

IF Ingegneria Ferroviaria



Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Anno LXXI

n. 10

Ottobre 2016



Vielen dank, Berlin.



Qualità dei sistemi di trasporto ferroviari
Perceived quality of railway travels

Treno BLU 2015

Numero	Origine	Destinazione	Partenza	Arrivo	Prezzo
10000	Roma Termini	Colleferro	08:00	08:30	10,00
10001	Colleferro	Roma Termini	08:30	09:00	10,00
10002	Roma Termini	Colleferro	09:00	09:30	10,00
10003	Colleferro	Roma Termini	09:30	10:00	10,00

Viaggi ferroviari di persone a ridotta mobilità
Rail travel of people with reduced mobility

ISSN: 020 - 0956

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - d.l. 353/2003 (conv. in l. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1 - DCB Roma



The accurate design makes its installation easy and fast

Plug and Play



Mobile substations



Railway, metro, tramway, trolleybus Applications





Italferr:
soluzioni globali
per progetti
infrastrutturali
nel mondo



Italferr, società d'ingegneria del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, è leader sul mercato italiano e internazionale nella progettazione, nella direzione lavori e nel project management di opere infrastrutturali.

L'esperienza acquisita in oltre 30 anni di servizi di ingegneria specializzata e il know how a livello internazionale sono i motori chiave delle soluzioni tecnologiche e integrate della Società, dalla progettazione fino alla messa in esercizio.

La soddisfazione del cliente è il nostro obiettivo. Giorno dopo giorno le attività di ingegneria di Italferr creano un mondo migliore e rispettoso dell'ambiente.



1. OMAN
PROGETTAZIONE DELLA
NUOVA RETE FERROVIARIA
DEL SULTANATO

2. QATAR
PROGETTAZIONE DELLA
LINEA ROSSA DELLA
METROPOLITANA DI DOHA

3. PERÙ
VERIFICA DELLA
PROGETTAZIONE DELLE
LINEE 2 E 4 DELLA METRO
DI LIMA

4. ARABIA SAUDITA
CONCEPT ARCHITETTONICO
DELLA STAZIONE DI JEDDAH
NELL'AMBITO DEL SAUDI
LANDBRIDGE RAILWAY PROJECT

5. ITALIA
SUPERVISIONE LAVORI
TRATTA AV-AC
TERZO VALICO DEI GIOVI

I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ABB S.p.A. – SESTO S GIOVANNI (MI)
 AFERPI – ACCIAIERIE E FERRIERE DI PIOMBINO S.p.A. – PIOMBINO (LI)
 AGENZIA REGIONALE PER LA MOBILITÀ NELLA REGIONE PUGLIA – AREM – BARI
 ALPIQ ENERSTRANS S.p.A. – MILANO
 ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)
 ANIAF – ROMA
 A.N.M. S.p.A. - AZIENDA NAPOLETANA MOBILITÀ – NAPOLI
 ANSALDO S.T.S. S.p.A. – GENOVA
 ANSF - AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE - FIRENZE
 ARMAFER S.r.l. – CAMPOBASSO
 ARST S.p.A. – CAGLIARI
 ASSIFER – ASS. INDUSTRIE FERR. ELETTR. – MILANO
 ASSOFER – ASSOCIAZIONE OPERATORI FERROVIARI E INTERMODALI – ROMA
 ASS.TRA – ASSOCIAZIONE TRASPORTI – ROMA
 A.T.A.C. S.p.A. – AGENZIA PER I TRASPORTI AUTOFERROTRANVIARI – COMUNE DI ROMA
 B.&C. PROJECT S.r.l. – S. 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. – GENOVA
 CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – TURATE (CO)
 CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. – SALERNO
 C.L.F. – COSTRUZIONI LINEE FERR. S.p.A. – BOLOGNA
 C.I.M. S.p.A. – CENTRO INTERPORTALE MERCI – NOVARA
 CEIT IMPIANTI S.r.l. – S. GIOVANNI TEATINO (CH)
 CEMBRE S.p.A. – BRESCIA
 CEMES – S.p.A. – PISA
 COET-COSTRUZIONI ELETTROTEC. – SAN DONATO M.SE (MI)
 COMESVIL S.p.A. – VILLARICCA (NA)
 COMMEL S.r.l. – ROMA
 CONSORZIO SATURNO – ROMA
 CONSULTSISTEM S.r.l. – ROMA
 CZ LOKO a. s. – NYMBUJK – REPUBBLICA CECA
 D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. – MONTORIO AL VOMANO (TE)
 DB CARGO ITALIA S.r.l. – NOVATE MILANESE (MI)
 DERI S.r.l. – GRUGLIASCO (TO)
 DYNASTES S.r.l. – ROMA
 DUCATI ENERGIA S.p.A. – BOLOGNA
 ECM S.p.A. – SERRAVALLE PISTOIESE (PT)
 ELETECH S.r.l. – MODUGNO (BA)
 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)
 E.T.A. S.p.A. – CANZO (CO)
 ETS S.r.l. – SOCIETÀ DI INGEGNERIA – LATINA
 EULEGO S.r.l. – TORINO
 FAIVELEY TRANSPORT PIOSSASCO 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. – FERROVIE DEL NORD BARESE – ROMA
 FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. – BARI
 FERROVIE NORD MILANO S.p.A. – MILANO
 FERSALENTO S.r.l. – COSTRUZIONI EDILI FERROVIARIE – LECCE
 FERSERVICE S.r.l. – BAGHERIA (PA)
 FONDAZIONE FS ITALIANE - ROMA
 GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BBT SE – BOLZANO
 GENERALE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.A. – ROMA
 GRUPPO LOCCIONI GENERAL IMPIANTI S.r.l. – MAIOLATI SPONTINI (AN)
 GRUPPO TRASPORTI TORINESI S.p.A. – TORINO
 GTS RAIL S.p.A. – BARI
 KRAIBURG ELASTICK GmbH – STRAIL – TITTMONING – GERMANIA
 H.T.C. S.r.l. – LEINI (TO)
 HITACHI RAIL ITALY S.p.A. – NAPOLI
 HUPAC S.p.A. – MILANO
 KIEPE ELECTRIC S.p.A. – CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)
 KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. – FIRENZE
 JAMPEL S.r.l. – BOLOGNA
 IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A. – PONTE TARO (PR)
 IMPRESA SILVIO PIERBON SAS – BELLUNO
 IMPRESA SIMEON & FIGLI S.r.l. – NAPOLI
 INTECS S.p.A. – ROMA
 IRCA S.p.A. – DIVISIONE RICA – VITTORIO VENETO (TV)
 ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO – RENATE (MB)
 ITALFERR S.p.A. – ROMA
 ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. - CAINATE (MI)
 IVECOS S.p.A. – VITTORIO VENETO (TV)
 LA FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. – AREZZO
 LEICA GEOSYSTEM S.p.A. – CORNAGLIANO LAUDENSE (LO)
 LOTRAS S.r.l. – FOGGIA
 LUCCHINI RS S.p.A. - LOVERE (BG)
 MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – PONTE S. GIOVANNI (PG)
 MATISA S.p.A. – S. PALOMBA (ROMA)
 MER MEC S.p.A. – MONOPOLI (BA)
 MM S.p.A. – METROPOLITANA MILANESE – MILANO
 MICOS S.p.A. – ROMA
 MONT-ELE S.r.l. – GIUSSANO (MI)
 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. – SAN PIETRO ALL'OLMO – CORNAREDO (MI)
 PFISTERER S.r.l. – PASSIRANA DI RHO (MI)
 PLASSER ITALIANA S.r.l. – VELLETRI (ROMA)
 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)
 RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – S. ATTO (TE)
 RFI S.p.A. – RETE FERROVIARIA ITALIANA – DIREZ. TECNICA ENERGIA E TRAZ. ELETTR. – ROMA
 RINA SERVICES S.P.A. RAILWAY DEPARTMENT - GENOVA
 RITTAL S.p.A. – VIGNATE (MI)
 SCALA VIRGILIO & FIGLIO S.p.A. – MONTEVARCHI (AR)
 SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. – MILANO
 SICE S.n.c. – CHIUSI SCALO (SI)
 SICURFER S.r.l. – CASORIA (NA)
 SIMPRO S.p.A. – BRANDIZZO (TO)
 SINECO S.p.A. – MILANO
 SIRTI S.p.A. – MILANO
 S.P.I.I. S.p.A. – SARONNO (VA)
 SPITEK S.r.l. – PRATO
 SO.CO.FER S.r.l. - SOCIETÀ COSTRUZIONI FERROVIARIE - GALLESE (VT)
 SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – MOMO (NO)
 SNCF VOYAGES ITALIA S.r.l. - MILANO
 STADLER RAIL AG – BUSSNANG (CH)
 SVECO S.p.A. – BORGO PIAVE (LT)
 SYSCO S.p.A. – ROMA
 SYSNET TELEMATICA S.r.l. – MILANO
 SYSTRA-SOTECNI S.p.A. – ROMA
 T.M.C. TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT S.r.l. – POMPEI (NA)
 TEKFER S.r.l. – ORBASSANO (TO)
 THALES ITALIA S.p.A. – SESTO FIORENTINO (FI)
 THERMIT ITALIANA S.r.l. – RHO (MI)
 TELEFIN S.p.A. – VERONA
 TE.SI.FER. S.r.l. – FIRENZE
 TRENITALIA S.p.A. – ROMA
 TRENORD S.r.l. – MILANO
 TRENTO TRASPORTI S.p.A. - TRENTO
 TUA – SOCIETÀ UNICA ABRUZZESE S.p.A. – DIV. FERROVIARIA – LANCIANO (CH)
 TUV ITALIA S.r.l. – SCARMAGNO (TO)
 VIANINI INDUSTRIA S.p.A. GRUPPO CALTAGIRONE – ROMA
 VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – GRUPPO CALTAGIRONE – ROMA
 VOITH TURBO S.r.l. – REGGIO NELL'EMILIA (RE)
 VOSSLOH SISTEM S.r.l. – SARSINA (FC)

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

AMRA S.p.A. – Macherio (MI)	pagina 739
ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Abbiategrasso (MI)	IV copertina
MONT-ELE – Giussago (MI)	II copertina
ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT)	I copertina
ISOIL S.p.A. - Cinisello Balsamo (MI)	pagina 768
ITALFERR S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane – Roma	pagina 737
PANTECNICA S.p.A. - Rho (MI)	pagina 781
PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (RM)	pagina 740
VOSSLOH Kiepe S.r.l. – Cernusco sul Naviglio (MI)	III copertina

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



Connettore
innesto rapido

CAGE
CLAMP

ALTA PRESTAZIONE | PRECISIONE | AFFIDABILITÀ

Plasser Italiana



Unimat Combi 08-275

La Unimat Combi 08-275 rappresenta il nuovo stato dell'arte circa le macchine operatrici multifunzione, unendo le capacità di una moderna rinalzatrice-livellatrice-allineatrice per linea e scambi, con quelle di una macchina profilatrice ad alto rendimento. Queste caratteristiche, insieme al modernissimo sistema di comando e controllo PIC2, alla presenza del Sistema Tecnologico di Bordo BL3, ed alle più recenti apparecchiature di rilievo, lavoro e diagnosi da remoto presenti a bordo, fanno della Unimat Combi 08-275 la macchina ideale per soddisfare al meglio le necessità manutentive dell'infrastruttura ferroviaria di oggi e di domani.



Pubblicazione mensile

Contatti

Tel. 06.4827116

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. Giovanni BONORA
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
Prof. Ing. Franco DE FALCO
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 IWNICKI
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 LAGANA
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. 06.4882129 – 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 LXXI | **Ottobre 2016** | 10

**RISULTATI DI UN MODELLO EURISTICO PER
LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEI
SISTEMI DI TRASPORTO FERROVIARI**
*RESULTS OF A HEURISTIC MODEL TO EVALUATE
PERCEIVED QUALITY OF RAILWAY TRAVELS*

Prof. Ing. Agostino CAPPELLI
Dott. Ing. Alessandra LIBARDO
Dott. Ing. Silvio NOCERA
Dott. Ing. Giorgio SALERNO
Dott. Ing. Andrea SARDENA

743**Condizioni di Associazione al CIFI****768**

**IL SISTEMA INFORMATICO “TRENO BLU”
MOTORE DI RICERCA PER VIAGGI FERROVIARI
DI PERSONE A RIDOTTA MOBILITÀ**
*THE “BLUE TRAIN” COMPUTER SYSTEM
SEARCH ENGINE FOR RAIL TRAVEL OF
PEOPLE WITH REDUCED MOBILITY*

Dott. Ing. Alberto FRANCIOSI
Dott. Ing. Ilaria PETROSELLI

769**Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria****782****Ricordo di Vito Rizzo****783****Bando di concorso - Borse di studio 2016****784****Notizie dall'interno****789****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****794****Notizie dall'estero***News from foreign countries***797****IF Biblio****803****Elenco Fornitori di prodotti e servizi****809**

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: +39.06.4827116 – 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: +39.06.4827116 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it



Risultati di un modello euristico per la valutazione della qualità dei sistemi di trasporto ferroviari

Results of a heuristic model to evaluate perceived quality of railway travels

Prof. Ing. Agostino CAPPELLI^(*)
 Dott. Ing. Alessandra LIBARDO^(*)
 Dott. Ing. Silvio NOCERA^(*)
 Dott. Ing. Giorgio SALERNO^(**)
 Dott. Ing. Andrea SARDENA^(*)

Sommario - L'obiettivo di questa ricerca è l'identificazione delle relazioni e delle variabili decisive che legano il miglioramento del servizio e la domanda generata nel settore dei servizi ferroviari regionali. I risultati ottenuti evidenziano che le variabili efficaci non sono solo quelle concernenti la qualità intrinseca del servizio ferroviario (frequenze, tempi di percorrenza e qualità del materiale rotabile), storicamente utilizzate in letteratura e nella pratica operativa per la valutazione della ripartizione modale, ma che queste debbano tenere conto anche dell'attrattività delle aree d'interscambio in capo alla ferrovia per offerta di postazioni di ricarica per veicoli *plug-in* (ibridi e FEV), di servizi di *sharing* e servizi accessori per facilitare lo scambio modale. La ricerca ha conseguentemente sviluppato una metodologia specifica per ponderare l'importanza di queste variabili per lo studio della scelta modale con riferimento ai servizi di trasporto ferroviario regionale.

1. Stato dell'arte delle ricerche effettuate

I risultati dell'analisi bibliografica sul tema del miglioramento della qualità (oggettiva e percepita) dei servizi ferroviari regionali evidenziano ancora una carenza nella gestione del territorio coerente con la promozione di un più efficiente utilizzo del sistema ferroviario, tenendo conto del necessario consenso politico ma anche dell'efficienza economica, dell'equità sociale e dell'efficacia funzionale.

Il coordinamento tra la gestione dell'uso del suolo e le prestazioni del sistema dei trasporti richiede di accertare e valutare come le scelte urbanistiche abbiano conseguenze dirette sul trasporto e possano aumentare le pos-

Summary - The aim of this research is to identify the relationships and decisive variables linking service improvement and demand generated in the field of regional railway services. The results obtained show that the effective variables are not only those relating to the intrinsic quality of the railway service (frequency, journey times and quality of rolling stock), historically used in literature and in operational practice for the evaluation of modal distribution, but that they should also take into account the attractiveness of the railway interchange areas for the vehicle plug-in recharging stations offer (hybrids and FEV) sharing services and ancillary services to facilitate modal interchange. Research has subsequently developed a specific methodology to assess the importance of these variables for the study of modal choice with reference to regional rail transport services.

1. Literature analysis

Bibliographic analysis results on the topic of quality improvement (objective and perceived) of regional rail services still show a deficiency in territory management consistent with promoting a more efficient use of the rail system, taking into account the necessary political consensus but also economic efficiency, social equity and functional efficiency.

Coordination between land-use management and performance of the transport system requires ascertaining and evaluating how the town planning choices have a direct impact on transport and can increase the possibilities of accessing opportunities and services necessary to the quality of life.

For some time industry experts are discussing the need of a change in the programming method of interventions

^(*) Università IUAV di Venezia Dipartimento Culture del Progetto.

^(**) Docente Università degli Studi di Firenze [a r.].

^(*) IUAV University of Venice Project Cultures Department.

^(**) Professor University of Florence [a r.].

sibilità per accedere a opportunità e servizi necessari alla qualità della vita.

Gli esperti di settore stanno discutendo da tempo sulla necessità di un cambiamento nel modo di programmare gli interventi sul territorio e sulla mobilità [60], al fine di migliorare la sostenibilità sia del trasporto passeggeri [17, 35] che di quello merci [10, 25]. Secondo [1], già dagli anni '60 la pianificazione dei trasporti ha sviluppato un metodo scientifico di analisi assumendo l'uso del territorio come input. Tale metodologia ha manifestato nel tempo evidenti limiti di sostenibilità favorendo l'uso dell'autovettura privata ed i suoi elevati costi economici e sociali [5].

I rischi di una gestione inefficiente del territorio sono collegati principalmente agli effetti della dispersione incontrollata delle generazioni ed attrazioni degli spostamenti (cioè luoghi in cui le persone vivono, lavorano, effettuano scambi commerciali e ricreativi) su una superficie molto estesa [57, 60]. In questa situazione gli spostamenti richiedono maggiori percorrenze e il sistema dei trasporti collettivi si presenta poco sostenibile in termini organizzativi ed economici, con l'eccezione di alcuni sistemi a chiamata [48].

Il livello di utilizzo del trasporto pubblico è invece legato alla qualità del servizio e alla disponibilità di strutture adeguate di accessibilità (ad esempio percorsi pedonali e ciclabili, *park-and-ride*, *bike-and-ride*), oltre alla vicinanza delle fermate ai recapiti sul territorio. Il livello di uso dell'auto privata dipende, infatti, dall'esistenza di adeguate alternative: quando il territorio presenta recapiti dispersi e livelli più bassi di densità, la percentuale di uso dell'auto aumenta notevolmente, indipendentemente dal livello di reddito [38].

Tuttavia l'analisi del fenomeno della mobilità negli ultimi dieci anni evidenzia che la domanda di trasporto è stata anche influenzata dai fattori economici (ma anche di maggiore consapevolezza dei costi del trasporto [55]) connessi alla persistente crisi economica europea. Le percorrenze medie degli spostamenti degli italiani, misurate nelle ricerche [31], evidenziano bene gli effetti della crisi economica sulla mobilità.

Alcuni indicatori hanno raggiunto i valori più bassi dal 2000 (anno di avvio delle ricerche AUDIMOB). Si evidenzia pertanto una situazione di crisi ma anche un'opportunità. Il minor uso dell'auto privata e un incremento del trasporto pubblico collettivo in particolare ferroviario possono rappresentare uno scenario da consolidare con opportuni interventi di riqualificazione [5] (fig. 1).

1.1. Qualità ed efficienza del trasporto pubblico collettivo

Pure all'interno di questo contesto, la valutazione della qualità dei servizi di trasporto pubblico è un argomento centrale per intervenire sulla scelta modale degli utenti. Un giudizio negativo sulle prestazioni del trasporto

on the territory and on mobility [60], in order to improve the sustainability of both passenger [17, 35] and commodities transport [10, 25]. According to [1], since the 60's transport planning has developed a scientific analysis method taking land-use as input. Over time this methodology has manifested apparent sustainability limits encouraging the use of private motorcars and its high economic and social costs [5].

