di personale pari a €890000,00, con un aumento del 20% dei costi rispetto alla configurazione minima (e un aumento del 60% della produzione);
- c) costi di infrastruttura e manutenzione €1526000,00 (€2.03/km RFI per rimessaggio e manutenzione);
- d) costi di ammortamento 4 convogli nuovi da 3 Mio l'uno ammortati i venti anni €480000,00. Valore non variabile.

I valori medi sono stati ricavati con gli stessi criteri della precedente ipotesi.

Costo vettore in concorrenza: €3,9 MIO.

Si evidenzia che con lo stesso investimento allora fatto dalla Regione Piemonte con il contratto allora in essere con Trenitalia sfruttando cadenzamento e organizzazione del lavoro si otterrebbe una produzione doppia al medesimo costo [11].

Il vettore in concorrenza ipotizzato può essere una società privata o pubblica all'uopo costituita dall'ente locale

sumed cost €24.00/h weekdays and €48.00/h holiday for staff costs of €759,000.00 (it has been considered a daily value of 90h / day for weekdays and 72 h / day for holidays, definitely oversized, but we took into account not only the driving time, but also ancillary costs as tickets inspection and preparation/management of the rolling stock);

- c) infrastructure and maintenance costs €924.000,00 (it has been considered a mileage value of €2.00 / km including RFI's toll and maintenance fees);
- d) depreciation costs for 4 new trains by 3 million each, amortized over twenty years, for a total of €480,000.00.

We considered average costs: it is a simulation and then, not making any reference to employment contracts or to specific business costs, we took into account for the cost of labour a possible value determined by a demanding second level bargaining.

Cost of carrier in competition €2.8 million vs suspended service cost (amount paid by Piedmont Region to Trenitalia at the time of the suspension of operation) €4 million [3].

The cost analysis of the maximum configuration envisages [7]:

18 pairs of weekday trips throughout the day, built at peak hours with interval timetable. 6 pairs are operated on holydays:

- a) travel kilometres 750.000 for traction costs estimated at €979000,00 (+60% on the minimum configuration with the increase in supply of 60%);
- b) 32000 weekdays and 2300 holydays worked hours, assumed cost €24.00/h weekdays and €48.00/h holiday for staff costs of €880.000,00 (+20% on the minimum configuration with the increase in supply of 60%);
- c) infrastructure and maintenance costs €1.526.000,00 (€2.00/km to RFI for garaging and maintenance);
- d) depreciation costs for 4 new trains by 3 million each, amortized over twenty years, for a total of €480,000.00 (fixed value).

The average values were obtained with the same criteria of the previous configuration.

Cost of carrier in competition: €3,9 million.

We point out that, with the same investment made by the Piedmont Region with the contract with Trenitalia at the time of the suspension, benefitting from interval timetable and organization of the work we would get a double production at the same cost [11].

The assumed carrier in competition may be a private company or a public one established for this purpose by the local government, or a subsidiary of a national railway company, but built on the territory, so simpler (from the point of view of labour bargaining) and with a clearly defined mis-

o una società partecipata di una compagnia ferroviaria nazionale, ma costruita sul territorio, quindi più snella (dal punto di vista della contrattazione del lavoro) e con una missione ben definita nel servizio locale, come può essere un vettore completamente nuovo che riceve la tratta in affidamento diretto.

Considerando una funzione di costo totale $y = f(x)$ che comprenda i costi di ammortamento e struttura e sapendo che la derivata della funzione di costo totale è la funzione di costo marginale, allora dalla fig. 7 ricaviamo che $y=ax$ è la derivata che rappresenta il costo marginale e cambia inclinazione a seconda del valore della produzione. Esiste un punto di valore massimo oltre il quale il costo marginale supera il costo medio e quindi non conviene più aumentare la produzione, nel caso dell'esercizio ferroviario esiste un livello di esercizio ideale del vettore che nel caso Santhià-Arona è rappresentato dal cadenzamento orario nella fascia oraria 6-21.

In sintesi la ripresa del traffico ferroviario locale con le modalità descritte avrebbe un costo inferiore di quanto speso dalla Regione Piemonte in territori socio-economicamente omologhi (Santhià-Biella-Novara su cui viene valutata una parziale elettrificazione del primo tratto) [3][4] e costituirebbe una minima percentuale (2.5%) dell'investimento annuo previsto dalla Regione Piemonte per il triennio 2016-2018 nel Documento Unico di Programmazione dell'Agenzia della Mobilità Piemontese.

5. Le potenzialità del servizio internazionale

Uno degli aspetti più interessanti e affascinanti dal punto di vista gestionale della riapertura della tratta è lo

service in local service; it can also be a brand new carrier receiving the line in direct award.

Considering a total cost function $y = f(x)$ which includes depreciation and structure costs, and knowing that the derivative of the total cost function is the marginal cost function, then from the fig. 7, we have that $y = ax$ is the derivative which is the marginal cost and changes inclination depending on the value of production. There is a maximum value point beyond which the marginal cost exceeds the average cost and therefore is no longer convenient to increase the production. In the railway, there is an ideal operation level of the carrier that in the Santhià-Arona case is represented by an interval timetable in the time slot 6-21.

In summary, the local rail traffic resumed in the manner described would have a lower cost than the one paid by the Piedmont Region in socio-economically similar zones (Santhià-Biella-Novara, on which line the electrification of the first section is under study) [3][4] and would constitute a very small percentage (2.5%) on annual investment scheduled by the Piedmont Region for the 2016-2018 triennium in the Single Programming Document of the Agency of the Piedmont Mobility.

5. The potential of international service

One of the most interesting and fascinating aspects from an operational point of view of the reopening of the line is the exploitation of the international role or rather the recovery of that pivotal role between Simplon and western Piedmont for which the line was initially designed and

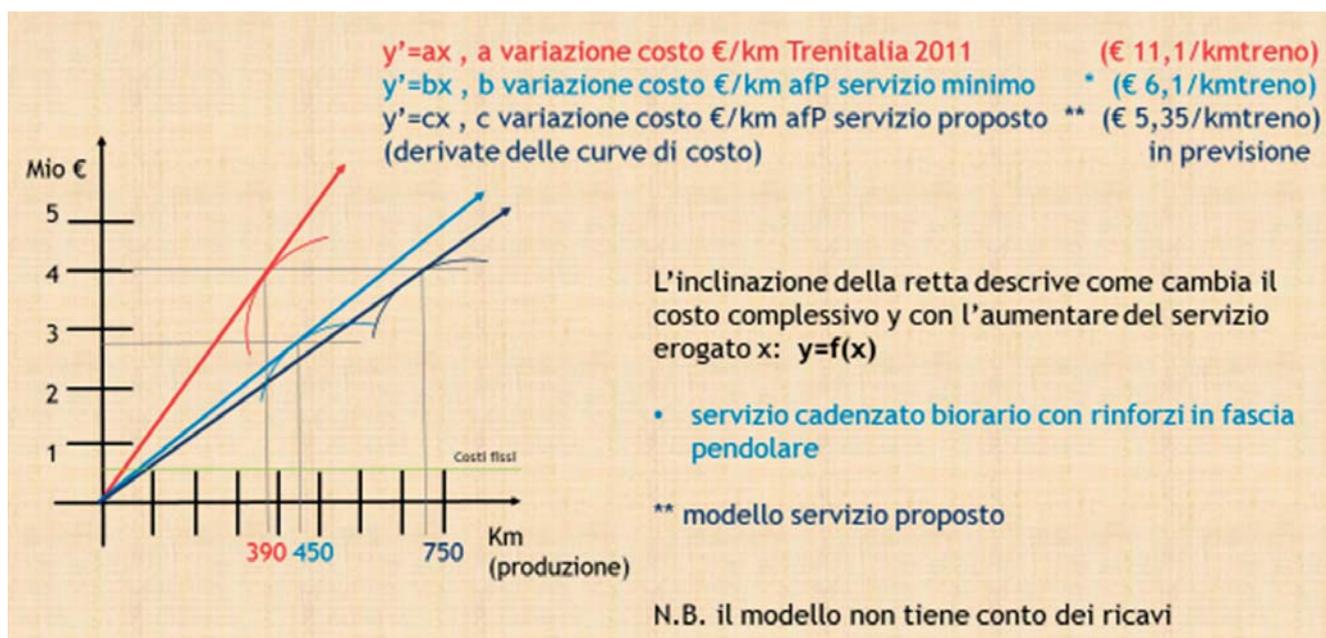


Fig. 7 - Rappresentazione grafica della bozza dell'analisi dei costi [11].

Fig. 7 - Graphic representation of the draft cost analysis [11].

sfruttamento del ruolo internazionale o meglio il recupero di quel ruolo di cerniera fra Sempione e Piemonte occidentale per il quale la linea è stata inizialmente concepita e che può ancora assolvere nonostante i limiti dettati dal binario unico e dalla trazione termica in contesto di lunghe percorrenze [8].

Esiste, infatti, una ampia domanda di trasporto che non ha nella velocità il principale parametro decisionale, ma nella qualità del viaggio comprendendo il panorama attraversato e le possibili deviazioni che i nodi lungo il percorso offrono: si tratta di una domanda sicuramente turistica, ma le esperienze svizzere e tedesche (dai treni che continuano a percorrere le linee storiche anche dopo l'apertura dei tunnel di base, Gottardo e Lötschberg, ai numerosi intercity delle linee complementari tedesche (per esempio Kempten Hbf-Oberstdorf Hbf, Husum-Westerland Sylt, Landshut-Passau) dimostrano che è una domanda eterogenea e com-

that can still perform despite the limitations dictated by the single track and diesel traction in the context of long distances [8].

There is in fact a large demand for transport that has not speed in the main decision parameter, but the quality of the journey including the landscape and the possible deviations that the hubs along the path offer. This is definitely a tourist demand, but the Swiss and German experiences (from the trains that continue to follow the historical lines even after the opening of the base tunnels of Gotthard and Lötschberg, to the many Intercities running on German complementary lines, for example Kempten Hbf – Oberstdorf Hbf, Husum – Westerland Sylt, Landshut – Passau) show that it is a heterogeneous and complete request that leads us to reflect on the opportunity to build new relations and reintroducing some of them (fig. 8).

56 Torino-Santheta-Arona-Domodossola-Brig-(Bern-Basel)-Lausanne-Paris															(2 ottobre 1955)		
AT 171 diret 1.2.3	261 diret 2e.3	1217 accel 2e.3	275 diret 1.2.3	173 diret 1.2.3	191 X 1.2.3	AT 175 diret 1e.3	AT 658 accel 2e.3	263 diret 2e.3	730 accel 2e.3	ET 174 accel 2e.3	AT 665 accel 2e.3	182 diret 1.2.3	AT 176 diret 1.2.3	276 diret 1.2.3	204 diret 2e.3	192 X 1.2.3	AT 178 diret 1.2.3
833	734	1257	1830	1830	1830	1850	1932	1932	239	801	854	1012	1234	1818	1933	2207	2254
838	739	1262	1835	1835	1835	1850	1937	1937	245	806	859	1017	1239	1823	1938	2212	2259
711	818	1069	1359	1658	1725	1731	1900	1921	6	630	816	904	1134	1534	1834	2100	2205
1291 accel 2e.3	1291 accel 2e.3	1291 accel 2e.3	1291 accel 2e.3	1291 accel 2e.3	971 accel 3 cl.	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3	1296 accel 2e.3
713	823	1101	1401	1700	1803	1732	1922	2030	181	621	814	838	1133	1512	1819	2056	2203
841	841	1101	1401	1700	1803	1732	1922	2030	179	614	807	831	1127	1506	1813	2051	2158
834	834	1101	1401	1700	1803	1732	1922	2030	225	603	796	820	1121	1499	1806	2046	2153
733	853	1424	1723	1833	1748	1948	2058	2110	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
733	853	1424	1723	1833	1748	1948	2058	2110	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
742	906	1438	1737	1845	1758	1958	2068	2120	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
746	911	1447	1746	1854	1762	1962	2072	2124	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
741	915	1456	1755	1863	1765	1965	2075	2127	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
757	929	1508	1763	1871	1771	1971	2081	2131	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
801	935	1518	1773	1881	1773	1973	2083	2131	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
802	944	1513	1763	1871	1773	1973	2083	2131	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
811	957	1513	1804	1912	1773	1973	2083	2131	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
811	1007	1401	1533	1812	1926	1820	2205	2205	268	637	830	854	1129	1449	1756	1993	2140
202 diret 1.2.3	204 diret 1.2.3	4282 accel 2e.3	203 diret 1.2.3	212 X 1.2.3	210 X 1.2.3	1428 accel 2e.3	1428 accel 2e.3	1428 accel 2e.3	2250	2339	2339	2339	2339	2339	2339	2339	2339
828	1032	1424	1553	1827	1954	2002	2002	2002	205	325	405	405	405	405	405	405	405
845	1046	1438	1607	1843	2007	2035	2035	2035	211	339	419	419	419	419	419	419	419
849	1053	1445	1613	1848	2017	2035	2035	2035	211	339	419	419	419	419	419	419	419
855	1101	1451	1619	1854	2017	2039	2039	2039	211	339	419	419	419	419	419	419	419
920	1125	1518	1642	1911	2040	2134	2134	2134	211	339	419	419	419	419	419	419	419
949	1144	1702	1938	2035	1938	2035	2035	2035	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1018	1222	1749	2017	2134	2017	2134	2134	2134	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1115	1240	1837	2037	2154	2037	2154	2154	2154	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1240	1425	2027	2154	2229	2037	2154	2154	2154	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1514	1639	2236	2154	2303	2037	2154	2154	2154	211	339	419	419	419	419	419	419	419
739	1815	1938	2035	2035	2035	2035	2035	2035	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1315	1445	2037	2248	2330	2248	2330	2330	2330	211	339	419	419	419	419	419	419	419
1442	1544	2135	2231	2313	2135	2231	2231	2231	211	339	419	419	419	419	419	419	419
2132	2132	633	633	633	633	633	633	633	211	339	419	419	419	419	419	419	419

Fig. 8 - L'orario del 1955 rendeva evidente il ruolo internazionale della linea Arona-Santheta nei percorsi Torino-Sempione. (op. cit. Mario MATTO, Santheta e la Ferrovia).
 Fig. 8 - The timetable of 1955 made evident the international role Arona-Santheta railway in Turin-Simplon itinerary (op. cit. Mario MATTO, Santheta e la Ferrovia).

pleta che ci induce a riflettere sull'opportunità di realizzare nuove relazioni e riprenderne alcune (fig. 8).

Esiste infatti un potenziale economico significativo che viene dal turismo sostenibile accompagnando viaggiatori svizzeri a Torino e viaggiatori piemontesi in Svizzera, come esiste una consistente massa di turisti specialmente svizzeri e tedeschi che risiedendo sul Lago Maggiore nel periodo estivo possono avere un interesse a una visita giornaliera a Torino oltreché viceversa.

L'ipotesi da parte del turista di andare a Milano e cambiare treno anche con l'alta velocità è sicuramente meno attrattiva di quanto lo possa essere salire su un convoglio in riva al lago e scenderne nel centro di Torino attraversando paesaggi dolci e magari scoprendo altri posti da visitare.

La linea ha natali internazionali e il primo tronco da Santhià a Borgomanero venne inaugurato nel 1905 come completamento del collegamento internazionale Torino-Santhià-Borgomanero-Domodossola, un percorso peraltro ancora possibile e comunque più corto del passaggio a Novara, l'anno successivo venne inaugurato il tratto fino a Arona rendendo la linea maglia della rete fondamentale.

La vocazione turistica e non commerciale del percorso internazionale si evinse subito, provenendo i traffici commerciali verso la Svizzera dall'area lombarda come quelli verso la Francia dal torinese.

Il manifesto di inaugurazione del valico del Sempione, anch'esso 1906 e molte reti schematiche della rete ferroviaria internazionale fino alla fine degli anni Sessanta, evidenziano però il percorso Torino-Santhià-Arona-Sempione [8].

Ad oggi la trazione termica necessaria a percorrere la linea non costituirebbe alcun limite a relazioni dirette usando veicoli a trazione termica confortevoli e economici a disposizione delle maggiori compagnie ferroviarie o veicoli ibridi o relazionandosi con BLS organizzando un cambio veicolo sul Lago.

La compagnia svizzera è promotrice e gestrice di molte relazioni turistiche che dal cuore della Svizzera convergono su Domodossola, dove, finora, ha trovato supporto nelle compagnie di autobus turistici locali, ma che potrebbero realisticamente trovare nella rete complementare valida prosecuzione.

Nella fig. 9 si evincono le distanze chilometriche dei possibili percorsi Torino/Milano-Svizzera. La relazione più breve fra Torino e il Sempione passa per la ferrovia Santhià-Arona.

6. Ipotesi di acquisto tracce per compagnie merci

La possibilità di utilizzare percorsi alternativi alle maglie più frequentate della rete fondamentale consentirebbe di aumentare il numero dei treni merci circolanti.

In particolare si evince dai dati della Agenzia delle Dogane [6] che un terzo delle merci in arrivo ai porti di Genova e Savona è diretto a Milano ed è un trend che si è

Indeed, there is a significant economic potential that comes from sustainable tourism by accompanying Swiss travellers to Turin and Piedmont travellers to Switzerland, as there is a large mass of tourists, especially Germans and Swisses, who being resident on Lake Maggiore in the summer may have an interest in a daily visit to Turin or vice versa.

The hypothesis by the tourist to go to Milan and change the train also with high speed is definitely less attractive than it might be getting on a train by the lake and descending in the centre of Turin after travelling across gentle landscapes and perhaps discovering other places to visit.

The line was built for international traffic and its first section from Santhià to Borgomanero was opened in 1905 as the completion of the international connection Turin-Santhià - Borgomanero - Domodossola, a path also still possible and, in any case, shorter than the way through Novara; the following year the section to Arona was inaugurated, making the line a link of the fundamental network.

The vocation for tourism (and non-commercial) of the international path was immediately clear, since the commercial traffic were between Switzerland and Lombardy, as between France and Turin area.

The inaugural flier of the Simplon pass, also of 1906, and many schematic networks of the international rail network until the end of the sixties, however, showed the route Turin - Santhià - Arona - Sempione [8].

To now, the diesel traction needed to travel the line would not be a limit to direct relations using either comfortable and cheap diesel-powered vehicles available to the major railway companies, or hybrid vehicles, or engaging with BLS organizing a train transfer on the Lake.

The Swiss company is sponsoring and managing many tourist relations from the heart of Switzerland to Domodossola where, so far, it has found support in the local tour bus companies, but that could realistically find valiant continuation in complementary network.

Fig. 9 shows the distances in kilometres of the possible paths Turin / Milan - Switzerland. The shortest link between Turin and the Simplon Pass is through Santhià-Arona railway.

6. Hypothesis of purchase of railway paths dedicated to freight companies

The possibility of using alternative routes to the busiest links of the fundamental network would allow to increase the number of circulating freight trains.

In particular, Customs Agency data [6] show that a third of incoming cargo at the ports of Genoa and Savona is headed to Milan, and it is a trend that has been maintained despite the 2008-2010 crisis (IRSO Foundation, The Evolution of traffic flows in the Mediterranean area and the im-



Fig. 9 - Servizio viaggiatori internazionale.
Fig. 9 - International passenger service.

mantenuto nonostante la crisi del 2008-2010 (Fondazione IRSO, L'evoluzione dei flussi di traffico nell'area mediterranea e le implicazioni per i porti liguri Claudio Ferrari, Università di Genova). Molte delle compagnie ferroviarie impegnate nel trasporto di contenitori dai porti liguri al Centro Europa o nelle autostrade viaggianti hanno in flotta locomotive diesel (G2000 Vossloh del gruppo DB e SBB Italia Cargo) in grado di condurre treni di 550 m di lunghezza e, per questo offrire l'acquisto di tracce sulla Arona-Santheia consentirebbe di velocizzare e aumentare l'offerta a beneficio del sistema trasporti italiano nel rispetto del Libro Bianco dei trasporti quindi del progressivo passaggio modale dalla gomma al ferro della logistica.

Va considerata la possibilità del recupero dello scalo di Rovasenda Alta, dove la linea incontra la ferrovia in uso Novara-Biella, dotata di un fabbricato viaggiatori e nota come Rovasenda, alla quale era connessa da una bretella e da un fascio binari, ora entrambi inutilizzati. Il piccolo scalo di Rovasenda in passato componeva e smistava (trovandosi in un nodo) treni di collettame, un eventuale impiego della tratta santhiatese da parte di compagnie cargo potrebbe rendere utili quegli spazi per parcheggio materiale rotabile o eventuali operazioni di smistamento.

Lo spostamento dei merci di medio-lungo raggio sulle linee complementari ottiene il duplice beneficio di liberare tracce al servizio viaggiatori sulla rete fondamentale consentendo una gestione eterotachica che completi il servizio viaggiatori (trovando anche nella stessa linea fondamentale la traccia del servizio adducendo ai nodi) e fatte salve le riforme in corso circa il sistema di tariffazione e al nuovo criterio dell'ART potrebbe consentire tramite il pedaggio alla totale contribuzione per la gestione delle li-

gions for ports of Liguria, Claudio Ferrari, University of Genoa) [6]. Many of the rail companies involved in the transport of containers from Liguria ports to Central Europe or in traveling highways have a fleet diesel locomotives (Vossloh G2000 of the DB Group and SBB Cargo Italy) able to carry trains of 550 m in length and, therefore, offering the purchase of railway paths on Arona-Santheia line would enable to speed up and increase the supply for the benefit of the Italian transport system in compliance with the Transport White Paper and then with the gradual modal shift from road to rail logistics.

Consideration should be given to the recovery of Rovasenda Alta station, where the line meets the railroad in use Novara-Biella, with a traveller building and known as Rovasenda, to which it was connected by a link and a rail yard, now both unused. In the past the small station of Rovasenda, being in a hub, composed and sorted bulk trains; the possible use of the Santheia-Arona railway by cargo companies could make useful those spaces for rolling stock parking or any sorting operations.

The transfer of medium to long-range goods on the complementary lines get the dual benefit of releasing train paths for passenger service on the fundamental network, allowing an operation with diversified speeds which complete the travellers service (even finding in the fundamental line itself the train path to the hubs) and, subject to the reforms going on about the charging system and the new ART treatment, would allow through the toll the total contribution for the operation of complementary lines, significantly cutting the cost of regional and local passenger services in the rail mode, to the undisputed social, environmental and eco-

nee complementari riducendo sensibilmente i costi dei servizi viaggiatori regionali e locali in modalità ferroviaria per indiscusso beneficio sociale, ambientale, economico e di sopravvivenza demografica dei territori. I nuovi criteri presentati il 18/11/2015 dall'Autorità di Regolazione dei Trasporti presentano novità come la segmentazione del mercato in base alle principali tipologie di servizio e tariffe composte da sole componenti variabili (euro per treno-km): il pedaggio può quindi essere calibrato dal Gestore della rete, con benefici per l'utente finale.

Oltre a un auspicabile ritorno della modalità ferroviaria nel trasporto merci [5] di corto raggio il porto di Savona verrebbe servito da due relazioni con ampia offerta di tracce nella via Santhià-Arona e nella via Alessandria-Novara, liberando la rete.

Il Porto di Savona è il porto della piattaforma Maersk quindi diverrà nel futuro uno dei porti protagonisti del corridoio europeo Sistema Porti Liguri-Corridoio Reno-Alpi, per questo è allo studio una nuova piattaforma logistica intermodale a Vado (SV) [10].

Non ultimo, in prospettiva, una nuova offerta di tracce potrebbe vivacizzare nuovamente il traffico merci fra la Francia e la Svizzera via Torino-Santhià-Arona.

7. Le prospettive della linea

Sono state evidenziate le caratteristiche di servizio alla rete (in termini di relazioni programmabile e offerta di tracce) che una relazione di 65 km intersecante 5 nodi offre.

È quindi ipotizzabile un progetto gestionale di lungo periodo che si sviluppi in quattro fasi:

- **Periodo breve:** 1-2 anni: mediante l'utilizzo di mezzi leggeri come i Minuetto Diesel o composizioni di Aln 663 oltre al servizio locale si può relazionare, nei periodi festivi il lago maggiore con Torino Stura, dotando quest'ultima stazione di quanto necessario al comodo raggiungimento delle location turistiche di Torino;
- **A medio termine,** circa 10 anni, consolidando la relazione si valuta di dotarsi di veicoli bimodali in grado di esercire turni promiscui sull'intera rete e effettuare viaggi usando tutte le linee disponibili, partendo dalla Svizzera e attestandosi a Torino Porta Nuova
- **Riscontrando** che in un periodo di circa 10 anni la tratta ha avuto successo di frequentazione e i percorsi diretti operati dai bimodali aumentano la domanda si può valutare il raddoppio parziale o totale della tratta per adeguare l'offerta di tracce alla domanda.

In seguito un consolidato successo della tratta e una crescente domanda di tracce da parte di vettori merci si valuta l'elettrificazione.

8. Conclusione

A conclusione di quanto fin qui ragionato possiamo sintetizzare che l'ipotesi di ripristino della linea ferroviaria-

conomic benefit, and to the benefit of the] demographic survival of the territories. The new criteria presented on 18.11.2015 by the Transport Regulation Authority as market segmentation based on the main types of service and fares made only by variable components (Euro for train/km); the toll can then be calculated by the infrastructure operator, with benefits for the end users.

In addition to a desirable return of the railway mode in the short-haul cargo [5] the port of Savona would be served by two relations in a wide range of train paths through Santhià-Arona and through Alessandria-Novara, freeing the network.

The Port of Savona is the port of Maersk platform, so it will become in the future one of the main ports of the European corridor Liguria Ports-System Rhein-Alps corridor, and that is why a new intermodal logistics platform in Vado (SV) is under consideration [10].

Not least, in perspective, a new offering of train paths could spice up the freight traffic again between France and Switzerland via Turin-Santhe-Arona.

7. Line's outlook

The characteristics of service to the network (in terms of programmable relations and train path offer) that a 65-km line intersecting 5 hubs provides.

It is therefore conceivable an operation long-term project developed in four phases:

- *Short term, 1-2 years: using light vehicles such as Diesel Minuetto or compositions of Aln 663 in addition to the local service, in holiday periods the Lake Maggiore can relate to Turin Stura station, providing the latter with the requirement for the convenient achieving of Turin tourist locations.*
- *In the medium term, about 10 years, consolidating the relation, adopting bimodal vehicles can be evaluated, able to operate on the entire network with mixed and making journeys on all available lines, starting from Switzerland and reaching Turin Porta Nuova.*
- *After observing that in a period of about 10 years the line has successful attendance and the direct relations operated by bimodal trains increased demand, we can evaluate the partial or total doubling of the tracks to adjust the supply of train paths to the demand.*

Following a consolidated success of the line and an increasing demand of train paths by freight carriers, electrification can be evaluated.

8. Conclusion

To conclude, we can summarize that the reactivation hypothesis of the Arona - Santhe railway is viable for four basic reasons:

ria Arona-Santhià sia percorribile per quattro ragioni fondamentali:

- 1) sostenibilità economica;
- 2) carattere non prettamente locale, costituendo un servizio ad un territorio ben più esteso di quello chiuso fra i due capilinea;
- 3) linea di transito fra il Sempione e l'area torinese;
- 4) caratteristiche di servizio alla rete.

La riattivazione di una tratta complementare come quella trattata può costituire un "exemplum sequendum" anche in altre aree d'Europa e favorire un corretto e efficiente sfruttamento della rete complementare [5].

- 1) *economic sustainability;*
- 2) *not highly local nature, providing a service to a much more extensive territory than the area enclosed between the two terminuses;*
- 3) *transit line between Simplon and Turin area;*
- 4) *service features to the network.*

The reactivation of a complementary section as the one treated can be a "exemplum sequendum" in other European areas of and foster a fair and efficient use of the complementary network [5].

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] RFI Cap. 7.4 FL 14.
- [2] Legambiente – Rapporto pendolaria 2016.
- [3] Regione Piemonte, BU 2011.
- [4] www.regione.piemonte.it/trasporti/dwd/tpl/2011/Contratto_Servizio2011_16.pdf
- [5] Commissione Europea – Libro bianco dei trasporti.
- [6] L'evoluzione dei flussi di traffico nell'area mediterranea e le implicazioni per i porti liguri Claudio FERRARI, Università di Genova.
- [7] Enrico GUZZINI, *Principi di Economia dispense E-campus*.
- [8] Mario MATTO, *Santhià e la ferrovia: una storia che dura da 150 anni*, GS Editrice Santhià (VC), 2006.
- [9] Gabriella MAZZULLA, *Trasporti collettivi*, Aracne Editrice, Ariccia 2011.
- [10] Daniele BORIOLI e vari, *Piano trasporti regione Piemonte*, 2010.
- [11] Angelo MARINONI, *Salviamo la Ferrovia*, Farigliano (CN) 15/11/2014 Atti del Convegno.
- [12] Angelo MARINONI, *I treni del Monte Rosa*, Romagnano (NO) 13/06/2015 - Atti del Convegno.
- [13] Angelo MARINONI, *Ferrovia Santhià-Arona, quale futuro?*, Santhià (VC) 07/11/2015 - Atti del Convegno.

TECHMRO

European
Interlocking



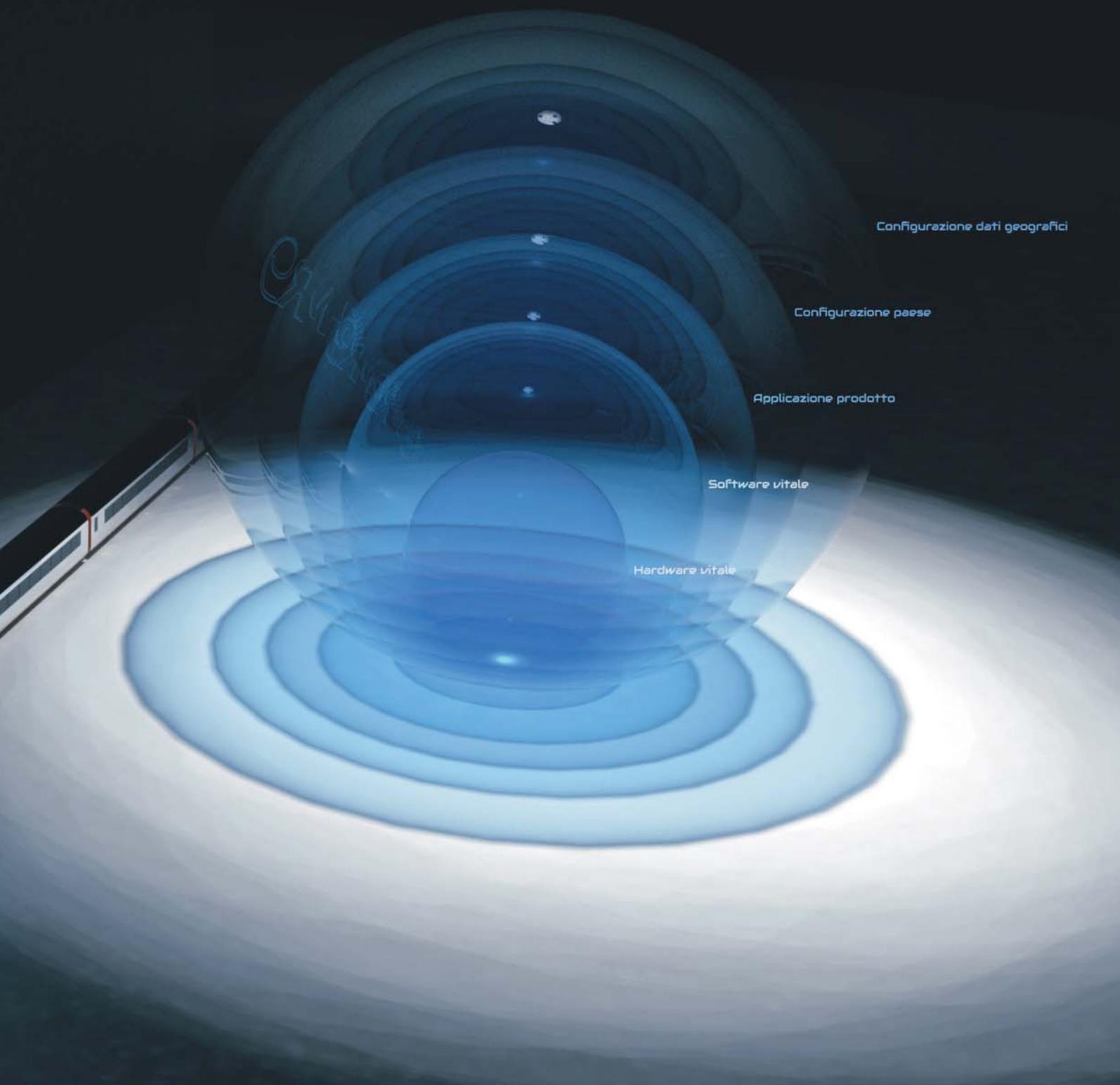
www.ecmre.com



Con la concezione di una architettura che preveda al cuore del sistema di segnalamento la tecnologia HMRg®, ECM ha sviluppato una soluzione integrata completa, flessibile, scalabile e modulare.

Analizzando approfonditamente I modelli di esercizio e le esigenze di utilizzo attuali, ECM ha elaborato i requisiti chiave di un Sistema di Segnalamento ad alta modularità. Basandosi sulle esigenze fondamentali di semplificazione e standardizzazione delle soluzioni ingegneristiche, sulle usuali pratiche di consegna e sui requisiti del cliente, ECM ha sviluppato una soluzione di segnalamento che ottimizza il rapporto investimenti/benefici ed è aperta al futuro, è orientata alla valorizzazione degli assets infrastrutturali e può essere consegnata e messa in esercizio in tempi brevissimi.

L'architettura HMRg® sfrutta il protocollo IP permettendo di utilizzare qualsiasi supporto fisico che monti un sistema Ethernet (ma anche la radio o la fibra ottica dedicate) e offrendo grande flessibilità di integrazione con sistemi di altri fornitori. La compatibilità con il Sistema ETCS (European Train Control System) rende HMRg® il sistema di Interlocking di riferimento per il futuro dell'infrastruttura ferroviaria.





Rincalzatura scambi semplificata

Unimat 09-4x4/4S Dynamic: la nuova macchina a ciclo continuo per tutte le classi di binario. Prosegue con successo la serie delle nostre rincalzatrici universali efficienti, affidabili, versatili e rispettose delle esigenze dei ns. clienti. Il nuovo sistema di comando Plasser Intelligent Control P-IC 2.0 permette un design ergonomico delle cabine di comando; il registratore dati elettronico DRP consente la precisa documentazione dei risultati di lavorazione, ottenuti anche con l'impiego dello stabilizzatore dinamico integrato. La possibilità di variare le impostazioni di macchina (ad es. la frequenza delle vibrazioni dell'aggregato di rincalzatura) aumenta il rendimento e riduce i tempi di impegno del binario.



Gli effetti della galleria di base del Brennero sul traffico delle merci attraverso l'arco alpino orientale

The effect of the Brenner base tunnel on the freight traffic across the Eastern Alps

Prof. Ing. Paolo FERRARI^(*)

Sommario - L'interscambio delle merci fra il territorio a Sud dell'arco orientale delle Alpi e il territorio dell'Europa centro-settentrionale utilizza in modo nettamente prevalente due sistemi di trasporto: il sistema del Brennero ed il sistema dei Tauri. Il primo attraversa le Alpi al valico del Brennero, al confine fra Italia e Austria, mentre l'altro utilizza le gallerie dei Tauri in territorio austriaco. Entrambi i sistemi comprendono una autostrada e una linea ferroviaria. Questo articolo studia, attraverso la stima delle funzioni di costo di questi quattro modi di trasporto - le due autostrade e le due ferrovie - prima e dopo l'entrata in esercizio della galleria di base del Brennero, l'effetto che quest'ultima avrà sulla ripartizione modale della domanda di trasporto.

1. Introduzione

L'interscambio delle merci fra il territorio a Sud dell'arco alpino orientale e il territorio dell'Europa centro-settentrionale utilizza in modo nettamente prevalente due sistemi di trasporto: il sistema del Brennero e il sistema dei Tauri. Il primo attraversa le Alpi al valico del Brennero, al confine fra Italia e Austria, mentre l'altro utilizza le gallerie dei Tauri in territorio austriaco. L'uso nettamente prevalente di questi due sistemi di trasporto risulta evidente dalle statistiche ALPINFO [1], che rappresentano la fonte di tutti i dati utilizzati in questo articolo. Entrambi i sistemi comprendono un percorso autostradale e una linea ferroviaria che corrono all'incirca l'una a fianco dell'altro, dando luogo a due itinerari alternativi che si uniscono a Rosenheim, in Germania, poco a sud di Monaco di Baviera (fig. 1).

Il percorso autostradale del Brennero, che valica il passo del Brennero alla quota di 1375 m, è formato dall'autostrada italiana A22 che ha origine a Verona, e in successione dalle autostrade austriache A13 e A12, e dall'autostrada tedesca A8 fino a Monaco di Baviera. Il percorso

Abstract - Freight exchange between the territory south of the Eastern Alps and the Central-Northern Europe uses primarily two transport systems: the Brenner system and the Tauern system. The first crosses the Alps at the Brenner pass, at the border between Italy and Austria, while the other uses the Tauern tunnels in the Austrian territory. Both systems comprise a motorway and a railway. This paper studies the effects of the railway base Brenner tunnel on the split of transport demand among these four transport modes - the two motorways and the two railways - through the estimate of their cost functions before and after the entry into operations of the tunnel.

1. Introduction

Freight exchange between the territory south of the Eastern Alps and the Central-Northern Europe uses primarily two transport systems: the Brenner system and the Tauern system. The first crosses the Alps at the Brenner pass, at the border between Italy and Austria, while the other uses the Tauern tunnels in the Austrian territory. The predominant use of these two transport systems is clearly shown by the ALPINFO statistics [1], which are the font of all the data used in this paper. Both systems comprise a motorway and a railway, which run quite parallel to each other, giving rise to two alternative routes that join at Rosenheim in Germany, a little south of Munich in Bavaria (fig. 1).

The Brenner motorway route, which crosses the Brenner pass at an altitude of 1375 m, is constituted by the Italian A22 motorway, which originates at Verona, and then by the A13 and A12 Austrian motorways, as far as Munich in Bavaria. The Tauern motorway route is constituted by the Austrian A10 motorway - which originates at Villach in Austria, where the Italian A23 motorway and the A8 Slovenian motorway join - and then by the German A8 motorway as far as Munich in Bavaria. All these motorway

^(*) Università di Pisa - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

^(*) University of Pisa - Department of Civil and Industrial Engineering.

autostradale dei Tauri è formato dall'autostrada austriaca A10 - che ha origine a Villach, in territorio austriaco, punto di convergenza dell'autostrada italiana A23 e dell'autostrada slovena A8 - e in successione dall'autostrada tedesca A8 fino a Monaco di Baviera. Tutti questi tronchi autostradali sono a doppia carreggiata, con due corsie per carreggiata.

Le caratteristiche geometriche del percorso autostradale del Brennero sono state fin dall'inizio quelle attuali. Invece quelle del percorso autostradale dei Tauri sono state notevolmente migliorate nel tempo. In effetti l'autostrada austriaca A10 ha due lunghe gallerie: la galleria dei Tauri, lunga 6401 m, con una quota massima di 1340 m nel punto più elevato del percorso, e la galleria di Katschberg, lunga 5898 m. Queste due gallerie furono costruite inizialmente con una sola canna bidirezionale a due corsie, e solo successivamente è stata costruita una seconda canna, così da dar luogo a due carreggiate separate lungo tutto l'itinerario. La seconda canna del tunnel di Katschberg è entrata in esercizio nel 2009, quella del tunnel dei Tauri nel 2011.

La fig. 2 riporta il numero annuo di tonnellate di merci transitate attraverso il valico autostradale del Brennero e quello del tunnel autostradale dei Tauri nel periodo tra il 1994 e il 2014. Questa figura mostra chiaramente che il volume di traffico merci lungo il percorso autostradale del Brennero è notevolmente superiore a quello lungo il percorso dei Tauri. Allo scopo di ridurre i fenomeni di instabilità del traffico dovuti alla congestione causata dal traffico elevato, e anche per motivi di sicurezza, la Società Concessionaria dell'autostrada italiana A22 ha imposto fin dal 2007 il divieto di sorpasso per i veicoli pesanti, i quali sono pertanto costretti a procedere accodati sulla corsia di destra della carreggiata [2]. Da una parte l'aumento del costo del trasporto percepito dai trasportatori a seguito di questo provvedimento, dall'altra il miglioramento delle caratteristiche geometriche dell'autostrada austriaca A10 sono state causa, almeno in parte, del trasferimento di traffico dal percorso autostradale del Brennero a quello dei Tauri, come si vede nella fig. 3, la quale mostra l'andamento nel tempo, fra il 1994 e il 2014, delle proporzioni del traffico totale attraverso l'arco orientale delle Alpi che utilizzano il percorso autostradale del Brennero e quello dei Tauri rispettivamente.