The risks of inefficient management of the territory are linked mainly to the effects of the uncontrolled dispersal of generations and attractions of displacements (i.e. places where people live, work and carry out trading and recreation) over a very extended area [57, 60]. In this situation displacements require more travel and the public transport system is not very sustainable in economic and organisational terms, with the exception of some on-call systems [48].

The level of use of public transport is instead linked to the quality of the service and the availability of adequate accessibility facilities (such as pedestrian and cycle paths, park-and-ride, bike-and-ride), in addition to the proximity of the stops to the addresses on the territory. The level of use of private cars in fact depends on the existence of adequate alternatives: when the territory has scattered addresses and lower levels of density, the percentage of use of the car increases noticeably, regardless of the income level [38].

However, analysis of the mobility phenomenon over the past decade shows that transport demand was also influenced by economic factors (as well as increased awareness of transport costs [55]) related to the persistent European economic downturn. The average travel distances of Italians, measured in researches [31], clearly highlight the effects of the economic crisis on mobility.

Some indicators reached the lowest values since the year 2000 (year of initiation of the AUDIMOB researches). Therefore a crisis situation but also an opportunity is highlighted. Less use of private cars and an increase in public transport in particular of rail, may represent a scenario to be consolidated with appropriate redevelopment operations [5] (fig. 1).

1.1. Quality and efficiency of collective public transport

The evaluation of the quality of public transport services is a central topic also within this context, in order to intervene on the modal choice of the user. A negative judgement on the performance of public transport⁽¹⁾ [40, 41],

⁽¹⁾ [1] Disregarding the psychological aspects related to the attraction of the car and the unconscious and irrational behaviour by the user. The psychological dependence from car use is a significant factor for modal choice: a large part of citizens affirms that the waiver of the benefits of the car could pose a threat to their quality of life [62]); [2] Ample references can be found in [30] on initial studies; [3] [20] gather a selection of recent significant progress. There are significant contributions from [63, 23, 26] and some funding at European Union level as regards manuals.

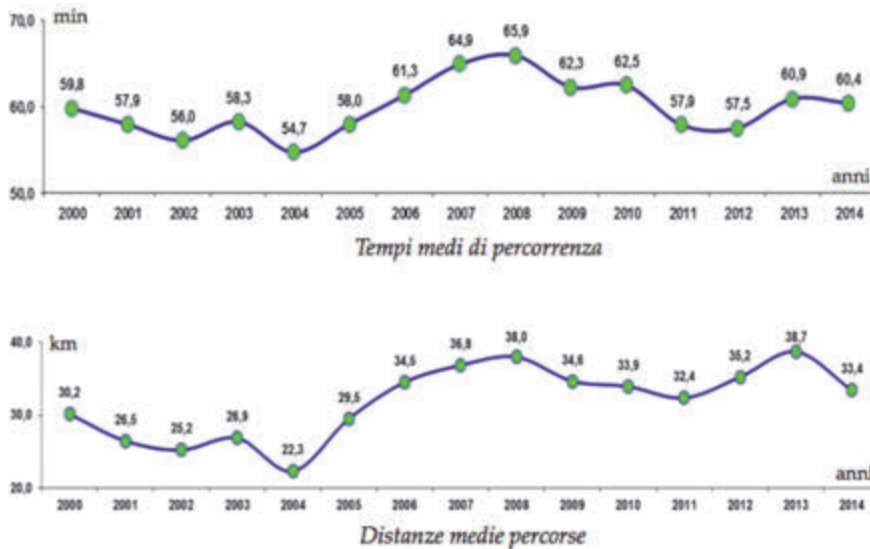


Fig. 1 - Tempi di viaggio e distanze medie.
 Fig. 1 - Travel times and average distances.

(Fonte - Source [31])

pubblico⁽¹⁾ [40, 41], con le ben note conseguenze economiche e sociali a livello di esternalità negative [5, 6] è infatti una condizione che incoraggia normalmente le persone all'uso del trasporto privato.

Pur in presenza di analisi non sempre concordi nel giudizio della qualità del trasporto, appare condiviso il giudizio che essa dipenda da come sono valutate le diverse prestazioni: un dato servizio di trasporto pubblico può infatti essere soddisfacente per alcuni aspetti (p.es.: velocità commerciale, comfort) ma allo stesso tempo carente o insufficiente in altri (ad esempio: frequenza e accessibilità). Inoltre, gli spostamenti di breve e di lunga percorrenza possono venire considerati come questioni diverse da parte degli utenti e dunque difficilmente misurati dagli stessi indicatori. Allo stesso modo, le aspettative dei viaggiatori sui modi ferroviari e stradali o fra ore di punta e di morbida sono normalmente diverse.

A proposito, [33] ritengono che le intenzioni di comportamento dei passeggeri si basino in modo significativo sulla loro soddisfazione, la quale è strettamente legata al valore percepito della qualità del servizio. Alcuni altri studi confermano che la soddisfazione del viaggiatore debba essere utilizzata in combinazione con il valore percepito e che quest'ultimo possa essere un migliore indicatore

with the well known social and economic consequences of negative externalities [5, 6] is in fact a condition that normally encourages people to use private transport.

Despite the analysis does not always agree in the judgement of the quality of transport, there is a shared judgement that it depends on how individual performances are assessed: a given public transport service can be satisfactory in some respects (e.g.: commercial speed, comfort) but at the same time deficient or inadequate in others (for example: frequency and accessibility). In addition, short and long distance transfers can be considered as different issues by users and therefore hardly measured by these indicators. Similarly, the expectations of travellers on rail and road modes or between peak and off-peak hours are usually different.

By the way, [33] believe that passenger behaviour intentions are significantly based on their satisfaction, which is closely linked to the perceived value of the service quality. Some other studies confirm that the satisfaction of the traveller should be used in conjunction with the perceived value and that the latter may be a better indicator of intentions to undertake the same journey again with respect to pure satisfaction [18].

A public transport development project is therefore connected to a multiplicity of factors including those historically privileged of performance and low costs, disregarding the overall quality of travel and of interchange hubs that represent the "perceived quality of transport" which the user is no longer willing to give up, having the alternative system of its individual means that, whatever its intrinsic quality, looks like an indispensable minimum standard (unless there are conditions of external constraint like age or low income).

The problem is not only related to possible shortcomings of the offer. In literature there is (at least from the '70s) an in-depth comparison on relations between land use, urban form, socio-economics and organisation of transport [14, 28, 29, 61, 37]. The comparison particularly focused on the relationship between the location choice of residences and workplaces.

A central theme is the relationship between modal choice in transport and forms of urbanisation. Among others, [12] noted that the use of the car and dispersed urbanisation were the symbol of metropolitan growth in the United States, but the same can be said for the development of urban territory in Europe after World War II. Social equity issues also arose: in fact, the rapid suburbanisation in the twentieth century was followed by the increasing concen-

⁽¹⁾ [1] Trascurando gli aspetti psicologici legati al fascino dell'autovettura e i comportamenti inconsci ed irrazionali da parte dell'utenza. La dipendenza psicologica dall'uso dell'automobile è un fattore significativo per la scelta modale: una buona parte dei cittadini sostiene che la rinuncia ai vantaggi dell'auto possa comportare una minaccia per la loro qualità di vita [62]; [2] ampi riferimenti sugli studi iniziali possono essere trovati in [30]; [3], [20] raccolgono una selezione di recenti progressi significativi. A livello di manualistica, sono significativi i contributi di [63, 23, 26] ed alcuni finanziamenti a livello dell'Unione Europea.

delle intenzioni di intraprendere nuovamente lo stesso viaggio rispetto alla soddisfazione pura [18].

Un progetto di sviluppo del trasporto pubblico è pertanto connesso ad una molteplicità di fattori tra cui storicamente si sono privilegiati quelli delle prestazioni e dei bassi costi, trascurando invece la qualità complessiva del viaggio e dei nodi di interscambio che rappresentano la “qualità percepita del trasporto” cui l’utente non è più disposto a rinunciare, disponendo del sistema alternativo del proprio mezzo individuale, che, qualunque sia la sua qualità intrinseca, si presenta come uno standard minimo irrinunciabile (a meno di condizioni di vincolo esterno tipo l’età o il basso reddito).

Il problema non è però soltanto relativo ad eventuali carenze del sistema dell’offerta. In letteratura è presente (almeno dagli anni ‘70) un approfondito confronto sulle relazioni tra uso del suolo, forma urbana, socioeconomia ed organizzazione dei trasporti [14, 28, 29, 61, 37]. Il confronto ha in particolare riguardato le relazioni tra la scelta localizzativa delle residenze e dei luoghi di lavoro.

Un argomento centrale è la relazione tra scelta modale nei trasporti e forme di urbanizzazione. Tra gli altri, [12] ha osservato che l’uso dell’automobile e l’urbanizzazione dispersa sono stati il simbolo della crescita metropolitana negli Stati Uniti, ma lo stesso si può dire per lo sviluppo del territorio urbano in Europa dopo la seconda guerra mondiale. Sono nati di conseguenza anche problemi di equità sociale: infatti, alla rapida suburbanizzazione nel XX secolo è seguita la crescente concentrazione della povertà nei quartieri periferici meno sviluppati e meno dotati di servizi [60].

Anche se non esiste una comune o generale definizione di “sostenibilità”, “sviluppo sostenibile” o “trasporto sostenibile” sono termini ormai consolidati [62]. È generalmente accettato che lo sviluppo sostenibile (e, in particolare, il trasporto sostenibile) implichi la ricerca di un giusto equilibrio tra qualità ambientali, sociali ed economiche (attuali e future) [65, 49, 34].

I miglioramenti nella qualità della vita collettiva, basati su un trasporto sostenibile, possono tuttavia entrare in conflitto con gli interessi individuali di breve termine [54]. Per questo motivo, i problemi causati dal traffico e dal trasporto possono essere considerati un esempio di un “dilemma sociale”⁽²⁾.

In sintesi la questione dello sviluppo del trasporto pubblico collettivo ed in particolare ferroviario richiede di tenere conto di tre fattori, oltre quelli tradizionali delle prestazioni e dei costi:

⁽²⁾ Un dilemma è una scelta fra due opposte soluzioni, ugualmente difficili da prendere. Un dilemma sociale invece si ha quando si è indecisi fra soluzioni che favoriscono sé stessi o la collettività. In questi dilemmi, se si decide di massimizzare i propri guadagni personali, si può danneggiare il gruppo e viceversa. L’aneddoto classico del dilemma sociale è quello detto “del prigioniero”.

tration of poverty in the least developed and least equipped suburbs [60].

Although there is no common or general definition of “sustainability”, “sustainable development” or “sustainable transportation” they are consolidated terms [62]. It is generally accepted that sustainable development (and, in particular, sustainable transportation) involves finding the right balance between environmental, social and economic quality (current and future) [65, 49, 34].

Improvements in quality of social life, based on sustainable transport, can however conflict with individual short term interests [54]. For this reason, can problems caused by traffic and transport be considered an example of a “social dilemma?”⁽²⁾.

In summary, the issue of developing collective public and rail transport in particular requires taking into account three factors, besides traditional performance and costs:

- *size of the population;*
- *territorial density;*
- *orderly and sustainable development (use).*

As the analyses carried out show, all three factors involve an efficient public transport accessibility system, quality and safe stations and hubs.

1.1.1. Size of the population

The size of the population normally affects available services, as well as the average length of travel distance on the travel time and the quality of public transport. Diseconomies of scale can occur with larger settlements when the transport time increases beyond a certain limit; additional services, although present, are not readily available.

Central urban areas and high-density cities generally have smaller distances and therefore more modest energy consumption [1], until diseconomies of scale are experienced. However, researches conducted in the U.S. highlight already some contradictions, since the ‘60s of the past century, in particular when considering different urban forms. Therefore the size of the population cannot be taken as unique variable and independent of modal behaviour.

1.1.2. Territorial density and mobility

Territorial density can be measured in terms of population density, residents and employees in the area [1]. Generally, it is believed that a greater population density should

⁽²⁾ A dilemma is a choice between two opposite solutions, equally difficult to take. There is a social dilemma instead when there is indecision between solutions that foster themselves or the community. In these dilemmas, if one decides to maximise own personal gains, the group can be damaged and vice versa. The classic social dilemma anecdote is the so-called one of “the prisoner”.

- la dimensione della popolazione;
- la densità territoriale;
- lo sviluppo (uso) ordinato e sostenibile del territorio.

Tutti e tre i fattori implicano un sistema di accessibilità al trasporto collettivo efficiente, stazioni e nodi di interscambio di qualità e sicuri, come le analisi svolte dimostrano.

1.1.1. Dimensione della popolazione

La dimensione della popolazione di norma influisce sui servizi disponibili, così come sulla lunghezza media degli spostamenti, sul tempo di viaggio e sulla qualità del trasporto pubblico. Diseconomie di scala si possono verificare con insediamenti più estesi quando il tempo di trasporto aumenta oltre un certo limite; servizi aggiuntivi, anche se presenti, diventano difficilmente disponibili.

Le aree urbane centrali e le città ad alta densità presentano generalmente distanze più contenute e di conseguenza consumi energetici più modesti [1], fino a quando non si verificano diseconomie di scala. Tuttavia ricerche svolte negli USA evidenziavano, già dagli anni sessanta del secolo scorso, alcune contraddizioni, in particolare se si considerano differenti forme urbane. Pertanto la dimensione della popolazione non può essere assunta come variabile univoca e indipendente dei comportamenti modali.

1.1.2. Densità territoriale e mobilità

La densità territoriale può essere misurata in termini di densità di popolazione, di residenti e di numero di addetti nell'area [1]. In genere, si ritiene che una densità di popolazione maggiore dovrebbe consentire di ampliare la gamma di opportunità, relazioni e contatti a livello locale e che quindi gli spostamenti possano avvenire più facilmente senza l'utilizzo di veicoli a motore privati [54, 52, 60].

Nelle aree più dense è più facile organizzare un trasporto di migliore qualità, con margini di redditività più elevati per gli operatori, che gestiscono una rete più compatta in grado di acquisire maggiori quote di domanda [19]. In tali aree, inoltre, la dipendenza dall'automobile è generalmente inferiore e vi è una maggiore opportunità di uso di percorsi a piedi o in bici [16, 54, 56]. In conseguenza, per promuovere forme di trasporto sostenibile, si dovrebbe agire per raggiungere un livello minimo di densità territoriale integrando lo sviluppo del territorio con le direttrici principali del trasporto ferroviario.

In Europa, alla scala metropolitana, i collegamenti tra la densità residenziale e gli spostamenti sono molto netti. Per le città di piccole dimensioni, al diminuire della densità, i legami diventano più deboli. Questo fattore è stato collegato al processo di decentramento [24]. Al contrario, le ricerche svolte negli Stati Uniti non individuano alcuna

allow expanding the range of opportunities, relationships and contacts at local level and that therefore displacements can take place more easily without the use of private motor vehicles [54, 52, 60].

In higher density areas it is easier to organise better quality transport, with higher profit margins for operators, who manage a more compact network that can acquire more demand shares [19]. In these areas, in addition, dependence on the car is generally lower and there is a greater opportunity to use walking or cycle paths [16, 54, 56]. As a consequence, to promote sustainable forms of transport, we should act to achieve a minimum level of territorial density by integrating land development with the main rail transport routes.

In Europe, at the metropolitan scale, links between residential density and transfers are very clear. For small cities, as density decreases, links become weaker. This factor has been linked to the decentralisation process [24]. Instead, researches conducted in the United States do not identify any clear relationship between the percentage of car travel for business trips and the population density [27]. The recent debate on this topic includes considerations on the "New Urbanism" [3, 60], where the strategic variable is no longer the density, but the quality of the urban environment as a whole: mixed use of areas, presence of safe and protected places, maintenance of open and collective green spaces and the overall quality of the urban system [54, 58].

1.1.3. Access to transportation networks and nodes

The proximity to transportation networks - roads, public transportation, and pedestrian and cycle paths - influence the patterns of displacement and therefore transport-related energy consumption. Recently, new techniques have been developed on the basis of the quality of transport, where the passenger is the central figure in the process of transportation performance evaluation [11].

For these reasons, the organisation of transport networks, relationships with the territory and the location and quality of public transport stops, affect the perceived overall quality of transport; combined use of subjective and objective measures is therefore necessary in order to act for a more sustainable modal choice in overall terms [50, 2, 8, 20, 7].

In general it can be said that the percentage of car travel increases and that of non-motorised travel decreases for poor punctuality [53] or with poorly coordinated travel schedules [15]. A deciding factor seems to be the distance from the nearest public transport stop [13], as recently confirmed by some of our recent studies, which show that in the Italian region of Veneto a distance of 3 km is generally accepted to use the regional rail system (over 30% of trips), provided that the station is an easy walk, through cycle lanes or bus services (in a time range between 10-15 min) and that one of the main causes of discomfort of passen-

chiara relazione tra la percentuale di spostamenti in auto per i viaggi di lavoro e la densità di popolazione [27], il dibattito recente su questo tema include considerazioni relative al "New Urbanism" [3, 60], dove la variabile strategica non è più la densità, ma la qualità dell'ambiente urbano nel suo complesso: usi misti delle aree, presenza di luoghi sicuri e protetti, il mantenimento di spazi aperti e verdi collettivi e la qualità complessiva del sistema urbano [54, 58].

1.1.3. Accessibilità alle reti ed ai nodi di trasporto

La vicinanza alle reti di trasporto - strade, trasporti pubblici, percorsi pedonali e ciclabili - influenza i modelli di spostamento e di conseguenza i consumi energetici connessi ai trasporti. Di recente, nuove tecniche di valutazione sono state sviluppate in funzione della qualità dei trasporti, in cui il passeggero è la figura centrale nel processo di valutazione delle prestazioni del trasporto [11].

Per queste ragioni, l'organizzazione delle reti di trasporto, le relazioni con il territorio e la posizione e qualità delle fermate del trasporto pubblico, influenzano la qualità complessiva percepita del trasporto; è pertanto necessario un uso combinato di misure soggettive e oggettive al fine di agire per una scelta modale più sostenibile in termini complessivi [50, 2, 8, 20, 7].

In generale si può affermare che la percentuale dei viaggi in auto aumenta e quella di spostamenti non motorizzati diminuisce per servizi di scarsa puntualità [53] o con orari di viaggio scarsamente coordinati [15]. Un fattore decisivo sembra comunque la distanza dalla più vicina fermata del trasporto pubblico [13], come recentemente confermato anche da alcuni nostri recenti studi, che mostrano come nella regione italiana del Veneto una distanza di 3 km sia generalmente accettata per l'utilizzo del sistema ferroviario regionale (oltre il 30% dei viaggi), a condizione che la stazione sia facilmente raggiungibile a piedi, attraverso piste ciclabili o servizi di autobus (in un tempo compreso entro i 10-15 min) e che una delle principali cause di disagio dei passeggeri del trasporto pubblico può essere la mancanza di sicurezza percepita e che il sesso degli utenti riveste in alcune situazioni urbane un ruolo importante nella scelta modale [34].

Un'altra questione da affrontare riguarda alcuni punti di vista differenti tra i progettisti del sistema e gli utenti: i primi puntano a definire un'offerta di trasporto su percorsi diretti e integrati con il trasporto pubblico, gli utenti preferiscono percorsi che li avvicinino alle destinazioni e la disponibilità di parcheggi di prossimità. Ci sono poi differenze di scala e velocità: i percorsi a piedi e in bicicletta devono essere sicuri e di qualità, se possibile, con la separazione dalle automobili e con il supporto chiaro di informazione all'utente [36, 58, 39].

Appare pertanto necessario un cambiamento di approccio sulle priorità da attribuire ai diversi utenti nell'e-

gers of public transportation may be the lack of perceived safety and that in some situations the gender of users plays an important role in modal choice [34].

Another issue to address is some differing views among the designers of the system and users: the first aim to define a transport offer on direct routes and integrated with public transport, users prefer paths that bring them closer to destinations and availability of proximity parking. There are also differences of scale and speed: walking and cycling paths should be safe and of good quality, if possible, with the separation from cars and with clear support information to the user [36, 58, 39].

Consequently, a change of approach on the priorities to be assigned to different users in the performance of their right to mobility appears necessary. Slow mobility and fast mobility, private transport and collective transport pose very different needs. Among these motorised mobility, fast at least in principle, has had the upper hand until now.

1.2. Individual efficiency and collective efficiency in modal choice

One of the core issues of economic choices is the management of the contradiction between individual assessment of own well being (and subsequent choices) and efficiency and quality of a community as a whole. Objectives but also assessment are often conflicting also generating behavioural paradoxes. These individual and collective attitudes determine several sustainability and social contrast issues that have direct effects on the transport system.

In Italy, the most important metropolitan areas routinely exceed the air pollution limits [22]. In addition, health consequences of other air toxics and particulate matter were recognised late and the issue is being concretely addressed only since a few years [64].

Emissions are not a simple function of distance travelled and speed. Stop-and-go phases are more polluting than a flow at a constant speed and this should focus on congestion control [21]. Even within the industrial response consisting of hybrid vehicles (example mild hybrid or the new 48V), heavy emissions are associated also with low engine temperature ("cold start-up"), so we should avoid short trips that produce greater specific emissions, [32] have shown that emission estimates through mathematical models can indicate much more contained forecasts than real ones. Therefore there is still ongoing research on emission levels as a function of driving behaviours and caution should be taken in the use of traditional estimate models [1].

Contribution of the transport system on the production of greenhouse gases, particularly of CO₂, has hence become a major concern internationally. The problems of quantification and economic assessment [42, 43, 44, 45, 46, 47, 51] still require, however, experimental and methodological insights.

spletamento del loro diritto alla mobilità. Mobilità lenta e mobilità veloce, trasporto privato e trasporto collettivo pongono esigenze molto diverse. Tra queste finora ha avuto il sopravvento la mobilità motorizzata, veloce almeno in via di principio.

1.2. Efficienza individuale ed efficienza collettiva nella scelta modale

Una delle questioni centrali dell'economia delle scelte è la gestione della contraddizione tra la valutazione individuale del proprio benessere (e le conseguenti scelte) e l'efficienza e la qualità di una comunità nel suo insieme. Gli obiettivi ma anche la valutazione sono spesso contrastanti generando anche paradossi comportamentali. Questi atteggiamenti individuali e collettivi determinano numerosi problemi di sostenibilità e di contrasto sociale che hanno effetti diretti sul sistema dei trasporti.

In Italia, le aree metropolitane più rilevanti superano sistematicamente i limiti di inquinamento dell'aria [22]. Inoltre, le conseguenze sulla salute delle altre sostanze tossiche dell'aria e delle polveri sottili hanno tardato a essere riconosciute e da pochi anni si comincia concretamente ad affrontare la questione [64].

Le emissioni non sono una semplice funzione della distanza percorsa e della velocità. Le fasi di stop-and-go risultano più inquinanti di un flusso a velocità costante e questo dovrebbe concentrare l'attenzione sul controllo della congestione [21]. Anche all'interno della risposta industriale costituita dai veicoli ibridi (esempio mild hybrid o i nuovi 48V), le emissioni pesanti sono associate anche con basse temperature del motore ("avviamento a freddo"), pertanto bisognerebbe evitare viaggi brevi che producono maggiori emissioni specifiche, [32] hanno dimostrato che le stime delle emissioni attraverso modelli matematici possono indicare previsioni molto più contenute di quelle reali. Pertanto sono tuttora in corso ricerche sul livello di emissioni in funzione dei comportamenti di guida e si deve usare cautela nell'uso dei modelli tradizionali di previsione [1].

Il contributo del sistema dei trasporti sulla produzione di gas serra, in particolare di CO₂, è quindi diventata una delle principali preoccupazioni a livello internazionale. I problemi di quantificazione e di valutazione economica [42, 43, 44, 45, 46, 47, 51] richiedono, tuttavia, ancora approfondimenti metodologici e sperimentali.

È intuitivo che l'inquinamento atmosferico e gli incidenti stradali rappresentino costi sociali che evidenziano la contraddizione tra scelte individuali e interesse collettivo [59]. Pertanto il comportamento degli utenti, per essere socialmente sostenibile, deve essere indirizzato verso scelte di trasporto efficienti e di qualità, integrate con intelligenti scelte di sviluppo territoriale, tali da ridurre la dipendenza dall'auto e dai conseguenti effetti negativi.

It is intuitive that air pollution and road accidents represent social costs that highlight the contradiction between individual choices and collective interest [59]. Therefore for the user behaviour to be socially sustainable, it must be addressed towards efficient and quality transportation choices, integrated with intelligent territorial development choices, such as to reduce dependence on the car and the resulting negative effects.

2. A heuristic methodology for forecasting modal choice

2.1. Introducing the Shift-To-Train Model (STT)

The logical and mathematical structure of the Shift To Train model - STT Model was first tested on some lines of central Veneto (8). Subsequently, the logic of the model was reconsidered for debate and new results on a line of the Lazio region and presented at the Safety and railway operation Conference, which took place in Rome on October 2, 2015 [9]. These latest developments will be described and discussed later in this paragraph.

In the formulation of the logical-mathematical model: Shift To Train (STT) Model, the first need, as always, is to identify the parameters that mostly determine the modal choice of users of regional railways (parameters that hereinafter are also called macro-variables or, when there is no possibility of misunderstanding, simply variables). In the spirit of multiple criteria analysis, within which this model finds its natural positioning, in order to reach its concrete definition and its calibration, the quantitative values, weights and relations between them and with mobility must be determined.

2.1.1. List of symbols

Table 1 shows all symbols used in the presentation of the model.

The access time to the station was calculated in the area of influence of each station, simulating the distance by private car and bus on the existing network and assuming an average weighed journey value on the territorial density in each area of influence.

2.1.2. Basic relations

This section defines the most important relations within the model. For the very definition of weight, relation (1) is valid:

$$\sum_i P_i = 1 \quad (1)$$

Taking into account the above equation (1) and the acceptable variation field [0,1] established for $K_{i,s}$, at least within the readings and for each station s , the following relation will be checked:

2. Nuova metodologia di previsione della scelta modale

2.1. Il modello logico-matematico: Shift To Train (STT) Model

La struttura logica e matematica del modello Shift To Train - STT Model è stata dapprima testata su alcune linee del Veneto centrale (8). Successivamente, la logica del modello è stata ridiscussa ed i nuovi risultati calibrati su una linea del Lazio e presentati nel convegno Sicurezza ed esercizio ferroviario, svoltosi a Roma il 2 ottobre 2015 [9]. Questi ultimi progressi saranno descritti e discussi nel seguito di questo paragrafo.

Nella formulazione del modello logico-matematico: Shift To Train (STT) Model, la prima necessità, come sempre, è quella d'identificare i parametri che maggiormente determinano la scelta modale degli utenti delle ferrovie regionali (parametri che nel seguito verranno anche detti macro-variabili o, quando non vi sia possibilità d'equivoco, più semplicemente variabili). Nello spirito dell'analisi multicriterio, nel cui ambito questo modello trova la sua naturale collocazione, per giungere alla sua definizione concreta e alla sua calibrazione, sarà necessario determinare valori quantitativi, pesi e relazioni tra di essi e con la mobilità.

2.1.1. Simbologia

L'intera simbologia utilizzata nella presentazione del modello è riportata nella tabella 1.

Il tempo di accesso alla stazione è stato computato nell'area di influenza di ciascuna stazione, simulando le percorrenze in auto privata e bus sulla rete esistente ed assumendo un valore medio di percorrenza pesato sulla densità territoriale presente in ciascuna area di influenza.

2.1.2. Relazioni fondamentali

In questo paragrafo vengono definite le più rilevanti relazioni interne al modello. Per la definizione stessa di peso, vale la relazione (1):

$$\sum_i P_i = 1 \tag{1}$$

Tenendo conto dell'equazione precedente (1) e del campo di variazione accettabile [0,1] stabilito per le K_{is} , almeno nell'ambito dei valori rilevati e per ogni stazione s, sarà verificata la seguente relazione:

$$\sum_i P_i K_{is} \leq 1 \tag{2}$$

$$\sum_i P_i K_{is} \leq 1 \tag{2}$$

The increase of demand that can be attracted by railway for each station s is defined as the difference between the maximum value of modal choice found throughout the line and the value of modal choice in that same station:

$$\Delta_s^* = H^* - H_s \tag{3}$$

For proper calibration, the values of the three variables of modal behaviour K_{is} that, for each station s, better approach the value of the modal share H_s calculated according to the following expression must be identified:

$$H_s = H^* \sum_i P_i K_{is} \tag{4}$$

2.2. Formulation of the STT model

Research for the model formulation was based on some specific direct surveys. It concerned 600 interviews structured on the characteristics of modal choice of regional rail transport users through interaction within a purposely-built social network group. A second group of about 200 units that was given a questionnaire designed to measure the perceived quality and safety assessment of rail transport and in particular of the stations was added to this first group of respondents.

TABELLA 1 – TABLE 1

Simboli Symbols	
Simbolo Symbol	Significato Meaning
K_i	Macrovariabili che maggiormente influenzano la scelta modale degli utenti <i>Macro-variables that mostly affect the modal choice of users</i>
K_{is}	Indice di prestazione della macrovariabile i nella stazione s <i>Macro-variable i performance index in station s</i>
P_i	Peso attribuito al parametro i <i>Weight given to parameter i</i>
H_s	Quota modale ferroviaria nella stazione s <i>Rail modal share in station s</i>
H^*	Massima quota modale ferroviaria rilevata tra tutte le stazioni <i>Maximum rail modal share found between all stations</i>
Δ_s^*	Massima quota modale ulteriormente attraiabile nella stazione s <i>Maximum modal share subsequently attractable in station s</i>
T_s^t	Tempo totale del viaggio utilizzando il treno dalla stazione s [min] <i>Total travel time using the train from station s [min]</i>
T_s^a	Tempo totale del viaggio in automobile alternativo T_s^t <i>Total travel time by car alternate to T_s^t</i>
T_s^p	Tempo di accesso alla stazione s [min] <i>Access time to station s [min]</i>
g_s	Distanziamento medio fra due treni nella stazione s [min] <i>Average distance between two trains in station s [min]</i>
<p><i>N.B. – Se fosse necessario distinguere i valori osservati da quelli di progetto, si utilizzerebbero uno o due apici. Ad esempio: K_{is}^o e K_{is}^p.</i> <i>N.B. – If it were necessary to distinguish the values observed from those of the project, one or two apexes would be used. For example: K_{is}^o e K_{is}^p.</i></p>	

L'incremento di domanda attraibile dalla ferrovia per ogni singola stazione s è definito come la differenza tra il massimo valore di scelta modale riscontrato in tutta la linea e il valore della scelta modale in quella stessa stazione:

$$\Delta_s^* = H^* - H_s \quad (3)$$

Per una corretta calibrazione, si dovranno individuare i valori delle tre variabili di comportamento modale K_{is} che, per ogni stazione s , approssimeranno meglio il valore della quota modale H_s calcolato secondo la seguente espressione:

$$H_s = H^* \sum_i P_i K_{is} \quad (4)$$

2.2. Formulazione del modello STT

La ricerca per la formulazione del modello si è basata su alcune specifiche indagini dirette. Si è trattato di circa 600 interviste strutturate sulle caratteristiche della scelta modale degli utenti del trasporto ferroviario regionale, attraverso l'interazione all'interno di un gruppo di un social network appositamente costruito. A questo primo gruppo di intervistati si è aggiunto un secondo gruppo di circa 200 unità cui è stato somministrato un questionario finalizzato a rilevare il giudizio sulla qualità e sicurezza percepiti del trasporto ferroviario ed in particolare delle stazioni.

L'obiettivo delle interviste è stato:

- identificare e calibrare il valore delle variabili cui gli utenti sono maggiormente sensibili;
- stimare il valore del peso delle variabili che meglio descrive il comportamento e il giudizio degli utenti.

Sulla base delle indagini sopra citate sono state identificate le variabili K_i (con $i = 1,2,3$) che maggiormente determinano il comportamento modale degli utenti.

I valori attribuiti alle K , costituiscono il giudizio degli esperti sulla base della differenza tra la situazione desiderata dagli utenti e la situazione osservata.

Il modello usa le tre variabili per simulare il comportamento modale al variare del livello di servizio offerto dal trasporto ferroviario regionale, del miglioramento dell'accessibilità ai nodi stazione e della qualità percepita dagli utenti nella frequentazione delle stazioni e dei luoghi in cui sono inserite [4].

La formalizzazione del modello è semplice in quanto unisce elementi di valutazione qualitativa e quantitativa, espressi dagli utenti, con le caratteristiche consolidate dei modelli di scelta modale basati sulle prestazioni del trasporto. La funzione di scelta modale è calibrata sul singolo corridoio di studio assumendo come limite superiore di scelta del trasporto ferroviario la migliore condizione osservata sullo stesso corridoio. Con questa scelta si è voluta assumere un'analisi di tipo relativo giacché l'applicazione di modelli di "best practice" calibrati su condizioni esterne non terrebbero conto delle specifiche relazioni economico-territoriali esistenti nel caso reale di studio.

The goal of the interviews was:

- identify and calibrate the value of variables to which users are more sensitive;
- estimate the weight of variables that best describes the behaviour and judgement of users.

On the basis of the investigations mentioned above the variables K_i ($i = 1, 2, 3$) that mostly determine modal behaviour of users were identified.

The values attributed to K , constitute the judgement of the experts on the basis of the difference between the desired situation by users and the situation observed.

The model uses three variables to simulate modal behaviour depending on the level of service provided by regional rail transport, improvement of accessibility to hub stations and quality perceived by users in frequenting stations and places where they are introduced [4].

The formalisation of the model is simple as it combines qualitative and quantitative assessment elements, expressed by users, with the proven characteristics of modal choice models based on transport performance. The modal choice function is calibrated on the single study corridor taking the best condition observed on the same corridor as the upper choice limit of rail transport. With this choice a relative type analysis was taken since the application of "best practice" models calibrated on external conditions would not take into account the specific economic-territorial relations that exist in the real-life case study.

K_{is} values of variables in different stations are subject to constraints related to the performance of transport, accessibility and quality experienced levels as defined by user behaviour and indicated in the findings. The specifications of the three variables are reported below (table 2).

2.2.1. Specifications of macro-variables

1. K_1 - Transport performance and potential market * train frequency:

- distance between origin and destination: train share decreases when the total distance is shorter than a given limit typical of the connection (20-30 km in surveys conducted for regional transport);
- relationship between total travel times on rail and road: competitiveness of rail transport is when the ratio of travel times between rail and road is less than or equal to 1.

2. K_2 - Accessibility and territorial integration:

- accessibility to the station: the investigations show a limit of 20 mins for accessibility (regardless of the transport mode used) beyond which there are very low rail shares. The model was consequently calibrated;
- total travel time: the surveys indicate a total travel time of 80÷90 mins from origin to destination as accepted by users, usually articulated as follows:

I valori K_{is} delle variabili nelle diverse stazioni sono soggetti a vincoli connessi alle prestazioni del trasporto, ai livelli di accessibilità e alla qualità percepita così come definiti dal comportamento degli utenti e indicati nelle indagini svolte. Seguono le specifiche delle tre variabili scelte (tabella 2).

2.2.1. Specifiche delle macrovariabili

1. K_1 - Prestazioni del trasporto e mercato potenziale * frequenza dei treni:

- distanza tra origine e destinazione: la quota ferroviaria diminuisce quando la distanza totale è inferiore ad un dato limite caratteristico del collegamento (nelle indagini svolte 20-30 km per il trasporto regionale);
- rapporto tra i tempi totali di viaggio in ferrovia e su strada: si ha competitività del trasporto ferroviario quando il rapporto dei tempi di viaggio tra ferrovia e strada è minore o uguale a 1.

2. K_2 - Accessibilità e integrazione territoriale:

- accessibilità alla stazione: le indagini effettuate evidenziano un limite di 20 min per l'accessibilità (indipendentemente dal modo di trasporto utilizzato) oltre il quale si riscontrano valori molto bassi di quota ferroviaria. Di conseguenza si è calibrato il modello;
- tempo totale di viaggio: le indagini effettuate indicano come accettato dagli utenti un tempo totale di viaggio di 80÷90 min da origine a destinazione, mediamente articolato come segue:
 - ✓ un tempo di accessibilità di circa 20 min;
 - ✓ un tempo per la destinazione finale di 10 -o- 20 min;
 - ✓ un tempo a bordo treno di circa 50 min.

Oltre tali valori soglia la quota di utenti che sceglie la ferrovia si riduce a qualche punto percentuale (2-3%). Pertanto agire sui tempi di accessibilità può incrementare in modo significativo l'attrattività del sistema ferroviario senza dover modificare sostanzialmente le relative prestazioni, con conseguenti tempi e costi di investimenti, anche qualora siano essi realizzabili.

3. K_3 - Qualità architettonica e funzionale dei nodi:

- qualità architettonica delle stazioni: illuminazione e pulizia, assenza di percorsi tortuosi e di punti oscuri;
- presidio della stazione: la presenza di persone addette alla stazione e di forme di controllo anche a distanza (telecamere e sistemi automatici di allarme) e la presenza di servizi per l'utente e di attività operative per l'intera giornata e soprattutto dopo il tramonto in grado di creare nella stazione e nelle aree contermini uno spazio urbano vivo e di qualità;
- qualità e sicurezza dei percorsi: la qualità e la sicurezza dei percorsi dai "binari" alle aree esterne (sottopassaggi e collegamenti con i parcheggi), vicinanza e

TABELLA 2 – TABLE 2

Criteria di valutazione del comportamento modale
Evaluation criteria of modal behaviour

Macrovariabile Macro-variable	Descrizione della macrovariabile Description of the macro-variable
K_1	Prestazioni del trasporto (sintetizza le frequenze e i tempi di percorrenza) Transport performance (summarises the frequency and journey times)
K_2	Integrazione modale e territoriale e sua qualità (sintetizza i tempi di accessibilità e i modi di trasporto disponibili) Modal and territorial integration and its quality (summarises accessibility times and transport modes available)
K_3	Qualità fisica (architettura) e funzionale (servizi) del nodo-stazione Physical (architecture) and functional (services) quality of the hub-station

- ✓ accessibility time of about 20 mins;
- ✓ final destination time of 10 -or- 20 mins;
- ✓ on-board train time of about 50 mins.

Beyond these limits, the proportion of users that choose rail is reduced by a few percentage points (2-3%). Therefore acting on accessibility times can significantly increase the attractiveness of the railway system without having to fundamentally alter its performance, resulting in time and investment costs, even if they are feasible.

3. K_3 - Architectural and functional quality of hubs:

- architectural quality of stations: lighting and cleanliness, absence of winding paths and blind spots;
- protection of station: the presence of personnel at the station and even remote control methods (cameras and automatic alarm systems) and the presence of user services and operational activities throughout the day and especially after sunset that can create a vital and quality urban space in the station;
- quality and safety of paths: the quality and safety of paths from "tracks" to outdoor areas (car parks connections and subways), proximity and quality of paths to reach the urban transport system.