La linea ferroviaria del Brennero entrò in esercizio nel

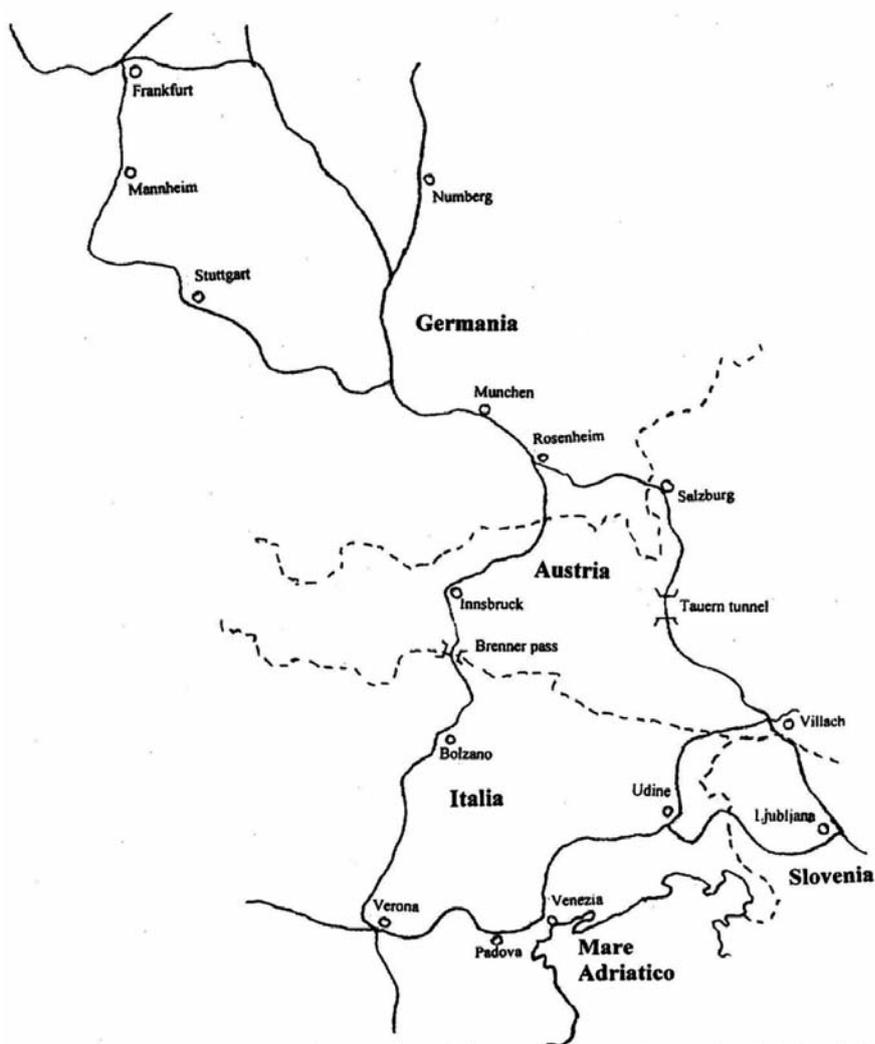


Fig. 1 - Schema dei percorsi attraverso l'arco orientale delle Alpi.
Fig. 1 - Pattern of the routes across the Eastern Alps.

stretches have two carriageways with two lanes per carriageway.

The geometric characteristics of the Brenner motorway have been the existing ones from the very beginning. Instead those of the Tauern motorway route have been substantially improved over time. Actually the Austrian A10 motorway has two long tunnels: the Tauern tunnel, whose length is 6401 m and whose maximum altitude is 1340 m, in the highest point of the route, and the Katschberg tunnel, whose length is 5878 m. These two tunnels were built at first with only a two lanes bidirectional tube, and only later a second tube has been built, so to have two separate carriageways on all the motorway. The second tube of the Katschberg tunnel went into operations in 2009, that of the Tauern tunnel in 2011.

Fig. 2 shows the yearly number of freight tons passed across the Brenner motorway pass and through the Tauern motorway tunnel in the time period between 1994 and 2014.

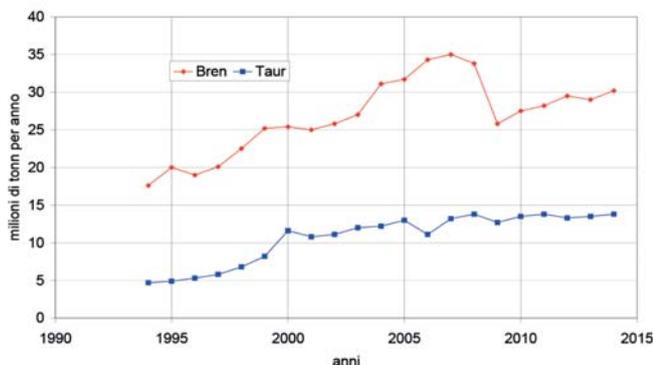


Fig. 2 - Andamento nel tempo del traffico merci al valico autostradale del Brennero e a quello dei Tauri.

Fig. 2 - Pattern over time of freight traffic at the motorway pass of Brenner and at that of Tauern.

1867, con un tracciato che si svolgeva in gran parte all'aperto. Il tracciato era tortuoso e con elevate pendenze. Per superare il notevole dislivello fra i 1371 m del valico del Brennero - attraversato all'aperto - e le quote dei territori pianeggianti ai due lati della catena alpina, in Italia e in Austria, fu necessario realizzare due tornanti utilizzando due valli laterali: la Val di Fleres in territorio italiano e la Valle di Sankt Jodok in territorio austriaco. Il tracciato originario della ferrovia è stato notevolmente migliorato nel tempo. In particolare in territorio italiano, allo scopo di evitare i gravi inconvenienti dovuti alla frequente caduta di massi dalle pareti sovrastanti la ferrovia lungo le strette valli da essa percorse, lunghi tratti all'aperto sono stati sostituiti da gallerie: la galleria Sciliar, lunga 13307 m, entrata in esercizio nel 1994, seguita qualche anno dopo dalla galleria Cardano, lunga 3939 m, entrambe nella valle dell'Isarco, mentre la galleria Fleres, lunga 7267 m, entrata in esercizio nel 1999, fu realizzata per sostituire il ramo nord del tornante in Val di Fleres.

Nonostante questi miglioramenti la ferrovia del Brennero presenta notevoli limitazioni, dovuti alla tortuosità del tracciato - il raggio di curvatura minimo è 285 m - ed alle elevate pendenze, che raggiungono il valore massimo del 26 per mille. Queste due caratteristiche limitano notevolmente la velocità di percorrenza della ferrovia. Inoltre a causa delle elevate pendenze i treni merci hanno una lunghezza massima di 450 m con un carico massimo rimorchiabile di 1200 t, ed hanno bisogno della doppia trazione in salita verso il valico. La doppia trazione rappresenta un importante fattore penalizzante, non solo per l'elevato numero di locomotori necessari per l'esercizio della linea, ma anche per il riscaldamento delle apparecchiature di sottostazione e delle linee di contatto, che impone un distanziamento fra i treni superiore a quello previsto dal sistema di blocco. Questo fatto, insieme con la necessità di lasciare libere tracce orarie per il ritorno dei locomotori di trazione multipla, determina una riduzione della potenzialità della linea.

This figure shows clearly that the freight traffic volume along the Brenner motorway is notably greater than along the Tauern motorway route. In order to reduce the traffic instability phenomena due to the congestion caused by the high traffic, the Company responsible for the A22 Italian motorway imposed since 2007 an overtaking ban for the heavy vehicles, which thus should travel one after the other on the right lane of the carriageway [2]. The increase in transport cost perceived by the carriers as a consequence of this measure on one hand, the improvements in the geometric characteristics of the Austrian A10 motorway on the other hand, have been the cause, at least in part, of the traffic shift from the Brenner motorway route to that of the Tauern, as we can see in fig. 3, which shows the pattern over time, between 1994 and 2014, of the proportions of the total traffic across the Eastern Alps that use the Brenner motorway route and that of the Tauern respectively.

The Brenner railway entered into operations in 1867. It was open air with a tortuous track and high gradients. In order to overcome the great difference in height between the 1371 m of the Brenner pass and the altitude of the territories on the two sides of the Alps, two hairpin bends were built in two side valleys: the Fleres Valley in the Italian territory and the Sankt Jodok in the Austrian territory. The railway track has been substantially improved over time. In order to avoid the great problems caused by the rocks falling from the walls above the railway along the narrow valleys it travelled, long stretches in the open air have been replaced with tunnels: the Sciliar tunnel, 13307 m long, which entered into operations in 1994 and was followed a few years later by the Cardano tunnel, 3939 m long. Both these tunnels are in Isarco Valley, whereas the Fleres tunnel, which is 7267 m long and entered into operations in 1999, was built to replace the Northern branch of the hairpin bend in the Fleres Valley.

In spite of these improvements the Brenner railway still presents notable shortcomings, due to the tortuous track - the minimum radius of the curves is 285 m - and to great gradi-

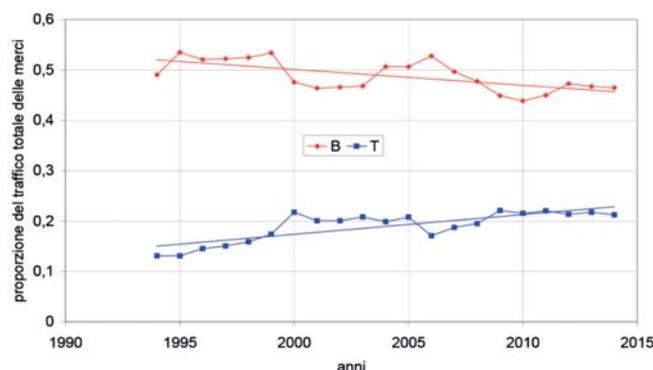


Fig. 3 - Proporzioni del traffico totale delle merci attraverso le Alpi orientali che usano il percorso autostradale del Brennero B e quello dei Tauri T.

Fig. 3 - Proportion of the total freight traffic across the Eastern Alps that use the Brenner motorway route and that of Tauern.

La linea ferroviaria dei Tauri fu aperta all'esercizio nel 1909 con un tracciato tortuoso e con pendenze elevate, fino al 29 per mille. La ferrovia supera la catena alpina attraverso il tunnel dei Tauri lungo 8371 m e con una quota massima di 1226 m, che rappresenta anche la quota massima del tracciato. La linea fu costruita inizialmente a semplice binario, ma il tratto lungo il tunnel dei Tauri fu realizzato fin dall'inizio a doppio binario. A partire dal 1969 è iniziato il raddoppio della linea, ormai quasi del tutto completato. Inoltre, allo scopo di ridurre sensibilmente la tortuosità del tracciato, sono state eseguite notevoli varianti, una delle quali ha richiesto la costruzione del tunnel di Kaponig, lungo 5096 m.

La fig. 4 riporta il numero annuo di tonnellate di merci transitate attraverso il valico ferroviario del Brennero e quello del tunnel ferroviario dei Tauri nel periodo tra il 1994 e il 2014. La fig. 4 mostra che, così come sui percorsi autostradali, il volume di traffico merci sulla ferrovia del Brennero è notevolmente superiore a quello sulla ferrovia dei Tauri.

La fig. 5 pone a confronto il traffico merci complessivo sulle autostrade del Brennero e dei Tauri con il corrispondente traffico sulle linee ferroviarie. Si osserva che il traffico ferroviario è notevolmente inferiore a quello stradale, il quale tra l'altro è andato aumentando nel tempo in misura molto più marcata.

2. La galleria di base del Brennero

Allo scopo di ridurre significativamente le attuali limitazioni della ferrovia del Brennero, è stata da qualche tempo proposta, ed è attualmente in parte in fase di realizzazione, una nuova linea ferroviaria da Verona a Monaco di Baviera, che si affianca a quella esistente che valica il passo del Brennero, con caratteristiche fortemente innovative rispetto a quest'ultima. L'elemento più significativo di questa nuova linea ferroviaria è una galleria di base ubicata ad Est dell'incisione del Brennero, lunga 55

enti, which reach the maximum value of 26 per thousand. These two characteristics reduce greatly the travelling speed of the railway. Besides, because of the great gradients, the freight trains have a maximum length of 450 m and a maximum gross weight of 1200 tons, and they need the multiple traction in the hill towards the pass. The multiple traction represents a great penalizing factor, not only because the railway needs a great number of engines, but also for the heating of the electrical substation equipments and of the overhead lines: this entails a space gap between the trains greater than that provided by the block system. This fact, along with the need to have free paths for the return of the additional engines, causes a reduction in the line potentiality.

The Tauern railway entered into operations in 1909, with a tortuous track and high gradients, up to 26 per thousand. The railway crosses the Alpine chain through the Tauern tunnel, which is 8371 m long and has a maximum altitude at 1226 m, which represents the maximum height of the track as well. Initially the line was single track, but the stretch along the Tauern tunnel was built double track from the very beginning. The doubling of the line began in 1969, and now is quite finished. Besides, in order to reduce the tortuousness of the track, many variants of the latter were realized, one of which needed the construction of the Kaponig tunnel, whose length is 5096 m.

Fig. 4 shows the yearly number of freight tons passed across the Brenner railway pass and through the Tauern tunnel in the time period between 1994 and 2014. The figure shows that, as well as for the motorway routes, the traffic volume of freight on the Brenner railway is substantially greater than that on the Tauern railway.

Fig. 5 compares the total freight traffic on the Brenner and the Tauern motorways with the corresponding traffic on the railways. We note that the railway traffic is notably less than that on motorways, which has also been increasing over time in a much more pronounced way.

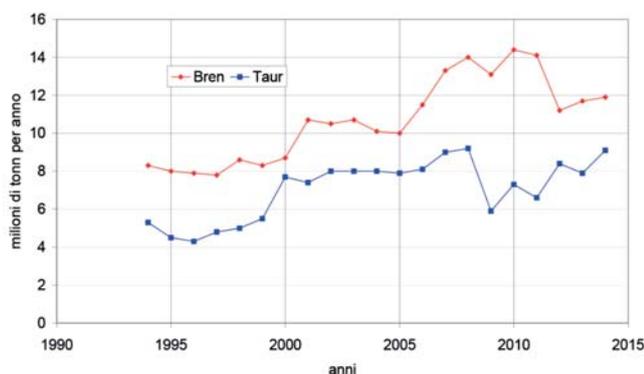


Fig. 4 - Andamento nel tempo del traffico merci al valico ferroviario del Brennero e attraverso il tunnel ferroviario dei Tauri.

Fig. 4 - Pattern over time of freight traffic at the railway Brenner pass and through the Tauern railway tunnel.

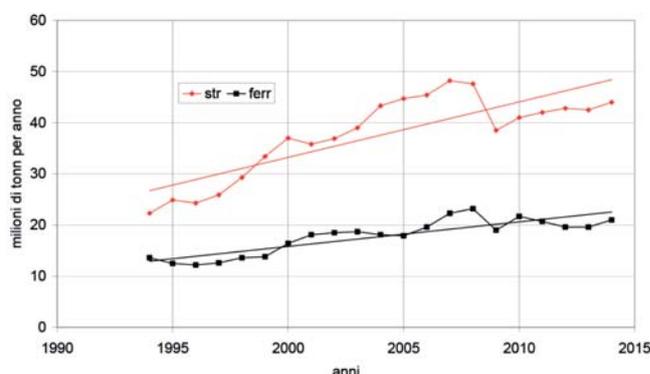


Fig. 5 - Andamento nel tempo del traffico merci attraverso i valichi autostradali e ferroviari delle Alpi orientali.

Fig. 5 - Pattern over time of freight traffic across the motorway and the railway passes of the Eastern Alps.

km. L'imbocco Sud a Fortezza ha una quota di 750 m, quella dell'imbocco Nord a Innsbruck è di 570 m, mentre la quota massima in galleria è di 790 m. La pendenza massima del tracciato è del 4 per mille sul lato Sud, del 6.7 per mille sul lato Nord. La scelta del tracciato della galleria è stato il risultato di uno studio approfondito, in cui sono state esaminate tre possibili soluzioni di tracciato: lungo l'incisione del Brennero, ad Est e ad Ovest di quest'ultima [4]. I tracciati lungo l'incisione del Brennero offrono la possibilità di un collegamento più breve fra Innsbruck e Fortezza, ma presentano molti problemi dal punto di vista geologico, per cui si è ritenuto opportuno studiare tracciati ad Est e ad Ovest dell'incisione del Brennero. I tracciati ad Est sono risultati più favorevoli tenendo presente che fra Innsbruck e Fortezza sono necessari attacchi intermedi, ed inoltre deve essere possibile il collegamento con la circonvallazione ferroviaria di Innsbruck. Tra i vari tracciati ad Est dell'incisione del Brennero è stato infine scelto quello che attualmente è in fase di realizzazione.

La galleria di base del Brennero è in realtà un sistema complesso, composto da un cunicolo esplorativo, due gallerie principali e quattro gallerie di accesso laterali ubicate ad Ampass, Ahrental e Wolf in territorio austriaco ed a Mules in Italia [3]. Queste gallerie di accesso, che collegano la superficie esterna con le gallerie principali, svolgono una funzione logistica in fase di costruzione ed avranno funzioni di emergenza in fase di esercizio della galleria. Le due gallerie principali, che saranno percorse dai treni, sono a semplice binario, hanno un diametro interno di 8.1 m e sono disposte ad interasse variabile da 40 a 70 m secondo le caratteristiche geologiche delle zone attraversate. Ogni 333 m le due gallerie saranno collegate da cunicoli trasversali aventi funzione logistica in fase di costruzione e di emergenza in fase di esercizio. Il cunicolo esplorativo si estende da una estremità all'altra del sistema galleria ed è ubicato in posizione centrale, ad una profondità di 12 m sotto le gallerie principali. Oltre ai collegamenti trasversali che possono essere utilizzati come vie di fuga in caso di emergenza, sono previste anche tre fermate di sicurezza, ubicate rispettivamente a Innsbruck, sotto St. Jodok ed a Campo di Trens, poste a distanza di circa 20 km l'una dall'altra. Ogni fermata di emergenza è lunga 470 m ed è fornita ogni 90 m di vie di fuga verso il cunicolo centrale, che sarà percorso dal treno di soccorso [3].

La realizzazione della nuova galleria di base, caratterizzata da una velocità di progetto di 250 km/h per i treni passeggeri e di 120-160 km/h per i treni merci [3], aumenterà notevolmente le prestazioni della ferrovia del Brennero, essenzialmente come conseguenza della notevole riduzione delle pendenze. Sarà quindi possibile utilizzare treni merci molto più lunghi e di maggiore portata utile, da cui deriverà un aumento della capacità della ferrovia, cioè del numero di tonnellate di merci trasportate nell'unità di tempo. Si deve però considerare che questo aumento di capacità trova un limite, da un lato nel nume-

2. The Brenner base tunnel

In order to reduce substantially the existing shortcomings of the Brenner railway, a new railway from Verona to Munich was proposed a long time ago, and it is now under construction. It runs close to the existing railway that crosses the Brenner pass, with highly innovative characteristics compared to the latter. The most significant element of this new railway is a base tunnel located east of the Brenner incision, with a length of 55 km. The altitude of the south entrance at Fortezza is 570 m, that of the north entrance at Innsbruck is 790 m. The maximum gradient of the track is 4 per thousand on the south side, 6.7 per thousand on the north side. The choice of the tunnel track has been the result of a thorough study, which considered three possible track solutions: along the Brenner incision, east and west of the latter [4]. The tracks along the Brenner incision give the possibility of a shorter connection between Innsbruck and Fortezza, but they present many problems from the geological point of view, so that it was considered appropriate to examine tracks east and west of the Brenner incision. The east tracks result more favourable, considering that intermediate attacks are needed between Innsbruck and Fortezza and that the connection with the Innsbruck railway ring should be possible. At the end the track that is now under construction has been chosen among those east of the Brenner incision.

The Brenner base tunnel is a complex system, constituted by an exploratory tunnel, two main tunnels and four side access tunnels located at Ampass, Ahrental and Wolf in Austrian territory, and at Mules in Italy [3]. These access tunnels, which connect the outer surface to the main tunnels, will perform a logistic function during the construction, and will have an emergency function in the operating phase. The two main tunnels, which will be travelled by the trains, are single track, have 8.1 internal diameter, and are located at distance variable from 40 to 70 m, depending on the geological characteristics of the zones that are crossed. The two tunnels will be connected every 300 m by transverse passages, which will have logistic function during the construction and emergency function in the operative phase. The exploratory tunnel extends from one end to the other of the tunnel system and is located in central position, at a depth of 12 m under the main tunnels. Besides the transverse passages, which can be used as escapes in case of emergency, three safety stops are planned as well, located at Innsbruck, below St. Jodok and at Campo di Trens, located at a distance of about 20 km from each other. Each safety stop is 470 m long and has escapes every 90 m towards the central tunnel that will be travelled by the rescue train [3].

The entry into operations of the new base tunnel, which will have design speed of 250 km/h for the passenger trains and of 120-160 km/h for the freight trains [3], will increase substantially the performance of the Brenner railway, mainly as a consequence of the significant reduction in gradients. Freight trains with much greater length and greater payload will travel the railway, causing an increase in the railway ca-

ro di tracce orario disponibili nei tratti di adduzione, a Sud e a Nord della galleria, il quale rimarrà quello attuale fino a quando non sarà completato il quadruplicamento dell'intera linea ferroviaria, dall'altro nella capacità di movimentazione delle merci dei centri intermodali che alimentano il trasporto delle merci sulla ferrovia. Ciò è conseguenza del fatto che il trasporto ferroviario delle merci è un sistema complesso, di cui la linea ferroviaria è solo uno dei componenti.

Il calcolo della capacità attuale della ferrovia del Brennero è stato oggetto di numerosi studi, i quali sono giunti a conclusioni notevolmente discordanti fra loro [11], [13]. Allo scopo di eseguire una stima attendibile della attuale capacità di trasporto della ferrovia del Brennero è opportuno partire dalla conoscenza del numero minimo di tracce orario disponibili giornalmente sulla linea, che si realizza, secondo RFI, nel tratto a Sud del Brennero ed è uguale a 180 [14], valore molto prossimo a 173 calcolato da CROCE [6]. Secondo fonti RFI sulla linea transitano attualmente in media 64 treni passeggeri al giorno, valore uguale a quello rilevato da GRIMALDI [9], di cui 53 regionali e 11 a lunga percorrenza, per cui baseremo il nostro studio sull'ipotesi di 116 tracce totali a disposizione del traffico merci. Supponendo che il numero medio giornaliero di treni merci sia lo stesso nelle due direzioni, detto x tale numero in ciascuna direzione, si ha che occorrono x locomotori supplementari per la doppia trazione verso il valico del Brennero. Questi locomotori vengono raggruppati in treni mediamente composti da tre elementi nella fase di discesa, come si vede nella fig. 6, la quale riporta la foto di un treno di tre locomotive "Locomotion" in discesa verso Innsbruck lungo il tornante di Sankt Jodok.

L'esercizio della linea richiede quindi x tracce orario al giorno per i treni in salita e $x + x/3$ tracce orarie per i treni in discesa. Tenendo presente che i treni in discesa hanno una velocità alquanto superiore a quella dei treni in salita, e che quindi la distanza temporale fra due tracce orarie successive in discesa è alquanto inferiore a quella fra le tracce in salita, si può supporre che l'intervallo temporale - pari a un giorno - comprendente x tracce orarie in salita sia uguale a quello comprendente $x + x/3$ tracce orario in discesa. Poiché il numero giornaliero di tracce orario a disposizione dell'esercizio è 116, nell'insieme delle due direzioni, si ha che, $x + (x + x / 3) = 116$, da cui $x = 50$. Quindi il numero massimo di treni merci che oggi possono transitare giornalmente sulla linea è $2x = 100$.

Valori molto diversi fra loro sono stati attribuiti al carico utile di un treno avente portata massima di 1200 t, quale è quello che - come si è visto - può transitare sulla attuale ferrovia del Brennero. BBT-GEIE nello studio preliminare del 2002 [5] assume un valore di 401.06 t, l'Osservatorio Val di Susa nel Quaderno n. 1 riguardante il collegamento ferroviario Torino-Lione [12] ha ipotizzato un valore di 510 t, mentre il valore rilevato al Gottardo è 530 t. D'altra parte JANIC, nel suo studio [10] sul trasporto

capacity, i.e. in the number of tons carried in unit time. However one has to consider that this capacity increase is bounded on one hand by the number of paths on the stretches north and south of the tunnel, which will remain that existing one until the whole four track update of the railway will be completed, on the other hand by the handling capacity of the intermodal centres that feed the freight railway transport. This is a consequence of the fact that the railway freight transport is a complex system, of which the railway is only one component.

The computation of the capacity of the existing Brenner railway has been subject of many researches, which reached very different conclusions [11], [13]. In order to obtain a reliable estimate of the freight transport capacity of the existing Brenner railway, we have to start from the knowledge of the minimum number of daily paths available on the railway, which occurs, according RFI, in the stretch south of the Brenner, and it is equal to 180 [14], which is a value very close to 173 computed by CROCE [6]. According to some RFI fonts, the railway is currently travelled on the average by 64 passenger trains every day - value that is equal to that surveyed by GRIMALDI [9] - of which 53 are regional trains and 11 long-distance trains. Thus we will found our computations on the hypothesis of 116 paths available to freight traffic. By supposing that the average number of freight trains is the same in the two directions, given the number x in each direction, we have that x additional engines are needed for the double traction towards the Brenner pass. These engines are assembled in trains made up of three elements in the descent phase, as we see in fig. 6, which shows the photo of three engines "Locomotion" downhill to Innsbruck along the Sankt Jodok hairpin bend.

Thus the operation of the railway needs x daily paths for the uphill trains and $x + x/3$ paths for the downhill trains. By considering that the speed of the downhill trains is rather greater than that of the uphill trains, and thus that the time gap between two successive paths for the downhill trains is rather less than that for the uphill trains, we can suppose



Fig. 6 - Un treno di locomotori "Locomotion" in discesa verso Innsbruck.

Fig. 6 - A train of three engines "Locomotion" downhill towards Innsbruck.

intermodale delle merci attribuisce ad un treno della portata lorda di 1560 t un carico utile di 837 t, pari al 53.6%. Tenendo conto di tutti questi valori, e del fatto che molti di essi sono probabilmente valori medi, inferiori alla portata utile massima di un treno di 1200 t, si è ritenuto opportuno attenersi al criterio abbastanza diffuso di assumere, in assenza di dati sicuri, un valore del carico utile pari al 50% della portata lorda, assumendo quindi che il carico utile di un treno di 1200 t sia 600 t.

Si ha quindi che la capacità attuale della ferrovia del Brennero, cioè il massimo numero di tonnellate che possono essere trasportate giornalmente è $100 \cdot 600 = 60000$ t. Considerando, come in [12], 260 giorni di punta equivalenti all'anno, si ha che la capacità annua della ferrovia è $60000 \cdot 260 = 15.6$ milioni di t/anno. Poiché dai dati ALPINFO [1] risulta che nel 2014 sono transitate attraverso il valico ferroviario del Brennero 11.9 milioni di tonnellate di merce, si ricava che la ferrovia del Brennero ha ancora una discreta riserva di capacità rispetto all'attuale flusso di merci.

Dopo la costruzione della galleria di base potranno transitare sulla ferrovia del Brennero treni lunghi 750 m trainati da un solo locomotore. BBT, la Società responsabile della progettazione della galleria di base del Brennero, in documenti redatti in epoche diverse [15], [16] attribuisce una portata lorda massima di 1600 t ad un treno lungo 750 m trainato lungo la galleria da un unico locomotore. Lo stesso valore è indicato per la galleria di base del Gottardo a pag. 148 del citato Quaderno n. 1 dell'Osservatorio Val di Susa. Si assume quindi un carico utile di 800 t, pari alla metà del carico massimo rimorchiabile, per un treno lungo 750 m attraverso la galleria del Brennero. Tenendo inoltre conto che si libereranno le tracce orario attualmente impegnate dai treni di locomotori in fase di rientro, il massimo numero di treni merci che potrà transitare giornalmente sarà uguale a 116, per cui si può assumere che la futura capacità di trasporto giornaliera della ferrovia sia uguale a $116 \cdot 800 = 92800$ t, con un incremento di 1.55 rispetto al valore attuale.

Ci proponiamo ora di valutare l'effetto di questo incremento di capacità sulla distribuzione del traffico totale fra le due autostrade e le due ferrovie che attraversano le Alpi orientali. A tale scopo sarà utilizzato il modello dinamico di ripartizione modale presentato in [7], il quale sarà sinteticamente esposto nei limiti strettamente necessari a rendere comprensibile la sua successiva applicazione.

3. Il modello dinamico di ripartizione modale utilizzato per calcolare l'effetto dell'aumento di capacità della ferrovia del Brennero

Un trasportatore, che intende spedire merci fra due punti situati nei due territori in esame a Sud e a Nord delle Alpi, ha a disposizione quattro alternative di trasporto: due di esse costituite da itinerari stradali che attraversano le Alpi utilizzando l'autostrada del Brennero e l'autostra-

that the time interval comprising x paths for uphill trains is equal to that comprising $x + x/3$ paths for the downhill trains. As the daily number of paths available in the whole of the two directions is 116 we have that $x + (x + x/3) = 116$, from which $x = 50$. Thus the maximum daily number of freight trains that can travel the existing railway is $2x = 100$.

Very different values have been attributed to the payload of a train whose gross weight is 1200 tons, as that which can travel the existing Brenner railway. The preliminary study carried out by BBT-GEIE in 2002 [5] assumes a value of 401.06 tons, the Observatory Val di Susa in the dossier n. 1 concerning the Turin-Lion [12] railway supposes a value of 510 tons, while the value surveyed on the Gotthard railway is 530 tons. On the other hand JANIC in his paper [10] on the intermodal transport attributes a payload of 837 tons to a train whose gross weight is 1560 tons, equal to 53.6%. Taking account of all these values, and considering that some of them are average values, less than the maximum payload of a train whose gross weight is 1200 tons, we have considered appropriate to conform to a relative common criterion to assume - in the absence of certain data - a value of payload equal to 50% of the gross weight, thus assuming that the payload of a 1200 tons train is 600 tons.

Thus we have that the capacity of the existing Brenner railway, i.e. the maximum daily number of tons that can be carried is $100 \cdot 600 = 60000$ tons. Considering, as in [12], 260 equivalent peak days per year, we have that the yearly capacity of the railway is $60000 \cdot 260 = 15.6$ million tons. Since the ALPINFO [1] data show that 11.9 million tons crossed the Brenner railway pass in 2014, we see that the Brenner railway has still a fair spare capacity compared to the existing current flow.

After the building of the base tunnel trains 750 m long, pulled by only one engine can travel the Brenner railway. BBT, the Company responsible for the design of the Brenner tunnel, assigns - in various documents drawn up in different epochs [15], [16] - a maximum gross weight of 1600 tons to a train 750 m long hauled by only one engine along the tunnel. The same value is indicated for the Gotthard tunnel at p. 148 of the aforementioned dossier n.1 of the Observatory Val di Susa. Thus we assume a payload of 800 tons, equal to half of the gross weight, for a train whose length is 750 m along the Brenner tunnel. Considering that the paths used by the additional engines in the return phase are now available, the maximum daily number of freight trains that can pass is 116, so that we can assume that the future daily transport capacity of the railway is $116 \cdot 800 = 92800$ tons, with an increase of 1.55 compared to the present value.

Now we intend to estimate the effect of this increase in capacity on the distribution of the whole freight traffic among the two motorways and the two railways that cross the Eastern Alps. For this purpose we'll utilize the dynamic model of modal split presented in [7], which will be explained to the extent strictly necessary to make its successive application understandable.

da dei Tauri rispettivamente, le altre due costituite da itinerari intermodali che attraversano le Alpi utilizzando la ferrovia del Brennero e la ferrovia dei Tauri rispettivamente. D'ora in avanti chiameremo ciascuna delle due autostrade e delle due ferrovie genericamente *modo di trasporto*. Il trasportatore assegna a ciascuna tonnellata di merce da spedire al tempo t un numero, detto *costo del trasporto*, per ciascuna delle quattro alternative: più alto è questo numero, meno preferibile è l'alternativa. Se estraiamo casualmente una tonnellata di merce dall'insieme delle tonnellate spedite al tempo t fra i due territori dalla totalità dei trasportatori, il numero assegnato a questa tonnellata per ciascuna alternativa di trasporto varia con la distanza della spedizione, l'atteggiamento del trasportatore che esegue la spedizione circa la sicurezza, l'affidabilità e la flessibilità dell'alternativa, e con il tipo di merce. Poiché:

- a) le distanze delle spedizioni sono diverse per i vari punti di origine e destinazione, i quali sono dispersi nei due territori;
- b) gli atteggiamenti dei trasportatori sono distribuiti in modo aleatorio nella popolazione dei trasportatori;
- c) il tipo di merce trasportata varia casualmente nell'insieme delle tonnellate spedite,

si ha che il costo del trasporto è una variabile aleatoria. Supponiamo che la media c_i^t di questa variabile aleatoria, detta anch'essa *costo del trasporto*, relativa all'insieme di itinerari che utilizzano al tempo t il modo di trasporto i fra i quattro che attraversano le Alpi orientali, è una funzione del rapporto fra il flusso delle merci che usa il modo i e la capacità di quest'ultimo. Questa ipotesi, la cui validità è stata ampiamente provata nello studio dei sistemi di trasporto, trova la sua giustificazione nel fatto che, man mano che il flusso si avvicina alla capacità, aumenta l'interferenza fra i veicoli che utilizzano contemporaneamente uno stesso modo di trasporto, dando luogo tra l'altro ad aumento dei tempi di attesa e ad allungamenti notevolmente dispersi dei tempi di viaggio, i quali, oltre a ridurre le prestazioni medie del modo di trasporto, ne riducono notevolmente l'affidabilità.

Si ha quindi:

$$c_i^t = c_i (X_i^t T^t / K_i^t) \quad (1)$$

dove T^t è il numero totale di tonnellate spedite nell'unità di tempo al tempo t fra i due territori, che chiamiamo *domanda di trasporto*, X_i^t è la frazione di T^t che usa il modo i , e K_i^t è la capacità di quest'ultimo, cioè il massimo numero di tonnellate che possono essere trasportate col modo i nell'unità di tempo al tempo t . Si osserva che c_i^t varia nel tempo, a parità di flusso $X_i^t T^t$ di merci trasportate, a causa delle variazioni infrastrutturali, tecnologiche ed organizzative del modo di trasporto, che danno luogo a variazioni della capacità K_i^t .

Supponiamo come in [7] che un trasportatore attribuisca a ciascuna alternativa un costo al tempo $t + 1$ sulla base della sua conoscenza della performance dell'al-

3. The dynamic model of modal split used to compute the effect of the increase in capacity of the Brenner railway

A carrier, who intends to send freight between two points located in the two territories we are considering north and south of the Eastern Alps, can use four transport alternatives: two of them constituted by the road routes that cross the Alps using the Brenner motorway and the Tauern motorway respectively, the other two constituted by intermodal routes that cross the Alps using the Brenner railway and the Tauern railway respectively. From now on we'll name generically each of the two motorways and of the two railways transport mode. The carrier assigns to each ton of freight he intends to send a number, named transport cost, for each of the four alternatives: the higher this number is, the less preferable the alternative is. If we draw randomly one ton from the set of tons carried at time t between the two territories by the whole of the carriers, the number attributed to this ton for each transport alternative varies with the shipping distance, the attitude of the carrier towards the safety, reliability and flexibility of the alternative, and with the type of freight. Since:

- a) *the shipping distances are different for the various origin and destination points, dispersed in the two territories;*
- b) *the carriers' attitude are randomly distributed in the carrier population;*
- c) *the type of freight varies randomly for each ton drawn from the set of the sent tons,*

we have that transport cost is a random variable. We suppose that the mean c_i^t of this random variable - which is also named transport cost - relative to the set of the itineraries that use at time t the transport mode i among the four that cross the Eastern Alps, is a function of the ratio between the freight flow that uses the mode i and the capacity of the latter. This hypothesis, whose validity has been widely proved in the studies on the transport systems, has its basis in the fact that, as flow approaches the capacity, the interference between the vehicles that use the same transport mode at the same time increases, giving rise to an increase in the waiting times and in the very dispersed lengthenings of travel times, which reduces substantially the reliability, and in general the performance, of the transport modes.

Thus we have:

$$c_i^t = c_i (X_i^t T^t / K_i^t) \quad (1)$$

where T^t is the total number of tons sent in an unit time at time t between the two territories, which we name transport demand, X_i^t is the fraction of T^t that uses mode i , K_i^t is the capacity of the latter, i.e. the maximum number of tons that can be carried with mode i in a unit time at time t . We remark that c_i^t varies over time, X_i^t being the same, because of the changes in infrastructures, technologies and organization of the transport mode, which gives rise to changes in capacity K_i^t .

ternativa al tempo t , la cui media dipende dal rapporto $X_i^t T^t / K_i^t$. Poiché le alternative non hanno elementi di tracciato in comune è lecito ritenere che i costi del trasporto siano variabili aleatorie indipendenti. Supponendo che siano distribuiti secondo la legge di probabilità di Gumbel, abitualmente utilizzata nello studio della ripartizione modale, si ha che la frazione \bar{X}_i^t della domanda T^{t+1} al tempo $t + 1$ che converrebbe trasportare col modo i è:

$$\bar{X}_i^t = \frac{\exp[-c_i(X_i^t T^t / K_i^t)]}{\sum_{j=1}^4 \exp[-c_j(X_j^t T^t / K_j^t)]} \quad (2)$$

Un trasportatore si sposta da un modo di trasporto ad un altro che ritiene più conveniente con un certo ritardo dovuto a numerosi fattori, tra cui limitata fiducia nelle future possibilità di un nuovo modo di trasporto, difficoltà nel modificare la sua organizzazione logistica, e in generale semplice inerzia. Pertanto solo una frazione di coloro che ritengono il modo i migliore di quello usato al tempo t abbandoneranno quest'ultimo al tempo $t + 1$. Ciò significa che $X_i^{t+1} - X_i^t$ è solo una frazione di $\bar{X}_i^t - X_i^t$, per cui si ha:

$$X_i^{t+1} = X_i^t + \beta[\bar{X}_i^t - X_i^t] \quad (3)$$

dove il coefficiente β , $0 < \beta < 1$, che supponiamo essere costante, rappresenta la frazione di coloro che ritengono conveniente cambiare modo di trasporto ed effettivamente si spostano sul modo più conveniente nell'unità di tempo. Esso è una misura della rapidità con cui i trasportatori cambiano modo di trasporto: quanto più alto è β tanto più rapidi sono i trasportatori nelle loro scelte.

L'applicazione iterata della (3) fornisce l'evoluzione nel tempo della frazione X_i^t della domanda T^t che usa ciascun modo i , e quindi, conoscendo l'evoluzione di T^t , l'andamento nel tempo del flusso di merci su ciascuna delle due autostrade e delle due ferrovie che attraversano le Alpi orientali. L'uso della (3) richiede il calcolo di \bar{X}_i^t che, come si vede dalla (2), dipende dalle espressioni delle funzioni di costo $c_i(X_i^t T^t)$. Noi supponiamo, come in [7] e in [8], che $c_i(X_i^t T^t)$ abbia una espressione polinomiale del secondo ordine:

$$c_i(X_i^t T^t / K_i^t) = a_{i,1} + a_{i,2} X_i^t T^t / K_i^t + a_{i,3} [X_i^t T^t / K_i^t]^2 \quad (4)$$

La validità di questa ipotesi sarà verificata nella Sezione 4, in cui l'uso della (4) nella applicazione del modello al calcolo dei flussi delle merci attraverso le Alpi orientali fornisce evoluzioni nel tempo dei flussi sui quattro modi di trasporto che si adattano abbastanza bene ai dati rilevati.

Supponiamo di conoscere, in ciascuna epoca di una sequenza Σ di intervalli temporali unitari (per esempio un anno), i valori della domanda T^t e delle frazioni X_i^t che utilizzano ciascun modo di trasporto i . Se le capacità K_i^t

Suppose as in [7] that the carrier assigns to each alternative a cost at time $t + 1$ on the basis of his knowledge of the performance of the alternative at time t , whose average depends on the ratio $X_i^t T^t / K_i^t$. Since the alternatives have no common track elements, we can think that transport cost are independent random variables. By supposing that they are distributed according the Weibull probability law - an hypothesis usually assumed in the studies of modal split - we have that the fraction \bar{X}_i^t of demand T^{t+1} that would be convenient to carry with mode i at time $t + 1$ is:

$$\bar{X}_i^t = \frac{\exp[-c_i(X_i^t T^t / K_i^t)]}{\sum_{j=1}^4 \exp[-c_j(X_j^t T^t / K_j^t)]} \quad (2)$$

A carrier shifts from a transport mode to another deemed more suitable with a delay due to many factors including limited confidence in the future possibilities of a new transport mode, difficulties in adapting the logistic organization, and simple inertia, in general. Thus only some of those who deem mode i better than that they are using at time t will abandon the latter at time $t + 1$. This means that $X_i^{t+1} - X_i^t$ is only a fraction of $\bar{X}_i^t - X_i^t$, so we have:

$$X_i^{t+1} = X_i^t + \beta[\bar{X}_i^t - X_i^t] \quad (3)$$

where coefficient β , $0 < \beta < 1$, which we suppose to be constant, represents the fraction of carriers deeming it advantageous to change transport mode and actually do switch to the most suitable mode in a unit time. It is a measure of the speed with which carriers change transport mode: the higher β is, the quicker carriers are to switch.