2.3. Case study: the Rome-Colleferro railway line

Based on the above logic, formulation, calibration (and its reliability) was first performed on some multimodal corridors of the Veneto region [8] and later on a corridor of the Lazio region. This region was chosen to test the model also in a territorial situation not comparable to that in the Veneto region. Lazio, in fact, is characterised by the presence of centripetal corridors in the metropolitan area of Rome that structure it in such a substantially different way from Vene-

qualità dei percorsi per raggiungere il sistema di trasporto urbano.

2.3. Il caso di studio: la linea Roma-Colleferro

Sulla base della formulazione logica sopra esposta, la calibrazione (e la sua affidabilità) è stata in primo luogo effettuata su alcuni corridoi plurimodali del Veneto [8] e successivamente su un corridoio della regione Lazio. Si è scelta questa regione per verificare il modello anche in una situazione territoriale non equiparabile a quella nel Veneto. Il Lazio, infatti, è caratterizzato dalla presenza di corridoi centripeti sull'area metropolitana di Roma che lo strutturano in modo sostanzialmente diverso dal Veneto dove, com'è ben noto, si è in presenza di un territorio ad insediamenti diffusi (cfr. la città diffusa secondo la definizione precisata da B. SECCHI in [60]).

Nel caso del Veneto sono state studiate le linee confluenti su Venezia-Mestre da Padova, Treviso e Castelfranco, che corrono abbastanza lontane dai corridoi storici e più urbanizzati. Su queste linee è stato attivato il progetto di Servizio Ferroviario Regionale [SFMR], con incremento delle frequenze dei servizi e alcuni limitati interventi sulle stazioni, ma senza integrare efficacemente il trasporto collettivo su strada che mantiene servizi concorrenziali.

In questa prima sperimentazione è stato calibrato il modello in una forma semplificata, che è stata comunque efficace a ben interpretare il fenomeno della scelta modale del trasporto ferroviario regionale in aree metropolitane diffuse e in presenza di servizi antagonisti non solo privati ma anche di trasporto pubblico su strada.

Studiati nel dettaglio l'accessibilità alle stazioni e la qualità urbana in cui queste sono inserite ed i parametri trasportistici sui modi alternativi si è potuto verificare quanto segue.

I risultati delle elaborazioni effettuate sulla scelta modale in base ai dati del censimento Istat, aggiornati con i dati dei passeggeri saliti e discesi alle stazioni, evidenziano che *il ruolo del trasporto ferroviario regionale sulle direttrici più rilevanti del Veneto Centrale non è marginale*, tuttavia numerose stazioni non possono svolgere un ruolo significativo, perché troppo vicine alla destinazione, risultano in presenza di un trasporto stradale competitivo (sia collettivo con BUS sia con mezzi privati) ed il sistema dell'accessibilità territoriale è fortemente penalizzato.

In questi casi si possono ottenere rilevanti aumenti dei rendimenti ferroviari (riduzione dei tempi di viaggio) con una programmazione dell'esercizio che escluda queste stazioni. La quota di domanda che si può perdere è del tutto marginale, mentre significativi possono essere i nuovi flussi indotti dal miglioramento delle prestazioni.

È risultato inoltre evidente che una delle questioni che penalizza l'uso del trasporto ferroviario regionale è la scarsa integrazione modale con i sistemi stradali. In par-

to where, as is well known, there are widespread settlements in the territory (see the urban sprawl as specified by B. SECCHI in [60]).

In the case of the Veneto region, the lines confluent on Venice-Mestre from Padova, Treviso and Castelfranco were studied, that run quite far from the historic and more urbanised corridors. The Regional Railway Service project [SFMR] was implemented on these lines with increased frequency of services and some limited interventions on the stations, but without effectively integrating public transport by road that preserves competitive services.

In this first experiment a simplified form of the model was calibrated, which was still effective in well interpreting the phenomenon of modal choice of regional rail transport in widespread urban areas and in the presence of not only private but also of public road transport antagonist services.

After studying in detail accessibility to the stations and urban quality in which they are set and transport parameters on alternative ways the following could be verified.

Results of the processing performed on the modal choice based on the Istat census data, updated with the data of the passengers boarded and disembarked at stations, show that the role of regional rail transportation along the routes of Central Veneto is not marginal, however several stations cannot play a significant role, because they are too close to the destination, they are in the presence of competitive road transport (both collective by BUS and by private car) and the system of territorial accessibility is strongly penalised.

In these cases significant rail yield increases can be achieved (travel time reduction) with programming of operation that excludes these stations. The share of demand that can be lost is marginal, while new flows induced by improved performance can be significant.

It is also evident that one of the issues that penalises the use of regional rail transport is the poor modal integration with the road system. In particular the regional bus routes system often offers alternative services to rail and the integration project in the framework of the project of the Metropolitan Regional Rail Service has still not been implemented. But the problem is not only physical integration but also tariff integration that has not yet been implemented in Veneto.

Measures that may reduce access times to the stations are strategically to increase rail flows, having regard to the structure of demand and accepted itineraries.

The increase of services is a key issue. Surveys show that the frequencies of 3 or 4 TPH are closely linked to high rates of use of rail transport.

Improving frequencies without substantial cost increases is possible if the fact that some stations now offer a service rarely used is considered. Cancellation of operation in these stops (especially the closer to destination) can improve service times and at the same time generate possible greater availability of rolling stock.

ticolare il sistema delle autolinee regionali spesso offre servizi alternativi alla ferrovia e il progetto di integrazione previsto dal Servizio Metropolitan Ferroviario Regionale non risulta ancora attuato. Ma il problema non è solo l'integrazione fisica ma anche quella tariffaria che in Veneto non è ancora attuata.

Le misure che possano ridurre i tempi di accesso alle stazioni sono tra quelle strategiche per un incremento dei flussi ferroviari, vista la struttura della domanda e degli itinerari accettati.

La questione dell'incremento dei servizi è centrale. Le indagini svolte evidenziano come frequenze di 3 o 4 treni/ora sono strettamente legate a percentuali di uso del trasporto ferroviario elevate.

Ottenere un miglioramento delle frequenze senza sostanziali incrementi di costo è possibile se si valuta che alcune stazioni oggi offrono un servizio scarsamente utilizzato. La soppressione dell'esercizio in queste fermate (soprattutto le più prossime alla destinazione) può determinare un miglioramento dei tempi di servizio e contemporaneamente generare una possibile maggiore disponibilità di materiale rotabile.

Tale soluzione, unita al miglioramento dell'accessibilità e all'eliminazione della concorrenza stradale, può pertanto produrre benefici di offerta senza significativi incrementi di costo.

Come ampiamente esposto nel seguito i risultati della seconda calibrazione sul caso della regione Lazio hanno confermato quanto evidenziato nello studio del Veneto e sono risultati anche più soddisfacenti a seguito dei miglioramenti nella formulazione del modello e nella sua calibrazione.

2.4. La linea Roma-Ciampino-Colleferro (FR4 del Lazio)

La tratta ferroviaria Roma Termini-Colleferro costituisce la prima parte della linea Roma-Cassino-Napoli, entrata in servizio tra il 1843 e il 1892; con la realizzazione delle linee via Formia e, recentemente, della linea AV, essa ha visto diminuire la propria importanza come linea per collegamenti a lunga percorrenza. È collegata con la linea AV tramite tre interconnessioni: Sgurgola (al km 67,941), S. Vittore (al km 147,592) e Bivio Caserta Nord (al km 202,395). La linea possiede, presso la stazione di Ciampino, tre diramazioni rispettivamente per Frascati, Albano e Velletri. Infine, essa presenta interscambi con la linea Avezzano-Roccasecca, nonché con la linea per Foggia a Caserta. La Roma-Cassino è classificata come linea "fondamentale", mentre le diramazioni di Albano e Velletri sono classificate fra le linee "a scarso traffico" e quella di Frascati come linea con "esercizio a spola".

I servizi offerti si basano pertanto su treni Regionali e Regionali Veloci di Trenitalia che effettuano qualche servizio diretto fra i due capilinea, mentre la maggior parte effettuano tutte o in parte le fermate intermedie, eccetto

This, combined with the improvement of accessibility and the elimination of road competition, therefore, can offer benefits without a significant increase in cost.

As expressed in detail below the results of the second calibration on the case of the Lazio region confirmed what was noted in the study of the Veneto region and proved to be also the most satisfactory results as a result of improvements in the formulation of the model and its calibration.

2.4. The Rome-Ciampino-Colleferro railway line

The Rome Termini-Colleferro railway route is the first part of the Rome-Cassino-Naples line, which began operating between 1843 and 1892; with the completion of the lines via Formia and, recently, the HS line, it has seen its importance diminish as line for long-distance connections. It is connected to the HS line through three interconnections Sgurgola (at km 67.941), S. Vittore (at km 147.592) and Caserta Nord Junction (at km 202.395). The line has three branches at the Ciampino station, respectively towards Frascati, Albano and Velletri. Finally, it has interchanges with the Avezzano-Roccasecca line, together with the line to Foggia in Caserta. The Rome-Cassino line is classified as "fundamental" line, while the branches of Albano and Velletri are classified among the "low traffic" lines and that of Frascati as line with "shuttle" operation.

The services offered are therefore based on the Trenitalia Regional and Regional Fast trains performing some direct service between the two terminals, while most perform all or some of the intermediate stops, except the stop of Capanelle, served only by trains of the Rome-Ciampino-Albano Laziale FR4 line.

In addition to the two corridor terminals (Rome and Colleferro), the main towns along the railway axis were included in the analysis and in any case those whose nearest station does not exceed 6.5 km.

The maximum permissible speed ranges from 90 km/h to 130 km/h with a peak of 140 km/h. The station platforms are at least 250 m long, apart from the Colle Mattia and Colonna Galleria stop.

Three single-track electrified branches to Frascati, Albano and Velletri originate from the main line at Ciampino station.

Fig. 2 shows the diagram that represents the current configuration of the Rome-Colleferro route, highlighting the municipalities concerned by the service.

On a weekday 39 trains are scheduled between 5:21 and 23:14 outbound to Colleferro. The average frequency is therefore equal to approximately 2 trains per hour rising to 4 trains per hour during peak hours.

Also in the direction of Rome, the number of links is 39 and the service is from 4:58 to 22:37; in this case also the average frequency is approximately 2 trains per hour which

la fermata di Capannelle, servita solamente dai treni della linea Roma-Ciampino-Albano Laziale FR4.

Oltre ai due capilinea del corridoio (Roma e Colferro), sono stati inclusi nell'analisi i principali comuni presenti lungo l'asse ferroviario e in ogni caso quelli la cui distanza dalla stazione più prossima non supera i 6,5 km.

La velocità massima ammessa varia dai 90 km/h ai 130 km/h con punte di 140 km/h. Le banchine di stazione sono di lunghezza pari ad almeno 250 m, tranne le fermate di Colle Mattia e Colonna Galleria.

In corrispondenza della stazione di Ciampino, dalla linea principale si originano tre diramazioni a binario unico ed elettrificate per Frascati, Albano e Velletri.

Lo schema che rappresenta l'attuale configurazione della tratta Roma-Colferro, con evidenziazione dei comuni interessati dal servizio è schematizzato in fig. 2.

In un giorno feriale sono previsti 39 treni in direzione di Colferro tra le 05:21 e le 23:14. La frequenza media è quindi pari a circa 2 treni/h che aumenta a 4 treni/h nelle ore di punta.

Anche in direzione di Roma, il numero di collegamenti è pari a 39 e il servizio viene effettuato dalle 04:58 alle 22:37; anche in questo caso la frequenza media è pari a circa 2 treni/h che diventa 4 treni/h nelle ore di punta, come riassunto nella tabella 3.

I tempi di percorrenza variano tra un minimo di 37 min ed un massimo di 55 min per la direttrice Roma-Col-



Fig. 2 - La linea ferroviaria Roma-Colferro e i comuni interessati.
Fig. 2 - The Rome-Colleferro railway line and municipalities concerned.

becomes 4 trains per hour at peak times, as summarised in table 3.

Journey times vary between a minimum of 37 minutes to a maximum of 55 minutes for the Rome-Colleferro route, while they are slightly longer for the Colleferro-Rome route, respectively 42 minutes for the fastest connection and 1 hour and 6 minutes for the slowest.

2.5. Current mobility on the Rome-Colleferro railway line

The estimate of current flows on the line was obtained based on data provided by FS and based on the Istat census:

- data relating to passengers using each station were provided by FS in relation to 2012 and relate to flow monitoring conducted by Trenitalia under the service contract with the Lazio region;
- all data relating to passengers using alternative modes to the rail service (bus, car, motorcycle) were processed on the basis of the commuting data (study and work) available in the mobility census carried out by ISTAT in 2011 in conjunction with the General Population Census. These initial data were properly integrated with the analyses carried out in the research. The data presented do not represent a "statistical source, but an approximation of the phenomenon which should be analysed in depth with specific supplementary surveys on the demand, unfortunately heavily lacking in Italy.

Table 4 shows the estimates of current mobility on the line.

Demand data, as in the case of Veneto, were reconstructed based on the mobility data by mode of transport and Municipality reported in the last ISTAT Census available and updated with the flows of boarded and disem-

TABELLA 3 – TABLE 3

Offerta sulla linea Roma-Colleferro
Offer on the Rome-Colleferro line

Tipo di treno Train type	Frequenza Frequency	Durata media del viaggio Average trip duration	Costo del biglietto Ticket cost
	(treni/g) (trains/day)	(h:min) (hr:mins)	(€)
Direttiva Roma → Colferro Rome → Colleferro Route			
Regionale Regional	35	0:48	3,60
Regionale veloce Fast Regional	4	0:39	3,60
Direttiva Colferro → Roma Colleferro → Rome Route			
Regionale Regional	36	0:53	3,60
Regionale veloce Fast Regional	3	0:44	3,60

leferro, mentre sono leggermente maggiori per la direttrice Colleferro-Roma, rispettivamente 42 min per il collegamento più veloce e 1 h e 6 min per il più lento.

2.5. La mobilità attuale sulla linea Roma-Colleferro

La stima degli attuali flussi sulla linea è stata ottenuta sulla base dei dati forniti da FS e sulla base del censimento Istat:

- i dati relativi ai passeggeri che utilizzano ciascuna stazione sono stati forniti da FS relativamente al 2012 e sono relativi al monitoraggio dei flussi condotto da Trenitalia in base al contratto di servizio con la Regione Lazio;
- i dati relativi ai passeggeri che utilizzano modi alternativi al servizio ferroviario (bus, auto, moto) sono stati elaborati sulla base dei dati del pendolarismo (studio e lavoro) disponibili nel censimento della mobilità effettuato dall'ISTAT nel 2011 in concomitanza con il Censimento Generale della Popolazione. Questi dati iniziali sono stati opportunamente integrati con le analisi svolte nella ricerca. I dati presentati non rappresentano pertanto una fonte statistica, ma una approssimazione del fenomeno che andrebbe approfondita con specifiche indagini integrative sulla domanda, purtroppo molto carenti in Italia.

Le stime sulla mobilità attuale sulla linea sono riportate nella tabella 4.

I dati di domanda, come nel caso Veneto, sono stati ricostruiti sulla base dei dati di mobilità per modo di trasporto e Comune riportati nell'ultimo Censimento ISTAT disponibile e aggiornati in base ai flussi di passeggeri saliti e discesi per stazione, forniti da Trenitalia ad ottobre 2013, e con quelli dei servizi di autolinea. I dati per Comune sono stati attribuiti alle singole stazioni simulando le aree di influenza di ciascuna stazione in base al calcolo dei percorsi minimi in tempo ed in distanza (su strada).

L'analisi dei flussi serviti evidenzia come alcune fermate siano decisamente poco utilizzate sebbene inserite in territori fortemente urbanizzati e con importanti recapi territoriali. Le principali ragioni per queste anomalie in alcune stazioni appaiono le seguenti:

- a Tor Vergata, a causa della quasi totale assenza di servizi di trasporto pubblico che la collegano ai potenziali bacini di utenza costituiti dall'Università e dal Policlinico di Tor Vergata;
- a Colle Mattia, Colonna e Labico, a causa di una do-

TABELLA 4 – TABLE 4

Mobilità attuale
Current mobility

Stazioni Stations	Flussi per modo (pax/g) Flow by mode (pers/d)				Quote treno Train share (%)	
	Treno Train	Bus	Auto-moto Car-motorcycle	Totale Total	H _s	Δ* _s
Capannelle	1.067	601	2.749	4.417	24,2	11,3
Ciampino	7.150	1.986	14.184	23.321	30,7	4,8
Tor Vergata	1.467	513	3.402	5.382	27,3	8,2
Colle Mattia	1.417	2159	8.103	11.679	12,1	23,3
Colonna Galleria	859	2.908	10.228	13.995	6,1	29,3
Zagarolo	6.626	5.268	15.035	26.929	24,6	10,8
Labico	684	684	1.695	3.063	22,3	13,1
Valmontone	4.229	9.773	15.221	29.224	14,5	21,0
Colleferro-Segni-Paliano	6.316	2.644	8.858	17.818	35,4	0,0
Totale e medie Total and averages	29.815	26.537	79.476	135.829	22,0	13,5

barked passengers by station, provided by Trenitalia in October 2013, and with those of bus services. The data by Municipality were attributed to individual stations, by simulating the areas of influence of each station according to the calculation of minimum paths in time and distance (by road).

The analysis of flows served shows how some stops are clearly scarcely used although inserted in highly urbanised territories and with important territorial contacts. The main reasons for these anomalies in some stations appear to be as follows:

- at Tor Vergata, due to the almost total absence of public transport services connecting it to potential catchment areas constituted by the University and the Policlinico Tor Vergata;
- in Colle Mattia, Colonna and Labico, due to a scattered demand in the territory and to the poor accessibility of facilities;
- for all stations, finally, there is low hub quality.

Another criticality is the irregularity of intervals between trains and, although timing is closer at certain times of the day, they do not offer an equivalent service since they often have different characteristics in terms of stops served, which implies different travel times between them.

$$P_1 = 0,4; \quad P_2 = 0,4; \quad P_3 = 0,2 \tag{5}$$

The research analysed each hub and the territory potentially gravitating on each of them in order to identify the adaptation interventions, consistent with the strategic vari-

manda dispersa nel territorio e per la scarsa accessibilità degli impianti;

- per tutte le stazioni, infine, si rileva una bassa qualità dei nodi di scambio.

Un'ulteriore criticità è costituita dall'irregolarità degli intervalli tra i treni. Anche se estremamente ravvicinati, in alcuni momenti della giornata, essi non offrono un servizio equivalente dal momento che spesso hanno caratteristiche differenti in termini di fermate servite. Ciò comporta tempi di percorrenza differenti tra di loro.

$$P_1 = 0,4; \quad P_2 = 0,4; \quad P_3 = 0,2 \quad (5)$$

La ricerca ha analizzato ciascun nodo di interscambio ed il territorio potenzialmente gravitante su ciascuno di essi al fine di individuare gli interventi di adeguamento, coerenti con le variabili strategiche costituenti il modello STT e che in questa sede non è possibile riportare per economia di esposizione.

2.6. Calibrazione del modello STT

2.6.1. Attribuzione dei pesi alle variabili

Una volta effettuata l'indagine e sulla base delle risposte ottenute, la prima procedura necessaria è stata quella di attribuire i pesi P_i alle macrovariabili K_i ; con i seguenti risultati.

2.6.2. Calibrazione delle condizioni limite delle macrovariabili

Il campo di variazione delle macrovariabili K_i è opportuno che sia stabilito in $[0, 1]$, per coerenza con il significato di indice attribuito loro. La prima fase della calibrazione è consistita nel determinare quali fossero le condizioni nelle quali fosse corretto attribuire il peggior valore possibile 0, e in quali il migliore possibile 1.

Nella lettura della tabella 5 si rammenti che g_s rappresenta il distanziamento medio tra due treni nella stazione s e i tempi T_s^p , T_s^t , e T_s^a rappresentano rispettivamente il tempo di accesso alla stazione, il tempo totale di viaggio utilizzando il treno alla stazione s e il corrispondente tempo alternativo utilizzando l'automobile.

Nella determinazione dei valori di calibrazione riportati in tabella, sono state determinanti le prestazioni del sistema di accessibilità e la qualità delle stazioni in termini di servizi offerti e qualità dei luoghi (interni alla stazione e nella sua area di influenza).

Una più raffinata determinazione sarebbe possibile mediante una specifica indagine sulle preferenze dichiarate (SP) che però non è stata realizzata perché al di fuori degli obiettivi di questa fase della ricerca, di natura sostanzialmente metodologica e non progettuale.

2.6.3. Stima delle macrovariabili attuali

Il processo di calibrazione e validazione del modello è

TABELLA 5 – TABLE 5

Condizioni limite per le macrovariabili
Limit conditions for macrovariables

Variabili	$K_{is} = 0$ se	$K_{is} = 1$ se
K_{I_s}	$g_s > 30 \text{ min}$	$g_s \leq 20 \text{ min}$
	$T_s^t/T_s^a > 1,5$	$T_s^t \leq T_s^a$
	$L_s < 25 \text{ km}$	
K_{2_s}	$T_s^p > 20 \text{ min}$	$T_s^p \leq 20 \text{ min}$
	oppure	
	$T_s^t > 45 \text{ km}$	$T_s^t < 30 \text{ min}$
K_{3_s}	Giudizio indagine = 0	Giudizio indagine = 5

ables constituting the STT model and that cannot be reported here due to lack of presentation space.

2.6. Calibration of the STT model

2.6.1. Attribution of weights to the variables

Once the survey was carried out and based on the responses obtained, the first step was to assign P_i weights to K_i macro-variables; with the following results.

2.6.2. Calibration of limit conditions of macro-variables

The range of K_i macro-variables should be established in $[0, 1]$, to be consistent with the meaning of index assigned to them. The first calibration phase was to determine what were the conditions under which it was correct to attribute the worst possible value 0, and in which the best possible 1.

In reading table 5 remember that g_s represents the average distance between two trains in station s and the T_s^p , T_s^t , and T_s^a times respectively represent the access time to the station, the total travel time using the train at station s and the corresponding alternate time using the car.

In determining the calibration values reported in the table the accessibility system performance and the quality of stations in terms of services offered and quality of places (inside the station and its area of influence) were decisive.

A more refined determination would be possible through a specific survey on the preferences declared (SP) which, however, was not achieved because outside of the objectives of this phase of the research, substantially with a methodological and not design nature.

2.6.3. Estimate of current macro-variables

The calibration and model validation process was

TABELLA 6 – TABLE 6

Stima delle macrovariabili attuali
Estimate of current macro-variables

Stazioni Stations	Variabili attuali Current variables				Elaborazioni Elaborations	
	K'_{1s}	K'_{2s}	K'_{3s}	$\sum_i P_i K'_{is}$	H'_s	H_s
Capannelle	0,8	0,6	0,6	0,68	24,1	24,2
Ciampino	1	0,8	0,7	0,86	30,5	30,7
Tor Vergata	0,8	0,7	0,8	0,76	26,9	27,3
Colle Mattia	0,7	0,1	0,1	0,34	12,1	12,1
Colonna Galleria	0,3	0,1	0,1	0,18	6,4	6,1
Zagarolo	0,7	0,65	0,8	0,70	24,8	24,6
Labico	0,8	0,5	0,5	0,62	22,0	22,3
Valmontone	0,7	0,2	0,2	0,40	14,2	14,5
Colleferro-Segni-Palzano	1	1	1	1,00	35,4	35,4
	Pesi Weights					
	P_1 0,4	P_2 0,4	P_3 0,2			

stato completato con la stima dei valori delle macrovariabili K'_{is} . I gradi di libertà delle relazioni è tale che sarebbe possibile definire per esse valori che applicate al modello forniscano esattamente le quote modali osservate. La validazione del modello, però, assume un reale significato con la stima delle variabili tramite l'osservazione diretta dei fenomeni che esse sono chiamate a rappresentare e con la loro conferma tramite la lettura ragionata delle interviste.

Nella tabella 6 e in fig. 3 si possono leggere le K_{is} e la stima del modello delle attuali quote modali H_s . Nella medesima tabella sono riportate, per consentire il confronto, le quote modali rilevate H_s .

Per quanto riguarda i pesi attribuiti alle tre variabili, questi sono stati individuati sulla base dell'importanza relativa attribuita a ciascuna di esse dai passeggeri del servizio ferroviario regionale, rilevata con le indagini dirette già in precedenza citate.

Segue l'illustrazione delle motivazioni che hanno portato alla definizione dei valori numerici attribuiti alle K_{is} (per facilitarne la lettura si è ommesso il valore dell'indice s della stazione, perché evidente dalla strutturazione della lista, ed anche l'apice).

1. Capannelle

- $K_1 = 0,8$

Le prestazioni sono accettabili anche se con orario non cadenzato;

- $K_2 = 0,6$

Accessibilità modesta, piccolo parcheggio, integrazione bus con Cinecittà non ben coordinata;

- $K_3 = 0,6$

Qualità della stazione e dei luoghi accettabile. Spazi urbani non attrezzati. Stazione isolata.

2. Ciampino

- $K_1 = 1,0$

Prestazioni ferroviarie buone soprattutto in direzione Roma (per la quale si integrano i servizi della Linea di Cassino e di quelle provenienti da Frascati, Albano e Velletri);

completed with the estimated values of macro-variables K'_{is} . The degrees of freedom of relations is such that it would be possible to define these values applied to the model to provide exactly the observed modal shares. The model validation, however, takes on a real meaning with the estimate of variables through direct observation of the phenomena that they are called to represent and their confirmation through the reading and understanding of the interviews.

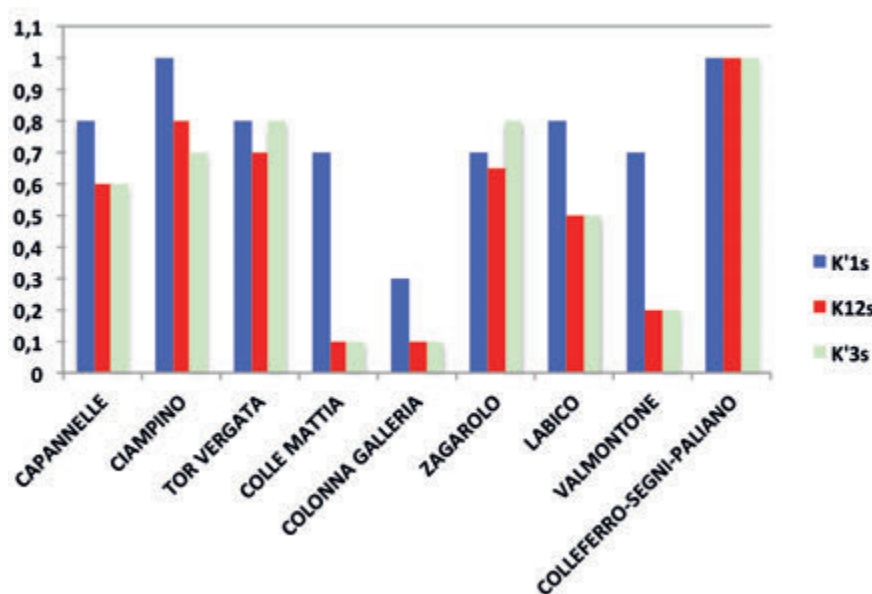


Fig. 3 - Valori di calibrazione delle macro variabili.
Fig. 3 - Calibration values of macro-variables.

- $K_2 = 0,8$

Poco spazio per aree di parcheggio (di estensione limitata) tuttavia presenti su entrambi i lati della stazione: in piazza Kennedy e all'interno dell'ex scalo merci. Presente l'integrazione con 5 linee bus;

- $K_3 = 0,7$

La stazione è inserita nel tessuto urbano di Ciampino. Di modesta qualità architettonica ma dotata di servizi.

3. Tor Vergata

- $K_1 = 0,8$

Le prestazioni ferroviarie sono buone con frequenze di 15, 20 e 30 min con cadenzamento non fisso e con alcuni intervalli privi di servizi;

- $K_2 = 0,7$

È una fermata. Dispone di un piccolo parcheggio di scambio ed è collegata con il centro di Frascati da un'autolinea urbana. È inserita in un'area direzionale cui sono connessi alcuni servizi;

- $K_3 = 0,7$

La qualità è buona (la stazione è di recente realizzazione) ma mancano servizi al passeggero e dopo il tramonto si manifesta una sensazione di insicurezza.

4. Colle Mattia

- $K_1 = 0,7$

Le prestazioni ferroviarie sono buone con frequenze di 15, 20 e 30 min con cadenzamento non fisso e con alcuni intervalli privi di servizi. Alcuni treni saltano la fermata;

- $K_2 = 0,1$

Dotata di un modesto parcheggio. È inserita in un'area disabitata. Manca nel suo intorno qualsiasi servizio di tipo urbano. Presenti alcuni servizi urbani da e per Monte Porzio e Montecompatri e l'autobus urbano di Roma 054;

- $K_3 = 0,1$

La stazione è dotata di sole emettitrici automatiche non sempre funzionanti. Edificio molto modesto e di scarso livello di manutenzione. Area ad accesso libero e quindi percepita come poco sicura.

5. Colonna Galleria

- $K_1 = 0,3$

Tempi di percorrenza e intervalli tra le corse molto variabili;

- $K_2 = 0,1$

Dotata di due parcheggi, ma senza collegamenti alla rete di trasporto pubblico su gomma. È inserita in un'area disabitata. Manca nel suo intorno qualsiasi servizio di tipo urbano;

In table 6 and in fig. 3 the K_{is} and the estimate of the model of current modal shares H_s can be read. For comparison the same table shows the H_s modal shares observed.

As for the weights attributed to the three variables, these were identified on the basis of the relative importance attributed to each of them by regional rail service passengers, found through direct surveys previously mentioned.

Below is the explanation of the reasons that have led to the definition of the numeric values assigned to K_{is} (for readability the value of the s index of the station was omitted, because obvious from the structuring of the list, and also the apex).

1. Capannelle

- $K_1 = 0,8$

Performance is acceptable even though with no timed schedule;

- $K_2 = 0,6$

Modest accessibility, small parking lot, bus integration with Cinecittà not well coordinated;

- $K_3 = 0,6$

Station and places quality acceptable. Urban spaces are not equipped. Isolated station.

2. Ciampino

- $K_1 = 1,0$

Railway performance good especially in the direction of Rome (for which the services of the Cassino line and of those from Frascati, Albano and Velletri integrate);

- $K_2 = 0,8$

Little room for parking areas (limited extension) however present on both sides of the station: in piazza Kennedy and inside the former goods yard. There is integration with 5 bus lines;

- $K_3 = 0,7$

The station is part of the urban fabric. With low architectural quality but provided with services.

3. Tor Vergata

- $K_1 = 0,8$

Railways services are good with 15, 20 and 30 minute frequencies, with unfixed headway and some intervals lacking services;

- $K_2 = 0,7$

It is a stop. It has a small park and ride and is connected with the centre of Frascati by an urban bus line. It is inserted in an executive area connected to some services;

- $K_3 = 0,7$

The quality is good (the station is newly built) but

- $K_3 = 0,1$

Fermata a servizio dell'abitato di Colonna, non dispone né di biglietteria né di biglietteria automatica; è dotata, però, di punto vendita di biglietti regionali. Edificio molto modesto e di scarso livello di manutenzione. Area ad accesso libero e quindi percepita come poco sicura;

6. Zagarolo

- $K_1 = 0,7$

Le prestazioni ferroviarie sono buone con frequenze di 15, 20 e 30 min con cadenzamento non fisso e con alcuni intervalli privi di servizi. I tempi di percorrenza per Roma sono molto variabili;

- $K_2 = 0,65$

La stazione è servita dal trasporto pubblico locale e da quello extraurbano del Cotral. È inoltre dotata di parcheggio di scambio a pagamento gestito dal comune e affiancato da altre due aree gestite da privati, sempre a pagamento;

- $K_3 = 0,8$

La stazione è dotata di biglietteria (lunedì - venerdì, 6:15-10:15; 10:30-13:00). L'area della stazione è di livello accettabile ma è inserita in uno spazio extra-urbano privo di servizi;

7. Labico

- $K_1 = 0,8$

Le prestazioni ferroviarie sono buone con frequenze di 15, 20 e 30 min con cadenzamento non fisso e con alcuni intervalli privi di servizi. I tempi di percorrenza per Roma sono "simili" anche se in qualche caso è necessario effettuare un cambio treno;

- $K_2 = 0,5$

La stazione è servita da un parcheggio di scambio gratuito posto non molto vicino. Priva di integrazione con il trasporto pubblico è però collocata in affiancamento alla strada regionale Casilina e quindi è accessibile via auto;

- $K_3 = 0,5$

Fermata non presenziata dotata di punto vendita per biglietti regionali. La qualità della stazione è accettabile, ma è collocata in area poco urbanizzata. Spazi urbani non attrezzati. Stazione isolata.

8. Valmontone

- $K_1 = 0,7$

Buona offerta di servizi ma non cadenzati e con tempi di viaggio molto variabili;

- $K_2 = 0,2$

Fermata posta in prossimità dell'omonimo centro, è dotata di parcheggio di scambio a pagamento, ampio, illuminato ma non attrezzato, e di fermata dei servizi bus

there are no passenger services and after sunset it feels unsafe.

4. Colle Mattia

- $K_1 = 0,7$

Railways services are good with 15, 20 and 30 minute frequencies, with unfixed headway and some intervals lacking services. Some trains skip the stop;

- $K_2 = 0,1$

It has a small parking lot. It is inserted in an uninhabited area. Any urban-type service is missing around it. There are some urban services to and from Monte Porzio and Montecompatri and the 054 Rome city bus;

- $K_3 = 0,1$

The station is equipped only with automatic ticket machines that do not always work. Very modest building and poor maintenance. Free access area and therefore perceived as unsafe.

5. Colonna Galleria

- $K_1 = 0,3$

Journey times and intervals between runs are quite variable;

- $K_2 = 0,1$

Equipped with two parking lots, but without connections to the public road transport network. It is inserted in an uninhabited area. Any urban-type service is missing around it;

- $K_3 = 0,1$

Stop serving the area of Colonna, does not have automatic ticket machines or ticket office; however, it has a regional ticket sales point. Very modest building and poor maintenance. Free access area and therefore perceived as unsafe;

6. Zagarolo

- $K_1 = 0,7$

Railways services are good with 15, 20 and 30 minute frequencies, with unfixed headway and some intervals lacking services. Journey times to Rome are quite variable;

- $K_2 = 0,65$

The station is served by local public transport and extra urban transport by Cotral. It also has a fee-paying park and ride managed by the municipality and flanked by two other areas managed by private individuals, always subject to charges;

- $K_3 = 0,8$

The station has a ticket office (Monday-Friday, 6:15-10:15; 10:30-13:00). The station area is of an acceptable

extraurbani non integrati col trasporto ferroviario. Scarso integrazione con il tessuto urbano, essenzialmente produttivo e quindi poco vivibile nelle ore serali. Manca un servizio di connessione con gli importanti insediamenti commerciali dell'area;

- $K_3 = 0,2$

Dotata di biglietteria automatica e di punto vendita di biglietti regionali. La stazione non è stata adeguata nel tempo per cui presenta caratteristiche di qualità non urbana (anche se l'edificio si presenta con un buono stato di conservazione). Accessi liberi che rendono gli spazi poco sicuri nelle ore serali.

9. Colferro-Segni-Palio

- $K_1 = 1,0$

Situazione assunta come riferimento in quanto presenta il più alto indice di scelta modale (pari al 35,4%). Le frequenze medie sono mediamente di 12 min anche se anche in questo caso senza un cadenzamento fisso;

- $K_2 = 1,0$

La stazione è anche dotata di ampi parcheggi sulla piazza antistante al fabbricato viaggiatori e di un parcheggio multipiano, tutti a pagamento, nonché di fermata per i bus urbani ed extraurbani (dotata di pensiline e illuminazione posta di fronte alla stazione) per il collegamento con il centro e con i comuni limitrofi. Inserita in un'area che presenta anche insediamenti residenziali;

- $K_3 = 1,0$

Stazione dotata di biglietteria (tutti i giorni, 5:55-9:45; 10:00-13:01; 13:11-15:30; 15:45-20:17), di biglietteria self service e di punti vendita di biglietti regionali. Edificio storico ma ben tenuto e con presenza di vari servizi accessori.

3. Ipotesi di progetto e applicazione del modello

Il modello costituisce un valido ausilio per un sistema delle decisioni che abbia come scopo la progettazione di un servizio di trasporto ferroviario regionale. Come sopra in sintesi richiamato il modello è utile sia per situazioni come quella del Veneto (città diffusa), sia per situazioni come quella del Lazio, nella quale la presenza di Roma è predominante da tutti i punti di vista, con la conseguenza di una mobilità che presenta una decisa caratteristica centripeta verso una metropoli.

3.1. Indicazioni sui primi interventi progettuali

L'analisi congiunta dell'offerta e della domanda e la lettura delle interviste di coloro che usufruiscono e di coloro che non usufruiscono del servizio ferroviario sulla tratta ferroviaria Roma - Colferro, suggeriscono alcuni interventi progettuali che vengono proposti in questo paragrafo. Si tratta d'individuare le stazioni sulle quali è maggiormente lecito attendersi un aumento della quota

standard but is inserted in an extra-urban space without services;

7. Labico

- $K_1 = 0.8$

Railways services are good with 15, 20 and 30 minute frequencies, with unfixed headway and some intervals lacking services. Journey times for Rome are "similar" although in some cases a train change is necessary;

- $K_2 = 0.5$

The station is served by a not very close free park and ride. There is no integration with public transport it is however placed alongside the Casilina regional road and is therefore accessible by car;

- $K_3 = 0.5$

Unattended stop with point of sale for regional tickets. The quality of the station is acceptable, but it is situated in a scarcely urbanised area. Urban spaces are not equipped. Isolated station.

8. Valmontone

- $K_1 = 0.7$

Good range of services but not timed and journey times are quite variable;

- $K_2 = 0.2$

Stop near the same centre, it has a large, lighted but not equipped fee-paying park and ride, and suburban bus services stop not integrated with rail transport. Poor integration with the urban fabric, essentially productive and therefore not liveable in the evening hours. A connection service with important commercial settlements of the area is lacking;

- $K_3 = 0.2$

Equipped with automatic ticket machines and regional tickets sales point. The station was not adapted over time hence it has non-urban quality characteristics (although the building is in good condition). Free access that makes the areas unsafe at night.