The iterated application of Eq (3) furnishes the evolution over time of the fraction X_i^t of demand T^t that use each mode i , and thus the pattern over time of the freight flow on each of the two motorways and of the two railways that cross the Eastern Alps. The use of Eq (3) needs the computation of \bar{X}_i^t which, as we see from Eq (2), depends on the expression of cost functions $c_i(X_i^t T^t)$. We suppose, as in [7] and in [8], that $c_i(X_i^t T^t)$ has a second order polynomial expression:

$$c_i(X_i^t T^t / K_i^t) = a_{i,1} + a_{i,2} X_i^t T^t / K_i^t + a_{i,3} [X_i^t T^t / K_i^t]^2 \quad (4)$$

The validity of this hypothesis will be verified in Section 4, where the use of Eq (4) in the application of the model to the computation of freight flows across the Eastern Alps furnishes the evolutions over time of the flows on the four transport modes, which fit quite well the experimental values.

Suppose to know, in each epoch of sequence Σ of unit time intervals (e.g. one year), the values of demand T^t and of the fractions X_i^t that use each transport mode. If capacity K_i^t maintains a constant value K_i during the sequence Σ , it is possible to put $a_{i,2} / K_i = b_{i,2}$, $a_{i,3} / K_i^2 = b_{i,3}$, to write Eq (4) in this way:

mantengono un valore costante K_i durante la sequenza Σ , è possibile porre $a_{i,2} / K_i = b_{i,2}$, $a_{i,3} / K_i^2 = b_{i,3}$, scrivere la (4) in questo modo:

$$c_i(X_i^t T^t) = a_{i,1} + b_{i,2} X_i^t T^t + b_{i,3} (X_i^t T^t)^2 \quad (5)$$

e stimare quindi il coefficiente β e i coefficienti della (5) mediante il metodo di stima descritto in [7]. Introducendo la (5) nella (2) si calcolano le espressioni \bar{X}_i che compaiono nella (3), la cui iterata applicazione fornisce l'evoluzione nel tempo della frazione X_i^t della domanda che utilizza ciascun modo di trasporto, e quindi del flusso $X_i^t T^t$ di merci su quest'ultimo.

4. L'effetto dell'aumento di capacità della ferrovia del Brennero sulla ripartizione della domanda fra i quattro modi di trasporto attraverso le Alpi orientali

Utilizzando i dati forniti da ALPINFO [1] sono stati calcolati i valori delle tonnellate di merci transitate annualmente sui quattro modi di trasporto considerati finora nei rispettivi punti di attraversamento delle Alpi orientali nel periodo compreso fra il 1994 e il 2014. Sommando questi valori relativamente a ciascun anno sono stati ottenuti quelli della domanda totale T^t , i quali sono riportati nella fig. 7, interpolati dalla curva generata dalla seguente equazione:

$$T^{t+1} = T^t \left(1 + 0.055 \left[1 - \left(\frac{T^t}{65} \right)^{25} \right] \right) \quad (6)$$

Si osserva che la curva interpola abbastanza bene i valori sperimentali, ad eccezione di scostamenti anomali fra il 2007 e il 2009, probabile conseguenza della notevole instabilità economica di quegli anni. Negli anni suc-

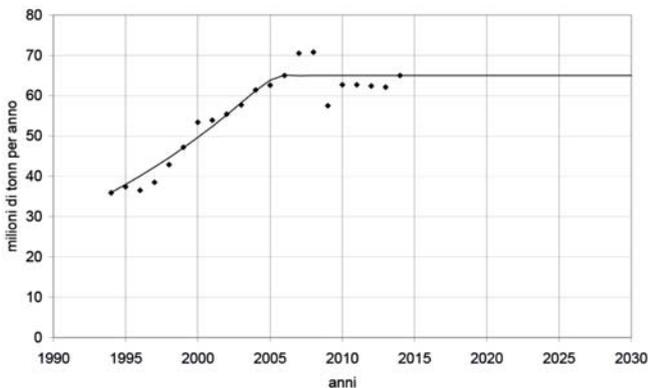


Fig. 7 - Andamento nel tempo della domanda annua di trasporto delle merci attraverso le Alpi orientali.

Fig. 7 - Pattern over time of the yearly freight transport demand across the Eastern Alps.

$$c_i(X_i^t T^t) = a_{i,1} + b_{i,2} X_i^t T^t + b_{i,3} (X_i^t T^t)^2 \quad (5)$$

and thus to compute the β coefficient and the coefficients of Eq (5) through the estimation method explained in [7]. By introducing Eq(5) into Eq (2) we compute the expressions \bar{X}_i^t that are in Eq (3), whose iterated application furnishes the evolution over time of the fraction of demand that uses each transport mode, and thus of the freight flow $X_i^t T^t$ on the latter.

4. The effect of the increase in capacity of the Brenner railway on the split of demand between the four transport modes across the Eastern Alps

By using the data furnished by ALPINFO [1] we have computed the values of freight tons passed on the four transport modes we are considering, in the respective cross points of the Eastern Alps in the time period between 1994 and 2014. By summing these values regarding each year we have obtained those of the total demand T^t , which are shown by fig. 7, interpolated by the curve generated by the following equation:

$$T^{t+1} = T^t \left(1 + 0.055 \left[1 - \left(\frac{T^t}{65} \right)^{25} \right] \right) \quad (6)$$

We note that the curve fits quite well the experimental values except abnormal deviations between 2007 and 2009, probable consequence of the great economic instability of those years. In the successive years transport demand remained quite constant, close to the value of about 65 million tons per year, which we suppose can be assumed as asymptotic value, and thus as value that will remain also in the next years, given the present general conditions of world economy.

By computing the ratios between the values of freight tons carried yearly with each transport mode and the values of the total demand, we have obtained - for the time period between 1994 and 2014 - the sequences of the demand fractions on the four transport modes. By using these sequences we have estimated, through the estimation method explained in [7], parameter β of Eq (3) and the coefficients of the cost function (5) for the four transport modes. So we have estimated $\beta = 0.055$, while the estimates of the coefficients furnish the following expressions for the cost functions, where T^t is expressed in million tons per year:

- mode 1: Brenner railway
 $c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.702 X_1^t T^t + 0.021 (X_1^t T^t)^2$
- mode 2: Brenner motorway (7)
 $c_2(X_2^t T^t) = 1.827 - 0.303 X_2^t T^t + 0.023 (X_2^t T^t)^2$
- mode 3: Tauern railway
 $c_3(X_3^t T^t) = 2.322 + 0.031 X_3^t T^t + 0.164 (X_3^t T^t)^2$
- mode 4: Tauern railway
 $c_4(X_4^t T^t) = 2.000 - 0.009 X_4^t T^t + 0.107 (X_4^t T^t)^2$

cessivi la domanda si è mantenuta all'incirca costante, prossima al valore di 65 milioni di t/anno, che si ritiene di poter assumere come valore asintotico, e quindi come valore che, date le attuali condizioni generali dell'economia mondiale, si ritiene che si conserverà anche nei prossimi anni.

Calcolando i rapporti fra i valori delle tonnellate di merci trasportate annualmente su ciascun modo di trasporto e i valori della domanda totale, si sono ottenuti - per il periodo fra il 1994 e il 2014 - le sequenze delle frazioni della domanda sui quattro modi di trasporto. Utilizzando queste sequenze sono stati stimati, mediante il metodo di stima esposto in [7], il parametro β della (3) ed i tre coefficienti della funzione di costo (5) per i quattro modi di trasporto. In questo modo è stato stimato che $\beta = 0.055$, mentre la stima dei coefficienti fornisce le seguenti espressioni per le funzioni di costo, in cui T^t è espresso in milioni di t/anno:

modo 1: ferrovia del Brennero
 $c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.702X_1^t T^t + 0.021(X_1^t T^t)^2$

modo 2: autostrada del Brennero (7)
 $c_2(X_2^t T^t) = 1.827 - 0.303X_2^t T^t + 0.023(X_2^t T^t)^2$

modo 3: ferrovia dei Tauri
 $c_3(X_3^t T^t) = 2.322 + 0.031X_3^t T^t + 0.164(X_3^t T^t)^2$

modo 4: autostrada dei Tauri
 $c_4(X_4^t T^t) = 2.000 - 0.009X_4^t T^t + 0.107(X_4^t T^t)^2$

Assegnando le espressioni (7) alle funzioni c_i nella (2), e ponendo $\beta = 0.055$ nella (3), questa fornisce le sequenze delle stime delle frazioni X_i^t di T^t che usano i quattro modi di trasporto, partendo dai valori iniziali X_i^0 e T^0 , i quali sono quelli ricavati dai dati rilevati da ALPINFO [1] nel 1994. Le traiettorie delle quattro sequenze così ottenute

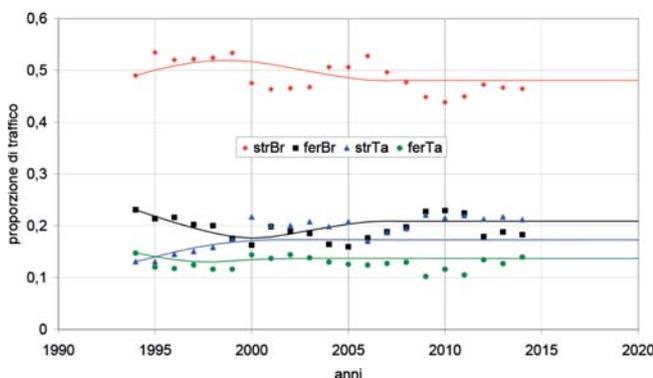


Fig. 8 - Andamento delle proporzioni della domanda di trasporto delle merci attraverso le Alpi orientali relative ai quattro modi di trasporto, sovrapposte ai punti ottenuti dai dati rilevati.

Fig. 8 - Pattern over time of the proportions of freight transport demand across the Eastern Alps relative to the four transport modes, superimposed on the points obtained from the surveyed data.

By assigning the expressions (7) to cost functions c_i in Eq (2), and putting $\beta = 0.055$ in Eq (3), the latter furnishes the sequences of the estimates of the fractions X_i^t of T^t that use the four transport modes, starting from the initial values X_i^0 and T^0 , which are those surveyed by ALPINFO [1] in 1994. The patterns over time of the four sequences so obtained are shown in fig. 8, superimposed on the surveyed points.

Supposing that the capacities K_i of the four transport modes - and thus the coefficients of functions (7) - keep the values of the period 1994-2014 also in the successive years, functions (7) can be utilized to compute the sequel of the evolution of fractions X_i^t in the successive years. The sequel of the evolution until 2020 is shown in fig. 8, where we see that the trajectories are horizontal lines, consequence of the fact that both the total demand and the capacities remain constant over time. We note in fig. 8 that the fraction of demand that uses the Brenner motorway at first increases over time, then decreases tending to its asymptotic value, whereas the fraction that uses the Tauern motorway increases progressively up to its asymptotic value, according to what we have seen in fig.3. Instead the proportions of demand that use both the railways at first decrease, in a more pronounced way for the Brenner motorway, then increase over time tending towards their respective asymptotic values.

Fig. 9 shows the patterns over time of the freight flows carried yearly by the four transport modes. We note that the flows on motorways have been increasing in a more pronounced way than on the railways, according to what we have seen in fig. 5. We note also that the freight flow on the Brenner motorway is substantially greater than that on the other transport modes.

The trajectories in both figures 8 and 9 interpolate quite well the points computed on the basis of the surveyed data, and that represents a confirmation of the validity of the hypotheses on which the model is based. The greater fluctuations around the average values in the years between 2005 and 2010 are due to the marked economic instability of that time period.

Fig. 10 shows the pattern of the transport cost as a function of the yearly freight flows on the four transport modes, computed using the expressions (7). We note that, the freight flows being the same, the transport costs on modes 1 and 2 through the Brenner pass are markedly less than those on modes 3 and 4 through the Tauern tunnels. This is due to the fact that the average lengths of the road and rail itineraries between the origin and destination points through the Brenner pass are notably less than those of the itineraries through the Tauern tunnels. Moreover we observe that the transport cost of the two motorways are markedly less than those of the corresponding railways. This means that the capacity of the two motorways is rather greater than that of the corresponding railways, which on the other hand is bounded also by the capacities of the intermodal centres that feed the rail transport.

sono riportate nella fig. 8, sovrapposte ai punti corrispondenti ai dati rilevati.

Supponendo che le capacità K_i dei quattro modi di trasporto - e quindi i coefficienti delle (7) - conservino i valori del periodo 1994-2014 anche negli anni successivi, le (7) possono essere utilizzate per calcolare il seguito della evoluzione delle frazioni X_i^t negli anni successivi al 2014. Il seguito della evoluzione fino al 2020 è mostrato nella Fig. 8, nella quale si vede che le traiettorie sono linee orizzontali, conseguenza del fatto che sia la domanda totale che le capacità dei quattro modi di trasporto si mantengono costanti nel tempo. Nella fig. 8 si nota che la frazione di domanda che usa l'autostrada del Brennero dapprima cresce nel tempo, quindi diminuisce tendendo al suo valore asintotico, mentre quella che utilizza l'autostrada dei Tauri aumenta progressivamente fino al suo valore asintotico, ciò in accordo con quanto si è visto nella fig. 3. Invece le proporzioni di domanda che usano entrambe le ferrovie dapprima diminuiscono, in modo più netto per la ferrovia del Brennero, quindi crescono nel tempo tendendo ai rispettivi valori asintotici.

La fig. 9 mostra l'andamento nel tempo dei flussi di merce trasportata annualmente dai quattro modi di trasporto. Si osserva che i flussi sulle autostrade sono andati aumentando in modo più marcato che sulle ferrovie, ciò in accordo con quanto si è visto nella fig. 5. Si nota ancora che il flusso delle merci sull'autostrada del Brennero è notevolmente maggiore di quello sugli altri tre modi di trasporto.

Le traiettorie in entrambe le figg. 8 e 9 interpolano abbastanza bene i punti calcolati in base ai dati rilevati, e ciò costituisce una conferma della attendibilità delle ipotesi poste a base del modello. Le più elevate fluttuazioni intorno ai valori medi negli anni tra il 2005 e il 2010 sono da attribuire alla notevole instabilità economica di quel periodo.

La fig. 10 mostra l'andamento del costo del trasporto in funzione del flusso annuo di merci sui quattro modi di trasporto calcolato utilizzando le (7). Si osserva che, a parità di valori del flusso di merci i costi del trasporto sui modi 1 e 2 attraverso il valico del Brennero sono notevolmente inferiori a quelli sui modi 3 e 4 attraverso le gallerie dei Tauri. Ciò è dovuto al fatto che le lunghezze medie dei percorsi stradali e ferroviari tra i punti di origine e destinazione attraverso il valico del Brennero sono notevolmente inferiori a quelle dei percorsi attraverso le gallerie dei Tauri. Si osserva inoltre che i costi del trasporto relativi alle due autostrade sono sensibilmente inferiori a quelli relativi alle corrispondenti ferrovie. Ciò significa che la capacità delle due autostrade è alquanto maggiore di quella delle corrispondenti ferrovie, la quale è d'altra parte limitata anche dalla capacità dei centri intermodali che alimentano il traffico ferroviario.

Si è visto nella Sezione 2 che a seguito dell'entrata in esercizio della galleria di base la capacità della ferrovia

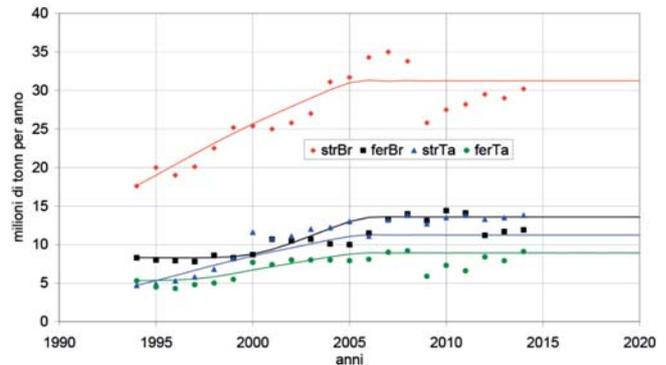


Fig. 9 - Andamento nel tempo dei flussi di merci trasportati annualmente sui quattro modi di trasporto, sovrapposti ai punti corrispondenti ai dati rilevati.

Fig. 9 - Pattern over time of the freight flows carried yearly on the four transport modes, superimposed on the points corresponding to the surveyed data.

We have seen in Section 2 that, as a consequence on the entry into operations of the base tunnel, the capacity of the Brenner railway will increase with a ratio of 1.55 compared to the current value. By defining, as said above, mode 1 the Brenner railway, putting $i = 1$ in the Eq (4) and Eq (5), and denoting $\hat{b}_{1,2}$ and $\hat{b}_{1,3}$ the coefficients of the cost function for the Brenner railway modified as a consequence of the capacity increase, we have $\hat{b}_{1,2} = a_{1,2}/(1.55K) = b_{1,2}/1.55$, $\hat{b}_{1,3} = a_{1,3}/(1.55K)^2 = b_{1,3}/1.55^2$, where $b_{1,2}$ and $b_{1,3}$ are the coefficients of the first of the cost functions (7), so that the expression of the new cost function for the Brenner railway is:

$$c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.453 \cdot X_1^t T^t + 0.0087 \cdot (X_1^t T^t)^2 \quad (8)$$

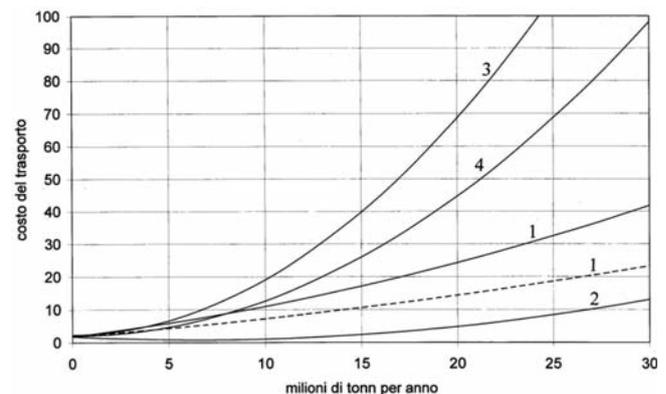


Fig. 10 - Funzioni di costo della ferrovia del Brennero 1, dell'autostrada del Brennero 2, della ferrovia dei Tauri 3 e dell'autostrada dei Tauri 4. La linea 1 tratteggiata è la funzione di costo della ferrovia del Brennero dopo l'entrata in esercizio della galleria di base.

Fig. 10 - Cost functions of the Brenner railway 1, of the Brenner motorway 2, of the Tauern railway 3 and of the Tauern motorway 4. The broken line 1 is the cost function of the Brenner railway after the entry into operations of the base tunnel.

del Brennero aumenterà con un rapporto 1.55 rispetto al valore attuale. Definendo, come già detto in precedenza, modo 1 la ferrovia del Brennero, e ponendo $i = 1$ nelle (4) e (5), e indicando con $\hat{b}_{1,2}$ e $\hat{b}_{1,3}$ i coefficienti della funzione di costo per la ferrovia del Brennero modificata in seguito all'aumento di capacità, si ha che $\hat{b}_{1,2} = a_{1,2}/(1.55K) = b_{1,2}/1.55$ e $\hat{b}_{1,3} = a_{1,3}/(1.55K)^2 = b_{1,3}/1.55^2$, dove $b_{1,2}$ e $b_{1,3}$ sono i coefficienti della prima delle (7), per cui l'espressione della nuova funzione di costo per la ferrovia del Brennero è:

$$c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.453 \cdot X_1^t T^t + 0.0087 \cdot (X_1^t T^t)^2 \quad (8)$$

Introducendo le funzioni di costo (7) nella (2), dopo aver sostituito la prima delle (7) con la (8), e ponendo $\beta = 0.055$ nella (3), la iterata applicazione di quest'ultima fornisce le stime della evoluzione nel tempo, dopo la modifica della capacità della ferrovia del Brennero, delle frazioni X_i^t di T^t che usano i quattro modi di trasporto, partendo dai valori iniziali X_i^0 e T^0 , i quali sono quelli che si prevede si realizzeranno immediatamente prima dell'entrata in servizio della nuova galleria di base. Considerando che questa non avverrà certamente prima del 2020, questi valori iniziali coincidono con quelli asintotici calcolati precedentemente, cioè: $T^0 = 65$, $X_1^0 = 0.209$, $X_2^0 = 0.481$, $X_3^0 = 0.137$, $X_4^0 = 0.173$. Inoltre la domanda totale conserva dopo l'anno zero il valore iniziale $T^0 = 65$, come risulta chiaro dalla fig. 2.

Le traiettorie delle sequenze così ottenute, a partire dall'anno zero di entrata in esercizio della galleria di base, sono riportate nella fig. 11, la quale pone in evidenza che l'entrata in esercizio della galleria di base esercita la sua influenza su tutti i quattro modi di trasporto, determinando il trasferimento di una frazione della domanda di trasporto totale, e quindi dei flussi di merci, dagli altri modi di trasporto alla ferrovia del Brennero. Dalla fig. 11 si vede che questo trasferimento avverrà nei primi anni dopo l'entrata in esercizio della galleria, con le traiettorie tendenti rapidamente ai rispettivi valori asintotici: ciò è una conseguenza del fatto che si è supposto che la domanda totale si mantenga costante nel tempo.

La tabella 1 sintetizza le conseguenze sui flussi di merci attraverso le Alpi orientali prodotte dalla galleria di base del Brennero: essa riporta a valori iniziali - immediatamente prima dell'entrata in esercizio della galleria - ed asintotici, sia delle proporzioni della domanda totale che dei flussi sui quattro modi di trasporto. Da questi dati si ricava che una proporzione pari al 5.9% della domanda totale si trasferisce alla ferrovia del Brennero dagli altri modi di trasporto, con una diminuzione pari al 3.2% per l'autostrada del Brennero, al 1.2% per la ferrovia dei Tauri e all'1.5% per l'autostrada dei Tauri. Conseguentemente il flusso di merci sulla ferrovia del Brennero aumenta del 28.06% rispetto al valore iniziale, mentre le percentuali di diminuzione dei flussi sempre rispetto ai valori iniziali sono il 6.66% per l'autostrada del Brennero, l'8.73% per la ferrovia dei Tauri e l'8.45% per l'autostrada dei Tauri.

Introducing cost functions (7) into Eq (2), after replacing the first of the functions (7) with function (8), and putting $\beta = 0.055$ in Eq (3), the iterated application of the latter furnishes the estimates of the evolution over time of the fractions X_i^t of T^t that use the four transport modes, after the change in capacity of the Brenner railway, starting from the initial values X_i^0 and T^0 , which are those immediately before the entry into operations of the new base tunnel. Considering that the latter will not occur before 2020, these initial values are equal to the asymptotic values computed previously, i.e.: $T^0 = 65$, $X_1^0 = 0.209$, $X_2^0 = 0.481$, $X_3^0 = 0.137$, $X_4^0 = 0.173$. Moreover the total demand maintains after year zero the initial value $T^0 = 65$, as it is clear in fig. 2.

The trajectories of the sequences so obtained, starting from the year zero of the entry into operations of the base tunnel, are shown in fig. 11, which highlights that the entry into operations of the base tunnel exerts its influence on all the four transport modes, causing the shift of a fraction of the total transport demand, and thus of the freight flows, from the other transport modes to the Brenner railway. Fig. 11 shows that this shift will occur in the first years after the entry into operations of the tunnel, with the trajectories tending quickly to the respective asymptotic values: this is a consequence of the fact that we have supposed that the total demand remains constant over time.

Table 1 synthesizes the consequences on the freight flows across the Eastern Alps caused by the Brenner base tunnel: it shows the initial values - immediately before the entry into operations of the tunnel - and the asymptotic ones, of the proportion of the total demand and of the flows on the four transport modes as well. We see from these data that a proportion of the total demand equal to 5.9% shifts to the Brenner railway from the other transport modes, with a decrease

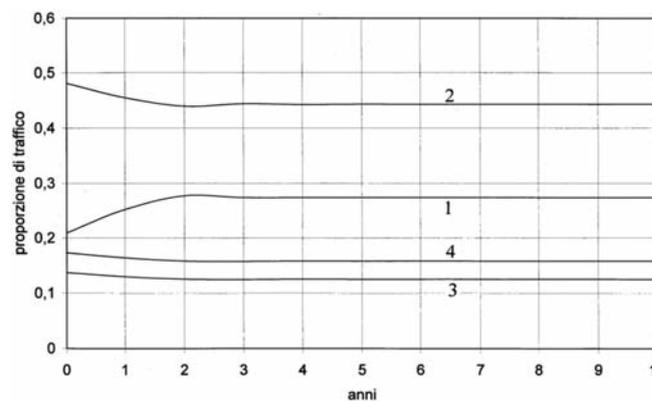


Fig. 11- Andamento delle proporzioni, dopo l'entrata in esercizio della galleria di base, della domanda di trasporto merci attraverso le Alpi orientali relative alla ferrovia del Brennero 1, all'autostrada del Brennero 2, alla ferrovia dei Tauri 3, ed all'autostrada dei Tauri 4.

Fig. 11- Patterns of the proportions of the transport demand across the Eastern Alps relative to the Brenner railway 1, the Brenner motorway 2, the Tauern railway 3 and the Tauern motorway 4, after the entry into operations of the base tunnel.

TABELLA 1 - TABLE 1

Proporzioni della domanda totale e flussi di merci che attraversano le Alpi orientali sui quattro modi di trasporto dopo l'entrata in esercizio della galleria di base del Brennero

Proportions of the total demand and freight flows that cross the Eastern Alps on the four transport modes after the entry into operations of the base tunnel

Modi di Trasporto Ways of transport	Proporzioni Proportions		Flussi (milioni di t/anno) Flows (millions of t/year)	
	Iniziali Initials	Asintotici Asymptotic	Iniziali Initials	Asintotici Asymptotic
Ferrovia Brennero Brenner Railway	0.209	0.274	13.58	17.79
Autostrada Brennero Brenner Motorway	0.481	0.443	31.25	28.79
Ferrovia Tauri Tauri Railway	0.137	0.125	8.93	8.14
Autostrada Tauri Tauri Motorway	0.173	0.158	11.24	10.27

5. L'effetto del quadruplicamento dell'intera linea ferroviaria Verona-Monaco sulla ripartizione della domanda fra i quattro modi di trasporto

I risultati finora ottenuti hanno mostrato che gli effetti della galleria di base del Brennero si esplicano, e in misura confrontabile, su tutti i quattro sistemi di trasporto delle Alpi orientali, il che evidenzia il ruolo centrale che la ferrovia del Brennero svolge sul trasporto delle merci attraverso questo arco alpino, dovuto essenzialmente alla posizione geografica del tracciato ferroviario rispetto alla distribuzione nei territori dei punti di origine e destinazione della domanda. Si può prevedere che l'aumento di capacità che deriverà in futuro dal quadruplicamento della intera linea ferroviaria Verona-Monaco di Baviera, e dalla adozione di sistemi di controllo avanzati, potrà determinare un sostanziale trasferimento della domanda di trasporto delle merci attraverso le Alpi orientali dalla strada alla ferrovia, attribuendo all'asse ferroviario del Brennero nelle Alpi orientali un ruolo analogo a quello svolto dal sistema ferroviario del Gottardo-Sempione nell'arco occidentali delle Alpi.

RFI [14] prevede che il numero minimo di tracce orario sulla nuova linea ferroviaria Verona-Monaco sia uguale a 273, e si otterrà lungo la galleria di base. Esso è alquanto inferiore al numero di tracce disponibili nei tratti in pianura della ferrovia, probabilmente a causa delle pendenze in galleria, che limitano la velocità dei treni causando un aumento della distanza temporale fra di essi. Supponendo che i treni regionali percorreranno la linea esistente, se attribuiamo 23 tracce della nuova linea ai treni passeggeri a lunga percorrenza - attualmente sono 11 - restano 250 tracce disponibili per i treni merci, valore leggermente superiore a quello di 230 calcolato per la ferro-

equal to 3.2% for the Brenner motorway, to 1.2% for the Tauern railway and to 1.5% for the Tauern motorway. As a consequence the freight flow increases of 28.06% on the Brenner railway compared to the initial value, while the percents of flow decreases compared to the initial values are 6.66% for the Brenner motorway, 8.73% for the Tauern railway and 8.45% for the Tauern motorway.

5. The effect of the four track update of the all the Verona-Munich railway on the split of demand between the four transport modes

The results obtained so far show that the effects of the Brenner base tunnel take place, in a comparable way, on all the four transport modes of the

Eastern Alps: this fact highlights the central role played by the Brenner railway in the freight transport across this alpine region, which is due essentially to the geographical position of the railway with respect to the distribution of the origins and destinations of demand in the territories north and south of the Eastern Alps. We can expect that the increase in capacity, caused in the future by the four track update of the all the Verona-Munich railway and by the introduction of advanced control systems, will cause a substantial shift of the freight transport demand across the Eastern Alps from road to railway, attributing to the Brenner railway a role similar to that played by the Gotthard-Simplon rail transport system in the Western Alps.

RFI [14] expects a minimum number of 273 paths for the new Verona-Munich railway, which will take place in the base tunnel. This number is rather less than the number of paths available in the flat stretches of the railway, probably because of the gradients in the tunnel, which reduce the speed of the trains causing an increase in the time gap between them. Supposing that the regional trains will travel the existing railway, if we assign 23 daily paths of the new railway to the long-distance trains, whose current daily number is 11, we have 250 paths available for the freight trains, value a little greater than that of 230 computed for the Gotthard railway [12]. Thus the railway can be travelled by 250 freight trains per day, whose payload is equal, as said above, to 800 t, to which a daily transport capacity of the railway equal to 250·800=200000 tons corresponds, with a ratio 200000/60000 = 3.33 with respect to the current value of the capacity. In order to obtain an estimate, also only roughly approximate, of the split of the transport demand across the Eastern Alps between the four transport modes, we have repeated - with this new capacity value - the computation of the modal split carried out previously.

via del Gottardo [12]. La ferrovia potrà quindi essere percorsa giornalmente da 250 treni merci, la cui portata utile è uguale, come si è visto, a 800 t, a cui corrisponde una capacità di trasporto della ferrovia uguale a $250 \cdot 800 = 200000$ t/giorno, con un rapporto $200000/60000 = 3.33$ rispetto all'attuale valore della capacità. Allo scopo di ottenere una stima, anche soltanto grossolanamente approssimativa, della ripartizione della domanda attraverso l'arco alpino orientale fra i quattro modi di trasporto prodotta dalla nuova ferrovia, si è ripetuto con questo nuovo valore della capacità il calcolo della ripartizione modale precedentemente eseguito.

I coefficienti della funzione di costo $c_1(X_1^t T^t)$ della ferrovia del Brennero modificata in seguito a questo aumento di capacità sono, con i simboli introdotti precedentemente, $\hat{b}_{1,2} = b_{1,2}/3.33 = 0.702/3.33 = 0.211$ e $\hat{b}_{1,3} = b_{1,3}/3.33^2 = 0.021/3.33^2 = 0.0019$, per cui l'espressione della nuova funzione di costo della ferrovia del Brennero è:

$$c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.211X_1^t T^t + 0.0019(X_1^t T^t)^2 \quad (9)$$

Introducendo le funzioni di costo (7) nella (2), dopo aver sostituito la prima delle (7) con la (9), e ponendo $\beta = 0.055$ nella (3), quest'ultima fornisce le stime, dopo il quadruplicamento della ferrovia Verona-Monaco, della evoluzione nel tempo delle frazioni X_i^t di T^t che usano i quattro modi di trasporto, partendo dai valori iniziali X_i^0 e T^0 di X_i^t di T^t . Ritenendo che il quadruplicamento della ferrovia Verona-Monaco sarà completato diversi anni dopo l'entrata in esercizio della galleria di base del Brennero, si pone al solito $T^0 = 65$ e si attribuiscono a X_i^0 i valori asintotici riportati nella Tab. 1: $X_1^0 = 0.274$, $X_2^0 = 0.443$, $X_3^0 = 0.125$, $X_4^0 = 0.158$. Inoltre si suppone che la domanda conservi dopo l'anno zero il valore $T^0 = 65$, che è il valore asintotico che si osserva nella fig. 7.

Le traiettorie così ottenute sono riportate nella fig. 12, a partire dall'anno zero in cui sarà completato il quadruplicamento della ferrovia Verona-Monaco. Esse mostrano che la proporzione di domanda di trasporto delle merci sulla ferrovia del Brennero aumenta considerevolmente rispetto a quella della fig. 11, superando, anche se di poco, la proporzione sulla autostrada del Brennero, la quale diminuisce in modo altrettanto considerevole, accompagnata da analoghe diminuzioni, anche se minori, sugli altri due modi di trasporto. Come si è detto, queste traiettorie sono stime solo grossolanamente approssimative, date le notevoli incertezze che accompagnano i tempi lunghi necessari per il completamento della nuova ferrovia Verona-Monaco. Tuttavia sono utili per rimarcare il ruolo centrale del sistema ferroviario del Brennero nel trasporto delle merci attraverso l'arco alpino orientale.

6. Conclusioni

Questo articolo ha studiato gli effetti che l'entrata in esercizio della galleria di base del Brennero avrà sul traffico delle merci attraverso l'arco orientale delle Alpi, e in

The coefficients of the cost function $c_1(X_1^t T^t)$ of the Brenner railway modified as a consequence of this increase in capacity are, with the symbols introduced previously, $\hat{b}_{1,2} = b_{1,2}/3.33 = 0.702/3.33 = 0.211$ e $\hat{b}_{1,3} = b_{1,3}/3.33^2 = 0.021/3.33^2 = 0.0019$, so that the expression of the new cost function of the Brenner railway is:

$$c_1(X_1^t T^t) = 1.835 + 0.211X_1^t T^t + 0.0019(X_1^t T^t)^2 \quad (9)$$

Introducing cost functions (7) into Eq (2), after replacing the first of functions (7) with function (9), and putting $\beta = 0.055$ in the Eq (3), the iterated application of the latter furnishes the estimates, after the four track update of the Verona-Munich railway, of the evolution over time of the fractions X_i^t of T^t that use the four transport modes, starting from the initial values X_i^0 and T^0 of X_i^t and T^t . Believing that the four track update of Verona-Munich railway will be completed many years after the entry into operations of the Brenner base tunnel, we put as usual $T^0 = 65$ and we attribute to X_i^0 the asymptotic values of table 1: $X_1^0 = 0.274$, $X_2^0 = 0.443$, $X_3^0 = 0.125$, $X_4^0 = 0.158$. Moreover we suppose that the demand keeps after the year zero the value $T^0 = 65$, which is the asymptotic value shown in fig. 7.

The trajectories so obtained are shown in fig. 12, starting from the year zero in which the four track update will be completed. They show that the proportion of freight transport demand on the Brenner railway increases substantially with respect to that of fig. 11, exceeding, even if a little, the proportion on the Brenner motorway, which decreases in an equally significant way, accompanied by similar decreases, even if less, on the other transport modes. As said, these trajectories are only rough estimates, given the many uncertainties that accompany the long times needed to complete the new Verona-Munich railway. However they are useful to

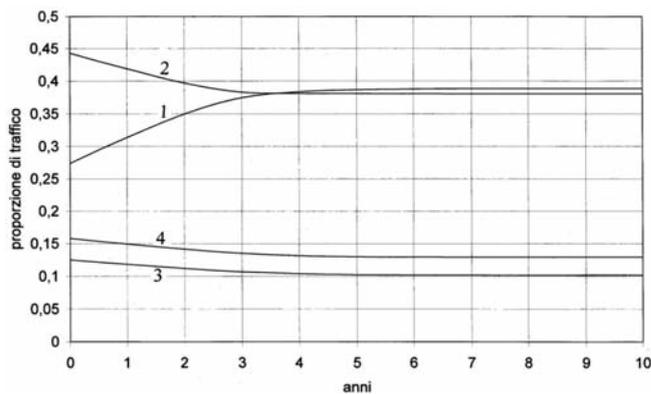


Fig. 12 - Andamento delle proporzioni, dopo il completamento della ferrovia Verona-Monaco, della domanda di trasporto merci attraverso le Alpi orientali relative alla ferrovia del Brennero 1, all'autostrada del Brennero 2, alla ferrovia dei Tauri 3, ed all'autostrada dei Tauri 4.

Fig. 12 - Pattern of the proportions of the transport demand across the Eastern Alps relative to the Brenner railway 1, the Brenner motorway 2, the Tauern railway 3 and the Tauern railway 4 after the completion of the Verona-Munich railway.

particolare sulla ripartizione della domanda fra i quattro modi di trasporto delle merci che collegano i due territori a Sud e a Nord delle Alpi orientali: i modi stradali e ferroviari del Brennero e quelli dei Tauri. Lo studio è stato condotto nell'ipotesi che la domanda conservi nel prossimo futuro il valore attuale, tenendo conto del fatto che esso si è mantenuto mediamente costante negli ultimi anni, e tenendo altresì presenti le attuali condizioni generali dell'economia. Si è inoltre supposto che gli effetti della galleria di base siano dovuti all'aumento di capacità di trasporto merci della ferrovia del Brennero la quale - come conseguenza della drastica diminuzione delle pendenze - sarà percorsa da treni trainati da un unico locomotore e di maggiore portata utile, il cui numero giornaliero aumenterà a seguito della liberazione delle tracce orario attualmente impegnate dai locomotori addizionali in fase di ritorno. Il calcolo della futura capacità della ferrovia è stato svolto supponendo che il numero di tracce disponibili dopo l'entrata in esercizio della galleria di base rimanga quello attuale, perché vincolato dalle caratteristiche geometriche e di esercizio dei tratti della linea ferroviaria a monte e a valle della galleria. Pur con questa limitazione questo studio ha calcolato che la nuova galleria di base darà luogo ad un aumento della capacità della ferrovia pari al 55% del valore attuale e ad un aumento del 31% del flusso di merci che la utilizzano.

La capacità della ferrovia aumenterà in misura molto maggiore quando sarà completato il quadruplicamento della intera ferrovia Verona-Monaco, a seguito dell'aumento delle tracce orario disponibili. Si può prevedere, anche se in modo solo grossolanamente approssimativo date le notevoli incertezze che accompagnano i tempi lunghi necessari per il completamento della ferrovia, che la proporzione di traffico che utilizzerà la ferrovia supererà, anche se di poco, quella sull'autostrada del Brennero.

Occorre però considerare che la linea ferroviaria è solo uno degli elementi che compongono il sistema di trasporto ferroviario delle merci. Un altro elemento essenziale è costituito dai centri intermodali che alimentano il trasporto delle merci sulla linea ferroviaria. La capacità di un sistema di trasporto ferroviario delle merci è uguale al minimo fra i valori di capacità degli elementi che lo compongono. Pertanto un aumento di capacità di una linea ferroviaria, affinché non sia inutile, deve essere accompagnato da un aumento della capacità di movimentazione delle merci dei centri intermodali, se inferiore a quella della ferrovia, tale da rendere omogenei i valori di capacità di tutti gli elementi del sistema di trasporto. Ciò significa che i valori di ripartizione modale successivi all'entrata in esercizio della galleria di base del Brennero calcolati in questo articolo sono vincolati dalla condizione che la capacità dei centri intermodali che alimentano la linea ferroviaria si adegui alla nuova capacità di quest'ultima.

highlight the central role of the Brenner transport system in the freight transport across the Eastern Alps.

6. Conclusions

This paper has studied the effects that the entry into operations of the Brenner base tunnel will have on the freight traffic across the Eastern Alps, particularly on the split of the demand between the four transport modes that connect the territories south and north of the Eastern Alps: the road and rail modes of Brenner and those of Tauern. The study has been carried out under the hypothesis that the transport demand will maintain in the future the present value, considering that it has been constant on the average in the last years, and taking account of the current general economic conditions as well. Moreover we have supposed that the effects of the base tunnel are due to the increase in the freight transport capacity of the Brenner railway, which - as a consequence of the substantial decrease in gradients - will be travelled by freight trains of greater payload and pulled by only one engine, whose daily number will increase because the paths currently used by the additional engines in the return phase will become available. The computation of the future capacity of the railway has been carried out supposing that the number of paths available after the entry into operations of the base tunnel remains the current one, since it is bounded by the geometric and operational characteristics of the stretches upstream and downstream of the tunnel. This study has computed that, also with these limits, the new base tunnel will give rise to an increase in the railway capacity equal to 55% of the present value and to an increase of 31% in the freight flow using the railway.