9. Colferro-Segni-Palio

- $K_1 = 1.0$

Situation taken as reference as it has the highest index of modal choice (35.4%). Average frequencies are on average 12 mins although even in this case without a fixed headway;

- $K_2 = 1.0$

The station is also equipped with ample parking on the square in front of the passenger building and of a fee-paying multi-storey car park, as well as urban and suburban bus stop (with platform roof and lighting in front of the station) for connection to the city centre and the surround-

di domanda ferroviaria qualora si operi sulle caratteristiche dell'offerta. In particolare:

- Tor Vergata, integrata con la stazione di Frascati mediante opportuni sistemi di collegamento veloce (si assume nella ricerca che venga di conseguenza chiusa la linea secondaria oggi in esercizio tra Frascati e Ciampino e siano potenziati i servizi sulla linea in esame recuperando risorse e senza maggiori spese);
- Colonna - Galleria, inserita in un tessuto urbanizzato;
- Valmontone, che può svolgere un importante ruolo d'integrazione con l'area commerciale di Valmontone Outlet, adiacente al parco tematico di Rainbow Magicland.

Nonostante la validità di queste indicazioni fornite dal modello, esula dal presente lavoro lo scopo di entrare in una logica progettuale-operativa per realizzare la quale si richiederebbero conoscenze, e soprattutto risorse, a disposizione dell'azienda ferroviaria, senza le quali non sarebbe possibile una ragionevole accuratezza nella valutazione dei benefici e dei costi.

Si ritiene utile però presentare nel paragrafo che segue, le indicazioni che possono essere ragionevolmente ricavate in relazione alla potenzialità del servizio ferroviario di attrarre ulteriore mobilità.

3.2. Possibile aumento della quota modale ferroviaria

Considerando quanto illustrato sopra nel presentare le motivazioni per cui si sono attribuiti i valori di calibrazione alle K'_{is} non ci si può meravigliare della scarsa affezione del pubblico al servizio offerto ed alla preferenza accordata ad altre modalità in più casi. Per aumentare la quota modale ferroviaria è necessario sforzarsi di risolvere le carenze individuate e migliorare il servizio, non solo per le indicazioni che vengono dal modello, ma anche e soprattutto, per dare soddisfazione alle richieste registrate nelle interviste da parte degli stessi utenti e di cui spesso la stampa si fa portavoce.

Nei termini del modello proposto, ci si potrà chiedere quale possa essere l'ulteriore quota di mobilità che potrebbe essere attratta dal servizio ferroviario in seguito ad un aumento della qualità dell'offerta. All'interno del modello, questo significa aumentare il valore delle K_{is} . Ha senso, quindi, chiedersi quale sarebbe la massima quota di domanda ottenibile portando tutte le stazioni al livello di quella di Colferro che si è presa come riferimento ottimo nel contesto attuale, attribuendo a tutte le K''_{is} un valore pari a 1. Di conseguenza, in ogni stazione, si avrà

$$\sum_i P_i K''_{is} = 1 \quad (6)$$

con la conseguenza che la quota modale ferroviaria, calcolabile con l'equazione (4), sarà pari al 35,4%, ossia al valore H^* riscontrato a Colferro.

ing municipalities. Placed in an area that also has residential settlements;

- $K_3=1.0$

The station features a ticket office (daily 5:55-9:45; 10:00 -13:01; 13:11 -15:30; 15:45-20:17), self-service ticketing and regional tickets sales points. Historic building but well maintained and with various additional services.

3. Discussion

The model constitutes a valuable aid to a decisions system that has as its purpose the design of a regional rail transport service. As recalled above, in summary the model is useful for situations such as that of Veneto (urban sprawl), and for situations like that of Lazio, where Rome's presence is predominant in all respects, with the consequence of a mobility featuring a strong centripetal feature towards a metropolis.

3.1. First results

The joint analysis of offer and demand and reading of interviews of those who use and those not using the rail service on the Rome-Colleferro railway line, suggest some projects that are proposed in this paragraph. It involves identifying the stations on which it is more reasonable to expect an increase in the share of railway demand should interventions be made on the characteristics of the offer. In particular:

- *Tor Vergata, integrated with the Frascati station through suitable fast transport connections (in the research it is assumed that the secondary line to-date currently in operation between Frascati and Ciampino is consequently closed and that services on the line under study are enhanced recovering resources and without further costs);*
- *Colonna-Galleria, inserted in an urbanised fabric;*
- *Valmontone, which can play an important integration role with the shopping area of Valmontone Outlet, adjacent to the Rainbow Magicland theme park.*

Despite the validity of these guidelines provided by the model, the aim of entering a logic-operational design that would require knowledge, and above all resources at the disposal of the railway company, without which reasonable accuracy in the evaluation of benefits and costs would not be possible, is irrelevant for this work.

It is however useful to present the indications that can be reasonably obtained in relation to the potential of rail service to attract further mobility in the paragraph that follows.

TABELLA 7 – TABLE 7

Massima quota modale possibile in ferrovia
Maximum possible modal share in railway

Stazioni Stations	Quote modali ferroviarie Rail modal shares		Flussi Flows
	Attuali Current (%)	Incremento Increase (%)	Acquisiti (pax/g) Acquired (pers/d)
Capannelle	24,1	11,3	499
Ciampino	30,5	4,8	1.117
Tor Vergata	26,9	8,2	441
Colle Mattia	12,1	23,3	2.723
Colonna Galleria	6,4	29,3	4.102
Zagarolo	24,8	10,8	2.920
Labico	22,0	13,1	402
Valmontone	14,2	21,0	6.130
Colleferro-Segni-Paliano	35,4	0,0	0
Totale Total			18.332

I risultati vengono presentati nella tabella 7, che dovrebbe presentarsi con la stessa struttura della tabella 6, ma nella quale, invece, vengono presentati solo i risultati finali, data l'assoluta banalità della matrice delle K_{is} (formata da valori tutti pari a 1) e dei calcoli che ne derivano.

In linea di principio, nulla impedisce che RFI introduca migliorie sostanziali sulla stazione di Colleferro stessa o su altre portandole a livelli superiori per le quali alle K_{is} sia corretto attribuire valori superiori ad 1, ma, in tal caso, l'uso del modello potrebbe essere considerato un'impropria estrapolazione, almeno senza un ripensamento dello stesso e senza aggiustamenti, probabilmente necessari, alla sua struttura.

3.2. Possible increase in rail modal share

Considering the above when presenting the reasons why the calibration values were attributed to K'_{is} , there is no surprise at the poor affection of the public to the service offered and the preference given to other modes in most cases. To increase railway modal share one must strive to resolve the shortcomings identified and improve service, not only for the signs that come from the model, but also and above all, to meet the requests recorded in interviews by the same users, and echoed by the press.

Under the terms of the proposed model, one can ask oneself what could be the additional share of mobility that could be attracted by the train service following an increase in the quality of the offer. Within the model, this means increasing the value of K_{is} . It makes sense, then, asking oneself what would be the maximum share of demand obtainable bringing the level of stations to that of Colleferro taken as reference in this context, attributing a value of 1 to all K''_{is} . Therefore, at each station, there will be

$$\sum_i P_i K''_{is} = 1 \tag{6}$$

with the consequence that the railway modal share, calculated with equation (4), will amount to 35.4%, i.e. the H^* value found in Colleferro.

The results are shown in table 7, which should show up with the same structure as table 6, but in which, instead, only the final results are reported, given the utter banality of the K_{is} matrix (consisting of values all equal to 1) and of the resulting calculations.

In principle, nothing prevents RFI from introducing substantial improvements on the station of Colleferro itself or on others, bringing them to higher levels for which it is correct to attribute values higher than 1 to the K''_{is} , but, in this case, the use of the model could be considered incorrect extrapolation, at least without a second thought and without adjustments, probably needed, to its structure.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] BANISTER D., (2005), "Unsustainable Transport: City Transport in the New Century", Routledge, London, UK.
- [2] BARABINO B., DEIANA E. MOZZONI S., (2013), "The quality of public transport service: the 13816 standard and a methodological approach to an Italian case / La qualità del servizio di trasporto collettivo: lo standard 13816 ed un approccio metodologico ad un caso italiano", Ingegneria Ferroviaria 68 (5), pp. 475-499.
- [3] CALTHORPE P., (1993), "The next American metropolis: ecology, community and the American dream", Princeton Architectural Press, New York, USA.
- [4] CAPPELLI A., (2008), "Intermodal Hubs and The Future of Transport", in M. VIRANO & V. RICCATO (Eds.) Novaroad, a Living Intermodal Bridge for the Territory, pp. 17-20, Arcaedizioni, Milan, Italy.
- [5] CAPPELLI A., (2009), "Il costo sociale del trasporto e della logistica in Italia", Economia dei Servizi 4-3, pp. 371-376.

- [6] CAPPELLI A., LIBARDO A., (2010), “Decision Making Support System: The Multicriteria Analysis Application and New Mode”, In: IUAV-Transport, Territory and Logistics – TTL Research Unit (Ed.), Feasibility Decisions in Transportation Engineering: Strategies for Transport Evaluation, pp. 293-328, McGraw-Hill, Milan, Italy.
- [7] CAPPELLI A., LIBARDO A., NOCERA S., (2013), “Teorie, strategie ed azioni per uno sviluppo efficiente del trasporto regionale / Theories, strategies and actions for the efficient development of regional transit”, Ingegneria Ferroviaria, Roma, 11/2013.
- [8] CAPPELLI A., LIBARDO A., NOCERA S., (2014), “A deterministic model for measuring the attraction of the railway, Traffic Engineering and Control 55-3: 51-62.
- [9] CAPPELLI A., LIBARDO A., NOCERA S., SARDENA A. con ANTOGNOLI M., “Accessibilità e qualità dei nodi di interscambio per lo sviluppo dei servizi di trasporto ferroviario regionale”, in SEF15 - Sicurezza ed Esercizio Ferroviario: soluzioni e strategie per lo sviluppo del trasporto ferroviario, a cura di S. IMPASTATO e S. RICCI, Roma ARACNE Editrice, settembre 2015, ISBN: 978-88-548-8772-5.
- [10] CAPPELLI A., NOCERA S.,(2006), “Freight modal split models: data base, calibration problem and urban application”, WIT Transactions on the Built Environment 89, pp. 369-375. doi: 10.2495/UT060371.
- [11] CARSE A., (2011), “Assessment of transport quality of life as an alternative transport appraisal technique”, Journal of Transport Geography 19-5, pp. 1037-1045.
- [12] CERVERO R., (1993), “Surviving the Suburbs: Transit’s Untapped Frontier”, Access 2, pp. 29-34.
- [13] CERVERO R., (1994), “Transit-based housing in California: evidence on ridership impacts”, Transport Policy 1(3): pp. 174-183.
- [14] Commission of the European Communities (CEC) (2004), “Towards a thematic strategy on the urban environment, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee, the Committee of the Regions”, Brussels, Belgium.
- [15] COVIELLO, N., DALLA CHIARA, B., RICCI, S., (2015), “Scheduling algorithms for rail operations and the automatic generation of timetables: Application for railway capacity and perturbation evaluation / Generazione automatica di orari ed applicazioni di algoritmi di programmazione per lo studio di capacità e perturbazioni di linee ferroviarie”, Ingegneria Ferroviaria, Volume 70, Issue 10, pp.787-820.
- [16] CRANE R., (1996), “Cars and drivers in new suburbs: Linking access to travel in neo-traditional planning”, Journal of the American Planning Association, 62(1), pp. 51-65.
- [17] CURTIS C., (2007), “Planning for sustainable accessibility: the implementation challenge”, Transport Policy 15, pp. 104-112.
- [18] DELL’OLIO L., IBEAS A., CECIN P., (2011), “The quality of service desired by public transport users”, Transport Policy 18, pp. 217–227.
- [19] DITTMAR, OHLAND G., (2004), “The new transit town: best practices in transit-oriented development”, Island Press, Washington, DC, USA.
- [20] EBOLI L., MAZZULLA G. (2015), “Relationships between rail passengers’ satisfaction and service quality: a framework for identifying key service factors”, Public Transport 7 (2), pp. 185-201.
- [21] ECOTEC, (1993), “Reducing Transport Emissions Through Land Use Planning”, HMSO, London, UK.
- [22] Euromobility, (2012), “La mobilità sostenibile in Italia: indagine sulle principali 50 città”, Rome, Italy.
- [23] European Committee for Standardization [ECS], (2002), “Transportation - logistics and services -public passenger transport - service quality definition, targeting and measurement”.
- [24] EWING, (1997), “Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable?”, Journal of the American Planning Association 63, pp. 95–126.
- [25] FORNASIERO E., LIBARDO A., (2010), “Intercontinental freight transport impacts: Modeling and measuring choice effects”, WIT Transactions on Ecology and the Environment 136, pp. 211-222.
- [26] Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen [FGSV] (2005), “Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN)”, Cologne, Germany.

- [27] GORDON P., KUMAR A., RICHARDSON H.W., (1989), "Congestion, changing metropolitan structure and city size in the United States", *International Regional Science Review*, 12(1), pp. 45-56.
- [28] HANSON S., (1982), "The determinants of daily travel-activity patterns: relative location and socio-demographic factors", *Urban Geography* 3(3), pp. 179-202.
- [29] HEADICAR P., CURTIS C., (1998), "The location of new residential development: its influence on car-based travel", in: D. BANISTER (Ed.), "Transport Policy and the Environment", pp. 220-240), Spon Press, London, UK.
- [30] HENSHER D.A., (Ed.), (1985), "Competition and Ownership of Public Transit", a Special Issue of *Transportation Research* 19(1).
- [31] ISFORT (2014), "La domanda di mobilità degli Italiani", dati congiunturali 2014 Online at: http://www.isfort.it/sito/statistiche/Congiunturali/Annuali/RA_2014.pdf.
- [32] KEAN A., J.E. GROSJEAN D., GROSJEAN R.A., HARLEY, (2002), "On-Road Measurement of Carbonyls in California Light-Duty Vehicle Emissions", Working Paper 547 at University of California Transportation Center, Berkeley CA, USA.
- [33] LAI W.-T., CHEN C.-F., (2011), "Behavioral intentions of public transit passengers - The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement", *Transport Policy* 18, pp. 318-325.
- [34] LIBARDO A., NOCERA S. (2012), "Exploring the Perceived Security in Transit: The Venetian Students, Perspective", *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 155, pp. 943-954.
- [35] LITMAN T., (2003), "Sustainable transportation indicators", Victoria Transport Policy Institute, Victoria, BC, Canada. Available from www.vtppi.org.
- [36] MARSHALL S., (2005), "Streets and Patterns", Routledge, London, UK.
- [37] MARSHALL S., BANISTER D., (2006), (Eds.), "Land Use and Transport Planning: European Perspectives on Integrated Policies", Elsevier, London, UK.
- [38] MAYA M.M., (2008), "Transportation Planning and the Prevention of Urban Sprawl", *New York University Law Review* 83: 879-910.
- [39] NUQ (2014), "New Urban Question, Ricerche sulla città contemporanea 2009-2014", Dipartimento Culture del Progetto Iuav Venezia, a cura di Lorenzo FABIAN. http://www.dcp-iuav.it/wp-content/uploads/2014/02/new_urban_question.pdf
- [40] NOCERA S., (2010), "Un approccio operativo per la valutazione della qualità nei servizi di trasporto pubblico / An Operational Approach for Quality Evaluation in Public Transport Services", *Ingegneria Ferroviaria* 65-4, pp. 363-383.
- [41] NOCERA S. (2011), The key role of quality assessment in public transport policy. *Traffic Engineering & Control* 52-9: 394-398
- [42] NOCERA S., CAVALLARO F., (2012), "Economical Evaluation of Future Carbon Impacts on the Italian Highways", *Procedia - Social and Behavioral Science* 54. pp. 1360-1369.
- [43] NOCERA S., CAVALLARO F., (2014), "A methodological framework for the economic evaluation of CO₂ emissions from transportation", *J. Adv. Transp.* doi: 10.1002/atr.1249.
- [44] NOCERA S., CAVALLARO F., (2016a), "The Competitiveness of Alternative Fuels in Transport for CO₂ Emissions", *Transport Policy* 50: 1-14. doi: 10.1016/j.tranpol.2016.05.013
- [45] NOCERA S., CAVALLARO F., (2016b), "Valuation of Well-to-Wheel CO₂ Emissions from Freight Transport along the main Transalpine Corridors", *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 47: 222-236. doi: 10.1016/j.trd.2016.06.004
- [46] NOCERA S., TONIN S., CAVALLARO F., (2015), "The economic impact of greenhouse gas abatement through a meta analysis: Valuation, consequences and implications in terms of transport policy", *Transport Policy* 37: 31-43. doi: 10.1016/j.tranpol.2014.10.004.
- [47] NOCERA S., TONIN S., (2014), "A Joint Probability Density Function for reducing the Uncertainty of Marginal Social Cost of Carbon Evaluation in Transport Planning", *Advances in Intelligent Systems and Computing* 262, pp. 113-126, DOI: 10.1007/978-3-319-04630-3_9.

- [48] NOCERA S., TSAKARESTOS A., (2004), "Demand responsive transport systems for rural areas in Germany - an overview of the projects MOBINET and MOB2", *Traffic Engineering & Control*, 45-10: 378-383.
- [49] OECD (1996), "Towards Sustainable Transportation", OECD Publications, Paris, France.
- [50] PETRUCCELLI, U., (2011), "The perceived quality of the local public transit: A multi-criteria model to select improvement scenarios / La qualità percepita nel trasporto pubblico locale: Un modello multicriteri per la selezione di scenari migliorativi", *Ingegneria Ferroviaria* 66 (9), pp. 717-744.
- [51] PETRUCCELLI U., SUPINO A., (2015), "Document Guidelines of some European countries for the assessment of transport externalities / Indirizzi di alcuni paesi UE per la valutazione delle esternalità dei trasporti", *Ingegneria Ferroviaria* 70 (3), pp. 267-288.
- [52] POWER A., (2012), "Social inequality, disadvantaged neighborhoods and transport deprivation: an assessment of the historical influence of housing policies", *Journal of Transport Geography* 21: 39-48.
- [53] ROTOLI F., RICCI S., CAWOOD E.N., MALAVASI G., (2015), "Capacity versus punctuality assessment procedures and accessibility measures for rail networks / Procedure di valutazione di capacità/Puntualità e misure di accessibilità per reti ferroviarie", *Ingegneria Ferroviaria* Volume 70, Issue 12, pp. 1011-1040.
- [54] SARDENA A., (2011), "Abitare fuori casa: per una prossemica dello spazio pubblico", PhD Thesis at IUAV University of Venice, Italy.
- [55] SARDENA A., CAPPELLI A., (2012), "Tecnologie e pianificazione dei trasporti per ridurre i costi del trasporto privato - Transport Technologies and Land Use Planning for reduce the impact of private transport costs for households and the economy of European countries", in: PreAtti della IX iennial of European Towns and Towns Planner, Genoa, September 14-17TH 2011 - 2012 INU Edizioni.
- [56] SARDENA A., CAPPELLI A., (2014-a), "La sicurezza negli spazi pubblici urbani: gli itinerari ciclabili in presenza di mini-rotatorie", In: F. GIULIANI (a cura di), "L'utente debole nelle intersezioni stradali", Studi e ricerche per la sicurezza stradale del pedone, del ciclista e delle persone con disabilità, EGAF Edizioni, Forlì 2014.
- [57] SARDENA A., DE MATTEIS M., (2010), "Spazio pubblico e modelli urbani (ir)riconoscibili", *Planum – The European Journal Urbanism*.
- [58] SARDENA A., (2014-b), "Densità di spazi e qualità urbana", in: A. MARIN – M. DE MATTEIS (a cura di), "Nuove qualità del vivere in periferia. Percorsi di rigenerazione nei quartieri residenziali pubblici", EDICOM Edizioni, Monfalcone 2014.
- [59] SARDENA A., NORSIA A., (2012), "Finanziamento, progetto e qualità degli interventi", in: AA.VV (a cura di), "Abitare il futuro 2012", Clean Edizioni, Napoli.
- [60] SECCHI B., (2014), "La città dei ricchi e la città dei poveri", Laterza Edizione 2014, Collana: Anticorpi - ISBN: 9788858106648.
- [61] STEAD D., (2001), "Relationships between land use, socio-economic factors and travel patterns in Britain", *Environment and Planning B* 28(4): 499-528.
- [62] STEG L., GIFFORD R., (2005), "Sustainable transportation and quality of life", *Journal of Transport Geography* 13-1, pp. 59-69.
- [63] Transportation Research Board [TRB] (2003), "Transit Capacity and Quality of Service Manual 2nd Edition", Washington, D.C., U.S.A.
- [64] UHEREK E. et Alii, (2010), "Transport impacts on atmosphere and climate: Land transport", *Atmospheric Environment* 44-37, pp. 4772-4816.
- [65] World Commission on Environment and Development, (WCED) (1987), "Our common future", Oxford University Press, Oxford, UK.