The capacity of the railway will increase to a much greater extent when the four track update of the Verona-Munich railway will be completed, as a consequence of the increase in the available paths. We can forecast, even if in a very roughly approximate way, given the many uncertainties that accompany the long times needed to complete the railway, that the proportion of freight traffic that will use the railway will exceed, even if only a little, that on the Brenner motorway.

However we should consider that a railway is only one among the various components of the rail transport system. Another essential component is represented by the intermodal centres that feed the freight transport on the railway. The capacity of a rail freight transport system is equal to the minimum of the capacity values of its components. Thus an increase in capacity of a railway, so that it is not for nothing, should be accompanied by an increase in the handling capacity of the intermodal centres, if it is less than that of the railway, in order to make homogeneous the capacity values of all the components of the transport system. This means that the values of modal split after the entry into operations of the Brenner base tunnel computed in this paper are bounded by the condition that the overall capacity of the intermodal centres that feed the railway conforms to the capacity of the latter.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] ALPINFO (1994-014) *Traffico merci attraverso le Alpi*.
- [2] Autostrada del Brennero S.p.A. *Ordinanza 50/2007*.
- [3] BBT, *La galleria di base del Brennero - Un nuovo collegamento attraverso le Alpi*.
- [4] BBT – GEIE, *Galleria di base del Brennero. Quadro di riferimento programmatico*.
- [5] BBT - GEIE (2002), *Galleria di base del Brennero. Studio preliminare. Simulazione di esercizio*.
- [6] CROCE S. (2006), *Dalla domanda al catalogo, Argomenti*.
- [7] FERRARI P. (2014), *The dynamics of modal split for freight transport*, *Transp. Res. E* 70, 163-176.
- [8] FERRARI P. (2015), *Dynamic cost functions and freight modal split evolution*, *Transp. Res. E* 77, 115-134.
- [9] GRIMALDI R. (2012), *La galleria di base del Brennero: considerazioni su costi e benefici*, in AAVV, *C'è luce in fondo al tunnel? Analisi e spunti sulle politiche infrastrutturali alpine*, Maggioli Editore.
- [10] JANIC M. (2007), *Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network*, *Transp. Res. D* 12, 33-44.
- [11] NoTav Brennero (2015), *La capacità potenziale di trasporto della ferrovia storica del Brennero*, www.notavbrennero.info.
- [12] Osservatorio Val di Susa (2007), *Capacità dell'attuale valico ferroviario del San Gottardo*, Quaderno n. 1 dell'Osservatorio Val di Susa, 145-148.
- [13] POLIANDRI G., CAMPEDELLI C. (2008), *No alla nuova linea ferroviaria ad alta velocità e alta capacità Brennero-Verona*.
- [14] RFI, *Capacità della ferrovia Verona-Monaco*, www.ferroviabrennero.tn.it.
- [15] ZURLO R. (2014), *Galleria di base del Brennero, BBT*.
- [16] ZURLO R. (2016), *Il corridoio Scandinavia-Mediterraneo. Il collegamento Austria-Italia*.

IL SEGNALAMENTO DI MANOVRA NELLA IMPIANTISTICA FS STANDARD FUNZIONALI E APPLICAZIONE CONVENZIONALE

Con questo volume il CIFI intende colmare la lacuna relativa alla mancanza nella letteratura di testi sul segnalamento di manovra, spesso considerato complementare al segnalamento “alto” pur non essendo meno importante.

Questo primo volume sugli apparati convenzionali, insieme al secondo in preparazione sugli apparati statici, è indirizzato ai progettisti del segnalamento e ai cultori di impianti ferroviari che vi troveranno una completa “biblioteca” storica e tecnica in materia, per il numero e l’esaustività degli argomenti trattati.

Contenuti del libro: standard del segnalamento di manovra; la logica circuitale; piani schematici di riferimento; tabelle delle condizioni; circuiti elettrici; condizioni operative.

296 pagine in formato A4, ricco di schemi e circuiti. Prezzo di copertina € 30,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina “Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI” sempre presente nella Rivista.



CONDIZIONI DI ABBONAMENTO A IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2017

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

Prezzi IVA inclusa [€/anno]	Cartaceo	Online
- Ordinari	60,00	50,00
- Per il personale <i>non ingegnere</i> 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
- Estero	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**; *Estero* € **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 2017

(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.

Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

Campania: un nuovo programma di viaggi in treni storici

Le strategie per promuovere e incentivare il turismo in Campania, utilizzando trasporti di terra e di mare, sono state presentate a Palazzo Santa Lucia, sede della Regione, dal Presidente V. DE LUCA e dall'Assessore al Turismo, C. MATERA. All'incontro ha preso parte L. CANTAMESSA, Direttore della Fondazione FS.

Oltre a potenziare e migliorare i collegamenti verso le diverse mete turistiche della regione, tra gli obiettivi illustrati figura il rilancio del turismo ferroviario che anche in Italia ha cominciato a coinvolgere una sempre più nutrita schiera di appassionati provenienti da ogni parte del mondo.

Fondazione FS Italiane, grazie al contributo economico della Regione Campania, potrà allestire un nuovo programma di itinerari di particolare interesse paesaggistico, storico e culturale, da percorrere con treni d'epoca per replicare il successo registrato con il Pietrarsa Express e con il Reggia Express.

Le nuove rotte proposte su cui viaggeranno i treni storici:

- "Archeotreno": da Napoli a Pompei e Paestum, per visitare i due siti archeologici, con una corsa di andata e ritorno ogni mese, da giugno a dicembre 2017. Per il 2018 si prevede di proseguire la cadenza mensile dei viaggi per tutto l'anno;
- "Capua Express": da Caserta a Capua, per recarsi fra i tesori ar-

cheologici della antica Capua, con 6 corse nella seconda metà del 2017, da giugno a dicembre (agosto escluso) e previsione, per il 2018, di una corsa andata e ritorno al mese per tutto l'anno;

- "I luoghi di Padre Pio": a Pietrelcina da Napoli, Salerno e Benevento per la prima forma di turismo religioso e luoghi della fede, con 4 corse al mese da settembre 2017 (partenze a settimane alterne da Napoli e Salerno). Previsione per il 2018 di 4 corse mensili, per un totale di 48 corse complessive;
- "Sponz Fest in Irpinia": 6 corse di andata e ritorno in concomitanza dell'evento culturale nel mese di agosto 2017. La previsione per il 2018 è di effettuare 2 corse mensili, per un totale di 24 corse annue più altre 3 in occasione dello Sponz Fest (*Comunicato stampa Fondazione FS*, 12 maggio 2017).

Lombardia: sicurezza, affidabilità e puntualità lungo l'asse del San Gottardo

Dall'11 dicembre la galleria di base del San Gottardo è in esercizio secondo l'orario. Dalla messa in servizio a fine aprile la galleria ferroviaria più lunga al mondo è stata attraversata da 7.024 treni viaggiatori e 10.706 treni merci, con un massimo di 165 treni al giorno. Nei giorni lavorativi attraverso la galleria di base del San Gottardo circolano fino a 120 treni merci.

Per quanto riguarda il trasporto di viaggiatori, la domanda nel traffico InterCity ed EuroCity è aumentata del 30% circa. Il nuovo Gotthard Panorama Express riscuote grande

successo, mentre in generale la domanda sulla linea panoramica ha subito un forte calo. La puntualità sull'asse del San Gottardo è aumentata e sono previsti ulteriori miglioramenti, soprattutto per il traffico proveniente dall'Italia, grazie all'impegno e alla stretta collaborazione tra le FFS e il Gestore italiano della rete RFI, come P. GAUDERON, capo FFS Infrastruttura, e G. STRISCIUGLIO, direttore commerciale ed esercizio rete RFI, hanno sottolineato durante una conferenza stampa.

Con la messa in servizio della galleria di base del San Gottardo (GbG) dell'11 dicembre 2016, le FFS hanno efficacemente integrato un complesso progetto epocale nella rete ferroviaria. L'esercizio ferroviario si svolge infatti in modo sicuro, affidabile e puntuale. Su un totale di 17.730 treni circolati dalla messa in servizio a fine aprile lungo l'asse del San Gottardo, il 99% ha attraversato la GbG come previsto. Trentacinque treni viaggiatori e sette treni merci sono stati deviati sulla linea panoramica del San Gottardo in seguito a perturbazioni del traffico ferroviario.

Anche l'elevatissima domanda nelle festività pasquali è stata ben gestita grazie a 29 treni supplementari e personale aggiuntivo nelle stazioni sull'asse del San Gottardo. Grazie a riserve di tempo fino a otto minuti, la stabilità dell'orario è garantita. Con la messa in servizio della GbG, la puntualità nel traffico viaggiatori è passata dall'81 all'87,5% e la puntualità di coincidenza ad Arth-Goldau è aumentata dal 94,4 al 97,4%. Anche sulla linea panoramica del San Gottardo la situazione dell'esercizio è stabile, con una puntualità pari quasi al 100%. Gli impianti nella GbG e lungo le nuove linee d'accesso funzionano in maniera stabile.

- *Insieme verso una maggiore puntualità*

La puntualità sull'asse del San Gottardo è migliorata e può crescere ancora, aumentando ulteriormente l'affidabilità del materiale rotabile e degli impianti. Gli sforzi sono concentrati in particolare sul miglioramento degli orari per i treni interna-

zionali, una tematica che il gestore italiano della rete RFI e le FFS intendono affrontare insieme, come hanno evidenziato il direttore commerciale ed esercizio rete RFI, G. STRISCIUGLIO, e il capo FFS Infrastruttura, P. GAUDERON, in occasione di una conferenza stampa ad Arth-Goldau.

- *Traffico viaggiatori: il concetto d'offerta funziona*

Con la GbG i tempi di percorrenza per i viaggiatori sono ridotti di circa 30 minuti. Conformemente alle aspettative, in effetti, la domanda tra la Svizzera tedesca e il Ticino è aumentata quasi del 30% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. In media la GbG è attraversata da circa 9.600 viaggiatori al giorno (compresi il traffico natalizio e pasquale). Positiva è stata anche l'elevata domanda (oltre 46.000 viaggiatori) registrata nel traffico nord-sud durante le festività di Pasqua. Sulla linea panoramica del San Gottardo la situazione dell'esercizio è stabile. Come previsto, dalla messa in servizio della GbG il numero di viaggiatori è diminuito.

Attualmente la classica linea panoramica è utilizzata da circa 500 viaggiatori al giorno. Per rispondere all'aumento della domanda durante la stagione delle escursioni, nei fine settimana e giorni festivi da metà aprile a fine ottobre è in servizio un treno aggiuntivo: il cosiddetto «Gotthard Weekender» circola da Zurigo a Bellinzona e in direzione opposta, con varie fermate lungo la linea panoramica. Sempre sotto Pasqua è stato introdotto con successo un nuovo viaggio panoramico: il Gotthard Panorama Express, un'allettante offerta combinata di treno panoramico e battello a vapore disponibile nei fine settimana e giorni festivi generali da aprile a ottobre 2017 (tutti i giorni da luglio).

L'offerta per la GbG viene costantemente adattata secondo i risultati dei primi mesi di esercizio; a livello nazionale ci si focalizza sull'introduzione di un collegamento diretto da Basilea-Lucerna verso il Ticino prima delle 10.00 del mattino. Per il traffico per l'Ascensione e Pentecoste così come per punte di traffico annuali (ad esempio la domenica sera

dal Ticino verso la Svizzera tedesca) vengono messi a disposizione più treni. Anche l'offerta per la linea panoramica sarà ampliata: a partire dall'orario 2018 saranno disponibili annualmente per ogni weekend due composizioni verso Göschenen.

Anche nel traffico internazionale l'offerta sarà ampliata, in particolare con più collegamenti verso l'Italia e ulteriori destinazioni a partire da Milano. Le FFS sono in stretto contatto con i propri partner.

- *Il traffico merci si svolge in modo regolare*

Nel traffico merci sull'asse del San Gottardo vengono generalmente rispettati i tempi di transito previsti e talvolta si registrano anche anticipi di percorrenza. Dopo i bassi volumi delle prime settimane di esercizio, riconducibili a motivi stagionali, da febbraio 2017 il traffico merci ha raggiunto i volumi regolari. Nei giorni lavorativi attraverso la GbG circolano fino a 120 treni merci: i carichi quotidiani trasportati sono pari a circa 67.000 t, che equivalgono a 5.576 corse in camion in meno. Dell'attuale capacità di traccia della GbG, attualmente ridotta a causa dei cantieri, pari a 170 treni merci, viene quindi sfruttato il 67%. Il traffico merci raggiungerà la sua piena capacità a fine 2020, con la messa in servizio della galleria di base del Ceneri e del corridoio di 4 m: a quel punto ogni giorno potranno circolare fino a 260 treni merci da 750 m.

- *Oltre i confini potenziamenti tecnologici e infrastrutturali, riduzione dei tempi di velocità, nuovi collegamenti*

Questi i principali fronti su cui Rete Ferroviaria Italiana è impegnata per garantire lo sviluppo dei collegamenti Italia-Svizzera. A presentare nel dettaglio gli impegni di RFI, G. STRISCIUGLIO, Direttore Commerciale ed Esercizio Rete.

Le linee ferroviarie italiane di collegamento con la Svizzera e inserite nel Corridoio europeo TEN-T Reno-Alpi sono interessate da interventi di potenziamento infrastrutturale e tecnologico che prevedono:

- l'adeguamento della sagoma limite che permetterà il transito di carichi alti quattro metri allo spigolo, la cosiddetta "autostrada viaggiante" (motrici e semirimorchi caricati su carri ferroviari) e i container High Cube;
- l'adeguamento del modulo dei binari allo standard europeo di 750 m, lunghezza massima dei binari per la sosta e la precedenza nelle stazioni e nei principali terminal merci;
- l'installazione di tecnologie di ultima generazione per incrementare la capacità di traffico, sia merci sia viaggiatori, delle linee ferroviarie.

Nel 2020, quando in Svizzera sarà operativa la galleria del Ceneri e saranno conclusi tutti gli interventi sia lato Italia sia lato Svizzera, la capacità di traffico merci sarà di 390 treni/giorno, contro i 290 di oggi, di cui 170 al valico di Chiasso, 90 al valico di Luino e 130 al valico di Domodossola, con sensibili miglioramenti sul fronte della regolarità e della puntualità del traffico ferroviario. Inoltre, gli interventi programmati permetteranno di collegare Milano a Zurigo dal 2021 in meno di tre ore, guadagnando ulteriori 30 minuti rispetto agli attuali tempi di viaggio già ridotti grazie al Tunnel di Base del San Gottardo.

A dicembre 2017 entrerà in esercizio la nuova linea Arcisate-Stabio che collegherà Varese con il Canton Ticino e Como e permetterà di raggiungere l'aeroporto internazionale di Milano Malpensa dalle città della Svizzera centrale e meridionale e connettere le direttrici del Sempione e del Gottardo grazie all'interscambio ferroviario di Gallarate.

Infine, è prevista per fasi l'installazione del sistema ERTMS sulle linee di Valico Italia-Svizzera che rappresenta il linguaggio comune europeo per l'interoperabilità del traffico e la circolazione di treni di diversa nazionalità sulle linee ferroviarie del continente. L'obiettivo è creare uno standard unico che permetta il viaggio tra due o più Paesi senza fermate nelle località di confine.

Gli interventi rientrano nella cura del ferro, voluta dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti italiano, per rendere competitivo il trasporto su ferro di passeggeri e merci e raggiungere l'obiettivo di trasferire su rotaia entro il 2030 il 30% del traffico merci, per percorrenze oltre i 300 km, e il 50% nel 2050, così come indica il Libro Bianco dei Trasporti dell'Unione Europea (*Comunicato stampa FFS, 5 maggio 2017*).

Trentino: il Trenino dei Castelli, un viaggio che affascina

Trentino Trasporti Esercizio collabora, con la Ferrovia Trento-Malè-Mezzana, alla promozione turistica del Trentino con l'importante iniziativa de "Il Trenino dei Castelli".

Il Trenino dei Castelli è in programma tutti i sabati dal 15 aprile al 10 giugno e dal 29 luglio al 16 settembre 2017.

In compagnia di guide esperte si compie un affascinante viaggio nella storia e nell'arte, dal Castello San Michele e Castel Caldes in Val di Sole, alla residenza privata di Castel Valer, fino al maestoso Castel Thun in Val di Non (figg. 1 e 2).

Tra una visita e l'altra, è prevista una colazione salutare proposta da Melinda e Latte Trento, un banchetto di prodotti locali realizzato dalla Strada della Mela, vini e bollicine della Cantina Rotari Mezzacorona ed infine una tisana di erbe officinali da sorseggiare alle magiche luci del tramonto, nella cornice suggestiva di un antico maniero.

- *Il Trenino dei Castelli: una storia di collaborazione tra aziende di trasporto e aziende di promozione turistica*

Il Trenino dei Castelli nasce dalla volontà dell'Assessorato alla Cultura della Provincia Autonoma di Trento di riprendere un'iniziativa degli anni 90, che permetteva, utilizzando anche in questo caso il treno FTM, la visita di Castel San Michele, Castel Thun e Castel Caldes (tutti di proprietà provinciale) solo all'esterno.



(Fonte: Nota Trentino Trasporti)

Fig. 1 - La visione degli splendidi luoghi che permette il viaggio sul Trenino dei Castelli.



(Fonte: Nota Trentino Trasporti)

Fig. 2 - Il tour del Trenino dei Castelli.

Il nuovo progetto del 2015, dopo la ristrutturazione dei castelli, è coordinato da Trentino Marketing e viene gestito dalle APT delle Valle di Non e di Sole. Il nuovo Trenino dei Castelli prevede la visita dei castelli anche all'interno, e propone per la prima volta anche la visita di Castel Valer, di proprietà privata. La promozione turistica, anche verso i turisti

stranieri, viene fatta tramite sito web e pagine social dedicate, tramite i canali informativi dei partner coinvolti (APT, Trentino Marketing, Trentino trasporti) e attraverso redazionali su quotidiani a tiratura nazionale e riviste specializzate.

Nel 2015 sono stati trasportati 1192 passeggeri (13 giornate di effettuazione). Il 24% dei passeggeri era

di provenienza trentina, il restante 76% di altre province italiane.

Nel 2016 sono stati trasportati 1823 passeggeri (18 giornate di effettuazione). Il 15% dei passeggeri era di provenienza trentina, il restante 85% di altre province italiane. Ci sono stati poi 8 passeggeri dalla Germania e 4 dal Canada (*Nota Trentino Trasporti*, 1 maggio 2017).

Sardegna: tecnologia satellitare applicata alla gestione del traffico ferroviario

ERSAT è il progetto di segnalamento di ultima generazione che interfaccia e integra – per la prima volta in Europa – il sistema europeo di gestione del traffico (ERMST) con la tecnologia di navigazione e localizzazione satellitare Galileo.

Il Progetto ERSAT EAV, presentato con Rete Ferroviaria Italiana e Trenitalia in Sardegna, rientra nell'ambito del programma di ricerca europeo Horizon 2020 e nel contesto del progetto ERSAT. Il progetto, avviato sotto il coordinamento di Ansaldo STS, ha come principale fine la definizione e la sperimentazione dell'evoluzione del sistema di segnalamento ERTMS attraverso la localizzazione dei convogli ferroviari basata sulla tecnologia satellitare. Le tecnologie satellitari sono studiate per controllare e gestire in sicurezza il traffico ferroviario delle linee convenzionali secondarie, locali e regionali.

A. BARR, Amministratore Delegato di Ansaldo STS, ha commentato: “Il mercato del segnalamento ferroviario, core business di Ansaldo STS, richiede soluzioni sempre più innovative, affidabili e competitive in termini di risparmio di costi, tempo ed energia, oltre che di sicurezza e impatto sull'ambiente. Siamo particolarmente orgogliosi di testare questa tecnologia innovativa per la quale ci sono già state numerose manifestazioni di interesse da parte di gestori di infrastrutture e di operatori ferroviari in Italia e in Europa per i numerosi vantaggi di questo sistema”.

La tecnologia utilizza i risultati del precedente Progetto 3InSat, finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) con il supporto dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI). ERSAT EAV localizza via satellite i treni e si interfaccia con il sistema che supervisiona il traffico ferroviario (ERTMS). Questo scambio di dati e informazioni è reso possibile tramite i dispositivi installati sul treno e le radio base localizzate a terra lungo la linea ferroviaria. I punti informativi degli attuali sistemi di segnalamento – le boe lungo la linea – saranno sostituiti da boe virtuali gestite dal ricevitore satellitare, integrato nel sistema di segnalamento ERTMS. I vantaggi di ERSAT EAV sono:

- incrementare la capacità di traffico a disposizione delle imprese ferroviarie a favore di chi viaggia e contribuendo a ridurre le emissioni di CO₂;
- garantire elevati standard di sicurezza e puntualità del traffico ferroviario;
- ridurre i costi di gestione in quanto le nuove apparecchiature tecnologiche richiederanno minori investimenti per l'installazione e la manutenzione.

Ansaldo STS ha contribuito a definire i requisiti per supportare l'integrazione fra satelliti e reti di comunicazione radio pubbliche. Inoltre, ha realizzato il sito di test in Sardegna dove ha verificato il completo funzionamento della nuova tecnologia.

La stessa soluzione di Ansaldo STS, basata sulla costellazione GPS, è già in esercizio in Australia: prima soluzione al mondo. Quanto sperimentato nel sito in Sardegna è stato utilizzato per il completamento del progetto Roy Hill Iron Ore in Australia, primo sistema al mondo di segnalamento ferroviario di questo tipo (in questo caso utilizzato per il trasporto di merci). Roy Hill ha infatti sviluppato recentemente un proprio progetto di estrazione di minerali di ferro e trasporto di 55 milioni di t all'anno, tramite ferrovia, dalla miniera al porto, per un totale di 350 km di rotaia.

La soluzione chiavi in mano per il segnalamento e le comunicazioni dedicate al trasporto ferroviario merci sviluppato da Ansaldo STS per Roy Hill include soluzioni Integrate Segnalamento e Comunicazione di alta tecnologia che prevedono tra l'altro, un sistema di protezione automatica treno con posizionamento satellitare che permette di aumentare la densità del numero di treni in linea attraverso la funzionalità Moving Block.

La soluzione di Ansaldo STS ottimizza l'efficienza operativa e consente l'impostazione automatica degli itinerari e controllo dei treni da gestire dal centro operativo di controllo a Perth, che si trova a più di 1.300 km di distanza. Questa soluzione offre inoltre miglioramenti significativi di sicurezza per tutte le attività di linea. Ansaldo STS ha consegnato la fase 1 del progetto – il sistema elettronico integrato denominato Integrated Electronic Train Order (IETO) – entrato in servizio nel settembre 2016. Il sistema di radio segnalamento, Communications Based Signaling (CBS), è stato completato a gennaio 2017, e la fase finale del progetto – la funzionalità Moving Block – è in fase di consegna.

• *Nota per il lettore*

L'acronimo GNSS si riferisce al sistema satellitare globale di navigazione (global navigation satellite system) con riferimento ai sistemi di geo-radiolocalizzazione e navigazione terrestre.

ERTMS o, più precisamente, ERTMS/ETCS (European Rail Traffic Management System/European Train Control System) è un sistema di gestione, controllo e protezione del traffico ferroviario e relativo segnalamento a bordo, progettato allo scopo di sostituire i molteplici e, tra loro incompatibili, sistemi di circolazione e sicurezza delle varie Ferrovie Europee allo scopo di garantire l'interoperabilità dei treni soprattutto sulle nuove reti ferroviarie europee ad Alta velocità.

ERSAT è un sistema di ultima generazione che interfaccia ed integra

la tecnologia ferroviaria ERTMS (European Rail Traffic Management System) con quella di navigazione e localizzazione satellitare Galileo. L'acronimo è derivato da ER, che sta per ERTMS e SAT che indica la tecnologia satellitare. ERSAT EAV è il progetto, finanziato con il contributo di GSA, dove sono state sperimentati nuovi algoritmi di localizzazione e la possibilità di integrare EGNOS e Galileo nella soluzione ERTMS di Ansaldo STS, integrata con la tecnologia satellitare e nella soluzione prevista per ERSAT (*Comunicato Stampa Ansaldo STS*, 24 febbraio 2017).

TRASPORTI URBANI

Lazio: Atac partecipa al progetto europeo SMART-MR

Un workshop per la mobilità sostenibile. Atac partecipa al Workshop a Palazzo Valentini nell'ambito del progetto Smart-MR, un programma europeo per lo sviluppo di iniziative per la mobilità sostenibile.

- *Il progetto SMART-MR*

Nato nell'ambito del programma comunitario Interreg Europe, il progetto SMART-MR (Sustainable Measures for Achieving Resilient Transportation in Metropolitan Regions) coinvolge partner provenienti da otto regioni metropolitane ed ambisce a supportare le autorità locali e regionali a migliorare le politiche dei trasporti ed a fornire misure sostenibili per ottenere trasporti e mobilità resilienti ed a basse emissioni di carbonio nelle regioni metropolitane.

- *Il workshop del 2017*

Dopo il primo appuntamento svoltosi presso il municipio di Lubiana, in Slovenia, questa volta il workshop è a Roma a Palazzo Valentini, sede della Città Metropolitana di Roma Capitale. I partner europei, accompagnati da due esperti per ciascun Paese, si sono incontrati nella Capitale per individuare le attività propedeutiche alla redazione di un piano locale della mobilità sostenibi-

le (raccolta dati, legislazione, ecc.) e quelle legate all'implementazione, monitoraggio e valutazione della pianificazione.

- *Il contributo di Atac*

Il contributo di Atac, concordato con la Città Metropolitana di Roma Capitale in qualità di stakeholder di riferimento, prevede una visita tecnica organizzata e realizzata in collaborazione con Trenitalia e RFI presso la stazione di Roma Tiburtina, importante nodo di interscambio tra diversi sistemi di trasporto della Città e un intervento calendarizzato nel pomeriggio del 22 dal titolo "Intermodality and Major Events: the experience of Atac", oltre ovviamente alla partecipazione ai tavoli tematici del workshop per condividere e confrontare le esperienze di ciascuna area metropolitana (*Comunicato stampa Atac*, 22 marzo 2017).

Lombardia: inaugurato il cantiere tranviario di Milano Certosa

Il Sindaco di Milano G. SALA ha inaugurato (fig. 3) il cantiere che sarà realizzato da Wagh Group per il nuovo terminal tranviario di Certosa a Milano. Il cantiere, iniziato con le attività preliminari, si concluderà entro l'anno.

Presenti all'inaugurazione oltre al Sindaco SALA, l'Amministratore di Wagh Group A. BELLONI e l'ing. P. GALIMBERTI direttore dei lavori per Metropolitana Milanese così come vari tecnici impegnati nel cantiere. Il Sindaco ha voluto conoscere il progetto nei dettagli, sottolineandone l'importanza per il trasporto pubblico milanese e augurandosi che i tempi di realizzazione vengano rispettati.

A. BELLONI, nel ringraziare il sindaco SALA per aver voluto partecipare di persona all'avvio del cantiere, ha invitato tutti i presenti all'inaugurazione dell'opera finita, assicurando il massimo impegno di Wagh Group, per completare nei tempi previsti il terminal tranviario.

La nuova fermata di capolinea, con binario di raddoppio, si sviluppa lungo il fronte centrale della Stazione FS, subito all'esterno della grande copertura della stazione stessa. Sarà così migliorato l'interscambio fra le linee tranviarie dirette a Roserio e la stazione Certosa del Passante Ferroviario oggi distanti alcune centinaia di metri.

Un dettaglio importante, è l'adozione in fase di progettazione esecutiva di una variante migliorativa per l'armamento, che prevede l'impiego del sistema denominato W-Tram in



(Fonte: Wagh Group)

Fig. 3 - L'inaugurazione del cantiere tramviario.

grado di aumentare la durabilità e resistenza nel tempo con conseguente diminuzione degli interventi di manutenzione e dei loro costi (*Comunicato stampa Wegh Group, 3 maggio 2017*).

TRASPORTI INTERMODALI

Veneto: Cemat, operativo un nuovo "Fast corridor" ferroviario doganale merci

Operativo il "Fast corridor" doganale ferroviario merci fra il porto di La Spezia e l'Interporto di Padova attivato da Cemat, società del Polo Mercitalia. Consentirà trasferimenti più veloci dei container in arrivo nel porto ligure dal Far East e diretti a Padova con un servizio di trazione effettuato da Mercitalia Rail (Polo Mercitalia) garantendo cinque treni a settimana. I controlli doganali infatti saranno svolti a destinazione, annullando così i tempi di sosta dei container nel porto di La Spezia.

I Fast Corridor del Polo Mercitalia nascono con l'obiettivo di favorire, velocizzare e migliorare il trasporto su ferro dei container, grazie alla possibilità di sdoganare la merce quando è ancora in viaggio verso il terminal interno, con conseguente risparmio di tempo e costi. La completa tracciabilità delle merci in arrivo permetterà alle aziende italiane importatrici di integrare gli adempimenti doganali con le proprie procedure logistiche.

Nel corso del 2017 saranno implementati ulteriori Fast Corridor tra La Spezia e Bologna Interporto. Cemat organizza e commercializza servizi di trasporto combinato ferro/gomma, sia in ambito nazionale sia internazionale. Con circa 100 dipendenti gestisce una rete di treni che collega oltre 150 terminal intermodali dislocati su tutto il territorio europeo.

Il giro d'affari nel 2016 è stato di oltre 200 milioni di euro (*FS News, 9 maggio 2017*).

INDUSTRIA

Nazionale: Anfia, primo segno negativo del mercato ad aprile 2017, che chiude a -4,6%

Non si tratta di un segnale preoccupante: il miglioramento del clima di fiducia dei consumatori, il calo dei prezzi dei carburanti e la buona performance delle vetture italiane, con sei modelli nella top ten mensile delle auto più vendute, fanno ben sperare per il mantenimento di volumi di mercato in linea con le previsioni nei mesi a venire.

Secondo i dati pubblicati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ad aprile il mercato italiano dell'auto totalizza 160.359 immatricolazioni, con una contrazione del 4,6% rispetto allo stesso mese del 2016.

Il primo quadrimestre 2017 chiude con 743.321 unità immatricolate, pari a una crescita dell'8% rispetto allo stesso periodo dello scorso anno.

"Nel quarto mese dell'anno, il mercato dell'auto italiano presenta il primo segno negativo dopo trentaquattro mesi consecutivi in crescita, perlopiù dovuto agli effetti di calendario, visto che aprile 2017 ha contato due giorni lavorativi in meno rispetto ad aprile 2016, che aveva a sua volta chiuso in rialzo del 12,3% - commenta A. NERVO, Presidente di Anfia. Non si tratta, quindi, di un segnale preoccupante: il miglioramento del clima di fiducia dei consumatori, il calo dei prezzi dei carburanti e la buona performance delle vetture italiane, con sei modelli nella top ten mensile delle auto più vendute, fanno ben sperare per il mantenimento di volumi di mercato in linea con le previsioni nei mesi a venire".

Secondo l'indagine ISTAT, ad aprile l'indice del clima di fiducia dei consumatori (base 2010=100) rimane sostanzialmente stabile sui livelli di marzo, quando era risultato in crescita, passando da 107,6 a 107,5. L'indice composito del clima di fiducia delle imprese (Iesi), registra, invece, un significativo incremento,

maggiore rispetto a quello del mese precedente, passando da 105,1 a 107,4, raggiungendo il livello più elevato da ottobre 2007 e confermando una tendenza al miglioramento in atto per il quarto mese consecutivo.

In riferimento al clima di fiducia dei consumatori, inoltre, in base alle domande riguardanti l'acquisto di beni durevoli, tra cui anche l'autovettura, cresce da -61 a -58 il saldo relativo all'opportunità attuale di acquisto, mentre cala da -58 a -63 quello relativo alle intenzioni future di acquisto.

Riguardo alle consuete domande trimestrali sull'acquisto di specifici beni durevoli, si registra un lieve aumento del saldo relativo alle intenzioni di acquisto di un'autovettura (da -164 a -162).

Secondo le stime preliminari ISTAT, ad aprile l'indice nazionale dei prezzi al consumo aumenta dello 0,3% su base mensile e dell'1,8% rispetto ad aprile 2016 (era +1,4% a marzo).

Guardando al comparto dei Beni energetici non regolamentati, si rilevano ribassi dei prezzi degli Altri carburanti, che registrano una diminuzione dello 0,8% in termini congiunturali - per effetto del calo del GPL - e mostrano, su base annua, un'attenuazione della crescita (+11,6% da +12,2% del mese precedente). Anche il prezzo del Gasolio risulta in calo dello 0,5% su base mensile e segna un rallentamento della crescita su base tendenziale (+12,7% da +14,9% del mese precedente). Il prezzo della Benzina scende dello 0,6% rispetto a marzo, e la relativa crescita tendenziale si riduce ulteriormente, passando da +11,8% del mese precedente a +8,4% di aprile.

Le marche nazionali, nel complesso, totalizzano nel mese 47.170 immatricolazioni (-3,9%), con una quota di mercato che passa dal 29,1% di un anno fa al 29,4%. Nei primi quattro mesi del 2017, le immatricolazioni complessive ammontano a 220.733 (+9,9%), con una quota di mercato del 29,7% (contro il 29,2% di un anno fa).

I marchi di FCA (escludendo Ferrari e Maserati) totalizzano nel complesso 46.883 immatricolazioni nel mese (-4%), con una quota di mercato che sale dal 29,1% di un anno fa al 29,2%. Andamento positivo per il brand Alfa Romeo (+46,6%). Replica l'ottima performance dei due mesi precedenti anche Maserati (+104,6%).

Nel progressivo da inizio 2017, i marchi di FCA totalizzano 219.232 autovetture, con una crescita del 9,6% e una quota di mercato del 29,5%, contro il 29,1% di un anno fa. Nel cumulato da inizio anno, presentano risultati positivi i brand Fiat (+9,1%), Alfa Romeo (+35,7%), Lancia/Chrysler (+2,8%) e Jeep (+6,6%), a cui si affiancano Maserati (+125%) e Lamborghini (+8,5%).

Sono sei, ad aprile, i marchi italiani nella top ten delle vendite, con Fiat Panda sempre in testa (11.873 unità), anche nella classifica dei primi quattro mesi, seguita da Lancia Ypsilon (5.849) e Fiat Tipo (5.225), che invertono le rispettive posizioni rispetto al mese precedente. Al quinto posto troviamo Fiat 500L (4.939), che risale di quattro posizioni rispetto alla classifica di marzo, e, al sesto Fiat 500 (4.009). In nona posizione, infine, si colloca Fiat 500X (3.381).

Il mercato dell'usato totalizza 352.676 trasferimenti di proprietà al lordo delle minivolture a concessionari ad aprile 2017, segnando una contrazione del 12,3% rispetto ad aprile 2016. Nel primo quadrimestre 2017, i trasferimenti di proprietà sono 1.600.919, il 2,7% in meno rispetto allo stesso quadrimestre del 2016 (Comunicato stampa Anfia, 2 maggio 2017).

Lombardia: alta tecnologia italiana applicata ai cavi in conformità UE

Prysmian Group, società impegnata nel settore dei sistemi in cavo per l'energia e le telecomunicazioni, è pronta ad offrire al mercato la più ampia gamma di cavi per energia e telecomunicazioni conformi al Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione (CPR), continuando a fornire

ai propri clienti soluzioni innovative e tecnologicamente avanzate.

Prysmian è infatti da sempre impegnata a proteggere e preservare gli alti standard di qualità dei propri prodotti, e a sviluppare cavi resistenti al fuoco e a bassa emissione di fumi neri e gas corrosivi dalle elevate performance tecniche. Da questa continua ricerca è nata la gamma dei cavi Afumex™, a tecnologia LSOH (Low Smoke Zero Halogen) in grado di prevenire e ridurre i rischi derivanti dagli incendi, migliorando le condizioni di sicurezza degli ambienti e delle persone coinvolte.

Grazie all'entrata in vigore del Regolamento Europeo e alla definizione di specifiche Euroclassi - che garantiscono al cavo un livello di performance superiore rispetto alle precedenti norme, oltre a prevedere il rispetto di tre parametri aggiuntivi: acidità, opacità dei fumi, gocciolamento di particelle incandescenti - si

innalzerà notevolmente il livello di sicurezza e qualità nel mercato europeo dei cavi.

La nuova norma CPR prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente di installazione. Nella fig. 4 sono riportate le nuove designazioni dei cavi CPR di Prysmian in funzione di tali ambienti.

Per questo, sono stati studiati e prodotti i nuovi cavi Afumex™ conformi ai requisiti previsti dalla CPR, in grado di superare le severe norme in relazione al loro comportamento di reazione al fuoco.

I prodotti della famiglia Afumex™ 1000 PLUS si distinguono, oltre che per le elevate performance tecniche (elettriche e meccaniche), per l'aggiunta di un nuovo elemento separatore, che rende il cavo più flessibile e spelabile, al fine di facilitarne e velocizzarne l'installazione.

LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO	DESIGNAZIONE CAVI NON CPR	DESIGNAZIONE CAVI CPR
ALTO	<p>Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.</p>	FG100M2 - 0,6/1 kV	FG180M18 - 0,6/1 kV Afumex GOLD
		FG100M1 - 0,6/1 kV	FG180M16 - 0,6/1 kV Afumex GOLD
MEDIO	<p>Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.</p>	FG70M1 - 0,6/1 kV Afumex 1000	FG160M16 - 0,6/1 kV Afumex PLUS 1000
		N07G9-K 450/750 V Afumex 90	FG17 - 450/750 V Afumex PLUS 90
		H07Z1-K type 2/FM9 450/750 V Afumex 750	H07Z1-K type 2 450/750 V Afumex PLUS 750
BASSO (posa a fascio)	<p>Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.</p>	FG70R - 0,6/1 kV G-SETTE N07V-K SPEEDY FLAM	FG160R16 - 0,6/1 kV G16TOP FS17 - 450/750 V SPEEDY FLAM TOP
BASSO (posa singola)	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F FLEXTREME OZOFLEX	H07RN-F FLEXTREME OZOFLEX

(Fonte: Wegh Group)

Fig. 4 - Tecnologia ed applicazioni nel settore dei cavi.

Il Gruppo sta investendo da anni in prodotti ad alto valore aggiunto, ed ha sviluppato questa gamma di cavi ad elevate prestazioni – disponibili sul mercato a partire da aprile 2017 – per soddisfare la stringente normativa europea e le nuove richieste dei Clienti.

- *Nota per il lettore:*

Prysmian Group è una azienda impegnata a livello internazionale nel settore dei cavi e sistemi per energia e telecomunicazioni. Con quasi 140 anni di esperienza, un fatturato di circa 7,5 miliardi di Euro nel 2015, oltre 19.000 dipendenti in 50 Paesi e 88 impianti produttivi, il Gruppo vanta una solida presenza nei mercati tecnologicamente avanzati e offre la più ampia gamma di prodotti, servizi, tecnologie e know-how.

La società opera nel business dei cavi e sistemi terrestri e sottomarini per la trasmissione e distribuzione di energia, cavi speciali per applicazioni in diversi comparti industriali e cavi di media e bassa tensione nell'ambito delle costruzioni e delle infrastrutture.

Per le telecomunicazioni il Gruppo produce cavi e accessori per la trasmissione di voce, video e dati, con un'offerta completa di fibra ottica, cavi ottici e in rame e sistemi di connettività. Prysmian è una public company, quotata alla Borsa Italiana nell'indice FTSE MIB (*Comunicato stampa Prysmian*, 1 maggio 2017).

VARIE

Liguria: iniziano i lavori del Quarto Lotto per il Terzo Valico Ge-Mi

Al via i lavori del quarto lotto del collegamento veloce fra Genova e Milano (Terzo Valico).

Il quarto dei sei lotti dell'opera è stato consegnato da Rete Ferroviaria Italiana al Consorzio Cociv, General Contractor incaricato della progettazione e realizzazione, e prevede principalmente la prosecuzione dello scavo della Galleria di Valico, lunga 27

km, considerata l'opera principale della nuova linea.

Il valore del quarto lotto è pari a 1,6 miliardi di euro.

Sottoscritto anche l'Atto modificativo fra Rete Ferroviaria Italiana e Cociv che modifica i rapporti fra il committente dell'opera e il General Contractor, rafforzando le funzioni di controllo di RFI nell'esecuzione dell'opera.

Nello specifico, Italferr, società di ingegneria del Gruppo FS Italiane, assumerà il ruolo di direzione lavori e RFI sarà presente nelle commissioni di gara per l'affidamento dei lavori.