Sommaire

RÉSULTATS D'UN MODÈLE EURISTIQUE POUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES SYSTÈMES DE TRANSPORT FERROVIAIRE

L'objectif de cette recherche est l'identification des relations et des variables décisives qui lient l'amélioration du service à la demande engendrée dans le secteur des services ferroviaires régionaux. Les résultats obtenus mettent en évidence que les variables efficaces et pas seulement celles concernant la qualité intrinsèque du service ferroviaire (fréquence, temps de parcours et qualité du matériel roulant), historiquement utilisées en littérature et dans la pratique opérationnelle pour l'évaluation de la répartition modale, mais que ces-là tiennent compte aussi de l'attraction des aires d'inter échange de compétence du chemin de fer pour l'offre de places de recharge pour des véhicules "plug-in" (hybrides et FEV), ainsi que pour l'offre de services de "sharing" et accessoires facilitant l'échange modale. La recherche a en conséquence développé une méthodologie spécifique pour pondérer l'importance de ces variables pour l'étude du choix modale avec référence aux services de transport ferroviaire et régionale.

Zusammenfassung

EIN HEURISTISCHES MODEL ZUR BEWERTUNG VON QUALITÄTSNIVEAU DER REGIO-BAHNSYSTEMEN

Forschungszeck ist die Identifizierung der Entscheidung großen und deren wechselseitigen Verbindungen, die die Betriebsverbesserung und Nachfrageentwicklung in Regio-Bahnnetzen beeinflussen. Die Gewonnenen Resultate verdeutlichen daß die wirksame Großen sind nicht nur Eide die den normal Betrieb charakterisieren (Geschwindigkeit, Frequenz usw.) nach der heutiger Praxis. Tatsächlich müssen auch andere Großen, wie Parkinareas, Dienststellen für besonderen Fahrzeugen (Hybride oder FEV), "Car sharing" Stellen usw. Die Forschung hat die Entwicklung eines Verfahren ermöglicht zur relativen Gewichten aller Größen die die Wahl der Benutzer beeinflussen können, besonders im Fall der Regio-Bahnsystemen.

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
Sig. RIVOIRA Tel. 339-1220777 – 02.63712002 – Fax 02.63712538 – E-mail: segreteria@cifimilano.it

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



La nostra gamma di prodotti per il settore ferroviario comprende:

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

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

Cinisello B. - MI (Italy)
tel. +39 02660271
www.isoil.com
isotrack@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

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 Juniores (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
- Soci Juniores (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



Il sistema informatico “Treno Blu” Motore di ricerca per viaggi ferroviari di persone a ridotta mobilità

The “Blue Train” computer system Search engine for rail travel of people with reduced mobility

Dott. Ing. Alberto FRANCIOSI^(*)
Dott. Ing. Ilaria PETROSELLI^(**)

1. Premessa

Attualmente sono disponibili vari sistemi informatici di consultazione degli orari ferroviari, utili per la programmazione di itinerari di viaggio.

Tra questi:

- il Quadro Orario di Rete Ferroviaria Italiana (RFI) [A];
- i motori orari delle Imprese ferroviarie disponibili sui loro siti web e su applicazioni per *smartphone* [B].

Tali sistemi sono basati su algoritmi di ricerca impostati in funzione delle finalità che sottendono (acquisto di biglietti, ricerca di soluzioni ottimali, ...). Di conseguenza non sempre permettono la ricerca di soluzioni di viaggio particolari in maniera semplice e completa.

I Quadri Orari di RFI (fig. 1), ad esempio, consentono solamente di verificare quali treni partono o arrivano in una certa fascia oraria nella stazione di riferimento. Quindi il passeggero che deve raggiungere una certa stazione di destino, non direttamente collegata a quella di partenza, deve costruire autonomamente tutti i percorsi possibili.

L'Impresa ferroviaria Trenitalia, invece, mette a disposizione un software applicativo online in grado di individuare, indicate la stazione di partenza, quella di arrivo e la fascia oraria d'interesse, tutte le possibili soluzioni di viaggio ovviamente con servizi di Trenitalia. Le soluzioni di viaggio che vengono fornite includono tutti i percorsi disponibili, anche

1. Introduction

Currently we offer a variety of useful train timetable enquiry computer systems for scheduling travel itineraries.

Among these:

- the Timetable of Rete Ferroviaria Italiana (RFI) [A];
- railway Undertakings time engines available on their websites and on applications for smartphones [B].

These systems are based on search algorithms that are set according to the underlying purposes (purchase of tickets, search for optimal solutions, etc.). Therefore they do not always allow searching for particular travel solutions in a simple and complete way.

RFI Timetables (fig. 1) for example, allow only to see which trains leave or arrive at a certain time slot in the ref-

Partenze		Arrivi		Stazione: Orte (Orte) Ricerca il formato PDF del Quadro Orario Legend				
Orario di partenza	Tipo e n. di treno	Stazione di arrivo (orario di arrivo)	Binario programmato	Classi e servizi a bordo	Impresa di trasporto	Fermate precedenti (orario di partenza)	Fermate successive (orario di arrivo)	Periodicità e avvertenze
07:00	RF 7569	ROSA TERBANI (07:43)	3	1, 2, 3	TI	Viterbo P.F. (06:08) Montefiascone (06:20) Grotte S. Stefano (06:29) Spicciolo (06:40) Attiliano (06:48)	Roma Tiburtina (07:32)	Controlla la Periodicità Leggi le avvertenze
07:07	RF 22810	PERUGIA (09:13)	4	1, 2, 3	TI	S. Liberato (07:12) Nara Montoro (07:16) Nara Anella (07:22) Terni (07:31) Basiglio S. (07:58) Spoleto (08:05) Campello (08:13) Trevi (08:19)	Controlla la Periodicità	

Fig. 1 - Quadro orario online RFI: esempio di soluzioni per treni in partenza da Orte.

Fig. 1 - RFI online timetable: example of solutions for trains departing from Orte.

^(*) “Servizi alla Clientela” di “Servizi per la Circolazione” di Direzione Produzione RFI.

^(**) Il presente lavoro è stato oggetto della tesi di laurea della Dott.ssa Ing. Ilaria PETROSELLI presso l'Università degli Studi “Sapienza” - Ingegneria Gestionale.

^(*) “Customer Services” of “Traffic Services” by RFI Production Management.

^(**) This work was the subject of the Dr. Ing. Ilaria PETROSELLI dissertation at the “Sapienza” University - Engineering Management.

con cambio, per spostarsi da una stazione di origine ad una di destinazione con informazioni sui servizi offerti (fig. 2).

Per le persone a ridotta mobilità (PRM) o con disabilità, la ricerca di soluzioni di viaggio accessibili, in quanto caratterizzate dalla idoneità del treno al trasporto e dalla possibilità di servizi di assistenza nelle stazioni, risulta molto laboriosa con i sistemi attualmente esistenti.

I sistemi informativi offerti ai passeggeri dalle imprese ferroviarie infatti presentano due forti limitazioni. Innanzitutto forniscono informazioni esclusivamente sui propri treni, inoltre le persone a ridotta mobilità non hanno sempre la possibilità di utilizzare tutte le soluzioni individuate dal software, in quanto:

- i treni inclusi nel percorso suggerito dal sistema potrebbero non essere attrezzati per il trasporto passeggeri disabili con sedia a ruote;
- le stazioni ferroviarie dove avviene il cambio del treno potrebbero non essere munite degli opportuni servizi necessari per garantire la mobilità del disabile a terra;
- un percorso potrebbe prevedere un cambio treno da svolgersi in un tempo non idoneo ad una PRM.

Allo scopo di offrire un supporto ai passeggeri con disabilità che usufruiscono del treno e alla stessa società RFI, che, oltre l'attività di Gestore dell'Infrastruttura, svolge anche il ruolo di Station Manager e cura l'assistenza ai clienti a ridotta mobilità per garantire loro la completa accessibilità al sistema ferroviario, è stato realizzato un software applicativo che aiuti nella ricerca di soluzioni di viaggio [1].

Il software applicativo, denominato "Treno Blu", analizza i treni di tutte le Imprese ferroviarie, considera solo le stazioni attrezzate alla mobilità dei disabili, pone come vincolo per le connessioni un tempo di interscambio tra treni superiore ai 15 minuti e, se necessario, considera

erence station, hence the passenger who has to reach a certain destination station, not directly connected to the departure one, has to build all possible paths on its own.

The railway company Trenitalia, instead, offers online application software capable of locating all possible travel solutions with Trenitalia services of course, after indicating the departure station, the arrival station and the time slot of interest. Travel options that are provided include all available paths, also with change, to move from an origin station to a destination station with information on the services provided (fig. 2).

For people with reduced mobility (PRM) or with disabilities, search for accessible travel solutions, characterised by the transport ability of the train and by the possibility of assistance in stations, is very hard-working with existing systems.

Information systems offered to passengers by railway undertakings in fact have two severe limitations. Firstly they provide information exclusively on their trains, moreover persons with reduced mobility do not always have the possibility to use all the solutions identified by the software, because:

- *trains included in the route suggested by the system may not be equipped to transport disabled passengers with wheelchairs;*
- *train stations where the change of train takes place may not be equipped with appropriate services needed to ensure mobility of the disabled on the ground;*
- *a route may foresee a train change to be carried out in a time not suitable for a PRM.*

In order to offer support to passengers with disabilities who use the train and to the same company RFI, which, besides the activity of Infrastructure Manager, also plays the role of Station Manager and takes care of customers with reduced mobility to ensure their unimpeded access to



Fig. 2 - Soluzioni di viaggio sito Trenitalia: esempio inserimento stazione di arrivo, partenza e fascia oraria d'interesse.
 Fig. 2 - Trenitalia web site travel solutions: example of input of arrival, departure station and time slot of interest.

solo treni attrezzati per il trasporto passeggeri su sedia a ruote.

2. Modellizzazione del problema

Il punto di partenza per la realizzazione del programma è stata la formalizzazione del problema attraverso la costruzione di un adeguato modello matematico che prende in considerazione tutte le caratteristiche essenziali del fenomeno reale in esame [2] [3].

I problemi di ricerca di una soluzione di viaggio tra due stazioni sono riconducibili a problemi di cammino minimo su un grafo orientato⁽¹⁾ opportunamente definito (fig. 3).

In termini matematici è possibile esprimere la ricerca di un cammino minimo dal nodo u al nodo v attraverso un modello di programmazione lineare intera in cui la funzione obiettivo da minimizzare è la seguente:

$$\min \sum_{(i,j) \in E} w_{ij} \cdot x_{ij}$$

dove:

- x_{ij} è una variabile binaria che assume valore 1 se l'arco (i, j) appartiene ad un cammino da u a v e 0 altrimenti;
- w_{ij} è il peso dell'arco (i, j) .

Affinché un insieme di archi del grafo G costituisca un cammino da u a v bisogna assicurarsi che un arco del cammino esca da u e nessuno entri in esso (condizione 1), che un arco del cammino entri in v e nessuno esca da esso (condizione 2) e che per tutti gli altri vertici il numero di archi del cammino uscenti sia pari a quello di archi entranti (condizione 3). Formalizzando si ottengono i seguenti vincoli [4] [5]:

$$\sum_{(i,h) \in E} x_{hi} - \sum_{(j,i) \in E} x_{ij} = \begin{cases} 1, & h = u \quad (1) \\ -1, & h = v \quad (2) \\ 0, & h \in V \setminus \{u, v\} \quad (3) \end{cases}$$

Nella modellizzazione dell'orario ferroviario, sono identificati come nodi, le stazioni del circuito di assi-

the railway system, a software application that helps in the search for travel solutions was created [1].

The application software, named "Blue Train", analyses the trains of all railway Undertakings, considers only the stations equipped for mobility of the disabled, poses an interchange time between trains exceeding 15 minutes as a constraint for connections and, if necessary, considers only trains equipped to transport passengers in wheelchairs.

2. Modelling of the problem

The starting point for the implementation of the programme was the formalisation of the problem by constructing a suitable mathematical model that takes into account all the essential features of the real phenomenon under consideration [2] [3].

The problems of finding a travel solution between two stations are related to shortest way problems on an oriented graph⁽¹⁾ appropriately defined (fig. 3). In mathematical terms it is possible to express the search for the shortest path from node u to node v through an entire linear programming model in which the objective function to be minimised is the following:

$$\min \sum_{(i,j) \in E} w_{ij} \cdot x_{ij}$$

where:

- x_{ij} is a binary variable which takes value 1 if the arc (i, j) belongs to a path from u to v and 0 alternatively;
- w_{ij} is the weight of the arc (i, j) .

In order for a set of arcs of graph G to constitute a path from u to v , we must make sure that an arc of the path exists u and none enters it (condition 1), that an arc of the path enters v and none exits it (condition 2) and that for all other vertices the number of outgoing arcs of the path is equal to that of incoming arcs (condition 3). Formalising the following constraints are obtained [4] [5]:

$$\sum_{(i,h) \in E} x_{hi} - \sum_{(j,i) \in E} x_{ij} = \begin{cases} 1, & h = u \quad (1) \\ -1, & h = v \quad (2) \\ 0, & h \in V \setminus \{u, v\} \quad (3) \end{cases}$$

⁽¹⁾ Un grafo orientato è una struttura matematica costituito da un insieme di elementi $G(V,E)$ dove V è l'insieme dei nodi (anche chiamati vertici) ed E è l'insieme di archi orientati con funzione costo $w: E \rightarrow \mathbb{R}$ che associa ad ogni arco un peso w a valore nei reali.

Un cammino tra due nodi u e v del grafo è una sequenza di nodi v_1, v_2, \dots, v_k , tali che $u = v_1, v = v_k$ ed $e = (v_{i-1}, v_i)$ con $i = 1, \dots, k$; il cui peso è la somma dei pesi degli archi che lo costituiscono. Un cammino tra una coppia di vertici v_1 e v_k è detto minimo se non esiste in G un cammino alternativo di costo totale inferiore a $w(p)$.

⁽¹⁾ An oriented graph is a mathematical structure consisting of a set of elements $G(V, E)$ where V is the set of nodes (also called vertices) and E is the set of arcs oriented with cost function $w: E \rightarrow \mathbb{R}$ which associates to each arc a weight w in value in real.

A path between two u and v nodes of the graph is a sequence of nodes v_1, v_2, \dots, v_k , such that $u = v_1, v = v_k$ and $e = (v_{i-1}, v_i)$ with $i = 1, \dots, k$; whose weight is the sum of the weights of its constituent arcs. A path between a pair of vertices v_1 and v_k is called minimum if no alternate path of total cost less than $w(p)$ exists in G .

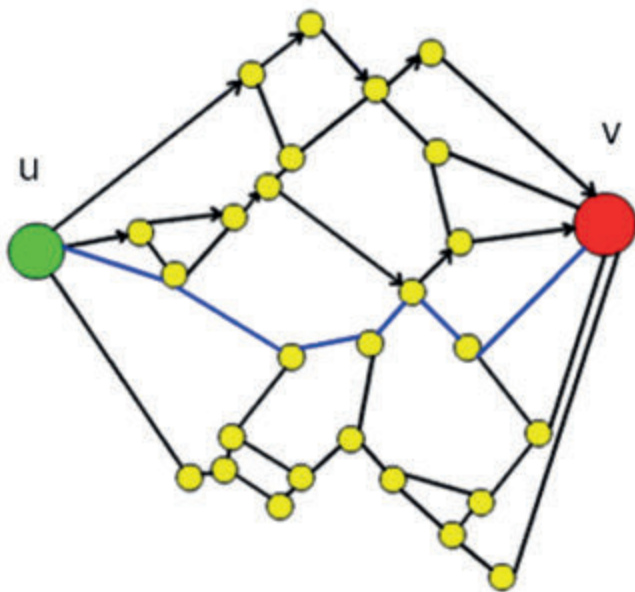


Fig. 3 - Cammino minimo dal nodo u al nodo v.
Fig. 3 - Shortest path from node u to node v.

stenza PRM, mentre come archi, i treni che transitano da una stazione all'altra, per cui si hanno collegamenti dinamici tra i diversi nodi in cui la variabile tempo è di fondamentale importanza, esistono in letteratura due approcci equivalenti dal punto di vista prestazionale che consentono di modellare in maniera opportuna il problema di cammino minimo su grafi dinamici: l'approccio Tempo - Espanso e l'approccio Tempo Dipendente. Si è preferito il primo approccio in quanto la possibilità di superamento tra treni con medesima origine e destinazione, necessaria per la coesistenza di reti tradizionali ed ad alta velocità, non è accettabile nel secondo approccio.

L'approccio Tempo - Espanso [C] trasforma un grafo dinamico in uno statico in cui ogni nodo corrisponde ad un determinato evento, ovvero la partenza o l'arrivo di un treno in una determinata stazione, mentre l'arco tra i nodi rappresenta il collegamento tra i due eventi (fig. 4).

Per considerare nel modello i tempi necessari al cambio treno, i nodi raggruppati per stazione sono stati suddivisi in due sottoinsiemi che rappresentano le partenze e gli arrivi ed è stato necessario introdurre un ulteriore sottoinsieme, copia del sottoinsieme dei nodi partenza, definito "nodi di trasferimento".

Per simulare invece ogni tipologia di azione presente nel modello di viaggio in treno è stato necessario individuare 6 categorie di archi (fig. 5).

Arco treno: connette l'istante di partenza di un treno da una stazione con l'istante di arrivo dello stesso treno presso la stazione successiva in cui effettua una fermata, rappresenta cioè lo spostamento in treno tra due stazioni. In base alla periodicità effettiva del treno considerato ed

By modelling train timetables, the PRM assistance circuit stations are identified as nodes, whereas trains transiting from one station to the other are identified as arcs, therefore dynamic links between different nodes in which the time variable is crucial are obtained. There are two equivalent approaches in literature from the performance point of view that allow modelling properly the minimum path problem on dynamic graphs: the Time - Expanded approach and the Time - Dependent approach. The first approach was preferred because the possibility to overtake between trains with same origin and destination, necessary for the coexistence of conventional and high-speed networks, is not acceptable in the second approach.

The approach Time - Expanded [C] changes a dynamic graph into a static one where each node corresponds to a certain event, namely the departure or arrival of a train in a particular station, while the arc between nodes represents the link between the two events (fig. 4).

In order to consider the time required to change train in the model, nodes grouped per station were divided into two subsets representing departures and arrivals and it was necessary to introduce a further subset, copy of the departure nodes subset, called "transfer nodes".