In questo modo, le due società del Gruppo FS Italiane continueranno in maniera diretta il monitoraggio e il controllo di tutte le attività e le fasi realizzative dell'opera, secondo quanto previsto dal nuovo Codice degli Appalti che garantisce maggiore legalità e trasparenza e una netta distinzione tra controllore e controllato.

M. GENTILE, AD e DG di Rete Ferroviaria Italiana, ha dichiarato: "La consegna del quarto lotto e la firma dell'atto modificativo permettono di portare avanti a pieno ritmo la realizzazione del Terzo Valico. RFI, insieme ad Italferr, continuerà a dare il proprio contributo verso il completamento di un'opera strategica, parte della rete dei Corridoi europei TEN-T, lavorando di concerto con il Commissario governativo, I. ROMANO, e con l'Amministratore straordinario di Cociv, M. RETTIGHIERI. Il lavoro del Commissario ha prodotto un deciso miglioramento nei rapporti con gli Enti locali e con i cittadini mentre l'elevata esperienza e professionalità acquisita da M. RETTIGHIERI nella gestione di situazioni complesse si stanno dimostrando fondamentali per far tornare a pieno regime tutta la macchina realizzativa dell'opera".

"Con questo atto si completa un percorso che ha visto collaborare il governo, Rete Ferroviaria Italiana e l'Anac al fine di proseguire con i lavori per il Terzo Valico, mettendo al primo posto la sicurezza, la trasparenza e il rapporto con il territorio" ha dichiarato I. ROMANO, Commissa-

rio straordinario di governo per il Terzo Valico. "A cinque mesi dall'indagine sul Cociv, oggi ci muoviamo in un panorama completamente diverso, grazie ad una serie di azioni in linea con la nuova stagione politica che vuole opere 'snelle', 'utili' e 'condivise': a partire dal passaggio della direzione dei lavori da Cociv a RFI, al commissariamento della prefettura di Roma su richiesta Anac, che ha trovato espressione finale nella nomina dell'amministratore straordinario di Cociv M. RETTIGHIERI, fino allo spostamento dell'Osservatorio Ambientale da Roma ad Alessandria e il suo allargamento alle Arpa piemontese e ligure e all'Istituto superiore della sanità, la cui delibera è stata pubblicata in Gazzetta Ufficiale. Stiamo lavorando con un governo consapevole della strategicità dell'opera e aperto ad azioni orientate alla massima trasparenza, grazie alle quali oggi possiamo proseguire con vigore e consegnare questo quarto lotto".

"Un intenso lavoro di squadra ha permesso di arrivare in breve tempo ad un importante traguardo per il Terzo Valico: la firma del Quarto lotto e dell'atto modificativo tra RFI e Cociv con cui Italferr assume la Direzione Lavori e si stabilisce che RFI sia presente nelle commissioni di gara" questa la dichiarazione M. RETTIGHIERI, Amministratore straordinario del Cociv, dopo la firma. "Con il quarto lotto, che prevede soprattutto le lavorazioni nella Galleria di Valico, la più lunga d'Italia con i suoi 27 km, l'opera entra nel vivo delle attività".

La nuova linea Genova-Milano, consentendo di superare gli attuali ostacoli allo sviluppo del trasporto ferroviario tra Genova, Milano e Torino, è parte fondamentale del Core Corridor TEN-T Reno-Alpi, il più importante asse europeo di collegamento nord-sud su cui si muove il maggior volume di merci trasportate in Europa, attraversando i Paesi a maggior vocazione industriale (Paesi Bassi, Belgio, Germania, Svizzera e Italia) e connettendo il Mediterraneo con il Mare del Nord, i porti dell'Alto Tirreno con quelli del Nord Europa.

Il costo complessivo dell'opera è pari a 6,2 miliardi di euro, di cui ad oggi risultano finanziati 3,8 miliardi di euro (oltre il 60% del totale) (*Comunicato stampa Commissario Terzo Valico*, 3 maggio 2017).

Marche: Adriatic Sea Forum, potenzialità di sviluppo del traffico ferry e del turismo nautico

La seconda giornata di lavori dell'Adriatic Sea Forum si è aperta con il seminario *"The ferry route to discovering destinations in the Adriatic: from the sea to the land"*, a cui hanno partecipato R. GIAMPIERI – Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centrale, E. BILI – Generale Manager Porto di Zadar, M. DELLA VALLE – Business Development Manager Grandi Navi Veloci, A. NTAIS – Presidente e Amministratore Delegato Autorità Portuale di Igoumenitsa (fig. 5).

Una tematica per un incontro che ha fatto emergere la sfida comune a tutti i porti dell'area di trasformare il viaggio in traghetto tra le sponde dell'Adriatico in una esperienza parte della vacanza e della scoperta del territorio. Un mercato, questo, che nel 2016 ha contato 6 milioni di imbarchi e sbarchi in Adriatico, di cui circa 1 milione ad Ancona.

L'esperienza del porto di Ancona, ed in particolare l'estensione del pro-



(Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale)

Fig. 5 - A. NDAIS, E. BILIC, M. DELLA VALLE, M. GIAMPIERO all'Adriatic Sea Forum.

getto Welcome to Ancona ai passeggeri ferry per trasformare la permanenza in porto in una scoperta del territorio e della città, è stata molto apprezzata dal rappresentante del settore armatoriale, M. DELLA VALLE, che ha fortemente concordato sull'esigenza di trasformare la navigazione e la permanenza in porto in una esperienza di scoperta dei territori e di vacanza, più che di solo spostamento. Anche il Presidente dell'Autorità Portuale di Igoumenitsa A.NDAIS ed il General Manager del Porto di Zara E. BILIC hanno concordato su questa priorità, che ha quindi ottime opportunità di divenire un ambito di cooperazione tra i porti ed i rispettivi territori.

“Questa esperienza di confronto –

ha dichiarato il Presidente GIAMPIERI - ha dimostrato che siamo sulla strada giusta. Il nostro concetto di trasformare i passeggeri in clienti del porto, dando loro più attenzione e cura, si rivela la scelta corretta; dobbiamo proseguire adattando i servizi alle necessità ed ai desiderata raccolti presso la clientela del porto. Lavorare anche con gli altri porti della Macroregione su questa tematica è anche la migliore opportunità per dare ulteriore concretezza alla strategia EUSAIR della Macroregione Adriatico-Ionica, che ha tra i propri pilastri proprio Connettere la regione ed il Turismo sostenibile.” (*Comunicato stampa Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale*, 28 aprile 2017).

LA SICUREZZA DELLE PERSONE È UN DOVERE, NON UN'OPZIONE.

LA SICUREZZA VINCE!

SCEGLI I CAVI PRYSMIAN
CONFORMI ALLA CPR

www.prysmiangroup.it/CPR

Prysmian Group, azienda pioniera nel settore dei cavi, è da sempre impegnata a proteggere e preservare gli alti standard di qualità dei propri prodotti, e a sviluppare cavi resistenti al fuoco e a bassa emissione di fumi neri e gas corrosivi dalle elevate performance tecniche. Da questa continua ricerca è nata la gamma dei cavi Afumex™, a tecnologia LSOH (Low Smoke Zero Halogen) in grado di prevenire e ridurre i rischi derivanti dagli incendi, migliorando le condizioni di sicurezza degli ambienti e delle persone coinvolte.

FG180M18 / FG180M16
Afumex™ GOLD

FG160M16
**Afumex™ PLUS
1000**

FG17
**Afumex™ PLUS
90**

H07Z1-K type 2
**Afumex™ PLUS
750**

NON ASSUMERTI NESSUN RISCHIO. ACQUISTA CAVI CONFORMI ALLA CPR (UE 305/11) SCEGLI I CAVI AFUMEX™, A TECNOLOGIA LSOH, DI PRYSMIAN GROUP

LEADING
THE WAY
TO SAFETY

Prysmian
Group

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
- Variatione 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 – 20214 Milano
Tel. 339-1220777 – 02.63712002 – Fax 02.63712538 – E-mail: segreteria@cifimilano.it

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA *RAILWAY TRANSPORTATION*

Israele: altre 33 carrozze TWINDEXX Vario Double-Deck

Bombardier Transportation ha annunciato di aver firmato un contratto per fornire 33 ulteriori vetture TWINDEXX Vario a doppio piano alle Ferrovie Israeliane (ISR). Questo ordine è parte di un accordo quadro firmato nell'ottobre 2010 ed è valutato a circa 56 milioni di euro (61 milioni di dollari USA). La consegna del nuovo materiale è prevista in completamento entro febbraio 2019.

Il dottor A. ITSKOVICH, capo della sezione Progetti e il vice direttore della sezione tecnica e sviluppo delle Ferrovie Israeliane, ha dichiarato: "Le ferrovie israeliane stanno affrontando un aumento sostenibile della domanda di capacità. Siamo lieti di avere la possibilità di ricevere ulteriori supporti affidabili provenienti da Bombardier per aumentare ulteriormente l'offerta ai nostri passeggeri.

"Siamo ansiosi di trarre beneficio dalla tradizionale consegna puntuale e di qualità di Bombardier", ha dichiarato Y. DASKAL, rappresentante in Israele di Bombardier Transportation: "Siamo lieti di aver ricevuto ancora un consistente accredito in fiducia dai nostri partner di ISR e siamo orgogliosi di svolgere un ruolo così importante nella modernizzazione e nell'elettrificazione della rete ferroviaria israeliana. Insieme con ISR siamo guidati da una visione altrettanto importante per trasformare il proprio ambiente eco-sistemico e soddisfare le esigenze del mercato dei trasporti in continua crescita".

Le nuove carrozze sono una versione migliorata di quelle attualmente in esercizio per ISR e forniranno un'esperienza di viaggio migliorata. Saranno dotate di moquette su entrambi i livelli, un sistema di informazione passeggeri all'avanguardia, un efficiente condizionatore d'aria, carrelli con sospensioni secondarie e un sistema di sicurezza che consente la partenza solo dopo che le porte dei passeggeri sono completamente chiuse. Trainate dalle nuove locomotive elettriche TRAXX AC ordinate nel 2015, ogni treno ad otto carrozze dispone di una capacità di posti a sedere per 1.000 passeggeri.

Questa serie di treni, basati su un concetto di piattaforma validata, sono in esercizio in tutta Europa e sono conformi a tutti gli standard attuali di sicurezza, comfort e efficienza. Essi rappresentano un grande passo per contribuire ad alleviare la congestione trasportistica in Israele.

In qualità di fornitore completo di soluzioni, Bombardier Transportation gestisce un deposito di servizio a Haifa dove vengono mantenuti 293 treni a doppio piano, eserciti per una velocità di 160 km/h e con trazione elettrica. Ultimamente un team di Bombardier ha iniziato a qualificare il personale locale per svolgere l'assemblaggio finale delle otto carrozze di recente consegnate per un negoziato con ISR a Be'er Sheva, parte di un ordine iniziato da marzo 2016 (*Comunicato stampa Bombardier*, 10 maggio 2017).

Israel: 33 Additional TWINDEXX Vario Double-Deck Coaches

Bombardier Transportation announced that it has signed a contract

to provide 33 additional Bombardier TWINDEXX Vario double-deck coaches to Israel Railways (ISR). This call-off is part of a framework agreement signed in October 2010 and is valued at approximately 56 million euro (\$61 million US). Delivery of the new coaches is scheduled to be completed by February 2019.

Dr. A. ITSKOVICH, Head of Project Portfolio & Deputy RoS Engineering and Development, Israel Railways, said, "Israel Railways is coping with a sustainable increase in ridership and capacity demand. We are pleased to have the opportunity to receive additional proven and reliable rolling stock from Bombardier in order to further increase the capacity offering to our passengers.

We are looking forward to benefiting from Bombardier's tradition of on-time and on-quality delivery". Y. DASKAL, Chief Country Representative Israel, Bombardier Transportation, said, "We are delighted to have received yet another strong vote of confidence from our partners at ISR and are proud to be playing such a major role in the ongoing modernization and electrification of Israel's rail network. Together with ISR we are driven by an equally powerful vision of transforming this ecosystem's surroundings and meeting the needs of its continuously growing public transport market".

The new coaches are an improved version of those currently in operation with ISR and will provide an enhanced travel experience. They will be equipped with carpeting on both levels, a state-of-the-art passenger information system, powerful air-conditioning, bogies with secondary air-suspension, and a safety system that allows departure only after passenger doors have fully closed. Hauled by the new Bombardier TRAXX AC electric locomotives ordered in 2015, each eight-car train features seating capacity for 1,000 passengers.

The popular trainsets, based on a proven platform concept, are in operation across Europe and are compliant with all current safety, comfort and efficiency standards. They will represent

great strides in helping alleviate congestion in Israel.

As a full solution provider, Bombardier Transportation operates a service depot in Haifa where existing 293 double-deck coaches are being upgraded for a speed of 160 km/h and for electric traction. This month, a Bombardier team began qualifying local staff to carry out the final assembly of the eight, recently-delivered coaches at an ISR shop floor in Be'er Sheva, part of a call-off from March 2016 (Bombardier Press Release, May 10th, 2017).

Romania: tecnica e costruzioni ferroviarie italiane

Astaldi comunica di essersi aggiudicata in Romania, in raggruppamento di imprese, un ulteriore contratto per la riattivazione della linea ferroviaria Frontiera-Curtici-Simeria, denominato Lotto 3. Il valore del contratto è pari a circa 600 milioni di euro, di cui il 49,5% in quota Astaldi.

Il contratto prevede la riattivazione di circa 40 km di ferrovia nel tratto compreso tra Gurasada e Simeria, con la realizzazione di 17 ponti, l'elettificazione, il sistema di segnalamento e telecomunicazione ERTMS, il rifacimento di 8 stazioni ferroviarie e alcune opere minori. La durata prevista dei lavori è pari a tre anni.

La contiguità di questo nuovo lotto agli ulteriori due recentemente acquisiti con lo stesso partner FCC, consentirà importanti sinergie operative ed economie di scala.

Il Committente è CFR SA, la Compagnia delle Ferrovie di Stato della Romania. I lavori sono finanziati con fondi UE nell'ambito del programma POIM per l'ammodernamento del Corridoio Ferroviario IV Curtici-Brasov-Costanza. Astaldi eseguirà le opere in raggruppamento di imprese con le società spagnole FCC (leader, in quota al 49,5%) e CONVENSA (all'1%).

L'avvio dei lavori è previsto a valle della firma del contratto, attesa entro giugno 2017. Il Gruppo Astaldi è presente in Romania da più di 20 anni. Ha già realizzato oltre 100 km di fer-

rovie e metropolitane, 250 km di strade e autostrade, 2 aeroporti internazionali (Henri Coanda di Bucarest, Avram Iancu di Cluj-Napoca) e, a Bucarest, lo Stadio Nazionale Lia Manoliu, lo scenografico Viadotto Basarab e l'estensione della Linea 4 della Metropolitana. Attualmente è impegnato nella realizzazione della Strada a Scorrimento Veloce Autostrada A1-Curriel, di una tratta dell'Autostrada Ogra-Campia Turzii, nonché, a Bucarest, nella realizzazione della Linea 5 della Metropolitana, nella progettazione e costruzione dell'Arena del Ghiaccio Mihail Flamaropol e nella costruzione del Sottopasso Stradale Piata Sudului.

• Nota per il lettore

Il Gruppo Astaldi è uno dei principali Contractor in Italia e tra i primi 25 a livello europeo nel settore delle costruzioni, in cui opera anche come promotore di iniziative in project financing. Attivo da 90 anni a livello internazionale, si propone al mercato sviluppando iniziative complesse e integrate nel campo della progettazione, realizzazione e gestione di infrastrutture pubbliche e grandi opere di ingegneria civile, prevalentemente nei comparti delle Infrastrutture di Trasporto, degli Impianti di Produzione Energetica, dell'Edilizia civile e Industriale, del Facility Management, Impiantistica e Gestione di Sistemi Complessi. Quotato in Borsa dal 2002, ha chiuso il 2016 con un portafoglio totale di oltre 27 miliardi di euro e un fatturato superiore ai 3 miliardi. Con oltre 11.500 dipendenti è attivo in Italia, Europa (Polonia, Romania, Russia) e Turchia, Africa (Algeria), America del Nord (Canada, USA), America Latina, Middle East (Arabia Saudita) e Far East (Indonesia) (Comunicato stampa Astaldi, 3 maggio 2017).

Romania: Italian railway constructions

Astaldi announces that it has been awarded in Romania, in a grouping of companies, an additional contract for the rehabilitation of the Frontiera-Curtici-Simeria railway line called Lot

3. The value of the contract is approximately 600 million euro, of which 49,5% in Astaldi's height.

The contract provides for the rehabilitation of about 40 km of railway in the stretch between Gurasada and Simeria, with the construction of 17 bridges, electrification, ERTMS signaling and telecommunication system, the rebuilding of 8 railway stations and some minor works. The estimated duration of the work is three years.

The contiguity of this new batch to the other two recently acquired with the same FCC partner will allow significant operational synergies and economies of scale.

The Client is CFR SA, the State Railways Company of Romania. The works are funded by EU funds under the POIM program for the modernization of the Curtici-Brasov-Constanta railway corridor IV. Astaldi will do business grouping with Spanish FCC companies (leader at 49.5%) and Convensa (1%).

The start of the works is expected after the signing of the contract, expected by June 2017. The Astaldi Group has been present in Romania for more than 20 years. It has already built over 100 km of railways and metros, 250 km of roads and highways, 2 international airports (Henri Coanda of Bucharest, Avram Iancu of Cluj-Napoca) and in Bucharest, the National Stadium Lia Manoliu, the scenic Viaduct Basarab and The extension of Subway Line 4. He is currently engaged in the implementation of the Highway A1-Curriel Highway, a road section of the Ogra-Campia Turzii Motorway, and Bucharest, in the construction of Line 5 of the Metro, in the design and construction of the Ice Arena Mihail Flamaropol And in the construction of the Stradale Piata Sudului Subway.

• Note for the reader

The Astaldi Group is one of the leading contractors in Italy and among the top 25 in the European construction sector, where it also acts as a promoter of project financing initiatives. Having been active for 90 years at an international level, it is

proposing to the market by developing complex and integrated initiatives in the field of the design, construction and management of public infrastructure and major civil engineering works, mainly in the Transport Infrastructure, Power Plant, Civil and Industrial Construction, Facility Management, Plant Management and Complex Systems Management. Listed on the stock market since 2002, it closed 2016 with a total portfolio of over 27 billion euros and a turnover of over 3 billion. With more than 11,500 employees, it operates in Italy, Europe (Poland, Romania, Russia) and Turkey, Africa (Algeria), North America (Canada, USA), Latin America, Middle East (Saudi Arabia) and Far East (Indonesia) (Astaldi Press Release, May 3th, 2017).

Bulgaria: RFI accoglie una delegazione BDZ

Una delegazione di National Railway Infrastructure Company (NRIC), Gestore dell'infrastruttura ferroviaria bulgara, è stata accolta da M. GENTILE, AD e DG di Rete Ferroviaria Italiana (RFI), per una visita di studio nel nostro Paese.

La visita rientra in un progetto cofinanziato dalla Commissione Europea denominato "Better railway infrastructure projects through better knowledge", che ha l'obiettivo di condividere le best practices dei Gestori ferroviari del continente. In particolare, l'obiettivo della visita è rafforzare la capacità amministrativa e tecnica di NRIC nei progetti finanziati con fondi europei.

La delegazione bulgara, guidata

dal vice direttore generale Esercizio Z.A. KRUMOV, effettuerà due giornate di aula incontrando le varie strutture operative di RFI e affrontando la gestione degli investimenti in infrastrutture ferroviarie: strategie di appalto, valutazioni economico-finanziarie, impatto ambientale, espropri e aspetti legati all'interoperabilità.

Inoltre, i delegati visiteranno la stazione di Roma Tiburtina, secondo hub ferroviario della Capitale per volume e tipologia di traffico, come esempio di investimento già realizzato e di integrazione delle varie modalità di trasporto (Comunicato stampa RFI, 2 maggio 2017).

Bulgaria: RFI welcomes a BDZ delegation

A delegation from the National Railway Infrastructure Company (NRIC), Bulgarian Railway Infrastructure Manager, was welcomed by M. GENTILE, AD and DG of Italian Railways Network (RFI), for a study tour in our country.

The visit is part of a project co-funded by the European Commission entitled "Better Rail Infrastructure Projects through Better Knowledge", which aims to share the best practices of rail operators in the continent. In particular, the purpose of the visit is to strengthen the administrative and technical capacity of NRIC in projects funded by European funds.

The Bulgarian delegation, led by Deputy Chief Executive Officer Z.A. KRUMOV, will hold two lecture halls meeting the various RFI operating structures and addressing infrastructure investment management: pro-

urement strategies, economic and financial evaluations, environmental impact, expropriation and Aspects of interoperability.

In addition, delegates will visit Rome Tiburtina station, as the railway's capital hub for volume and type of traffic, as an example of investment already realized and integration of various modes of transport (RFI Press Release, May 2nd, 2017).

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

USA: primo treno HRI alla Miami Dade County

Hitachi Rail Italy ha consegnato, a Miami, il primo treno della nuova metropolitana. Le due carrozze (su un totale di 68) hanno lasciato lo stabilimento di Medley e sono giunte al Lehman Center (fig. 1).

Il veicolo, dopo le operazioni di assemblaggio e i primi test, ha brillantemente superato una serie di collaudi e di verifiche degli impianti, attività necessarie per controllare la corretta esecuzione dell'assemblaggio stesso e la funzionalità dei sottosistemi, con particolare attenzione alla parte elettrica ed alla messa a punto dei dispositivi meccanici. Sono stati verificati HVAC (heating ventilating and air conditioning), freni, porte, sistema d'illuminazione nonché l'azionamento, muovendo il treno di alcuni metri avanti e indietro.

"Lavoriamo al massimo per mantenere tutti gli impegni col nostro importante cliente di Miami-Dade – ha dichiarato M. MANFELLOTTO, CEO



(Fonte - Source: HRI)

Fig. 1 - Il treno di HRI in uscita dagli stabilimenti di assemblaggio.
Fig. 1 - The HRI train coming out of the assembly plants.

di Hitachi Rail Italy – e lo facciamo mettendo al primo posto affidabilità, qualità e sicurezza consegnando nel rispetto dei tempi contrattuali. Il continente americano è strategico per noi e siamo sicuri di poter offrire prodotti che migliorino la mobilità quotidiana”.

Dopo una prima fase di training degli operatori, inizieranno nuovi test dinamici sul binario di prova, fino ad arrivare a quelli sulla linea vera e propria che verranno effettuati di notte e il fine settimana.

“Hitachi Rail Usa (subsidiary in America di Hitachi Rail Italy ndr) è particolarmente orgogliosa di queste prime consegne – ha sottolineato G. NUONNO, Presidente Ceo della società -. La nostra missione è formare al massimo livello, realizzando insieme al cliente treni di altissimo valore per soddisfare i requisiti dei clienti”.

La sessione di test dinamici ha lo scopo di completare la validazione del progetto tramite l'esecuzione di attività di qualifica per la dimostrazione delle performance di marcia anche superando la velocità massima con differenti condizioni di carico.

La seconda e la terza unità a due casse sono attualmente sottoposte a test di prequalifica nello stabilimento Hitachi Rail Usa di Medley e seguiranno la prima unità al Lehman Center tra la fine di giugno e luglio per completare la sessione di test dinamici.

La commessa di Miami ha un valore di circa 300 milioni di dollari (Comunicato stampa HRI, 28 marzo 2017).

USA: First HRI train to Miami Dade County

Hitachi Rail Italy is delivering the first train of the new Metro. The first two-car train (out of a total of 68) left the Medley plant to reach the Lehman Center (fig. 1).

After completion of the assembly and of the first tests, the train passed several routine tests, to verify the correctness of the assembly and the func-

tionality of the subsystems, with special focus on the electrical portion and mechanical adjustment. HVAC (heating, ventilating and air conditioning), Brake, Doors, Lighting systems, among others, were verified, and the propulsion system too, by moving the train back and forth.

“We are working hard to fulfill all the agreements with our important Customer Miami-Dade – declared M. MANFELLOTTO, CEO of Hitachi Rail Italy – always giving priority to reliability, quality and safety, while delivering on time and to schedule. The American continent is strategic for us and we are sure we can offer products that improve daily mobility”.

After a first phase of Operators' training, a second, dynamic test phase will begin, with the train running first on the test track and then on the main line during night shifts and weekends.

“Hitachi Rail USA is particularly proud of these first deliveries – underlined G. NUONNO, President and CEO of the American subsidiary of Hitachi Rail Italy. Our mission is to perform at the highest level by manufacturing best quality trains to meet our customers' requirements”.

The aim of the dynamic tests session is to complete the validation of the design, by qualifying the train through several tests, demonstrating its performance running and braking at the max speed and in different weight conditions.

The second and third coupled trains are currently undergoing pre-qualification tests in the Hitachi Rail USA Medley Plant, and will follow the first full set to the Lehman Center between the end of June and July to complete the dynamic test session.

The Miami contract is worth approximately 300 million dollars (HRI Press Release, March 28th, 2017).

Francia: innovazioni intelligenti, mobilità più performante

Alstom ha tenuto una conferenza stampa presso La Cité du Cinéma nella zona di Parigi, lanciando diverse tecnologie rivoluzionarie per veni-

re incontro all'evoluzione delle esigenze sia degli operatori sia dei passeggeri. Gli annunci giungono nella fase preparatoria all'edizione 2017 della fiera UITP. I passeggeri vogliono essere connessi, perché il loro tempo di viaggio sia produttivo, e richiedono un viaggio integrato dal punto di partenza a quello di destinazione. Gli operatori chiedono un aiuto per gestire la multi-modalità e migliorare puntualità e disponibilità.

“Alstom innova al fine di assicurare che il sistema ferroviario diventi più integrato, più efficiente per gli operatori del trasporto e più allettante per i passeggeri. Pensiamo che il ruolo di Alstom non sia solo fornire materiale rotabile, servizi e manutenzione, ma anche offrire soluzioni di mobilità a un mondo in profonda trasformazione. Le soluzioni digitali che presentiamo e le nostre recenti iniziative al di là del settore ferroviario, con il lancio di Aptis e l'investimento in EasyMile, rivoluzioneranno il mondo del trasporto”, dichiara H. POUPART-LAFARGE, Presidente e Amministratore delegato di Alstom.

Alstom ha lanciato due soluzioni, sviluppate da Metrolab, che miglioreranno il viaggio dei passeggeri sulle reti di trasporto urbano: Optimet UrbanMap, un sistema di informazioni dinamiche in tempo reale nelle stazioni delle metropolitane, e Optimet real-time train occupancy, una soluzione per facilitare il flusso dei passeggeri sulle banchine. Optimet UrbanMap permette di visualizzare in un colpo d'occhio la rete metropolitana, la sua attività, la posizione dei treni, i tempi di percorrenza, le interruzioni del servizio e il livello di comfort a bordo. Optimet real-time train occupancy mostra il livello di occupazione per carrozza attraverso una striscia LED colorata (rossa, arancione o verde) sopra le porte, che percorre tutta la banchina, nonché sui monitor nei corridoi delle stazioni e/o sulle scale mobili.

Per gli operatori, Alstom lancia inoltre Mastria, la prima soluzione di supervisione multimodale. Grazie a Mastria, tutti gli attori della mobilità in una data città sono collegati: reti

di autobus, tram e metropolitane ma anche taxi, car e bike sharing, polizia, ecc. L'obiettivo è massimizzare la fluidità fra tutti i mezzi di trasporto in una città e orchestrare gli itinerari dei passeggeri.

Alstom è stata presente all'UITP 2017 dal 15 al 17 maggio 2017, Palais des Congrès de Montreal, stand n. 2K104. Lo stand di Alstom ha dato ai visitatori l'impressione di trovarsi all'interno del materiale rotabile urbano e ha mostrato la sua visione di mobilità e i modi per migliorare l'esperienza dei passeggeri. I visitatori hanno scoperto, tra l'altro il tram-treno Citadis Spirit per Ottawa, la nostra gamma di soluzioni senza catenaria e la soluzione CBTC Urbalis (*Comunicato stampa Alstom*, 27 aprile 2017).

France: smart innovations, smarter mobility

Alstom held a press conference at La Cité du Cinéma in the Paris area, launching several revolutionary technologies to meet the evolution of the needs of both carriers and passengers. The ads arrive in the preparatory phase of the 2017 edition of the UITP fair. Passengers want to be connected because their travel time is productive, and require a journey from the starting point to the destination destination. Operators ask for help to manage multi-mode and improve punctuality and availability.

"Alstom innovates in order to ensure that the rail system becomes more integrated, more efficient for carriers and more attractive to passengers. We think Alstom's role is not only to provide rolling stock, services and maintenance, but also to offer solutions The digital solutions we present and our recent initiatives beyond the rail sector, with the launch of Aptis and the investment in EasyMile, will revolutionize the transportation world," said H. POUPART-LAFARGE, Chairman and Managing Director of Alstom.

Alstom has launched two solutions developed by Metrolab that will improve passenger travel on urban transport networks: Optimet Urban-

Map, a real-time dynamic metering system information system, and Optimet real-time train occupancy, a solution to facilitate The flow of passengers on the docks. Optima UrbanMap allows you to see at a glance the metropolitan network, its activity, the position of the trains, travel times, service interruptions and the level of comfort on board. Real-time train occupancy options show the occupancy level for a carriage through a colored LED (red, orange or green) strip over the doors that runs across the dock, as well as on monitors in the corridors of stations and/or on escalators.

For operators, Alstom also launches Mastria, the first multimodal supervision solution. Thanks to Mastria, all actors of mobility in a given city are connected: bus, tram and subway networks, but also taxi, car and bike sharing, police etc. The goal is to maximize fluidity between all means of transport in a city and to orchestrate passenger routes.

Alstom has been present at UITP 2017 from 15 to 17 May 2017, Palais des Congrès de Montreal, stand no. 2K104. The Alstom stand gave visitors the impression of being in the urban rolling stock and showed their vision of mobility and ways to enhance the passenger experience. Visitors discovered, among other things, our Citadis Spirit tramway to Ottawa, our range of solutions without catenary and the CBTC Urbalis solution (Alstom Press Release, April 27th, 2017).

TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION

Germania: Polo Mercitalia, dall'Italia al Nord Europa, logistica e traffico merci a misura di cliente

Il Polo Mercitalia guarda al mercato europeo per espandere il proprio business. Da dicembre 2017 il Polo Mercitalia produrrà con la propria società TX Logistik Switzerland i servizi di trasporto ferroviario di merci tra la Pianura Padana e il Nord Europa (Belgio, Francia, Germania e Olanda).

- *Un nuovo approccio strategico con una doppia valenza*

Da un lato utilizzare in modo efficace gli assi ferroviari del Core corridor europeo Reno-Alpi, il tunnel del Lötschberg e la nuova galleria di base del San Gottardo (operativa da dicembre 2016). Dall'altro servire i clienti con maggiore capillarità, utilizzando al meglio gli asset aziendali e valorizzando gli investimenti programmati nel Piano industriale 2017-2026.

- *Il Piano prevede investimenti per 1,5 miliardi di euro*

Oltre un miliardo per acquisto di locomotive e carri, 100 milioni per i terminal intermodali (potenziamento e valorizzazione impianti di Milano, Brescia e Piacenza), 100 milioni per l'information technology & sicurezza e circa 250 milioni per l'acquisizione di aziende. Il Polo Mercitalia ha già posto le basi per i primi risultati. A febbraio 2017 Mercitalia Rail e TX Logistik (congiuntamente) hanno avviato l'iter per acquistare, nei prossimi anni, fino a 125 nuove locomotive elettriche (valore 350 milioni di euro), sia per il mercato europeo sia per quello nazionale. Mercitalia Rail e Cemac, inoltre, hanno invece avviato l'iter per acquistare 250 nuovi carri per il trasporto di prodotti siderurgici e di semi rimorchi mega (valore superiore a 20 milioni di euro).

- *Polo Mercitalia al "Transport Logistic" di Monaco*

Il Polo Mercitalia è stato presentato a Monaco di Baviera da R. MAZZONCINI, Amministratore Delegato e Direttore Generale di FS Italiane e M. Gosso, Amministratore Delegato e Direttore Generale di Mercitalia Logistics al mondo internazionale della logistica e delle merci presente alla fiera Transport Logistic, la più importante del settore.

"Il mercato di riferimento del Polo Mercitalia - sottolinea M. Gosso - è l'Europa: per questo abbiamo l'ambizioso obiettivo di servire i clienti contando esclusivamente sulla capacità produttiva interna. Partendo dai terminal italiani i treni raggiungeranno il Nord Europa con una velocità e capillarità decisamente superiori, in di-

scontinuità con il passato e in linea con gli obiettivi strategici e industriali del Polo. Un impegno che, nei prossimi dieci anni, ci porterà a sviluppare più della metà del nostro giro d'affari con le attività internazionali". Volano dell'espansione europea del Polo Mercitalia sarà la società TX Logistik, controllata con sede in Germania, che in questi mesi è al centro di un'importante trasformazione industriale, grazie anche al completo rinnovo del top management.

TX Logistik apporta una rete sviluppata, oltre una particolare competenza nel settore della logistica ferroviaria integrata. L'azienda opera da 20 anni come gestore di trazione su rotaia ed è attrezzata in modo ottimale per la gestione di catene logistiche su scala europea.

"Con noi diventa possibile attraversare i Corridoi più importanti", dichiara M. PAHL, Amministratore Delegato di TX Logistik. "Dopo un periodo di consolidamento ci siamo dotati di un nuovo management e siamo di nuovo indirizzati lungo un percorso di crescita con obiettivi ambiziosi: desideriamo crescere a breve e medio termine entro nuovi segmenti e Corridoi, e a lungo termine trasferire maggiori volumi di traffico dalla strada alla rotaia. Per raggiungere questi obiettivi è necessario rendere il trasporto ferroviario ancora più attrattivo per l'organizzazione a lungo termine di trasporti intelligenti dal punto di vista socio-economico ed ecologico".

TX Logistik supporta questa filosofia aziendale con investimenti mirati a gestire meglio aspetti di qualità, efficienza e costi, oltre che con innovazioni mirate a facilitare l'accesso a modalità di trasporto su ferrovia (*Comunicato stampa FS*, 10 maggio 2017).

Germany: Polo Mercitalia, from Italy to North Europe, logistics and freight to customer service

Polo Mercitalia looks to the European market to expand its business. From December 2017 Polo Mercitalia

will produce goods transport services between the Po Valley and Northern Europe (Belgium, France, Germany and Holland) with its company TX Logistik Switzerland.

- A new strategic approach with a double value

First, use the railways of the European Core Reno-Alps corridor, the Lötschberg tunnel and the new Gotthard base tunnel (operational since December 2016). On the other hand, serve customers with greater capillaries, utilizing the best business assets and enhancing the investments planned in the 2017-2026 Business Plan.

- The Plan envisages investments of 1.5 billion euros

Over one billion for locomotives and wagons, 100 million for intermodal terminals (upgrading and valorisation facilities in Milan, Brescia and Piacenza), 100 million for information technology & security and about 250 million for acquiring companies. The Polo Mercitalia has already laid the foundation for its first results. In February 2017, Mercitalia Rail and TX Logistik (jointly) started the iter to buy up to 125 new electric locomotives (worth 350 million euros) in the coming years for both the European and national markets. Mercitalia Rail and Cemat, furthermore, have begun the process of purchasing 250 new wagons for the transport of iron and steel semi-trailers (worth more than 20 million euros).

- Polo Mercitalia at the "Transport Logistic" in Munich

Polo Mercitalia was presented in Munich by R. MAZZONCINI, Chief Executive Officer and General Manager of Italian FS and M. GOSSO, Managing Director and General Manager of Mercitalia Logistics at the International Logistics and Freight World at the Transport Logistic Trade Fair Industry.

"The Mercenary Market Market - emphasizes M. GOSSO - is Europe: for this reason, we have the ambitious goal of serving our customers by relying exclusively on internal production capacity. Starting from the Italian terminals, trains will reach Northern Eu-

rope with a much higher speed and capillarity, in discontinuity with the past and in line with the strategic and industrial goals of the Polo. A commitment that will, over the next ten years, lead us to develop more than half of our business with international activities". Volkswagen of the European expansion of Polo Mercitalia will be the TX Logistik company, headquartered in Germany, which in recent months is at the center of an important industrial transformation, thanks also to the complete renewal of top management.

TX Logistik provides a network developed, in addition to a particular expertise in integrated rail logistics. The company has been operating for 20 years as a rail traction operator and is optimally equipped to manage European logistics chains.

"With us it is possible to cross the most important corridors", says M. PAHL, Managing Director of TX Logistik. "After a period of consolidation, we have a new management and we are once again targeting a growth path with ambitious goals: we want to grow in the short and medium term within new segments and corridors, and in the long term transfer more traffic volumes from the road to the rail. To achieve these goals, it is necessary to make rail transport more attractive to the long-term organization of intelligent transport from a socio-economic and ecological point of view".

TX Logistik supports this business philosophy with investments geared to better handle quality, efficiency and cost aspects as well as innovations aimed at facilitating access to rail transport modes (FS Press Release, May 10th, 2017)

Svizzera: i primi carri merci del futuro

Alla fiera transport logistic di Monaco, FFS Cargo presenta i primi quattro «carri merci del futuro», meno rumorosi, più leggeri e più veloci di quelli attuali. Ora inizia la fase di test, che durerà quattro anni. Oltre all'automazione della ferrovia merci,

al centro della partecipazione di FFS Cargo alla fiera vi è anche il grande progetto «Gateway Basel Nord». Per il terminal è già stata presentata la richiesta di finanziamento ed è in corso la procedura di approvazione dei piani.

Al centro della partecipazione di FFS Cargo alla fiera di quest'anno vi è il «carro merci del futuro» o «treno 5L», sviluppato in collaborazione con il Gruppo specialistico innovazioni tecniche traffico merci su rotaia (TSI), l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) e diversi partner industriali. L'abbreviazione «5L» designa in tedesco le principali caratteristiche del carro merci, ossia silenziosità, leggerezza, solidità di marcia, ottimizzazione per la logistica e orientamento ai costi del ciclo di vita. Il treno merci innovativo, presentato per la prima volta alla fiera transport logistic in Germania, è composto da un totale di 16 carri portacontainer dotati di numerosi componenti innovativi, come ad esempio assi ad orientamento radiale sui carrelli, freni a disco, accoppiamenti automatici, sistemi telematici, silenziatori e sensori. L'obiettivo? Meno rumore, una minore usura e un basso consumo di energia.

Il carro merci innovativo è solo uno dei tasselli della strategia di automazione di FFS Cargo presentata alla fiera, che include anche l'installazione sul carro o sul binario di diversi sensori per il monitoraggio del trasporto e l'equipaggiamento di circa 5000 carri con microchip RFID (Radio-frequency Identification) entro la fine del 2017 nonché l'accoppiamento automatico per la riduzione delle operazioni di manovra, l'ottimizzazione della formazione dei treni, la collaborazione con la logistica dell'ultimo miglio, l'introduzione di app mobili o la manutenzione preventiva.

- *Gateway Basel Nord quale elemento centrale dell'asse nord-sud*

Con la messa in servizio della galleria di base del San Gottardo, il cambiamento d'orario 2016 ha segnato un'altra tappa fondamentale per la ferrovia merci svizzera. Nel

quadro del grande progetto Gateway Basel Nord, FFS Cargo sta lavorando a pieno ritmo con diversi partner per poter collegare la Svizzera in modo ottimale al corridoio nord-sud Rotterdam-Genova. Alla fiera transport logistic di Monaco sono state presentate alcune simulazioni e un modello del terminal logistico.

Il terminale trimodale dispone delle capacità necessarie per trasbordare il numero crescente di merci che, attraverso i porti del nord, giungono in Svizzera via nave o treno. In questo modo si garantisce che le merci possano essere trasportate su rotaia per il tratto più lungo possibile. Finora in Svizzera mancava un hub adeguato con binari lunghi 750 m, conformi agli standard internazionali. Insieme ai partner, FFS Cargo contribuisce così a incrementare il trasferimento del traffico merci su rotaia. Per il terminal è già stata presentata la richiesta di finanziamento ed è in corso la procedura di approvazione dei piani. Le relative decisioni sono attese entro la fine del 2017. La messa in servizio potrebbe avvenire già nel 2019 (*Comunicato stampa FFS Cargo*, il 11 maggio 2017).

Switzerland: the first freight wagons in the future

SBB Cargo presents the first four "freight wagons of the future" at the Munich logistic transport fair, less loud, lighter and faster than the current ones. Now the test phase begins, which will last four years. In addition to freight rail automation, at the center of FFS Cargo's participation at the fair there is also the great project "Gateway Basel Nord". The terminal has already been submitted for funding and the approval process for the plans is in progress.

At the center of SBB Cargo's participation at this year's fair there is the "freight wagon of the future" or "5L train", developed in collaboration with the Technical Innovation Rail Freight (TSI) Technical Group, the Federal Office of Environment (FVOF) and several industrial partners. The abbreviation "5L" designates in German the main characteristics of the freight

wagon, namely silence, lightness, driving stability, logistic optimization and lifecycle cost orientation. The innovative freight train, presented for the first time at the transport logistic fair in Germany, consists of a total of 16 container wagons with numerous innovative components, such as radial orientation axles, disc brakes, automatic couplings, systems Telematics, silencers and sensors. The target? Less noise, less wear, and low energy consumption.

The innovative freight wagon is just one of the SBB Cargo automation strategy dots introduced at the fair, including the installation on the wagon or track of several sensors for transport monitoring and the equipment of about 5000 wagons with RFID microchips (Radio Frequency Identification) by the end of 2017, as well as the automatic coupling to reduce maneuvering operations, optimize train formation, collaborate with last mile logistics, introduce mobile apps, or Predictive maintenance.

- Basel North Gateway as the central element of the north-south axis

With the commissioning of the Gotthard Basin tunnel, the 2016 change of time marked another crucial milestone for the Swiss freight train. As part of the large Gateway Basel Nord project, FFS Cargo is working at full speed with several partners in order to connect Switzerland in the best way to the North-South Corridor Rotterdam-Genoa. Several simulations and a logistic terminal model were presented at the Munich Transport Logistic Fair.

The trimodal terminal has the capacity to translate the growing number of goods that, through the northern ports, arrive in Switzerland by ship or train. This ensures that the goods can be transported on the rail as long as possible. So far, Switzerland lacked an adequate hub with 750 m long track, meeting international standards. Together with its partners, SBB Cargo contributes to increasing freight traffic on the rail. The terminal has already been submitted for funding and the approval process for the

plans is in progress. The relevant decisions are expected by the end of 2017. Commissioning could take place in 2019 (SBB Cargo Press Release, May 11th, 2017).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Argentina: FS, accordo di cooperazione con il Ministero dei Trasporti

Venerdì 7 aprile, è stato sottoscritto a Roma dall'Amministratore Delegato e Direttore Generale del Gruppo FS Italiane, R. MAZZONCINI, e dal Ministro dei Trasporti argentino, G. DIETRICH, l'accordo per i servizi di consulenza tecnica di ingegneria ferroviaria per l'avvio del RER - Redes Expresos Regionales -, il programma di sviluppo del sistema ferroviario della città di Buenos Aires. L'accordo prevede in particolare il supporto specialistico per l'elaborazione delle specifiche tecniche e funzionali per i bandi di gara.

Presente alla firma anche l'AD e Direttore Generale, oltre che Direttore centrale Mercati internazionali di Gruppo, C. CARGANICO (fig. 2).

Con il programma RER, oltre alla creazione di nuovi collegamenti ferroviari, sarà realizzata l'integrazione, nell'area metropolitana, di tutte le linee ferroviarie che convergono nella capitale argentina da Nord, Sud e Ovest del Paese. Il piano di interventi include anche la costruzione di un nodo centrale di interconnessione con le linee sotterranee e la realizzazione di nuove stazioni e centri di scambio.

Il Gruppo FS Italiane è già attivo in Argentina dal 2016 attraverso la nostra Società che ha avviato dal febbraio scorso attività progettuali per il Consorzio Nuovo Sarmiento sviluppando, tra l'altro, proficue relazioni con il Ministero dei Trasporti locale.

Il dialogo instaurato tra Italferr/FS ed il Ministero dei Trasporti argentino ha portato alla firma dell'Accordo di Cooperazione tra Ferrovie Italiane e Ferrovie Argentine (FASE) dello scorso settembre con l'obiettivo di finalizzare, a trattativa diretta, incarichi ad Italferr o ad altre Società del Gruppo FS.

L'intesa odierna rafforza la cooperazione in ambito ferroviario già avviata dai due Paesi e va interpretata come prima attivazione di una serie

di interventi da sviluppare negli anni a venire (*Comunicazione Italferr*, 7 aprile 2017).

Argentina: FS, cooperation agreement with the Ministry of Transport

On Friday, April 7, the Italian Chief Executive Officer and General Manager of the Italian FS Group, R. MAZZONCINI, and the Argentine Minister of Transport, G. DIETRICH, signed the agreement for technical engineering consultancy services for startup The RER - Redes Expresos Regionales -, the Buenos Aires city rail system development program. The agreement includes in particular specialist support for the development of technical and functional specifications for tenders.

Also present is the AD and General Manager, as well as the Central Director of the Group's International Markets, C. CARGANICO (fig. 2).

With the RER program, in addition to the creation of new rail links, the integration of all railway lines converging in the capital of Argentina from the north, south and west of the country will be realized in the metropolitan area. The action plan also includes the construction of a central node for interconnection with underground lines and the creation of new stations and exchange centers.

The FS Italiane Group has already been active in Argentina since 2016 through our Company which has started design activities for the Consortium New Sarmiento since February, developing, among other things, profitable relationships with the local Ministry of Transport.

The dialogue between Italferr / FS and the Argentine Ministry of Transport led to the signing of the Agreement of Cooperation between Italian Railways and Argentine Railways (PHASE) last September with the aim of finalizing, directly negotiating, assignments to Italferr or to Other FS Group companies.

This agreement strengthens rail cooperation already initiated by the two



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 2 - La firma dell'accordo: presenti l'AD e Direttore Generale R. MAZZONCINI e il Direttore centrale Mercati Internazionali di Gruppo, C. CARGANICO.

Fig. 2 - Signing of the agreement: present the AD and General Manager R. MAZZONCINI and the Central Director of the Group's International Markets, C. CARGANICO.

countries and should be interpreted as the first activation of a series of interventions to be developed in the years to come (Italferr Communication, April 7th, 2017).

VARIE OTHERS

Internazionale: simulazione multifisica per la progettazione di motori

ANSYS Corp., società internazionale impegnata nel settore del software di simulazione, ha annunciato che Pratt & Whitney ha siglato un nuovo accordo che le consente di accedere alla simulazione e ai servizi di ANSYS.

Pratt & Whitney, divisione della United Technologies Corporation (NYSE: UTX), è leader mondiale nella progettazione, produzione e servizi per motori e APU di aerei.

“Il nuovo accordo con ANSYS favorirà ulteriormente la collaborazio-

ne tra i team di Pratt & Whitney e ci aiuterà a risolvere in modo più efficiente alcune delle sfide più complesse”, ha dichiarato S. MORFORD, vice president, Core Systems Engineering presso Pratt & Whitney. “Riusciremo inoltre a ridurre costosi test fisici e accelerare lo sviluppo del prodotto”.

“Da quasi un secolo, Pratt & Whitney è leader di settore con i suoi motori all'avanguardia”, ha dichiarato S. EMSWILER, vice president product development di ANSYS. “Siamo onorati di lavorare con questo vero innovatore e ci auguriamo di consolidare ulteriormente il nostro rapporto di collaborazione grazie alla potenza della simulazione” (*Comunicato stampa Ansys*, 4 maggio 2017).

International: multi-physics simulation for engine design

ANSYS Corp., an international company engaged in simulation software, has announced that Pratt & Whitney has signed a new agreement

allowing it to access ANSYS simulation and services.

Pratt & Whitney, a division of United Technologies Corporation (NYSE: UTX), is a world leader in aircraft design, manufacturing and service and APU.

“The new agreement with ANSYS will further enhance collaboration between Pratt & Whitney’s teams and will help us more efficiently solve some of the most complex challenges,” said S. MORFORD, vice president of Core Systems Engineering at Pratt & Whitney. “We will also be able to reduce expensive physical testing and accelerate product development.”

“For almost a century, Pratt & Whitney has been the industry leader with its cutting-edge engines,” said S. EMSWILER, vice president of product development at ANSYS. “We are honored to work with this real innovator and we look forward to further consolidating our collaboration relationship thanks to the power of simulation” (Ansys Press Release, May 4th, 2017).

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI QUOTE SOCIALI ANNO 2017

- 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.

Dal 2016 i Soci possono decidere di ricevere la rivista "Ingegneria Ferroviaria" online a pari quota annuale

Tutti i Soci hanno diritto ad avere uno sconto del 20% sulle pubblicazioni edite 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

L'ALTA VELOCITA' FERROVIARIA

Il CIFI ha pubblicato L'ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA.

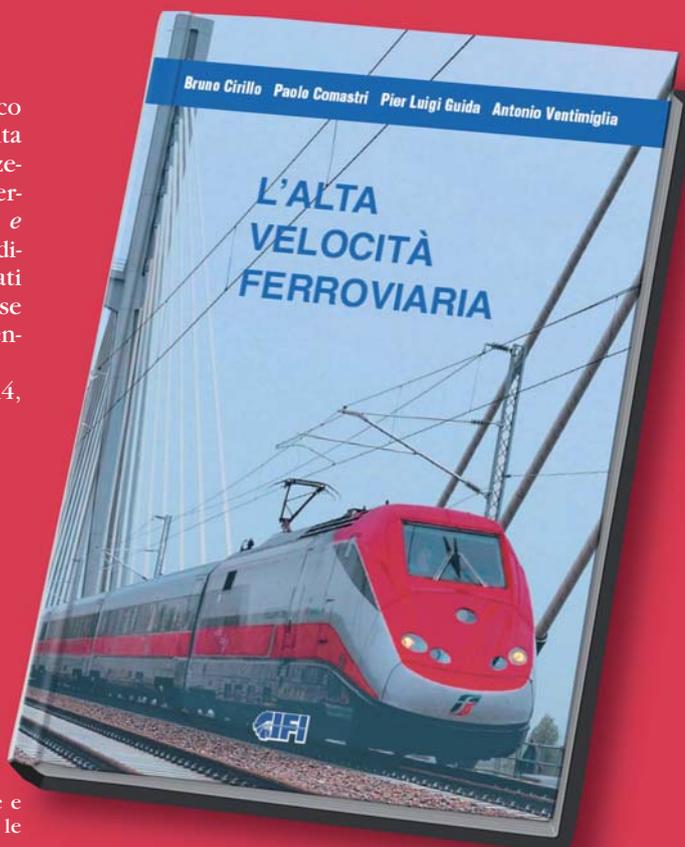
Il nuovo volume rappresenta un riferimento unico ed originale della storia e della evoluzione dell'Alta Velocità in Italia, dalle prime direttissime, alla Firenze-Roma, alle nuove linee AV-AC di recente entrate in servizio. Un immancabile "compagno" della *Storia e Tecnica Ferroviaria* già edita dal CIFI e un testo indispensabile per tutti i cultori, studiosi e appassionati del modo delle ferrovie. Una strenna ideale per ... se stessi, oltre che per amici personali, clienti e dipendenti delle aziende.

Volume in pregiata edizione, cartonato, formato A4, pagine 208 a colori ampiamente illustrate.

INDICE

- **Ricerca e sviluppo della Velocità ferroviaria**
- **Le caratteristiche tecniche dell'AV**
- **Linee AV nel mondo**
- **Le Direttissime in Italia**
- **Nasce l'Alta Velocità-Alta Capacità**
- **Le Nuove Linee**
- **Milano-Bologna e Bologna-Firenze**
- **Nuove linee sui valichi alpini**

Prezzo di copertina € 40,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista.



IF Biblio

Dott. Arch. Maria Vittoria CORAZZA

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 SEGNALAMENTO 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, Kajon, Katsutoshi, Korpánek, Lanni, Monaco, Natoni, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Viganò € 35

00.1.2) CORPO STRADALE

n. 11 Memorie – Autori: Burchi, Cheli, Chiorboli, Cicognani, 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, Lezzerini, 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, Calamani, Cantamessa, Cesetti, Coero Borga, Corsi, D'armini, Esposito, Fagiolini, Fusco, Garetto, Giovanetti, Martinetto, Martinez, Morassutti, Musso, Novales, 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, Chioldi, Corazza, Cosulich, De Benedictis, Delfino, De Vita, Di Marco, Franceschini, Galaverna, Giovine, Guida, Losa, Malavasi, Murrini, 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, Ciochetta, De Falco, Fabbri, Facchin, Iacono, Kure, Mantegazza, Orlandi D., Orlandi P., Rocchia, 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, Frugo, 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, Pinnasco, 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, Follera, 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

- 107 Valutazione dell'effetto dei ritardi nel trasporto merci dal punto di vista dell'utente finale

(OETTING - RIO)

Bewertung von Verspätungen im Güterverkehr durch den Endkunden

ETR, luglio-agosto 2014, pagg. 10-14, figg. 2. Biblio 4 titoli.

La DB partecipa al progetto di ricerca sul trasporto merci FreeFloat 1, nel quale sono stati ulteriormente sviluppati i modelli di domanda nel settore. L'ampliamento prevede di tener conto nei modelli dell'effetto sull'utenza di varie classi di ritardo nella consegna. In tal modo si possono trarre deduzioni economiche fondamentali nella valutazione dei progetti di potenziamento.

- 108 Sviluppo di unità di carico di maggiori dimensioni per l'Europa

(BOYSEN)

Entwicklung größerer Lademaße für Europa

ETR, luglio-agosto 2014, pagg. 38-43, figg. 8. Biblio 3 titoli.

Problematica dell'aumento di altezza e larghezza della sagoma limite nella rete europea.

- 109 Una nuova rivoluzione intermodale è in arrivo

(HATCH)

A second intermodal revolution is coming

Railway Gazette, settembre 2014, pagg. 65-102, figg. 5.

Nel quadro degli effetti della globalizzazione si prevede anche un sensibile accrescimento del trasporto intermodale su distanze brevi.

- 110 Traffico in aumento sulla via della seta ferroviaria

(RUPPIK)

Growing business on the steel Silk Road

Railway Gazette, marzo 2015, pagg. 44-47, figg. 5.

Aumento del trasporto merci su ferro dalla zona occidentale della Cina verso l'Europa.

- 111 Lo sblocco del trasporto merci nell'Europa sudorientale

(STATHAKOPOULOS – KATSAROS – ATHANASOPOULOS – ZILIAKOPOULOS)

Unblocking freight in southeast Europe

Railway Gazette, marzo 2015, pagg. 50.

Interessanti prospettive del trasporto merci nel Sud-

Est europeo in conseguenza del forte insediamento cinese nel porto del Pireo.

- 112 L'offerta multilotto, multi cliente della Fret SNCF

(DE RUGY)

L'offre multilots, multi client de FretSNCF.

Revue Générale des Chemins de Fer, luglio-agosto 2015, pagg. 34-42, figg. 4.

Esperienze positive maturate negli ultimi quattro anni.

- 113 Sostegno al trasporto di petrolio per ferrovia

(LUSTIG)

Helping oil to flow

Railway Gazette, ottobre 2015, pagg. 36-38, figg. 6.

L'aumento vertiginoso della produzione di petrolio da sabbie petrolifere ha determinato un proporzionale aumento di questo prodotto per ferrovia, in particolare sulla Canadian Pacific, che utilizza e potenzia un lungo tratto ferroviario fra il Minnesota ed il Delaware. Il parco di carri cisterna utilizzati negli Usa e Canada è passato da circa 8000 nel 2008 a 40000 nel 2014. Si ritiene che, nonostante sia prevista la costruzione di oleodotti, il trasporto per ferrovia resterà comunque su livelli elevati.

- 114 L'ottimizzazione dei flussi di traffico mediante sistemi caratterizzati da nodi e radiali

(JOHNSON)

Optimizing traffic flows with a Hub and spoke model

Railway Gazette, ottobre 2015, pagg. 46-47, figg. 3.

- 115 Industria ferroviaria 4.0: impiego del sistema innovativo RaVeM per il monitoraggio dei veicoli sulla rete

(LICHTBERGER)

Bahnindustrie 4.0; Innovative Railway Vehicle Monitoring, RaVbM, in der Anwendung

ZEVrail, maggio 2016, pagg. 179-187, figg. 6. Biblio 7 titoli.

- 116 Nuovi approcci per il potenziamento del trasporto merci su rotaia

(STEGMANN – NEUMANN)

Neue Ansätze zur Stärkung des Schienengüterverkehrs

IF Biblio	Trasporto merci	30
<p><i>ETR</i>, luglio-agosto 2016, pagg. 14-17, figg. 4.</p> <p>Sistema ARON. I treni che collegano due punti nodali sono già organizzati per un ulteriore percorso a valle del punto nodale di destinazione. Descrizione di apparecchiature tecnologiche coadiuvanti.</p>	<p><i>ETR</i>, gennaio-febbraio 2017, pagg. 12-16, figg. 4. Biblio 8 titoli.</p> <p>Nuove architetture di carri e buone procedure di inoltro.</p>	
<p>117 I corridoi merci e l'adeguamento alle sagome (FEDELI – DONZELLI – ROSSI – BURCHI) <i>La Tecnica Professionale</i>, gennaio 2017, pagg. 26-35, figg. 16.</p> <p>L'impiego del "Laser Mobile Mapper" per i rilievi geometrico dimensionali ad alta efficienza dei tracciati ferroviari.</p>	<p>119 Più produttività con treni merci più lunghi ed informatizzati (SIEGMANN - CARRILLO-ZANUY) <i>Mehr Produktivität durch längere und intelligente Güterzüge</i> <i>ETR</i>, gennaio-febbraio 2017, pagg. 18-21, fig. 1. Biblio 7 titoli.</p>	
<p>118 Il carro merci 4.0: il carro per l'internet delle merci. Parte I (ENNING - PFAFF) <i>Güterwagen 4.0: der Güterwagen für das Internet der Dinge</i></p>	<p>120 FS Italiane: Polo Mercitalia <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2017, pagg. 5, figg. 2.</p>	



Augusto Carignano
LA LOCOMOTIVA A VAPORE
Viaggio tra tecnica e condotta
di un mezzo di ieri

Presentazione di Tommaso Paoletti
Editrice L'Artistica di Savigliano (CN),
2ª Edizione Settembre 2014

Anche nella 2ª Edizione di questo Libro l'Autore ha trattato la materia della locomozione a vapore sotto una visuale tutta centrata sul ruolo svolto dal 'Macchinista' e dal 'Fuochista' con particolare attenzione, rispettivamente, alle difficoltà, a volte estreme, di condotta del mezzo di trazione nelle gallerie ed alla complessa questione della condotta del fuoco.

Sono stati messi in evidenza i vari aspetti tecnico-funzionali dei molteplici meccanismi (come ad esempio la dinamica assolutamente complessa del carrello italiano, che ha equipaggiato varie tipologie di vaporiere e non solo) e lo straordinariamente complicato sistema di bielle della Locomotiva Fell, che permise alla manovella al punto morto di ricevere coppia dalle altre manovelle, e quindi di poter 'sfruttare' pienamente l'aderenza.

Dal punto di vista lessicale la semplificazione dei concetti teorici, che si incontrano nei vari Capitoli, di cui è composta l'opera, unita all'estrema chiarezza degli schemi d'insieme e dei disegni costruttivi prodotti esclusivamente dall'A. in for-

ma strettamente schematica, rende l'opera stessa un 'unicum', anche sotto l'aspetto di costituire un indispensabile strumento conoscitivo per tutti coloro, i quali vogliono avvicinarsi allo studio della tecnica ferroviaria della trazione a vapore, soprattutto per gli 'amanti della ferrovia' per completare le loro conoscenze sulle caratteristiche dei suddetti mezzi di locomozione.

Infine, l'A. ha voluto inserire due nuovi Capitoli, quello sulla già citata Locomotiva Fell e quello sulla Locomotiva Shay. Quest'ultima era di produzione americana, completamente fuori dagli schemi tradizionali, e fu utilizzata per il trasporto del legname su linee a forte tortuosità nello stato del West Virginia. In buona sostanza l'A. ha saputo egregiamente implementare un'opera, che per il futuro potrà essere presa a riferimento da parte di tutti i cultori della tecnica ferroviaria della locomozione a vapore.



Formato 20x29 cm, copertina cartonata a colori, 348 pagine, 112 foto, 202 disegni. Prezzo di copertina € 70,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità d'acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella rivista.

- 28 Crescono le preoccupazioni sulla sicurezza del petrolio grezzo
(JACKSON)
Concerns grow over crude oil safety
Railway Gazette, febbraio 2014, pag. 3.
Le preoccupazioni scaturiscono da una serie di deragliamenti con molte vittime, in Canada e negli USA, nei quali erano coinvolti carri cisterna per trasporto di petrolio grezzo. In un caso si sospetta un eccesso di volatilità.
-
- 29 Presa di iniziative per i carri cisterna
Take action on tank cars
Railway Gazette, marzo 2014, pag. 24.
Iniziative politiche USA sul tema.
-
- 30 Sulla comprensione dei rischi connessi a deragliamenti sui PL
(CHADWICK - DICK - SAAT - BARKAN)
Understanding the risk of level-crossing derailments
Railway Gazette, marzo 2014, pagg. 28-32, figg. 6.
Un software aiuta a prendere decisioni sulla soppressione di PL. Specie in presenza di trasporti di merci pericolose. Casistica esemplificativa.
-
- 31 Cambiamenti nella sicurezza dei carri cisterna
Tank wagon safety changes
Railway Gazette, giugno 2014, pag. 27.
Notizia. A seguito del grave incidente di Lake Megantic nel 2013 il Ministero dei trasporti del Canada ha emesso una serie di direttive concernenti carri cisterna, adibiti al trasporto di petrolio grezzo, nonché le misure di sicurezza da prendere per la loro circolazione da singoli o in convoglio. Dettagli sui provvedimenti.
-
- 32 La prima priorità
(JACKSON)
The number one priority
Railway Gazette, agosto 2014, pag. 3.
Prendendo spunto da disastri ferroviari verificatisi in Francia negli ultimi anni viene svolta un'analisi critica delle politiche di sicurezza seguite da SNCF – RFF.
-
- 33 Una cruda operazione
A crude operation
Railway Gazette, settembre 2014, pagg. 35-36.
Tre diverse notizie riferiscono sul rapporto del TSB, Transportation Security Board del Canada, riguardante il gravissimo incidente di Lac Megantic, nel quale a seguito di uno svio di carri cisterna carichi di petrolio si ebbe un gravissimo incendio con numerose vittime. Oltre a riassumere il rapporto - disponibile via Internet - vengono analizzate le conseguenze dell'accaduto sul piano operativo, normativo ed assicurativo.
-
- 34 Si stringe la rete della sicurezza
Safety net tightens
Railway Gazette, dicembre 2014, pagg. 23-24.
Ampia notizia sui provvedimenti adottati in tema di gestione della sicurezza dal Safety Board canadese dopo il grave incidente di Lake Megantic.
-
- 35 Convegno internazionale "La funzione strategica dei trafori alpini e le grandi infrastrutture"
La Tecnica Professionale, aprile 2015, pagg. 44-45.
-
- 36 Il processo delle indagini sugli incidenti ferroviari – La procedura RFI PSE 03
(ACQUARO – CASTELLO)
La Tecnica Professionale, marzo 2016, pagg. 22-27, fig. 1, tab. 1. Biblio 9 titoli.
Il 1° dicembre 2015 è entrata in vigore la Procedura di RFI "Accertamenti ed indagini in caso di incidenti o inconvenienti ferroviari". Nell'articolo viene descritta una fase di miglioramento del Sistema Integrato di Gestione per la Sicurezza di RFI che si realizza attraverso il processo di individuazione ed analisi delle cause che hanno generato incidenti o inconvenienti ferroviari.
-
- 37 La sicurezza presuppone la trasparenza
SAFETY NEEDS TRANSPARENCY
Railway Gazette, agosto 2016, pag. 25, fig. 1.
Un rapporto dell'ERA solleva dubbi sul rapporto riguardante l'inchiesta sul disastro di Santiago di Compostela del 2013.

Massimo Gerlini, Paolo Mori e Raffaello Paiella

ARCHITETTURA E PROGETTI DELLE STAZIONI ITALIANE
... DALL'OTTOCENTO ALL'ALTA VELOCITÀ

Il volume condensa, in 675 pagine, 175 anni di storia delle stazioni ferroviarie italiane, in particolare dei Fabbricati Viaggiatori, raccontandone l'evoluzione e lo sviluppo dal 1830 ad oggi.

Gli autori, architetti che hanno operato a lungo nella struttura erede dello storico Ufficio Architettura e Fabbricati di Ferrovie dello Stato Italiane, dopo aver illustrato sinteticamente questo lungo percorso, anche attraverso esempi internazionali, scandito nei vari passaggi evolutivi in termini tipologici e architettonici (dai semplici imbarcaderi del primo periodo ai magnificenti edifici di fine '800, dagli esempi ispirati al movimento moderno e al pragmatismo della ricostruzione sino agli attuali poli d'interscambio e centralità urbana), ne condensano in 135 schede alcuni significativi esempi, selezionati tra le circa 2.200 stazioni che caratterizzano il panorama nazionale, rivisitati dalle fasi progettuali iniziali alle loro attuali configurazioni.

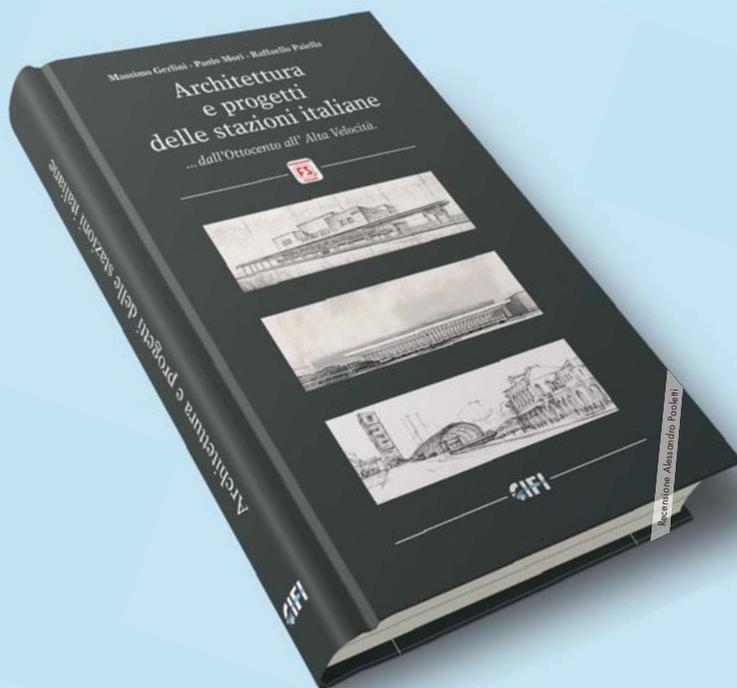
Dalla stazione di Lucca, del 1848, fino a quella di Vesuvio Est per l'Alta Velocità, in fase di progettazione, le schede, presentate in ordine cronologico, contrassegnano i Fabbricati Viaggiatori in base al prevalente interesse culturale, architettonico, funzionale e/o territoriale.

Per ciascuna stazione sono esposti sinteticamente i dati territoriali, tipologici e di progetto dell'impianto, illustrandone poi i cenni storici e le caratteristiche architettoniche salienti con numerose fotografie e la riproduzione di elaborati progettuali in larga parte inediti, resa possibile da un lungo lavoro di ricerca, svolto anche nella cura e nella organizzazione dell'Archivio Architettura che gli autori hanno contribuito a costituire negli anni recenti, presso la Fondazione delle Ferrovie dello Stato Italiane.

Il lavoro risultante, oltre che colmare una lacuna editoriale in questo campo, pur oggetto di tante pubblicazioni, ha il merito di costituire il primo compendio di "oggetti



Esempio dei contenuti del volume:
Stazione ferroviaria di Albenga - 1937: progetto
Arch. Roberto Narducci (FS)



architettonici" che sarà particolarmente utile a studiosi, ricercatori e cultori oltre che a tutti gli appassionati dell'affascinante mondo delle ferrovie.

"La rassegna cronologicamente ordinata delle architetture e dei progetti di stazioni ferroviarie - scrive la Prof. Arch. Elisabetta Collenza nella presentazione del volume - ritenute maggiormente significative a livello storico, tipologico, architettonico e urbano aderisce alla logica del "manuale" tesa a raccogliere e organizzare il "materiale" prodotto sino ad oggi sul tema per permetterne un'agevole conoscenza soprattutto nella formazione scientifica e professionale dello studente e per la formulazione di nuove proposte progettuali.

La stazione ferroviaria appartiene a quella categoria di edifici che rivestono un ruolo istituzionale nella società e che attraverso l'evolversi dei fattori storici, culturali, funzionali, sintetizzati nel "tipo edilizio", sono nella costante ricerca di un'identità consona al contesto storico e territoriale in continua trasformazione. È per questo un tema "aperto" a nuovi approfondimenti: lo dimostrano, infatti, le numerose pubblicazioni su riviste di architettura, i libri e le ricerche condotte in ambito universitario che hanno svolto un'efficace azione divulgativa delle più interessanti opere di architettura ferroviaria realizzate dalla metà circa del XIX secolo sino ai nostri giorni.



Ricordo di Carlo Romano FOCACCI

Il 5 maggio 2017 è venuto a mancare all'affetto dei suoi cari l'Ing. Carlo Romano FOCACCI.

Nato il 28 ottobre 1939 a Perugia, conseguì la laurea in Ingegneria Civile Edile presso l'Università degli Studi di Bologna nel 1963. Nell'ultimo anno di Università vinse una borsa di studio, sostenendo anche esami di ingegneria dei Trasporti: oltre al premio in denaro, si prospettava l'assunzione in Ferrovie dello Stato.

Nel 1966, dopo il servizio militare, in effetti prese servizio presso il Compartimento di Torino.

Nel 1967 fu trasferito al Compartimento di Bologna come Capo Reparto Lavori della linea Bologna-Verona prima e quindi della Bologna-Firenze.

Nel 1970 fu chiamato a Roma presso il Servizio Lavori e Costruzioni, con l'incarico di Vice Direttore della Scuola Professionale. Successivamente assunse la piena responsabilità della Scuola, curando la riedizione della serie di Testi di cultura ferroviaria di base, editi dal CIFI e indirizzati ai Tecnici del Binario, ampliandola e anche impegnandosi come autore di nuovi testi.

Fu a lungo Direttore della rivista "La Tecnica Professionale" edita dal CIFI. Dopo la nomina a Dirigente presso il Servizio Lavori e Costruzioni, entrò nello staff del Direttore Generale delle Ferrovie Dott. Ercole SEMENZA.

L'Ing. FOCACCI nel 1981 fu nominato Direttore della Seconda Unità Speciale delle FS, istituita, insieme alle altre quattro, con Legge 17/81, meglio conosciuta come "la legge del Piano Integrativo delle Ferrovie dello Stato", il più grande Piano d'investimenti finanziato dal dopoguerra. Nell'unità speciale ha realizzato innovazioni significative nel lavoro tecnico-amministrativo, introducendo procedure ancora ampiamente utilizzate nel Gruppo delle Ferrovie dello Stato Italiane.

Ricordiamo:

- La contabilità automatica dei Lavori. Partendo dai libretti delle misure, decodificati da un lettore ottico, un mini computer emetteva come risultato i computi metrici e le situazioni lavori comprensive di revisione prezzi. In quel periodo gli altri uffici delle FS usavano calcolatrici a mano, le storiche Divisumma.
- La progettazione assistita di tracciati e impianti ferroviari con CAD e Workstation. In tutti gli uffici delle FS si progettava ancora disegnando a mano con l'ausilio di set di curve e righelli.
- La programmazione dei lavori e il controllo del loro avanzamento con le tecniche reticolari: Pert e Gantt, allora sconosciute ai più, che oggi sono alla base di pianificazione e controllo economico - temporale per la realizzazione di opere anche semplici.
- Le prospezioni in avanzamento con fresa, quando lo scavo era solitamente praticato con esplosivo a sezioni parzializzate.
- L'introduzione in Italia del binario senza ballast. Eseguì, con questa nuova tecnica, le Gallerie della nuova linea Pontebbana e alcune gallerie della Bolzano-Brennero. Trent'anni dopo, questo tipo di armamento è ampiamente utilizzato nelle nuove Gallerie di Base dei maggiori trafori ferroviari alpini.

Terminato nel febbraio 1992 il suo impegno nelle Ferrovie dello Stato, il suo convincimento che la formazione professionale sia essenziale per l'innovazione e il cambiamento l'ha indotto a dedicarsi alla formulazione di nuovi testi specialistici. Nel 1997 sono stati pubblicati dal CIFI "La Sovrastruttura ferroviaria", realizzato con l'Ing. Spartaco LANNI e l'Ing. Giancarlo BONO, ancora insuperato in Italia, sull'armamento ferroviario; nel 2002 "Funzionalità e progettazione degli Impianti Ferroviari", coautore l'Ing. Giovanni BONORA.

Di recente, prima della sua prematura scomparsa, ha voluto donare i libri della sua biblioteca tecnica alla Scuola Nazionale Armamento di RFI che ha sede a Bologna, rimarcando ancora una volta la sua attenzione per la formazione e l'aggiornamento professionale.

Chi lo ha avuto come collega e maestro non può che esprimere il grande affetto personale, esteso alla sua famiglia, verso questo insigne professionista, che ha profuso le proprie doti umane, organizzative, di coraggio innovativo e di capacità di coinvolgimento in tutti i collaboratori. Un pensiero di riconoscenza e di gratitudine sorge spontaneo per come l'Ing. FOCACCI ha vissuto con intensità, consapevolezza e crescita culturale il proprio impegno di lavoro a beneficio dell'intera collettività nazionale.

Il Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani esprime il proprio sentito cordoglio alla famiglia.

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

- 1.3.1 V. FINZI-L. GERINI – “Blocco automatico a correnti codificate T. Westinghouse” (Quaderno 2)..... € 8,00
- 1.3.2 V. FINZI-F. BRANCACCIO-E. ANTONELLI – “Apparati centrali a pulsanti di itinerario” (Quaderno 3)..... € 8,00
- 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
- 1.3.6 V. FINZI – “I segnali luminosi” esaurito
- 1.3.10 V. FINZI – “Impianti di sicurezza: Apparecchiature” (Vol. 4° - parte I) esaurito
- 1.3.14 P. DE PALATIS-P. MARI-R. RICCIARDI – “Comento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico” esaurito
- 1.3.15 E. DE BONI-E. TARTAGLIA – “Il Coordinamento dell’isolamento protezione contro sovratensioni” 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” ... € 40,00
- 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)..... esaurito
- 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. SENESI-E. 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

- 4.2. BELGIRATE – “Ristorazione e servizi di bordo treno” (19-20 giugno 2003) € 20,00
- 4.3. TORINO – “Innovazione nei trasporti (3 giugno 2003)” . esaurito
- 4.4. ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005)..... € 40,00
- 4.5. LECCE – “Ferrovie e Territorio in Puglia” (4 dicembre 2006)..... esaurito
- 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

5.2.	(DVD) 1991: La linea più veloce e la linea più lenta (La direttissima Roma-Firenze e la linea Poggibonsi-Colle Val D'Elsa)	€ 13,50	6.6.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – "Treni italiani con carrozze a due piani"	€ 28,00
5.3.	(DVD) Lo sviluppo del sistema AV/AC e dell'ERTMS in Italia	€ 13,50	6.7.	E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) – "Treni italiani Eurostar City Italia"	€ 35,00
5.4.	(DVD) S.S.C. – Il Sistema di Supporto alla Condotta.....	€ 13,50	6.8.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – "Treni italiani ETR 500 Frecciarossa"	€ 30,00
5.5.	(DVD) Cecina-Volterra, 1989 (I 150 anni della linea)	€ 13,50	6.9.	V. FINZI (ed. Coedit) – "I miei 50 anni in ferrovia"	€ 20,00
5.6.	(DVD) Il sistema Alta Velocità in Italia	€ 13,50	6.62.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) "In treno sui luoghi della grande guerra"	€ 14,00
5.7.	(DVD) I 120 anni della Faentina	€ 13,50	6.63.	PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) "Il Project Management-secondo la Norma UNI ISO 21500"	€ 45,00
6 – TESTI ALTRI EDITORI			6.64.	G. MAGENTA (ed. Gaspari) "L'Italia in treno"	€ 29,00
6.1.	V. FINZI (ed. Coedit) – "Impianti di sicurezza" parte II	esaurito	6.65	A. CARPIGNANO "La Locomotiva a vapore (Viaggio tra tecnica e condotta di un Mezzo di ieri)"	
6.2.	V. FINZI (ed. Coedit) – "Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni"	esaurito		2° Edizione – L'Artistica Editrice Savigliano (CN)	€ 70,00
6.3.	V. FINZI (ed. Coedit) – "Trazione elettrica. Linee di contatto"	esaurito	6.66	A. CARPIGNANO "Meccanica dei trasporti ferroviari e Tecnica delle Locomotive"	
6.4.	C. ZENATO (ed. Etr) – "Segnali alti FS permanentemente luminosi"	€ 29,90		3° Edizione	€ 60,00
6.5.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – "Treni italiani con carrozze a media distanza"	€ 28,00	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 sottoindicato. 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, richiedere il catalogo dedicato
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

IL SISTEMA ALTA VELOCITÀ IN ITALIA



Il CIFI propone ai soci il nuovo interessante film tecnico “*Il sistema alta velocità in Italia*”, realizzato dal regista Alessandro Fontanelli per RFI - Ingegneria di Manutenzione.

Il film della durata di 26 minuti, è suddiviso in 6 capitoli (in edizione in lingua italiana ed inglese) e descrive con immagini e grafiche animate i concetti del nuovo sistema Alta Velocità (AV):

- introduzione;
- la sovrastruttura, le opere civili e l’armamento;
- il sistema di alimentazione della linea di contatto a 25 kV;
- il posto di confine elettrico (POC);
- il sistema di comando controllo segnalamento e telecomunicazioni;
- la manutenzione delle linee italiane AV.

Il film si rivolge a tutti i tecnici ferroviari e rappresenta concetti tecnologici particolarmente complessi in modo assolutamente comprensibile anche ai non addetti, grazie all’impostazione didattica delle grafiche in animazione e del linguaggio adottato.

Il CIFI per coprire le spese di produzione e confezionamento, è in grado di fornire il DVD al costo unitario di soli € 13,50. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina “Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI” sempre presente nella Rivista.



Le ferrovie iraniane

Breve storia di una rete in continua espansione

Milano, 11 aprile 2017

Dott. Ing. Sergio VIGANÒ (*)

L'Iran è così chiamato dal 1935, quando lo scià Reza PAHLAVI chiese alla comunità internazionale di riferirsi al suo Paese con lo stesso nome usato dai suoi abitanti; prima era la Persia, ora oggi giorno la Repubblica Islamica dell'Iran. Ha un territorio esteso 5½ volte l'Italia e una popolazione di 80 milioni di abitanti (fig. 1).

Osservando la collocazione geografica dell'Iran, si è portati a pensare

(*) Delegato Sezione CIFI Milano.



Fig. 1 - Collocazione geografica dell'Iran.

alla sua centralità rispetto ai collegamenti ovest-est. E in effetti la Persia si trovava sui percorsi della storica Via della Seta (fig. 2). Tuttavia storicamente hanno giocato anche altri fattori, primo fra tutti l'ambizione della Russia all'accesso ai mari caldi.

Veniamo agli anni venti del 20-esimo secolo. All'epoca la Persia contava 9-10 milioni di abitanti. Quando nei paesi più sviluppati le reti ferroviarie avevano raggiunto la massima espansione, la Persia era ancora pressoché priva di ferrovie, eccetto (fig. 3):

- una breve linea suburbana a Teheran di soli 8,7 km, a scartamento metrico, aperta nel 1888 a trazione a cavalli e più tardi convertita alla trazione a vapore;
- una linea a scartamento russo costruita dai russi per ragioni strate-

giche fra il 1912 e il 1916 (all'epoca in cui si erano spartiti con gli inglesi il controllo di larghe parti della Persia), da Jolfa, al confine con l'Azerbaijan (Impero Russo), fino a Tabriz (146 km), con diramazione di 53 km per Sharafkhaneh, sul lago Urmia;

- la Mirjaveh-Zahedan (93 km), costruita dagli inglesi per le stesse ragioni della precedente, fra il 1920 e il 1921, penetrazione in Persia della ferrovia a scartamento largo indiano (5'6") proveniente dal Pakistan (Impero Britannico), attraverso le aree desertiche del Beluchistan.

Paradossalmente una rete ferroviaria che per decenni ha patito l'inadeguatezza dei collegamenti con le reti estere ebbe come embrioni due ferrovie internazionali.

L'assenza di ferrovie in Persia non era dovuta soltanto al territorio difficile e alla scarsità di risorse, ma era soprattutto un effetto dei veti incrociati delle grandi potenze, principalmente Russia e Inghilterra, con interessi contrapposti e mutevoli, che per quasi un secolo si fronteggiarono in Asia Centrale nel cosiddetto "Grande Gioco".

Nel 1889 la Russia e lo scià con-

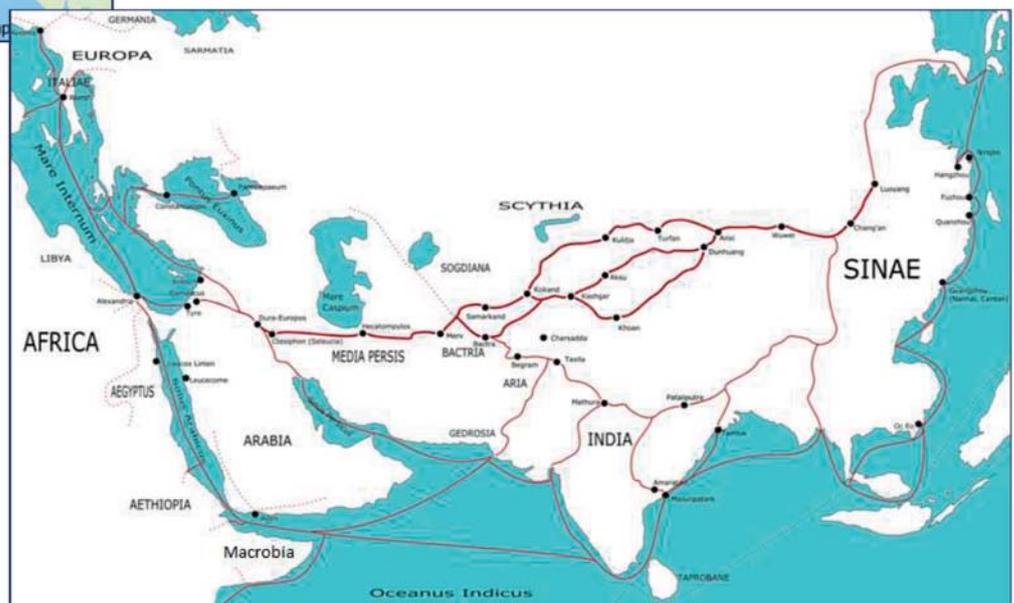


Fig. 2 - Le storiche Vie della Seta.



Fig. 3 - Le prime ferrovie in Persia. Nel riquadro: il personale della ferrovia Tabriz-Jolfa alla fine degli anni trenta.

cordarono che non sarebbero state costruite ferrovie in Persia senza il consenso dei russi. Stravolgimenti politici in Persia e internazionali capovolsero questa situazione, ed emersero vari progetti di ferrovie, anche per contrastare il sempre più influente ruolo in Medio Oriente dei tedeschi, che stavano costruendo la ferrovia di Baghdad. Ma le turbolenze dell'inizio secolo (la guerra Russo-Giapponese, le Guerre dei Balcani che interessarono l'Impero Ottomano, ...) resero impossibile ottenere i finanziamenti stranieri per realizzarli, mentre lo Stato persiano versava in condizioni finanziarie catastrofiche. Lo scoppio della prima guerra mondiale fece il resto.

La ferrovia transiraniana

La situazione in Persia mutò piuttosto rapidamente sotto la spinta di Reza Khan PAHLAVI, che nel 1921 fu uno dei principali protagonisti di un

colpo di stato, nel 1923 divenne primo ministro e alla fine del 1925 venne nominato nuovo scia di Persia, instaurando un regime autoritario – diciamo pure dittatoriale. Dal 1906 la Persia era divenuta una monarchia costituzionale, per cui formalmente la nomina venne espressa dal Parlamento.

Il regime intraprese numerose riforme economiche e sociali per la modernizzazione e la laicizzazione del Paese. Per quanto riguarda le ferrovie, mentre le grandi potenze europee spingevano per lo più verso i collegamenti ovest-est, Reza PAHLAVI – prima in qualità di primo ministro, poi di scia – promuoveva una ferrovia che aprisse il Paese verso l'esterno attraverso porti iraniani.

Nacque così il progetto della Ferrovia Trans-Iraniana, per attraversare il Paese da Bandar Shah, sul Mar Caspio, a Bandar Shahpur, sul Golfo Persico, della lunghezza di quasi 1400 km, passando per la capitale Teheran (fig. 3).

Uno dei primi atti del nuovo scia fu quello di promuovere una legge per finanziare autonomamente la ferrovia attraverso la tassazione dello zucchero e di altri beni di prima necessità. In effetti molto derivò dai proventi iraniani dell'Anglo-Persian Oil Company (da cui derivò la British Petroleum), soprattutto dopo che nel 1933 lo scia REZA ricontrattò la Convenzione per lo sfruttamento delle risorse petrolifere del Paese.

Nel 1927 cominciarono ad essere costruiti i primi due tratti di ferrovia, a partire dai due porti alle estremità, da parte di un consorzio americano-tedesco, che poi si ritirò. Nel 1933 l'Iran stipula il contratto per costruire la ferrovia transiraniana con l'impresa danese Kampsax, che già operava nella costruzione di ferrovie in Turchia.

La Kampsax è arrivata fino ai giorni nostri, venendo acquistata nel 2002 dalla grande società di ingegneria COWI, anch'essa danese. Come nella Turchia di Atatürk, anche in



Fig. 4 – Le ferrovie iraniane alla fine degli anni trenta, dopo il completamento della ferrovia transiraniana.

Iran la Kampsax era ben vista perché proveniente da una piccola nazione, che non minacciava la sovranità dell'Iran.

La Kampsax aveva l'incarico di predisporre i capitolati d'appalto, di suddividere la linea in lotti, di invitare imprese di svariate nazioni alle gare d'appalto e di dirigere i lavori fino al collaudo.

Le gare d'appalto si svolsero a Teheran nel settembre 1933. I 43 lotti vennero affidati a imprese europee, statunitensi e iraniane.

Per raggiungere l'interno del Paese dal Mar Caspio la ferrovia deve fare i conti con le montagne della catena dell'Elburz, che si mantengono al di sopra dei 4000 m di altezza, culminando ai 5700 m del vulcano spento Damavand. Le precipitazioni nevose sono abbondanti e le temperature invernali sono rigidissime.

Partendo da Bandar Shah, oggi Bandar-e Torkaman (-26 m s.l.m.), la linea costeggia per un centinaio di

chilometri il Mar Caspio, indi piega verso sud e affronta le montagne, risalendo la valle del fiume Talar, fino alla quota di 2200 m s.l.m., alla progressiva Kilometro 238, dove si trova l'imbocco della galleria di valico del passo di Gaduk, lunga 2,4 km.

Dalla parte sud della catena dell'Elburz la ferrovia degrada più gradualmente, raggiungendo Teheran alla progressiva Kilometro 430, a 1100 m s.l.m.

Da Teheran a Qom la ferrovia ha un andamento pianeggiante, ma dopo riacquista le caratteristiche di ferrovia di alta montagna, per affrontare il massiccio dei monti Zagros, raggiungendo nuovamente i 2200 m di altezza. Mentre le montagne dell'Elburz sono fresche e fertili, il massiccio che digrada verso il Golfo Persico è riarso e torrido. Tuttavia anche qui si possono avere nevicate abbondanti. La città portuale di Bandar Shahpur oggi si chiama Bandar-e Emam Khomeyni (fig. 4).

Il contributo italiano alla ferrovia transiraniana

Alcuni dei lotti più importanti e difficili vennero aggiudicati a imprese italiane: la Angiolini-Balocca e la Mottura-Zaccheo Iran, società appositamente costituite con la partecipazione finanziaria dell'Impresit (Imprese Italiane all'Estero), l'impresa di costruzioni del gruppo Fiat, ebbero quattro lotti della sezione nord (Bandar Shah-Teheran) e un lotto della sezione sud (Teheran-Bandar Shahpur), mentre l'impresa Ing. Pizzagalli & C, in maniera indipendente, si aggiudicò un lotto della sezione nord (fig. 5). Ricordiamo che l'Impresit entrò a far parte dell'Impregilo; nel suo sito web, la Salini-Impregilo vanta fra le referenze la costruzione di quei lotti della ferrovia transiraniana.

Un ruolo fondamentale nel coinvolgimento italiano lo ebbe l'ingegnere Giuseppe Angiolini (1890-1970), notevole personalità che si distinse nella prima guerra mondiale (nomina a capitano per meriti eccezionali e due medaglie), fondò l'omonima impresa di costruzioni di ferrovie (principalmente gallerie) e nel 1934 venne nominato Cavaliere del Lavoro.

I cinque lotti della sezione nord assegnati alle imprese italiane (lotti 6, 7, 9 e 10 alla cordata che faceva riferimento all'Impresit, lotto 8 alla Ing. Pizzagalli & C.) costituiscono la rampa nord del valico di Gaduk, che prende quota sui versanti della valle del fiume Talar attraverso una serie interminabile di ponti e gallerie elicoidali e a ferro di cavallo. In soli 46 km la ferrovia vince il dislivello di 1200 m, fino ai 2200 m s.l.m. dell'imbocco della galleria di valico, con pendenza media del 26‰ e massima del 28‰ (figg. 6, 7 e 8).

Il lotto nella sezione sud (lotto 3) era in una zona orograficamente più facile, ma desertica (fig. 9). D'estate neppure le maestranze locali riuscivano a reggere il caldo infernale, per cui si lavorava solo di notte; malgrado questo molti lavoratori deperivano pericolosamente, per cui venivano inviati a ritemperarsi in una località più

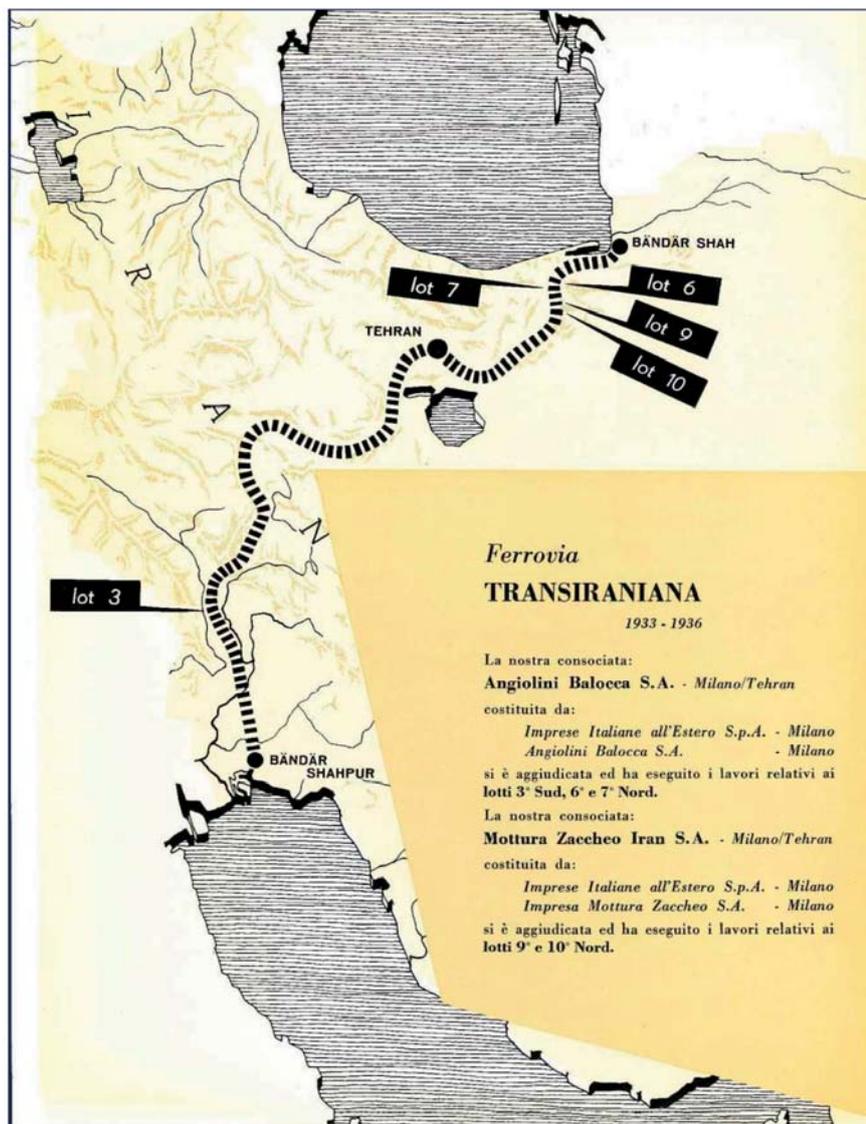


Fig. 5 - I lotti della ferrovia transiraniana aggiudicati all'Impresit e alle imprese associate [1].

temperata, per poi riprendere il massacrante lavoro.

Complessivamente, senza contare il lotto della Ing. Pizzagalli & C, di cui non ho i numeri, i lotti italiani della cordata Impresit avevano una lunghezza complessiva di 50 km, comprendevano 73 gallerie, per uno sviluppo complessivo di 17 chilometri, e ponti e viadotti per uno sviluppo complessivo di 2000 m. Imponenti anche i numeri delle altre opere d'arte; le murature, comprendendo muri di sostegno, ponti e viadotti, assommarono a 890.000 m³.

Ancora senza contare il lotto della

Ing. Pizzagalli & C., le imprese italiane portarono 1700 fra impiegati tecnici e amministrativi e operai specializzati. Accanto a loro operarono circa 15.000 operai iraniani, di cui l'ing. Angiolini ricordava la disciplina e la volontà di imparare il mestiere. Perirono circa cinquanta italiani, pochi vittime di incidenti, la maggior parte di malattie tropicali.

A tale imponente di opere dovette corrispondere una logistica abbastanza impressionante. I macchinari e le attrezzature dall'Italia furono imbarcate a Trieste e sbarcate al porto di Batumi (Georgia, URSS), sul Mar Nero, da dove proseguivano con

la ferrovia transcaucasica fino a Baku (Azerbaijan, URSS), sul Mar Caspio, che attraversavano su grossi velieri fino all'Iran, dove raggiungevano i cantieri su autocarri. Il legname e altri materiali venivano portati via mare fino a Bandar Shahpur, sul Golfo Persico, con proseguimento con autocarri per viaggi attorno ai mille chilometri, si può immaginare su che strade.

Il personale viaggiò inizialmente lungo il percorso attraverso la ferrovia transcaucasica già descritto per le merci, ma l'estrema scomodità di quella ferrovia sovietica indusse a dirottare sull'itinerario Trieste-Beirut-Damasco-Baghdad-Kanikine (frontiera Iraq-Iran)-Teheran, che richiedeva 10 giorni. I dirigenti ottenevano più facilmente il visto per viaggiare per ferrovia attraverso la Russia e poi giù fino a Baku, evidentemente su treni più confortevoli di quelli della transcaucasica.

Un editto speciale dello scià Reza Pahlavi autorizzò la costruzione in un cantiere di una chiesetta dedicata a Santa Barbara, patrona dei minatori, presso la quale si insediò un cappellano cattolico.

In occasione del violentissimo terremoto che colpì la zona dell'Elburz il 5 marzo 1935 gli operai italiani si prodigarono nelle operazioni di soccorso.

Oltre ai nostri connazionali delle imprese italiane, molti altri italiani lavorarono per conto delle imprese di altri Paesi. È il caso per esempio dello spettacolare ponte di Veresk, costruito dagli austriaci, ma con parecchie maestranze italiane, fra cui il mastro carpentiere friulano Giacomo Di Marco, il quale ha raccontato che, una volta completato il ponte, la gente locale aveva paura a passarvi sopra perché non credeva che avrebbe retto; per convincerli, il nostro e la sua famiglia si piazzarono sotto il ponte prima del passaggio del primo treno (fig. 10).

Il contratto prevedeva il completamento della linea entro il maggio 1939, ma la Kampsax e le imprese completarono il lavoro spendendo meno del budget e impiegando meno

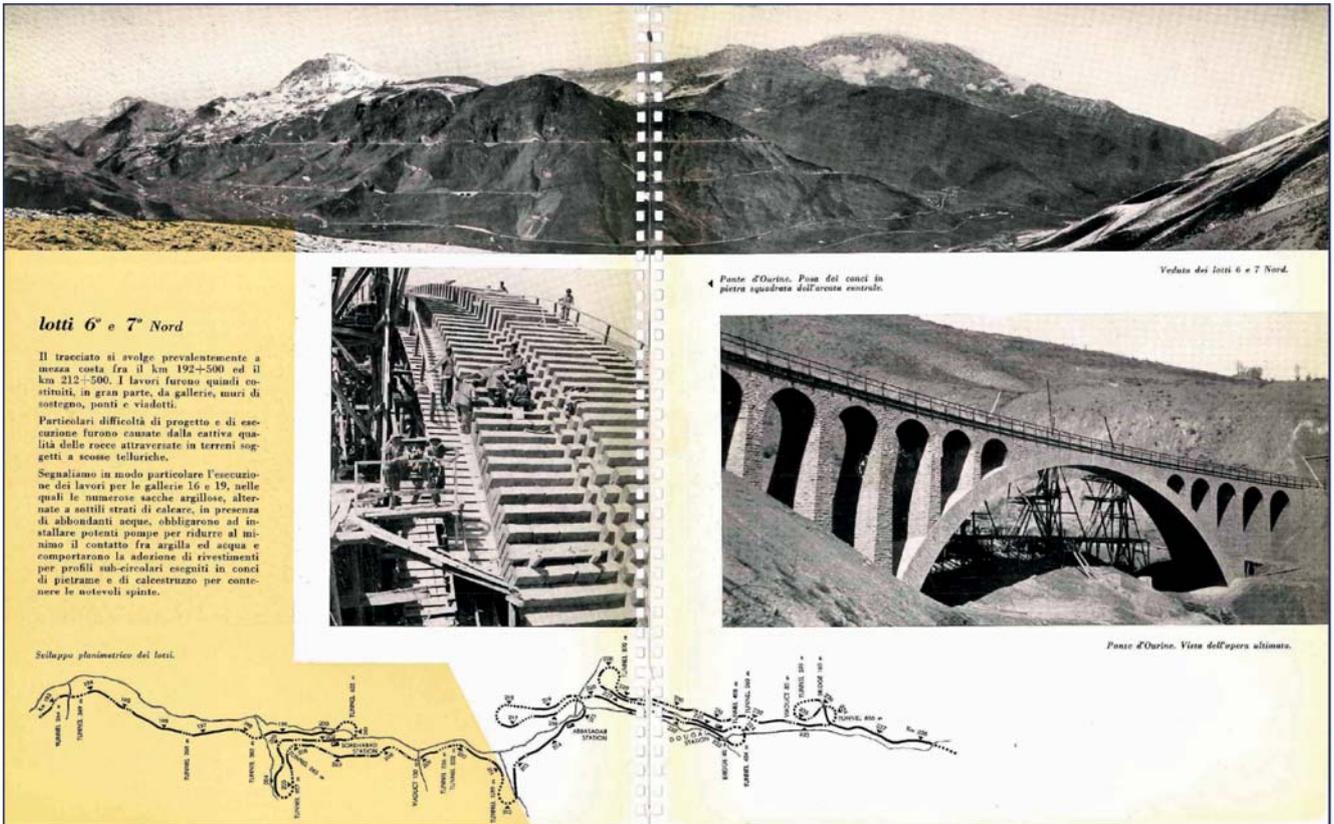


Fig. 6 - Ferrovia transiraniana, sezione Nord: lotti 6 e 7 [1].

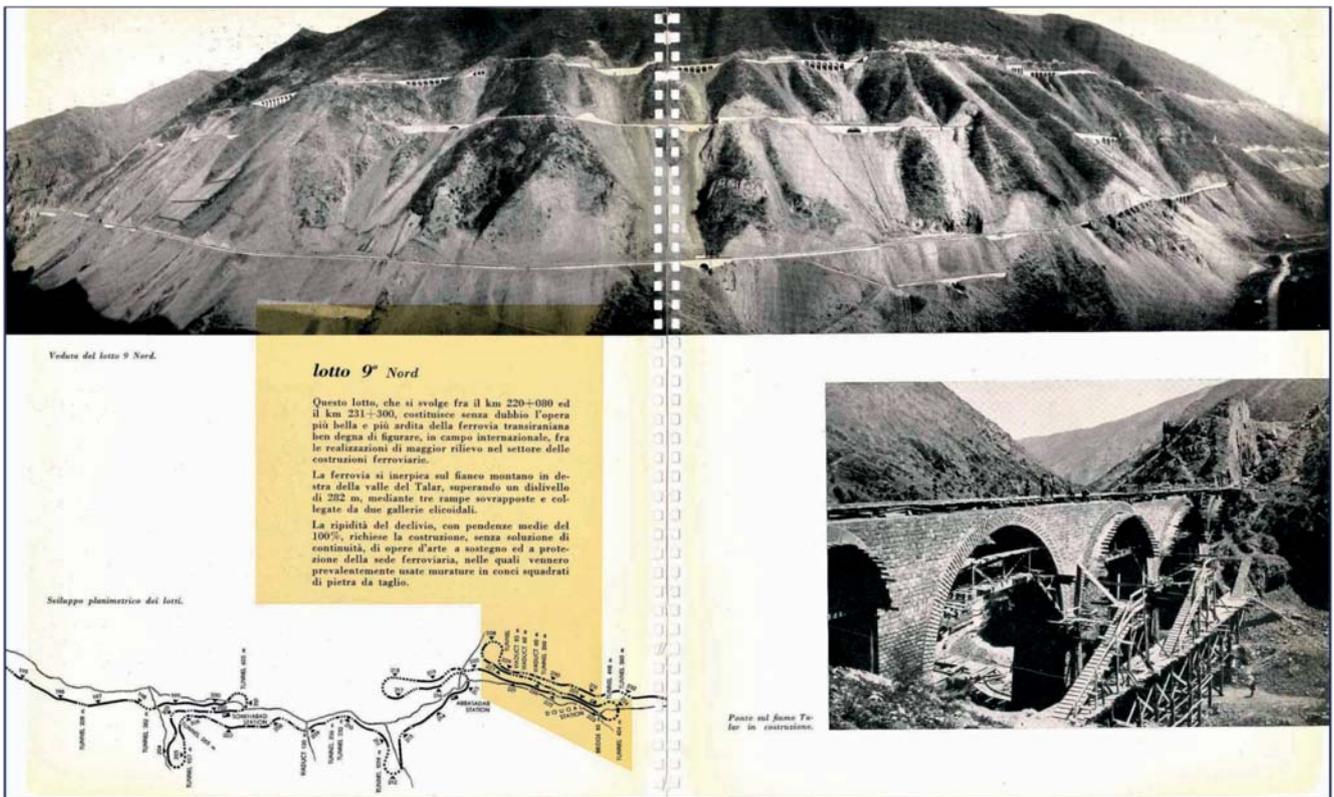


Fig. 7 - Ferrovia transiraniana, sezione Nord: lotto 9 [1].

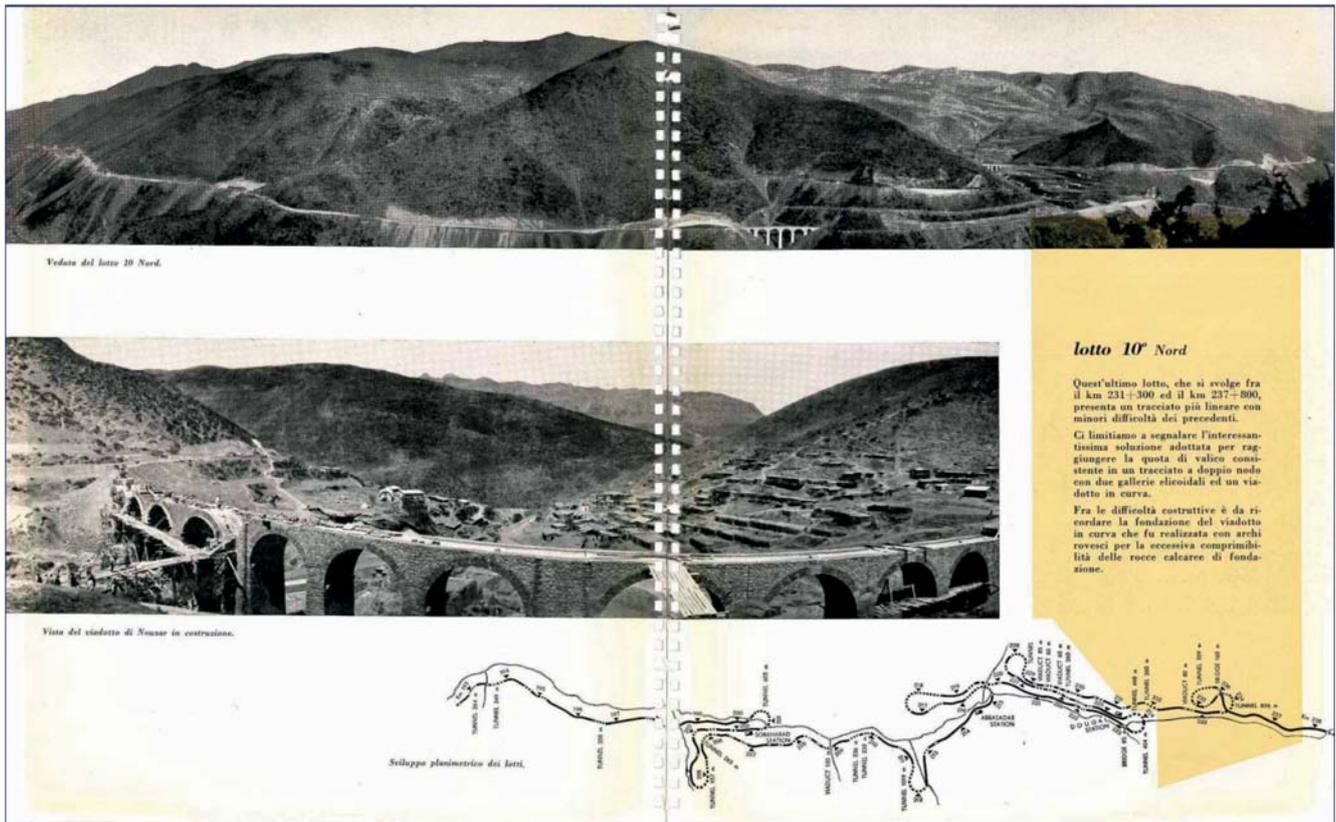


Fig. 8 - Ferrovia transiraniana, sezione Nord: lotto 10 [1].

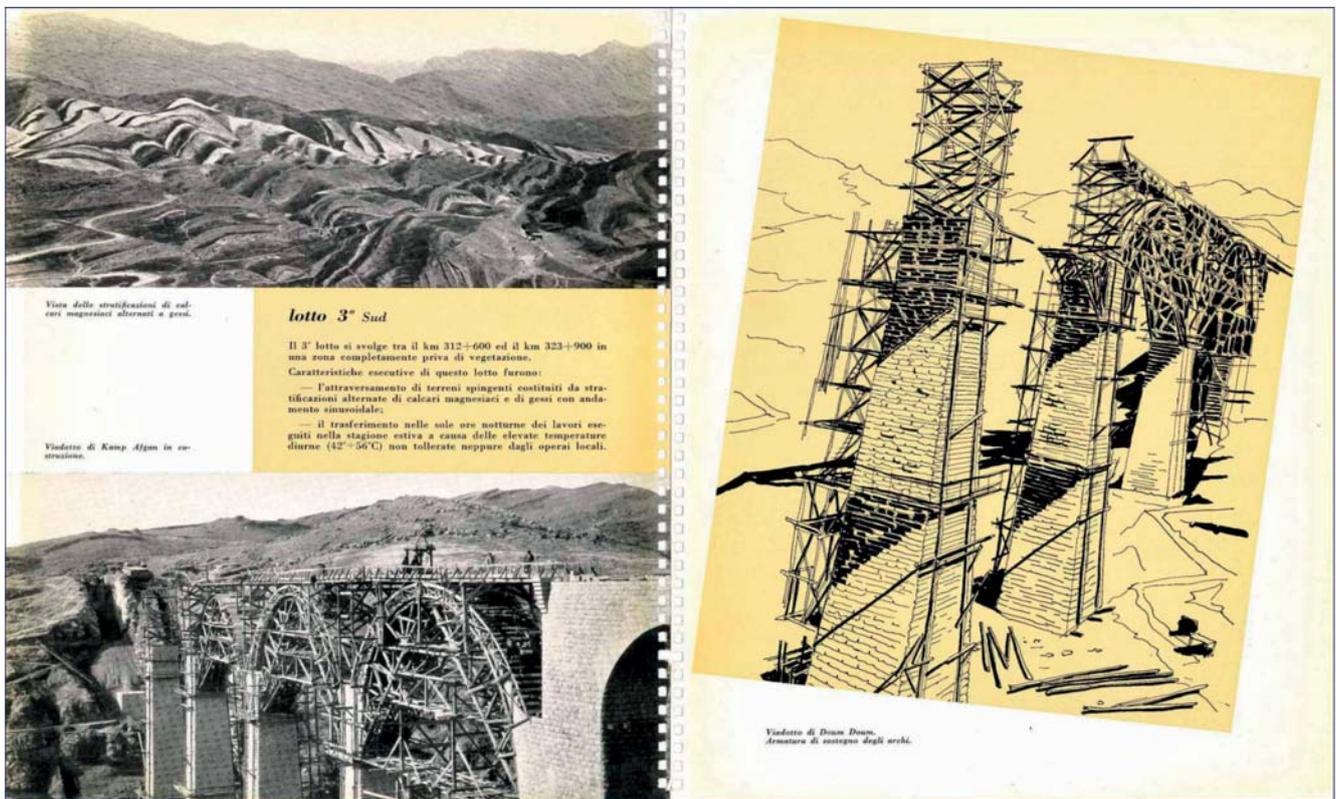


Fig. 9 - Ferrovia transiraniana, sezione Sud: lotto 3 [1].

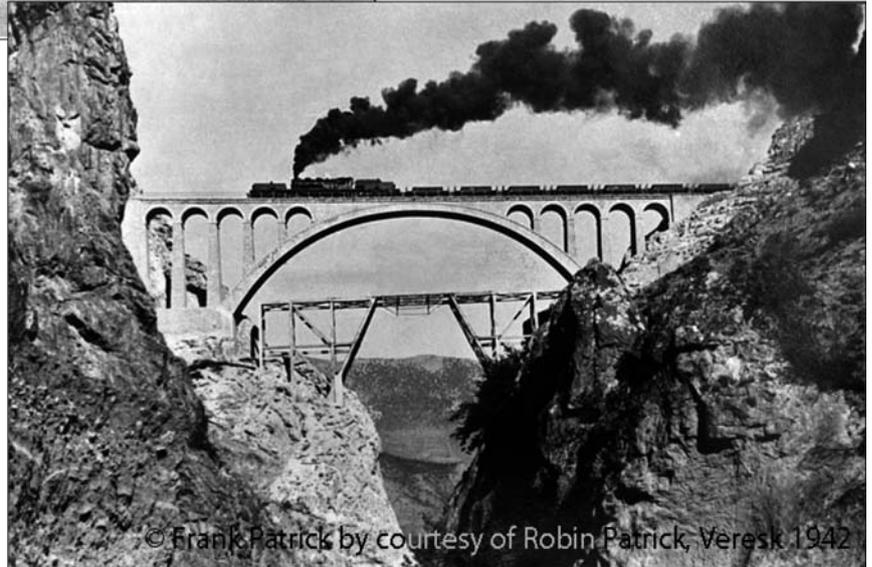
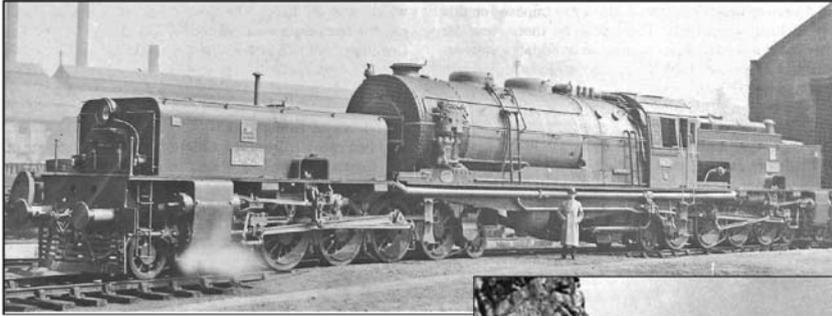


Fig. 10 - Il ponte di Veresk della ferrovia transiraniana, nel 1941 (foto F. PATRICK). Sul ponte, che si erge 105 m al di sopra del fondovalle, sta transitando una delle quattro Garratt rodiggio 2-4-1+1-4-2 fornite alle Ferrovie Iraniane dalla Beyer Peacock di Manchester nel 1936 [2]. Il fumo nero denuncia che, come tutte le locomotive iraniane, la macchina è alimentata con nafta di scarto della raffinazione del petrolio.

tempo del previsto. Ciò sebbene le conoscenze topografiche e geologiche dei territori attraversati fossero del tutto inadeguate. Diverse tratti di linea, compresi alcuni tunnel, dovettero essere abbandonati ancor prima del completamento e sostituiti da nuovi tracciati, perché costruiti in terreni con geologia inadeguata.

Anche le imprese italiane dettero buona prova, che contribuì non poco agli storicamente buoni rapporti tra Iran e Italia. Malgrado l'imponenza delle opere e le difficoltà ambientali e logistiche, i lotti affidati agli Italiani furono completati in poco più di due anni. L'intera sezione nord, da Bandar Shah a Teheran, fu completata nel febbraio 1937, mentre l'intera linea fino a Bandar Shahpur fu inaugurata il 26 agosto 1938. Da rimanere senza parole...

Già prima del completamento della transiraniana lo scià aveva ordi-

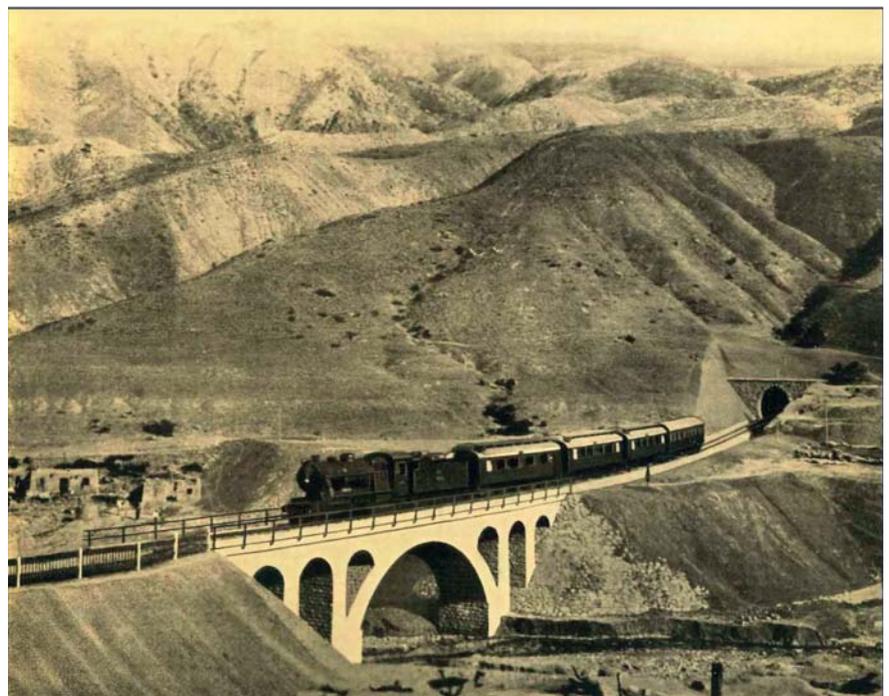


Fig. 11 - Il treno dello scià transita su un ponte del fiume Talar [1].

nato la costruzione di altre ferrovie irradiantesi da Teheran, verso nord-ovest, raggiungendo Zanjan nel 1940 e Mianeh nel 1943, e verso est, fino a Shahrud (1941).

Il programma "Aid to Russia"

La scoppio della seconda guerra mondiale fermò la maggior parte degli ulteriori sviluppi della rete ferroviaria, mentre la transiraniana assunse un'importanza strategica fondamentale. Fra l'agosto e il settembre 1941 i sovietici e gli inglesi invasero l'Iran, per il controllo dei campi di petrolio e di un corridoio per il supporto bellico dell'URSS da parte degli Alleati. Sebbene l'Iran si fosse dichiarato neutrale, gli Alleati consideravano lo scia Reza PAHLAVI I amico delle potenze dell'Asse, per cui lo deposero, sostituendolo con il suo giovane figlio Mohammad Reza PAHLAVI (familiare a quelli di una certa età anche per le cronache dei matrimoni con SORAYA e Farah DIBA). La ferrovia transiraniana divenne una delle vie principali del programma "Aid to Russia" (figg. 11 e 12).

Nel settembre 1941 l'esercizio della sezione sud, dal Golfo Persico fino a Teheran, fu assunto dagli inglesi, sostituiti all'inizio del 1943 dagli americani. Dal gennaio 1942 i sovietici si occuparono della sezione a nord di Teheran.

Prima del 1941 la media delle merci trasportate dalla ferrovia era di 200 t al giorno. Nel 1942, ancora senza grandi mezzi i British Royal Engineers (il Genio Ferroviario britannico) elevarono questo valore a 1530 t al giorno. Gli americani, che misero in campo uomini e mezzi con la consueta prodigalità, nel 1944 raggiunsero la media di 6489 t al giorno. Non sopportando il caldo diurno, facevano circolare i treni prevalentemente di notte.

Per aumentare la capacità della linea fu indispensabile realizzare decine di nuovi punti di incrocio; quelli originari distavano anche più di 100 km l'uno dall'altro. Molto importante fu anche la diramazione di 121 km, costruita dagli inglesi fra il 1942 e il 1943, fino al nuovo porto di Khorramshahr, sull'Arvand Rud (in

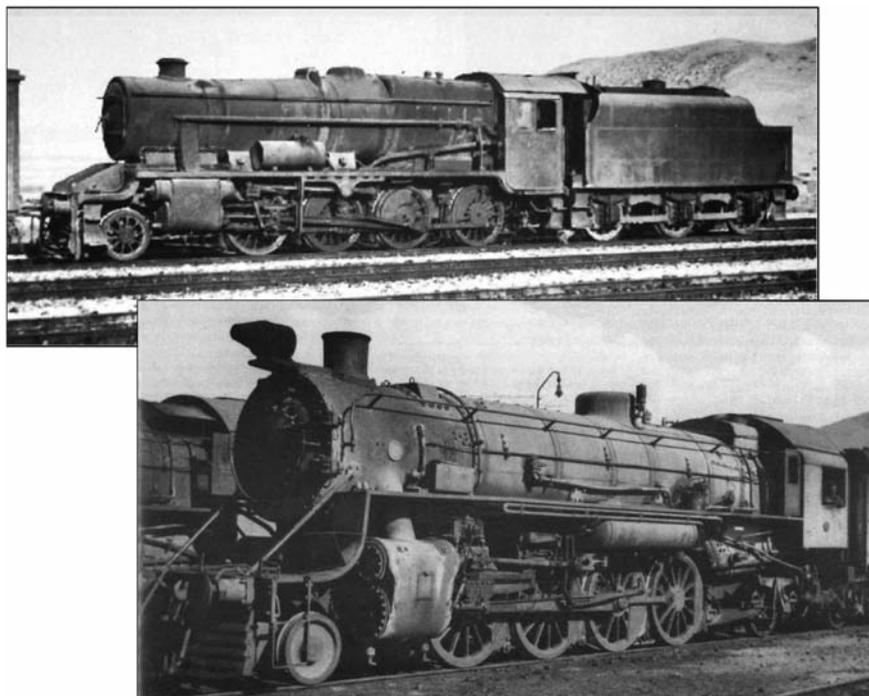


Fig. 12 - Locomotiva del War Department inglese tipo LMS (sopra) e locomotiva americana (sotto), portate in Iran dagli Alleati per il programma "Aid to Russia" e riprese lungo la sezione Sud della ferrovia transiraniana nel 1945.

farsi) / Shatt al-'Arab (in arabo), ovvero il fiume derivante dalla confluenza del Tigri e dell'Eufrate, divenuto tristemente famoso durante la guerra Iran-Iraq (1980-1988).

Una tale intensità di trasporti su una ferrovia attraverso montagne desertiche, con poca acqua di qualità pessima, era un impegno formidabile con la trazione a vapore.

Gli iraniani, a parte le quattro Garratt già citate, si erano dotati di buone macchine a quattro e cinque assi accoppiati, prevalentemente di costruzione tedesca, ma del tutto insufficienti per sostenere tutto quel traffico.

Gli inglesi portarono in Iran 142 locomotive del War Department del tipo LMS, rodiggio 1-4-0 (fig. 12). Man mano che arrivavano le locomotive inglesi, una parte delle migliori locomotive iraniane di costruzione tedesca venivano spostate nella sezione nord, sotto la gestione URSS.

Tuttavia dalle fonti anglosassoni non si capisce come i sovietici riuscissero a fare proseguire tutti quei treni sulla sezione nord, che era sì più corta e ricca d'acqua buona, ma ave-

va un profilo altimetrico molto più impegnativo della sezione gestita dagli angloamericani.

Gli americani portarono 91 locomotive a vapore rodiggio 1-4-1, ma soprattutto 57 diesel ALCo da 1000 hp, nate con rodiggio B₀B₀, ma dotate di carrelli a tre assi per l'uso bellico, per contenere il carico assiale, in considerazione dei binari leggeri che avrebbero incontrato sui teatri di guerra, com'era il caso dell'Iran (fig. 13). Le diesel, molto più adatte all'ambiente iraniano, diedero una svolta alla capacità di trasporto della ferrovia.

Complessivamente 3 milioni di tonnellate di rifornimenti vennero inviate in URSS attraverso il corridoio che utilizzava la ferrovia transiraniana.

L'esercizio della sezione sud ritornò in carico delle Ferrovie Iraniane (RAI) nel giugno 1945, mentre quella nord fu lasciata dai sovietici nel maggio 1946.

Lo sviluppo della rete

Passata la guerra ripresero i progetti intrapresi prima. La linea verso est,



Fig. 13 - Locomotive diesel ALCo del programma "Aid for Russia" riprese lungo la sezione Sud della ferrovia transiraniana nel 1945.

da Shahrud fino alla città santa di Mashhad, viene completata nel 1957. Nel nord-ovest nel 1958 la ferrovia raggiunge Tabriz, dove si collega con le vecchie ferrovie costruite dai russi (la linea da Jolfa e la sua diramazione per Sharafkhaneh), che nello stesso anno vengono convertite allo scartamento ordinario. Perciò da quel momento il transito di carri dall'Unione Sovietica all'Iran ha comportato il cambio dei carrelli a Jolfa. Dopo il disfacimento dell'URSS, questo traffico, una volta abbastanza vivace, è cessato perché la ferrovia lungo il lato armeno e azero del confine con l'Iran è bloccata dalle tensioni fra le due repubbliche ex sovietiche.

Verso sud-est viene raggiunta Yazd nel 1970, con l'importante diramazione per Isfahan, e Kerman nel 1977 (fig. 14).

E finalmente arriva il primo collegamento internazionale della rete iraniana senza cambio di scartamento, con la rete ferroviaria europea, attra-

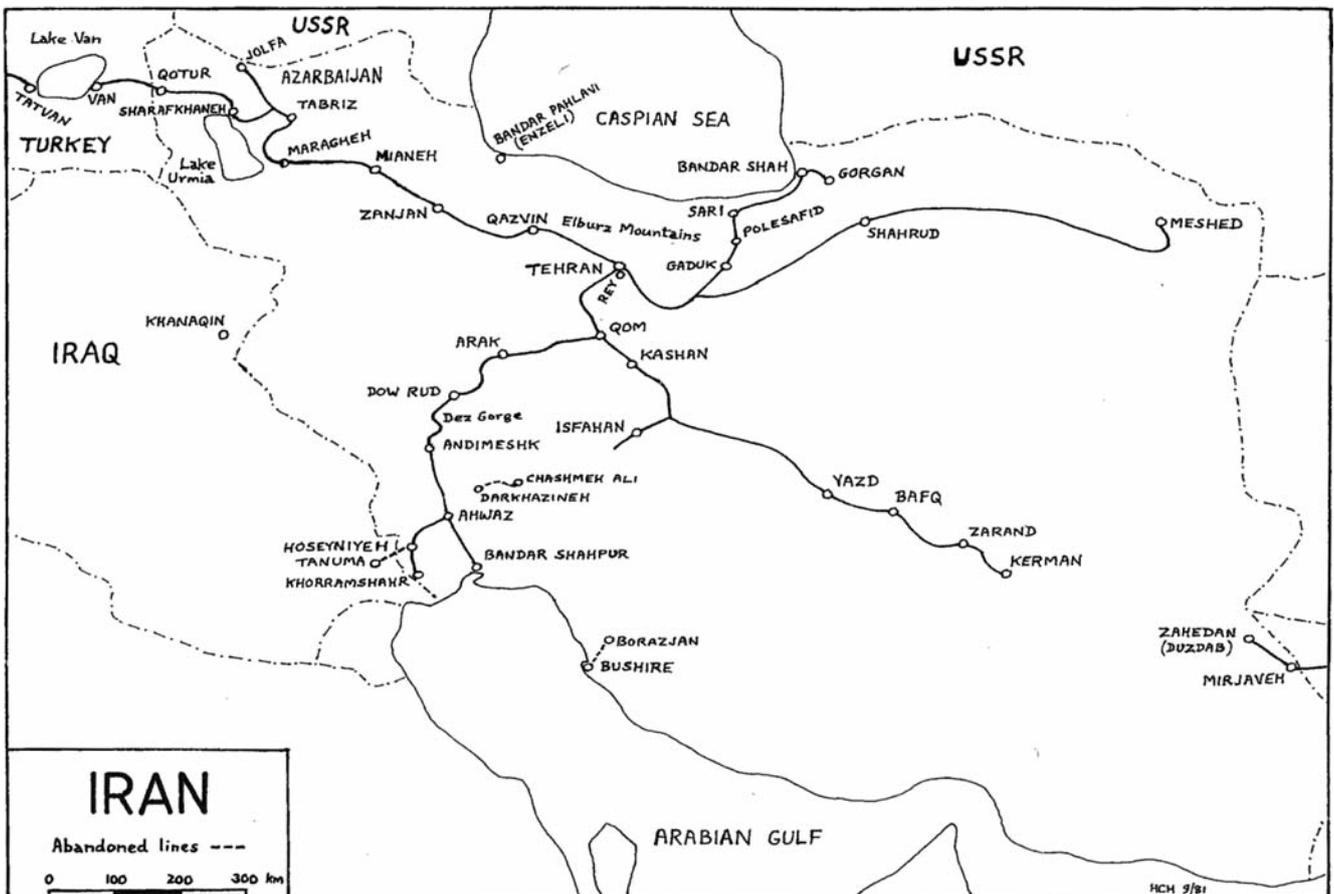


Fig. 14 - Sviluppo della rete fino alla rivoluzione islamica.

VITA DEL CIFI

verso la Turchia. Nel 1971 viene aperta la linea che, attraverso le montagne, a partire da Sharafkhaneh raggiunge il confine della Turchia, a Bazargan, collegandosi con la linea che i turchi hanno costruito negli stessi anni a partire da Elâziğ. Viene istituita una relazione diretta settimanale con carrozze letti da Haydarpasha (la stazione di Istanbul dalla parte asiatica) a Teheran, che impiega tre giorni, con traghettaggio attraverso il lago di Van. Vennero addirittura svolti trasporti di derrate alimentari dall'Europa all'Iran con carri frigoriferi Interfrigo. Dal luglio 2015, a causa della situazione di crisi della regione, i servizi passeggeri fra Turchia e Iran sono stati sospesi.

Dopo la rivoluzione khomeinista del 1979, il primo grande progetto ferroviario è stata la linea Bafq-Bandar Abbas (626 km), iniziata nel 1982 e inaugurata nel 1993, che ha migliorato significativamente l'accesso al mare. Bafq viene poi collegata anche con Mashhad, con una linea di 800 km costruita fra il 1992 e il 2001, che insieme con la precedente costituisce un nuovo corridoio nord-sud, fino al Golfo Persico, nella parte centro-orientale del Paese (fig. 15).

Nel frattempo, si assiste alla prima elettrificazione ferroviaria in Iran. Nel 1985 la linea Tabriz-Jolfa passa alla trazione elettrica, con il sistema monofase a 25 kV 50 Hz. Que-

sta elettrificazione resterà per trent'anni un caso unico, salvo le ferrovie metropolitane di Teheran.

Nel 1996 è inaugurata una linea da Mashhad a Sarakhs, sul confine con il Turkmenistan. La nuova linea dalla parte turkmena si va a collegare con la storica ferrovia transcaspiana, stabilendo così una continuità ferroviaria, sia pure con cambio di scartamento, con le repubbliche ex-sovietiche dell'Asia centrale ("Via della Setta" ferroviaria).

Nel 2003 viene completato il raddoppio del binario della Teheran-Mashhad (926 km).

Verso sud-est la ferrovia raggiun-



Fig. 15 - Sviluppo della rete fino alla rivoluzione islamica.

VITA DEL CIFI

se Bam alla fine del 2004. *(La remota Bam ci è abbastanza familiare, perché la sua cittadella, purtroppo distrutta da un catastrofico terremoto nel 2003, era stata utilizzata come set per rappresentare la "Fortezza Bastiani" del film Il deserto dei Tartari, nonché alcune scene de Il fiore delle Mille e una notte di Pier Paolo PASOLINI).*

I più recenti sviluppi hanno visto la realizzazione di due ulteriori collegamenti internazionali. Nel 2009 la ferrovia del sud-est ha raggiunto Zahedan, stabilendo finalmente il collegamento con la vecchia ferrovia che viene dal Pakistan. Nel 2013 è stato realizzato il collegamento fra la rete del Turkmenistan e la ferrovia da Teheran al Mar Caspio, attraverso il nuovo valico ferroviario di Incheh Boroun, nell'ambito di un nuovo corridoio nord-sud Kazakistan-Turkmenistan-Iran, che accorcia notevolmente il percorso rispetto a quello via Sarakhs.

Le principali opere in corso di realizzazione sono:

- l'elettrificazione della linea a doppio binario Teheran-Mashad

(926 km), in corso dal 2014 ad opera di un consorzio cino-iraniano, con certificazione affidata a Italcertifer. Il contratto comprende la fornitura di 70 locomotive elettriche;

- la ferrovia (Teheran)-Rasht-Astara (167 km), per ristabilire il collegamento ferroviario con l'Azerbaijan;
- la ferrovia ad alta velocità (250 km/h) Teheran-Qom-Esfahan (410 km), che sarà conforme agli standard europei TSI e dovrebbe entrare in funzione nel 2021, riducendo il tempo di viaggio da 7 h a 2 h;
- una ferrovia che penetra in Afghanistan, fino a Herat;
- la ferrovia Zahedan-Chabahar (circa 600 km), per stabilire un nuovo corridoio commerciale con l'India;
- le ferrovie ad alta velocità Teheran-Hamedan (circa 300 km) e Qom-Arak (circa 140 km), per le quali FSI opererà in qualità di General Contractor;

- un centro di prova e ricerca delle Ferrovie Iraniane, a cura di Italcertifer;
- l'elettrificazione della linea da Teheran al Mar Caspio (ferrovia transiraniana), fino al nuovo valico di confine con il Turkmenistan di Incheh Boroun, con un contratto firmato con le Ferrovie Russe (RDZ), che comprende anche la fornitura di locomotive elettriche (fig. 16).

Il coinvolgimento delle aziende del gruppo FSI sopra citati discendono da un accordo firmato dal ministro Graziano DELRIO e il suo corrispondente iraniano il 25 gennaio 2016, a margine della visita in Italia del Presidente ROUHANI (fig. 17).

Oltre ai suddetti coinvolgimenti, si citano le seguenti aziende italiane che stanno partecipando a progetti ferroviari in Iran (con scuse per eventuali omissioni):

- Astaldi: costruzione di ferrovie;
- Itinera (gruppo Gavi): costruzione di ferrovie;
- Isotta Fraschini Motori (Fincantieri) con Titagarh Firema Adler:

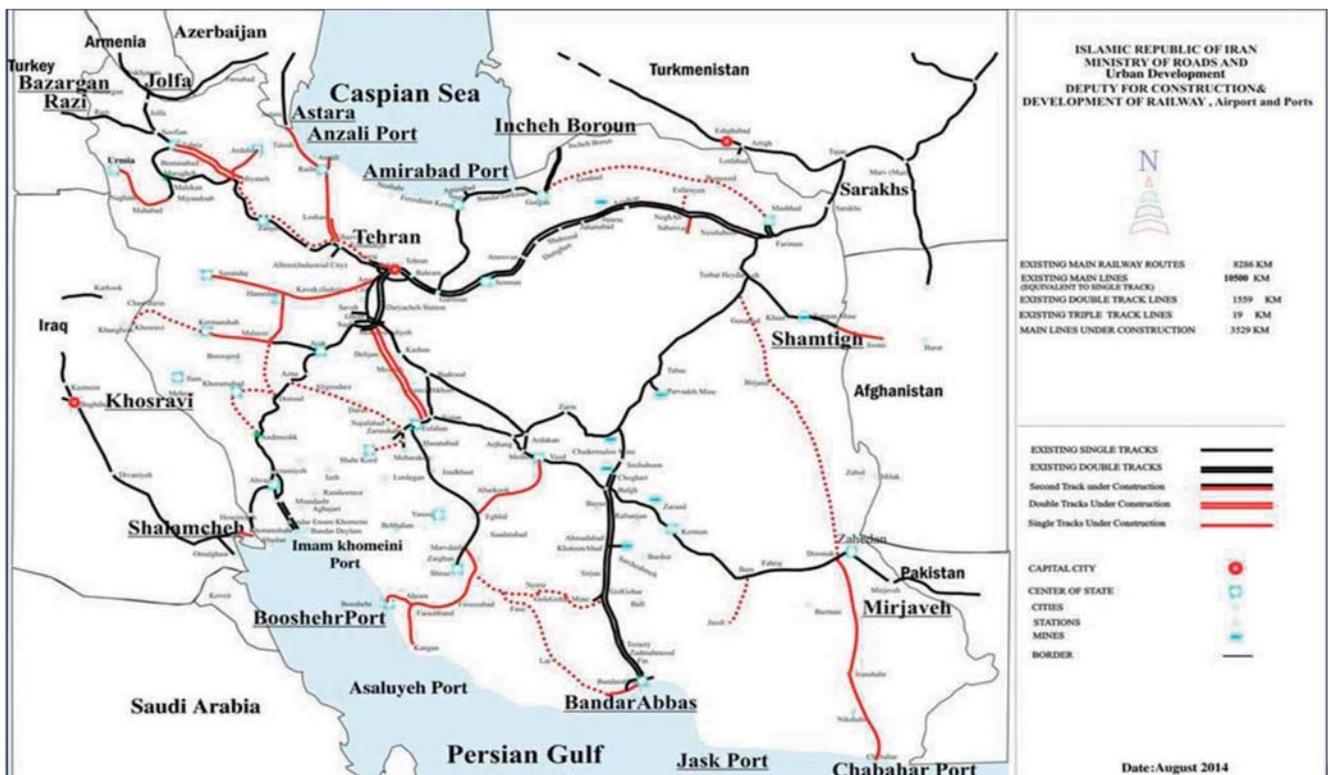


Fig. 16 - La rete nel 2005.



Fig. 17 - Il ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti Graziano DELRIO e il suo omologo iraniano Abbas AKHONDI firmano il Memorandum of Understanding per la cooperazione dell'Italia nel campo dei trasporti dell'Iran, il 25 gennaio 2016.

motori diesel per 70 locomotori Wagon Pars;

- Wegh Group: due impianti per la produzione di traverse e traversoni in c.a.p.; binario senza ballast (è in corso la posa di un tratto sperimentale di 1 km);

LE, presidente CIFI nonché amministratore delegato e direttore generale RFI, e da Jabbar Ali ZAKERI, di IARTE.

Il materiale di trazione

A partire dal 1956 le RAI ordinarono importanti quantità di locomo-

- Isolgomma: elastomeri per armamenti antivibranti per varie metropolitane.

Il 28 settembre 2016 è stato stipulato un accordo di collaborazione tra il nostro CIFI e l'omologa associazione iraniana IARTE (Iranian Association of Rail Transport Engineering), firmato da Maurizio GENTILE,

tive diesel, che portarono alla scomparsa abbastanza veloce della trazione a vapore. Come si vede dalle immagini, si tratta di classiche locomotive statunitensi, della General Motors Electro-Motive Division (EMD). Le prime furono macchine a quattro assi del tipo G12. Quella della foto di fig. 18, quando fotografata a Tabriz nel 2005, aveva quasi cinquant'anni.

Quelle che sono divenute le locomotive standard in Iran sono il tipo GT26-CW, a sei assi, con potenza di 2205 kW, fornite a partire dal 1971 (fig. 18).

Dopo la rivoluzione islamica del 1979 e la rottura dei rapporti con gli Stati Uniti, per i mezzi di trazione le Ferrovie Iraniane non si volsero verso i costruttori europei, né occidentali né del blocco sovietico (per esempio in quegli stessi anni le Ferrovie Siriane si dotavano di grosse quantità di locomotive diesel russe e cecoslovacche), ma dal 1984 ripresero imperterrite ad acquistare le buone vecchie GT26-CW del "Grande Satana", aggirando l'embargo USA attraverso lo



Fig. 18 - I locomotori diesel all'epoca dello scià. Dall'alto a sinistra, in senso orario: RAI 40.23 (EMD tipo G12, 1957) a Tabriz; RAI 40.407 (EMD tipo G8, 1959) a Tabriz; RAI 60.523 (EMD tipo GT26-CW, 1971) a Mashhad; RAI 60.898 (EMD tipo GT26-CW, 1976) nelle Officine centrali di Teheran (foto S. VIGANÒ, 2005).

stabilimento canadese della EMD e la coreana Hyundai, che costruiva su licenza EMD. Per le locomotive a quattro assi si rivolsero al costruttore jugoslavo Đuro ĐAKOVIĆ, che pure costruiva su licenza EMD (fig. 19).

Alla fine degli anni ottanta si chiuse la lunga stagione delle locomotive General Motors, ma non quella delle locomotive americane, giacché nella prima metà degli novanta venne la volta della General Electric, che fornì 62 macchine da 2400 kW. Anche in questo caso si sfruttò il fatto che l'unità produttiva delle locomotive non era negli USA, ma in Canada.

Nel 1985, per la prima elettrificazione delle ferrovie iraniane (rimasta unica per decenni) l'ASEA fornisce 8 locomotive equivalenti alle Rc4 delle Ferrovie Svedesi, salvo che per la corrente di alimentazione, che in Iran è 25 kV 50 Hz.

Per le locomotive diesel, già negli anni ottanta ci fu un tentativo di avvalersi dell'industria europea, costi-

tuito dalle 10 macchine fornite nel 1986 dalla rumena Electroputere, con motore americano ALCo. Questo primo tentativo fu sfortunato, visto che nel 2005 si trovavano tutte a Bafq accantonate, apparentemente da parecchi anni (fig. 20).

Nel nuovo millennio l'orientamento cambia radicalmente: l'Iran stipula contratti con i costruttori ferroviari dell'Europa occidentale che prevedono trasferimento di tecnologia e costruzione in parte in Iran. Si hanno così:

- le locomotive diesel tipo DE43CAC, ovvero macchine Alstom della famiglia "Prima" (già fornite pochi anni prima alle Ferrovie Siriane), 30 in versione passeggeri e 70 merci (costruite dal 2002);
- le automotrici diesel-idrauliche veloci Siemens Austria DH4-1 "Paradise", da 160 km/h, per i servizi veloci Teheran-Mashhad (20 unità, 2004-2005);

- le locomotive diesel tipo ER24PC, dette "IranRunner", della famiglia delle locomotive Siemens "Euro-runner", le prime 30 costruite in Germania dal 2010, le altre 120 costruite in Iran (a titolo di curiosità si nota che il frontale che caratterizza le "Vectron", ovvero le attuali locomotive standard di Siemens, è stato applicato per la prima volta alle "IranRunner");
- i complessi automotori, per un totale di 150 veicoli, che vennero ordinati nel 2004 alla Hyundai Rotem. Ne erano già stati forniti 68, non ancora pagati, allorché le sanzioni internazionali bloccarono tutto. A seguito della rimozione delle sanzioni, sono riprese le forniture (e i pagamenti!) (fig. 21).

Le metropolitane nelle città iraniane

Teheran ha una popolazione di 8,5 milioni di abitanti, circa 15 milioni considerando l'area metropoli-



Fig. 19 - Dall'alto a sinistra, in senso orario: RAI 60.840 (EMD tipo GT26-CW, 1974) e 60.945 (GMD tipo GT26-CW-2A, 1984) a Mashhad; RAI 40.165 (Đuro ĐAKOVIĆ tipo G22W, 1982); RAI 60.981 (Hyundai tipo GT26-CW, 1985) nelle Officine centrali di Teheran; RAI 2062 (GE tipo C307i, 1994) in linea fra Yazd e Bafq (foto S. VIGANÒ).



Fig. 20 - I primi mezzi di trazione di costruzione europea. Sopra: due delle otto locomotive che l'ASEA fornì nel 1985, per la prima elettrificazione in Iran (ferrovia Tabriz-Jolfa); sono macchine equivalenti alle Rc4 delle Ferrovie Svedesi, salvo che per la corrente di alimentazione, che in Iran è 25 kV 50 Hz (foto M. NIKLAS). Sotto: RAI 60.359, una delle dieci locomotive diesel fornite nel 1986 dalla rumena Electroputere (tipo LDE626 CL-2) con motore americano ALCo, accantonata a Bafq (foto S. VIGANÒ).



Fig. 21 - I mezzi di trazione più moderni. Dall'alto a sinistra, in senso orario. Locomotive diesel Alstom (2002) a Bafq (foto S. VIGANÒ); automotrici DH4-1 «Paradise» nei pressi di Qom (foto Jean-Marc FRYBOURG); complessi automotori in corso di fornitura da parte di Hyundai Rotem a partire dal 2004 (foto Railway Gazette International); locomotive diesel «IranRunner», costruite a partire dal 2010 (foto D. GUBLER).

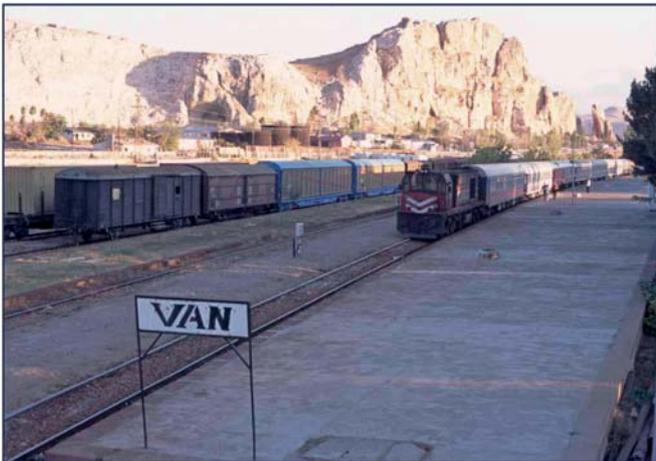


Fig. 22 - Van (Turchia), dove inizia la linea internazionale che porta in Iran. Sopra: Van Iskelesi, l'attracco del traghetto ferroviario sul lago di Van. Sotto: il treno settimanale Damasco-Teheran, con in coda una carrozza bagagliaio delle Ferrovie Siriane (foto S. VIGANÒ).



Fig. 23 - Tabriz, il capoluogo della regione azera, nel nord-ovest dell'Iran. Sopra: il treno da Damasco della foto di fig. 22 in sosta a Tabriz, con in testa la RAI 60.942 (GMD, 1984); personale viaggiante dello stesso treno; treno in partenza per Jolfa con locomotiva elettrica ASEA; monumento rievocativo del tram a cavalli (foto S. VIGANÒ).

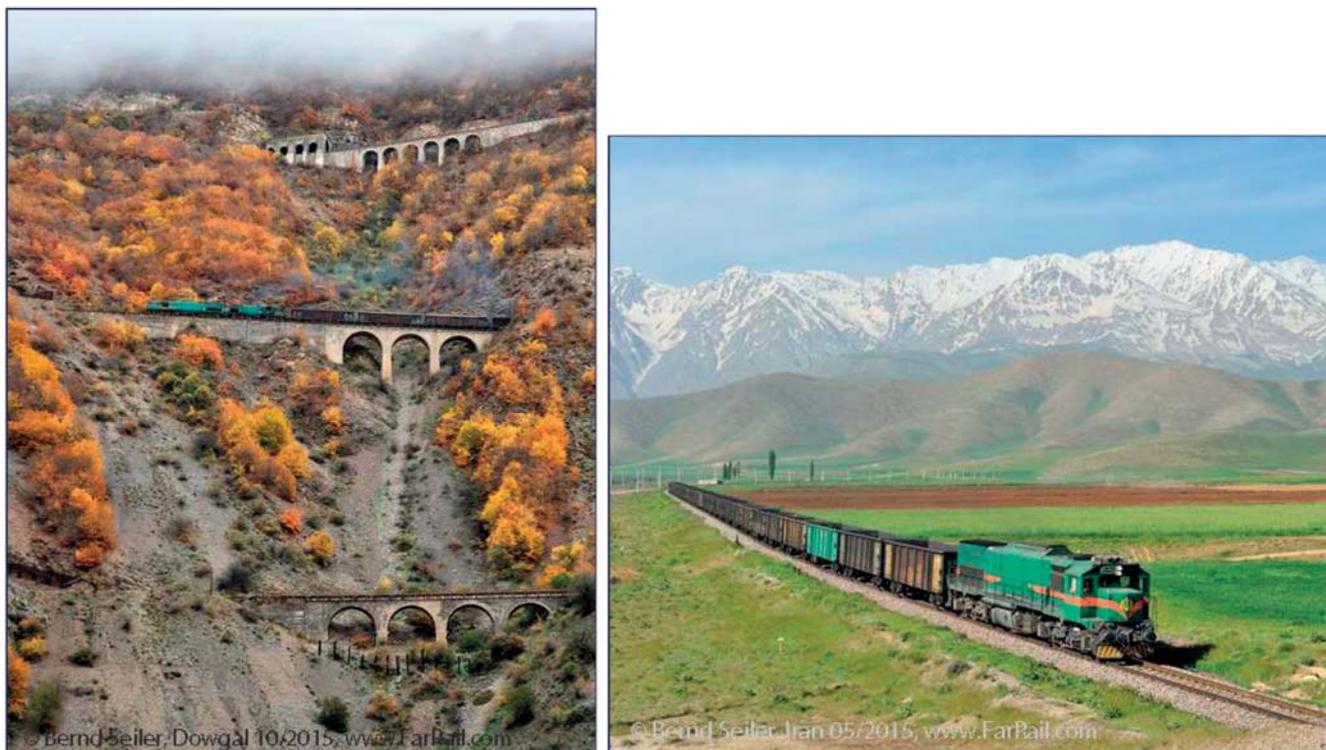


Fig. 24 - La ferrovia transiraniana a nord di Teheran. A sinistra: un merci in doppia trazione rimonta la serpentina a tre livelli di Dowgal, facente parte del lotto 9, costruito dalle imprese italiane. A destra: un merci con le montagne dell'Elburz innevate sullo sfondo (foto B. SEILER).



Fig. 25 - La ferrovia transiraniana a sud di Teheran. Dall'alto a sinistra, in senso orario: treno in partenza da Qom per Khorramshahr al traino della RAI 60.900 (EMD, 1976); lo stesso treno attacca le prime rampe dei monti Zagros; carrozze delle Ferrovie Siriane (CFS) ristrutturate e automotrice veloce DH4-1 «Paradise» presso lo stabilimento Wagon Pars, ad Arak; spazzaneve rotativo in stazione di Arak (foto S. VIGANÒ).

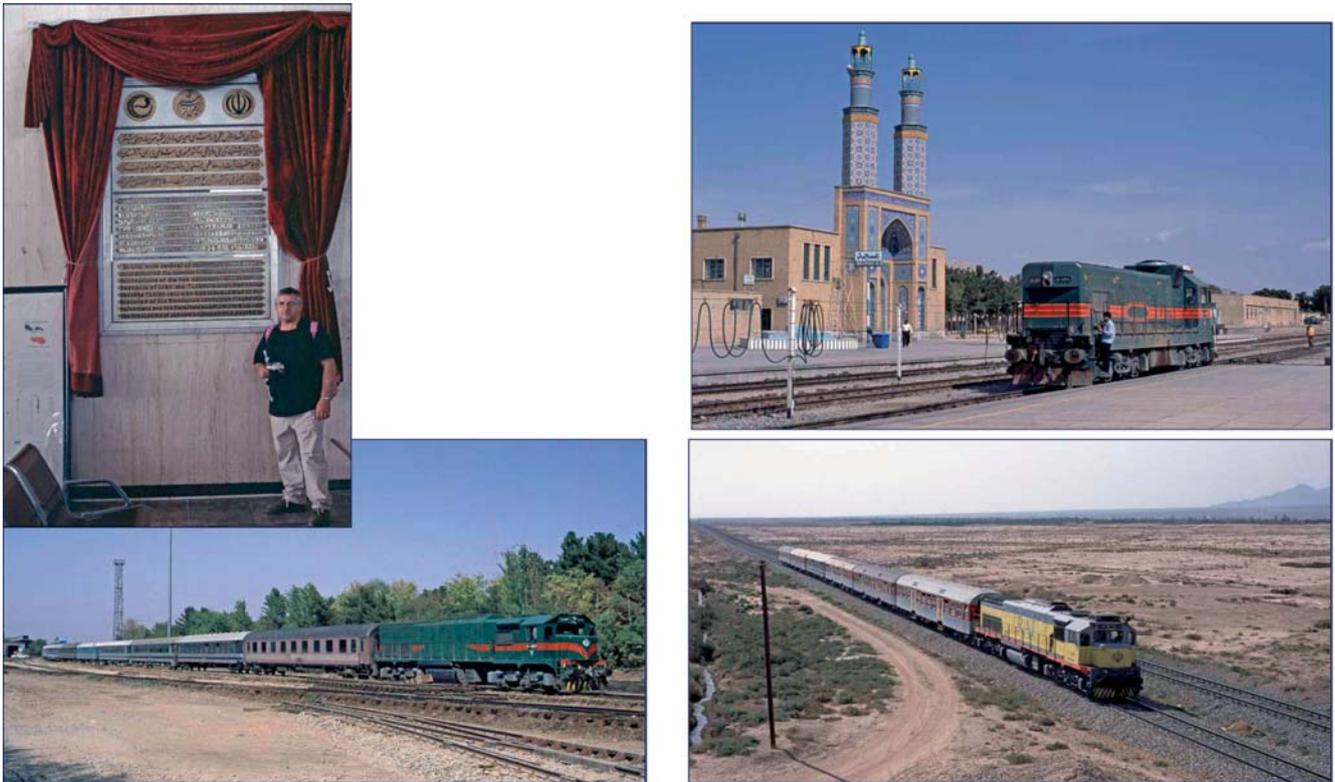


Fig. 26 - Verso est, fino a Mashhad. Dall'alto a sinistra, in senso orario: nella stazione di Mashhad è posta una targa commemorativa dell'inaugurazione della ferrovia di collegamento con il Turkmenistan, avvenuta il 13 maggio 1996, in farsi, turkmeno (scritto in cirillico) e inglese; RAI 40.131 (EMD, 1962) in stazione di Shahrud; treno al traino della RAI 60.532 (EMD, 1971) sulla linea a doppio binario fra Shahrud e Mashhad; treno al traino della RAI 60.933 (GMD, 1984) in arrivo a Mashhad (foto S. VIGANÒ).



Fig. 27 - Verso sud-est, fino a Bafq: locomotive GE e Alstom impegnate con treni merci fra Yazd e Bafq (foto S. VIGANÒ).

VITA DEL CIFI

tana, e patisce una grave situazione di inquinamento. Teheran ha quattro linee di metropolitana vera e propria, inaugurate a partire dal 2000, per complessivi 135 km e 96 stazioni, e una ferrovia suburbana, elettrificata a 25 kV, aperta per tratte a partire dal 1999, della lunghezza di

43 km, contraddistinta come linea 5 (fig. 28).

Attualmente sono in costruzione le linee di metropolitana 6 e 7.

Tutte le metropolitane, compresa la ferrovia suburbana, utilizzano materiale rotabile di costruzione cinese.

Altre metropolitane si trovano nelle città di Shiraz, Mashhad e Tabriz, mentre a Esfahan e ad Ahvaz sono in costruzione.

Teheran aveva un'interessante rete filoviaria, con filobus Škoda 15Tr, che ha funzionato dal 1992 al 2013. Nel 2016 è stato riaperto un breve tratto.



Fig. 28 - Ferrovie metropolitane e suburbane di Teheran. Dall'alto a sinistra, in senso orario: pianta della rete metropolitana; linea 3 della metropolitana; linea filoviaria 1, con filobus Škoda 15Tr (si notino i due bifilari, uno per le corse che fanno tutte le fermate e l'altro per le corse dirette - (foto S. VIGANO); ferrovia suburbana «Tehran-Karaj-Mehrshahr Express Line» (linea 5).

BIBLIOGRAFIA

- [1] Giuseppe ANGIOLINI, *Contributo italiano alla costruzione della ferrovia transiraniana (Anni 1933 - 1936)*, relazione tenuta il 9 aprile 1959 al Rotary Club di Reggio Emilia.
- [2] R.L. BILLS, D. PATRICK, *Beyer, Peacock - Locomotive Builders to the World*, Venture Publications, 1998.
- [3] Hugh HUGHES, *Middle East Railways*, The Continental Railway Circle, Harrow, Middlesex, 1981.
- [4] R. TOURET, *Allied Military Locomotives of the Second World War*, Tourret Publishing, Abingdon, Oxon, 1995.

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

D Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici:

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. – Via Lampedusa, 13/F – 20141 MILANO – Tel. 02/89536.100 – Fax 02/89536536 – e-mail: info.enertrans.it@alpiq.com – www.alpiq-enertrans.it – 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.

ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIEGRASSO (MI) – Tel. 02/94966945 – Fax 02/94966531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori per 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 – 25108 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).

BTICINO S.p.A. – Viale Borri, 231 – 21100 VARESE – Numero Verde 837035 – Tel. +39 0332.272111 – Sito internet: www.bticino.it – Specialista globale delle infrastrutture elettriche e digitali, progetta, produce o distribuisce i marchi BTicino, Legrand, Zucchini, Cablofil e IME – Principali merceologie: apparecchiature per la distribuzione dell'energia BT e MT, interruttori, sezionatori, complementi per guida Din35 sino a 125A, scatolati sino a 1.600A, aperti sino a 6.300A - Sistemi di misura e supervisione – Prese a spina industriali – Quadri, armadi e legggi, monoblocco e componibili, stagni e protetti sino a IP66 in tecnopolimero, poliestere rinforzato, acciaio, inox – Quadri di media tensione – Trasformatori di potenza in resina MT e BT anche per trazione elettrica, trasformatori e alimentatori per automazione – Sistemi

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 metropolitane in cemento armato, cemento armato precompresso, legno e legno impregnato – Trattamenti preservanti del legno.

di cablaggio – Condotti sbarre sino a 5.000A – Sistemi guidacavi in poliammide, PVC, metallo-plastici, sistemi ATEX e tubi rigidi, pressa cavi – Sistemi portacavi in lamiera e filo, in acciaio e inox, passerelle a traversini, sistemi di supporto, sistemi tagliafuoco – Sistemi di cablaggio strutturato e componenti per data center – TVCC e sistemi di controllo accessi – UPS modulari e convenzionali.

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.r.l. – 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 Mercè, 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, chivarde, 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.

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@esimgroup.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 piattaforma – 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 tramviari – 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), 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, suburbani e metropolitani; ruote cerchiate; 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.r.l. – Via A. Chiarucci, 1 – 04012 CISTERNA DI LATINA – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – e-mail: marini_impian...@hotmail.com – 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.

MER MEC S.p.A. – Via Oberdan, 70 – 70043 MONOPOLI (BA) – Tel. 080.9171 – Fax 080.9171112 – e-mail: marketing@mermecgroup.com - Sito web: www.mermecgroup.com – MERMEC è leader mondiale e innovatore di punta, specializzato nelle soluzioni integrate per la diagnostica, il segnalamento e la manutenzione predittiva di tutte le infrastrutture ferroviarie. Costituitasi come società per azioni nel 1988, MERMEC S.p.A. ha completato una serie di acquisizioni in Italia, Francia e Stati Uniti nella prima metà del 2008, dando vita ad un gruppo internazionale che conta più di 450 dipendenti altamente specializzati distribuiti in 16 sedi in Australia, Cina, Francia, Inghilterra, India, Italia, Macedonia, Marocco, Norvegia, Spagna, Stati Uniti, Turchia. Il quartier generale è a Monopoli (Bari). MERMEC investe il 15% del fatturato annuale in ricerca e sviluppo ed è oggi il più grande produttore di tecnologia per la sicurezza ferroviaria al mondo con clienti in 54 Paesi che gestiscono le più importanti linee ferroviarie del pianeta. Il suo portafoglio di prodotti e servizi è organizzato in 5 diverse aree strategiche di business: Diagnostica Ferroviaria, Sistemi di supporto alle decisioni, Servizi di Misura, Segnalamento Ferroviario e Diagnostica per la Siderurgia ed applicazioni industriali. MERMEC equipaggia ben 11 dei treni ad alta velocità attualmente in esercizio nel mondo. La MERMEC è dal 2010 “Associate Member” del consorzio UNISIG che definisce internazionalmente le specifiche tecniche dello standard ERTMS.

MERSEN ITALIA S.p.A. – Via dei Missaglia, 97/A2 – 20142 MILANO – Tel. 02/826813.1 – Fax 02/82681395 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Sito internet: 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 Mersen (Ferraz Shawmut) – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack Mersen (Ferraz Shawmut) – Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3^a rotaia – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

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 alimen-

tazione 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.

PISANI DI PISANI MATTEO – Via Vilfredo Pareto, 20 – 27058 VOGHERA (PV) – 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 – Assiemi 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 assiemi 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 metrotramvie 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.

RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – Via Facii – Zona Industriale S. ATTO – 64020 (TERAMO) – Tel. 0861/587149 – Fax 0861/588590, E-Mail info@pandrol.it – Sistemi di attacco ferroviari per traverse in calcestruzzo armato e precompresso.

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 CASOLNOVO (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 – Teleruttori 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 graffiti, 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 Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – 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 Asses-

sment, 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 vaicar@vaiacar.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 rinalzata 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/vae/en – 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.savi@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.colbaccini@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.

SOCHIMA S.p.A. – Corso Piemonte, 38 – Tel. 011/2236834 – 10099 S. MAURO TORINESE (TO) – Aquaplas – Schallschluck – Baryfol – Materiali coibenti ad alta efficienza – Antivibranti – Assorbenti – Fonoter-moisolanti – Fornitori FS.

SPITEK S.r.l. – Via Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 - E-mail: info@spitek.it – Posta Certificata: spitek srl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoindurenti e termoplastici – Caminetti spegnaarco in Dearn 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.

SINECO – Direzione Affari Generali e Sicurezza – Viale Isonzo, 14/1 – 20135 MILANO – Tel. 02/5425901 – Fax. 02/54259023 - e-mail: sineco.co.it - www.sinecoing.it - Rilievi geometrico-topografici con strumentazioni laser scanner delle infrastrutture e del territorio circostante in modalità dinamica tramite veicoli completamente integrati - Rilievi fotografici, profilometrici e termografici delle gallerie finalizzati alle verifiche geometriche e diagnostiche dello stato conservativo del fornice - Servizi di supporto alla definizione dei piani manutentivi e di sicurezza - Sorveglianza ed ispezioni delle opere d'arte mediante tecnologie non distruttive - Verifiche ambientali - Laboratorio prove materiali accreditato UNI EN

ISO/IEC 17025:2005 - Ingegneria del ripristino conservativo delle opere.

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 Minimel 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, Minimel, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minimel 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

SERFORM SAGL – Via Valdani, 1 – 6830 CHIASSO (SVIZZERA) – Tel. 0041\91682 – 4242 – E-mail: info@serform.eu – Sito internet: www.serform.eu – Centro di Formazione riconosciuto con Decreto ANSF n° 03/2013 in grado di offrire a Professionisti e Aziende presenti su tutto il territorio europeo una preparazione qualificata per le attività legate al trasporto ferroviario.

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@isa-

rail.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 – 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.ferrentinoconsulting.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

Prof. Ing. Stefano Ricci, *direttore responsabile*
Registrazione del Trib. di Roma 16 marzo 1951, n. 2035 del Reg. della Stampa
Stab. Tipolit. Ugo Quintily S.p.A. - Roma
Finito di stampare nel mese Giugno 2017

ITALCERTIFER

THE INTERNATIONAL
BENCHMARK
FOR RAILWAY
CERTIFICATION



Frecciarossa 1000 Certification

Italcertifer offers Certification, Inspection, Project Checking, Safety Assessment, Testing and Training services, mainly in the field of guided transport. Its Clients nowadays span all over the five continents.

Main accreditations: Notified Body (No.Bo.) for CE certification of TSIs conformity; Independent Safety Assessor (I.S.A.); Accredited Body for Inspections and assessment within Railways Subsystems and for Design review in civil and industrial engineering; Designated Body (De.Bo.) in Italy and Greece; Recognized Independent and Competent Assessor by a number of Ministries and Governmental Bodies in the world.



Italian HS Network Certification



Makkah-Madinah HS Line I.S.A.



Rolling Stock laboratories

 **ITALCERTIFER**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 Florence – Ph. +39 055 2988811
Via di Portonaccio, 175 – 00159 Rome – Ph. +39 06 47307000

www.italcertifer.it



Austria



Belgium



China



India



Italy



Poland



Sweden



United Kingdom



South Africa

Smile every where.