To simulate instead each type of action present in the train journey model it was necessary to identify 6 categories of arcs (fig. 5).

Train arc: it connects the train departure moment from a station with the same train arrival time at the next station where it stops; it therefore represents the train displacement between two stations. Based on the actual peri-

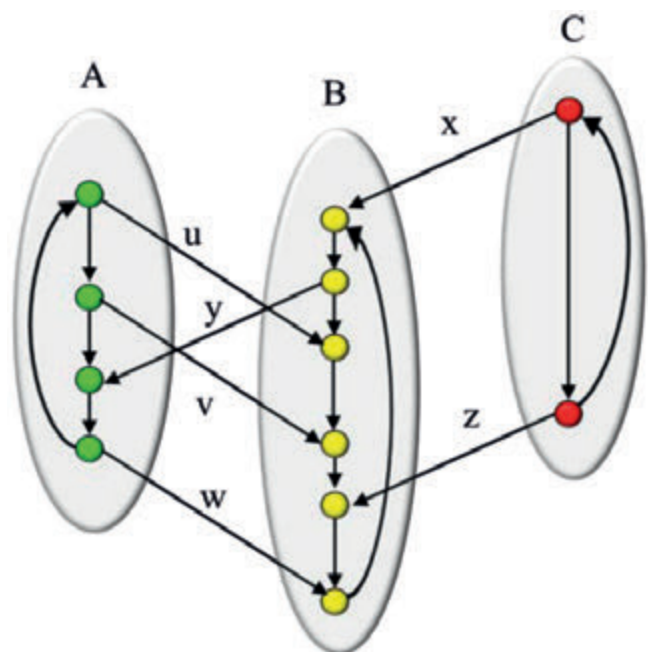


Fig. 4 - Grafo Tempo - Espanso con tre stazioni A, B, C.
Fig. 4 - Time - Expanded graph with three stations A, B, C.

al giorno selezionato per il viaggio, questa connessione elementare può essere attiva oppure no.

Arco attesa: rappresenta il tempo che intercorre tra partenze consecutive di due treni nella stessa stazione.

Arco bordo: indica la possibilità per il passeggero di rimanere a bordo del treno nei minuti che intercorrono tra l'arrivo e la partenza dello stesso treno dalla stessa stazione.

Arco cambio: rappresenta l'azione di discesa da un treno e collega cioè il nodo di arrivo di un treno con il nodo di trasferimento nella stessa stazione successivo all'istante di arrivo di una quantità maggiore o uguale al tempo minimo di trasferimento impostato.

Arco salita: rappresenta l'azione di salita sul treno.

Arco a piedi: rappresenta la possibilità di spostarsi a piedi tra i marciapiedi di una stazione posizionati in punti non ravvicinati tra loro (ad esempio i binari esterni della stazione Tiburtina).

Ad ogni arco è stato associato un peso specifico in base al criterio di ottimizzazione scelto dall'utente per ricercare le soluzioni di viaggio. Nel software è impostata una ricerca multicriterio, in cui l'utente può scegliere tra tre diverse opzioni di ricerca:

- il percorso più rapido;
- il percorso con meno cambi;
- il percorso che sfavorisce i treni ad AV.

Scegliendo una delle tre opzioni, viene attribuita maggiore importanza al criterio selezionato e resi meno importanti gli altri. In altri termini, il peso complessivo dell'arco diventa la somma ponderata dei singoli pesi secondo la seguente formula:

$$c_1 \cdot x + c_2 \cdot y + c_3 \cdot z$$

dove:

- x rappresenta il tempo di percorrenza della tratta in minuti;
- y assume valore maggiore di 0 solo per gli archi di tipo cambio; in particolare 1 se il cambio avviene presso una stazione che richiede 1 ora di preavviso per il servizio di assistenza e 2 nel caso in cui è richiesto un preavviso di 12 ore;
- z è una variabile booleana che assume valori 0 e 1, rispettivamente nel caso in cui il treno sia o non sia ad alta velocità;
- c_1 , c_2 e c_3 rappresentano i coefficienti dei singoli criteri, i quali variano a seconda dell'opzione selezionata.

odicity of the train considered and the day chosen for the journey, this elementary connection may be active or not.

Wait arc: it represents the time between successive departures of two trains in the same station.

Aboard arc: it indicates the possibility for passengers to remain aboard the train in the minutes between the arrival and departure of the same train from the same station.

Change arc: it represents the action of descent from a train, that is it connects the arrival node of a train with the transfer node in the same station following the moment of arrival of a quantity greater than or equal to the minimum transfer time set.

Boarding arc: it represents the boarding action on the train.

On foot arc: it represents the possibility to walk between station platforms positioned in points not close between them (for example the external tracks of the Tiburtina station).

Each arc has been associated with a specific weight depending on the optimisation criterion chosen by the user to search travel options. A multi-criteria research is set in the software, where the user can choose from three different search options:

- the fastest route;
- the route with less changes;
- the route that disadvantages HS trains.

By choosing one of three options, greater importance is attributed to the criterion selected and others are made less important. In other words, the total weight of the arc becomes the weighted sum of the individual weights according to the following formula:

$$c_1 \cdot x + c_2 \cdot y + c_3 \cdot z$$

where:

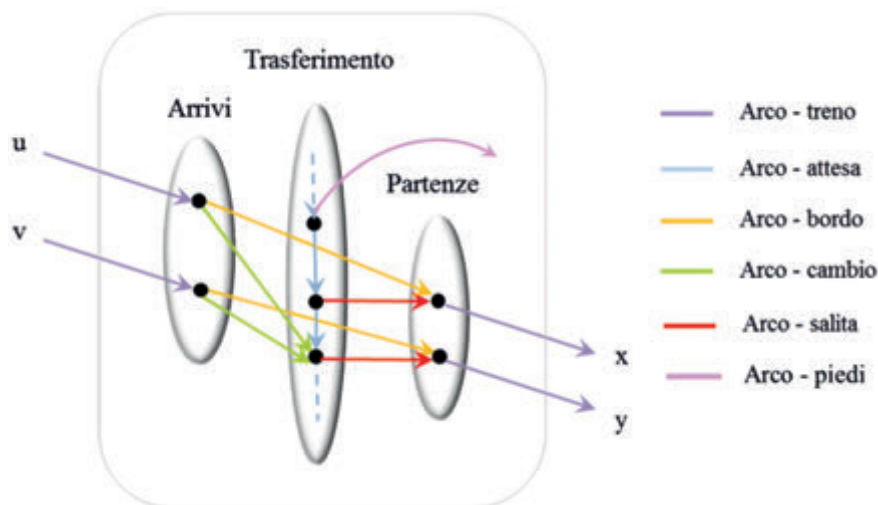


Fig. 5 - Modello di trasferimento nell'approccio Tempo - Espanso.
Fig. 5 - Transfer model in the Time - Expanded approach.

Nello specifico per l'opzione "percorso più rapido" vengono ricercati i percorsi più veloci e, a parità di tempo di percorrenza, vengono selezionati quelli con il minor numero di trasbordi. Per l'opzione "percorso con meno cambi" vengono prima individuati i percorsi con il minor numero di cambi, favorendo le stazioni in cui è richiesto un preavviso di un'ora per il servizio di assistenza, poi a parità di trasbordi viene scelto il percorso più rapido senza considerazioni anche in questo caso sull'economicità del percorso. Per l'opzione "percorso no Alta Velocità" si individuano i percorsi con il minor numero di trasbordi, e a parità di cambi, si scelgono i percorsi più rapidi, sfavorendo i treni Eurostar attraverso una maggiore pesatura degli archi legati ai Treni ad Alta Velocità.

3. Algoritmo di ricerca

L'algoritmo scelto per la ricerca del cammino minimo è stato quello di Dijkstra [D], in quanto più performante in problemi con sorgente singola su un grafo orientato in cui tutti i pesi degli archi siano non negativi.

L'algoritmo di Dijkstra in ogni istante divide l'insieme V dei nodi del grafo in due parti: l'insieme S dei nodi visitati, ovvero i nodi per cui il peso di cammino minimo dalla sorgente s è già stato determinato e l'insieme Q dei nodi sconosciuti ancora da esaminare.

Per ogni nodo $v \in Q$, l'algoritmo tiene traccia di un valore $d[v]$ che memorizza ad ogni iterazione il peso del cammino migliore trovato sino a quel punto e di una variabile $\pi[v]$ che memorizza il nodo che precede v . L'array π rappresenta l'output principale dell'algoritmo in quanto da questo è possibile ricostruire a ritroso il cammino minimo verso ogni nodo.

Il principio di funzionamento dell'algoritmo di Dijkstra è definito dal codice riportato in fig. 6.

È prevista una fase di inizializzazione in cui, per ogni nodo v del grafo, la distanza $d[v]$ dalla sorgente viene inizializzata ad infinito ed il predecessore assume valore NULL, mentre al nodo sorgente s si assegna una distanza rispetto a sé pari a 0. L'insieme S dei nodi visitati è definito come un insieme vuoto, mentre l'insieme Q dei nodi sconosciuti è caratterizzato da tutti i nodi del grafo. Ad ogni ciclo "while" si estrae dall'insieme Q , il nodo u a cui corrisponde il valore $d[u]$ minimo, e viene automaticamente inserito nell'insieme S dei nodi esaminati. Una volta individuato il nodo u da estrarre, si costruisce l'insieme frontiera F del nodo, ossia l'insieme di tutti i nodi adiacenti ad u , con lo scopo di verificare se il cammino che porta ad essi passando per u è migliore dei cammini trovati precedentemente. A tal proposito ad ogni arco uscente da u ed entrante in v di peso w si applica la cosiddetta tecnica del rilassamento, che consiste nell'aggiornare la stima $d[v]$ e il predecessore $\pi[v]$, se il cammino minimo migliora passando per il nodo u . In tal caso $d[v]$ viene definito come la somma tra $d[u]$ e il peso dell'arco che congiunge i due nodi ed il predecessore del no-

- x represents the travel time of the route in minutes;
- y assumes a value greater than 0 only for change type arcs, in particular 1 if the change takes place at a station that requires a 1 hour notice for assistance and 2 in case a 12-hour notice is required;
- z is a Boolean variable that takes values 0 and 1 respectively in the event that the train is or is not a high-speed train;
- c_1, c_2 and c_3 represent the coefficients of individual criteria, which vary depending on the chosen option.

Specifically for the "fastest route" option the fastest routes are searched and, with the same travel time, those with the least number of transfers are chosen. For the "route with fewer changes" option the routes with the fewest changes are first identified, favouring stations where one-hour notice is required for assistance, then with equal transfers the fastest route is chosen without consideration in this case of the inexpensiveness of the route. For the "no High-Speed route" option, routes with the least number of transfers are identified, and with the same changes, the fastest routes are chosen, thus disadvantaging Eurostar trains through greater weighing of arcs linked to High-Speed Trains.

3. Search algorithm

The chosen algorithm for searching the shortest path was Dijkstra [D] as it is more efficient in problems with single source on an oriented graph where all weights of the arcs are non-negative.

Dijkstra's algorithm in each instant divides set V of the nodes of the graph into two parts: set S of the nodes visited, namely nodes for which the weight of the shortest path from the source s has already been determined and set Q of unknown nodes still to be examined.

For each $v \in Q$ node, the algorithm keeps track of a $d[v]$ value which stores the weight of the best path found up to that point at each iteration and a variable $\pi[v]$ which stores the node that precedes v . The π array is the main output of the algorithm because from this it is possible to reconstruct the shortest path towards each node.

The operating principle of Dijkstra's algorithm is defined by the code shown in fig. 6.

An initialisation phase is envisaged where, for each node v of the graph, the distance $d[v]$ from the source is initialised to infinity and the predecessor assumes NULL value, while the source node s is assigned a distance with respect to itself equal to 0. Set S of nodes visited is defined as an empty set, while set Q of unknown nodes is characterised by all nodes in the graph. At each "while" cycle set Q is extracted, node u that has the minimum $d[u]$ value, and is automatically placed in set S of the nodes examined. When node u to be extracted is identified, the F border set of the node is built, i.e. the set of all nodes that are adjacent to u , in order to verify if the path leading to them via u is the best of the paths previously found. In this re-

```

Dijkstra (G, w, s)
Initialize_Single_Source (G, s)
  for ogni v ∈ V
    d[v] ← ∞
    π[v] ← NULL
  d[s] ← 0
  S ? 0
  Q ? V[G]
  while Q ? ∅
    do u ? EXTRACT-MIN(Q)
      S ? S ∪ {u}
      for ogni vertice v ∈ F[u]
        Relax (u, v, w)
          if d[v] > d[u] + w (u, v)
            d[v] ← d[u] + w (u, v)
            π[v] ← u
  
```

Fig. 6 - Pseudocodice algoritmo di Dijkstra.
 Fig. 6 - Dijkstra's algorithm pseudo-code.

do v diventa il nodo u. La ricerca termina quando l'insieme Q è vuoto.

Sono possibili diverse implementazioni dell'algoritmo di Dijkstra che differiscono per il modo in cui è analizzato l'insieme Q per la selezione del nodo u con valore d[u] minimo. Queste non cambiano il comportamento dell'algoritmo, ma ne influenzano l'efficienza. L'insieme Q può essere modellato come una coda di priorità, ossia una struttura dati astratta che permette di rappresentare un insieme di elementi, in questo caso nodi, su cui è definita una relazione d'ordine [E].

Esistono tre metodi di implementazione delle coda di priorità:

- lista non ordinata, adatta se applicata a grafi densi e fortemente connessi per cui $|E| = |V|^2$,
- heap di Fibonacci, ottima per entrambe le situazioni ma molto onerosa, e
- heap binario, adatto per grafi sparsi in cui $|E| = |V|$.

Per il sistema in esame in cui il numero di nodi è confrontabile con quello degli archi, la struttura dati più idonea per la gestione dell'insieme Q è l'heap binario (fig. 7).

gard, to each arc outgoing from u and entering v with w weight the so-called relaxation technique is applied, which consists in updating the estimate d[v] and the predecessor π[v], if the shortest path improves passing through node u. In this case d[v] is defined as the sum of d[u] and the weight of the arc which joins the two nodes and the predecessor of node v becomes node u. The search ends when set Q is empty.

There are different implementations of Dijkstra's algorithm that differ in how set Q is analysed for the selection of node u with d[u] minimum value. These do not change the behaviour of the algorithm, but affect its efficiency. Set Q can be modelled as a priority queue, which is an abstract data structure that allows representing a set of items, in this case nodes, on which an order relationship is defined [E].

There are three methods for implementing priority queues:

- unordered list, suitable if applied to dense and strongly connected graphs for which $|E| = |V|^2$,
- Fibonacci heap, great for both situations but very burdensome, and
- binary heap, suitable for scattered graphs where $|E| = |V|$.

The binary heap is the most suitable data structure for managing the Q set for the system where the number of nodes is comparable with that of the arcs (fig. 7).

A binary heap is an almost complete binary tree, that is to say a non-oriented graph that has the following characteristics:

- two vertices are connected to one path;
- the initial node is called root;
- each node except the root has only one parent;

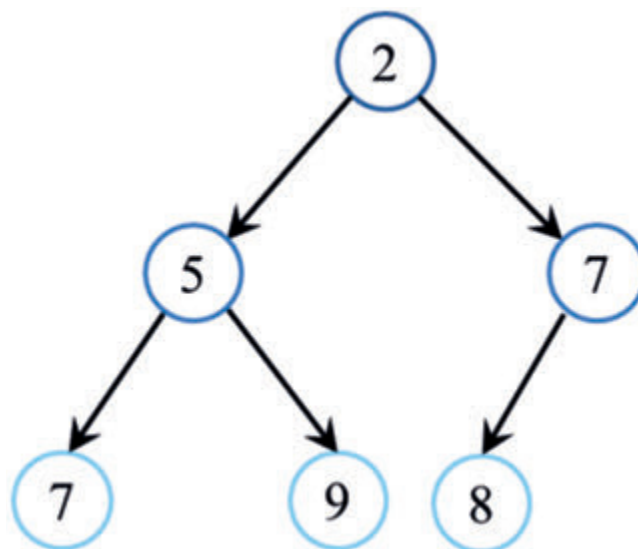


Fig. 7 - Esempio di struttura dati heap con sei elementi.
 Fig. 7 - Example of heap data structure with six items.

Un heap binario è un albero binario quasi completo, ovvero un grafo non orientato che presenta le seguenti caratteristiche:

- due vertici sono connessi un solo cammino;
- il nodo iniziale è detto radice;
- ogni nodo esclusa la radice ha un solo padre;
- un nodo senza figli è detto foglia;
- i nodi possono avere al più due figli;
- completo fino al penultimo livello;
- ad ogni nodo viene attribuita una chiave ($d[v]$);
- il padre ha una chiave minore o uguale a quella dei figli.

Individuare quindi nell'insieme Q il nodo a cui corrisponde il valore $d[v]$ minimo risulta molto immediato, in quanto corrisponde alla radice dell'albero.

Sono state impostate tre tipologie di operazioni sull'heap binario.

Inserimento di un nodo: nel momento in cui si vuole inserire un nuovo nodo v con valore $d[v]$ all'interno dell'heap, questo viene inserito come foglia più a destra nell'ultimo livello. Se $d[v]$ è minore di quello associato al padre, si applica una procedura di "riaggiustamento" che consiste nello scambiare il nodo appena inserito con il padre (fig. 8).

Ricerca del minimo: l'etichetta di valore minimo è sempre quella associata alla radice, quindi per individuare il nodo con $d[v]$ minimo basta considerare il nodo che si trova alla radice (fig. 9).

Estrazione del minimo: si deve sostituire alla radice il valore della foglia più a destra nell'ultimo livello dell'heap, dopodiché la foglia viene eliminata riducendo di uno il numero di nodi dell'albero e se l'etichetta associata al nuovo nodo è maggiore di quella di uno dei figli, si procede con la procedura di riaggiustamento (fig. 10).

4. Sviluppo del software ed analisi dei risultati

Modellizzato il problema e scelto l'algoritmo per la ricerca del cammino minimo si è deciso di implementare il progetto su Microsoft Access utilizzando come linguaggio di programmazione Visual Basic⁽²⁾.

- a node with no children is called leaf;
- nodes can have at the most two children;
- complete until the penultimate level;
- every node is given a key ($d[v]$);
- the parent has a key less than or equal to that of its children.

Therefore, locating the node that matches the minimum $d[v]$ value in the Q set is very straightforward, since it corresponds to the root of the tree.

Three types of operations have been set up on the binary heap.

Inserting a node: when you want to insert a new v node with value $d[v]$ within the heap, it is inserted as the rightmost leaf in the last level. If $d[v]$ is less than that associated with the father, a "readjustment" procedure is applied which consists in exchanging the newly inserted node with the parent (fig. 8).

Searching of minimum: the minimum value label is always the one associated with the root, hence in order to find the node with minimum $d[v]$ just consider the node at the root (fig. 9).

Extraction of minimum: the value of the rightmost leaf in the last level of the heap needs to be replaced, then the leaf is eliminated by reducing by one the number of nodes in the tree, and if the label associated with the new node is greater than that of one of the children, one proceeds with the readjustment process (fig. 10).

4. Software development and analysis of the results

Having modelled the problem and chosen the algorithm for finding the shortest path it was decided to implement the project on Microsoft Access using Visual Basic as the programming language⁽²⁾.

A simple graphical interface of the Blue Train programme allows the user to enter all the data concerning the journey, namely:

- origin stations;
- destination station;
- day and departure time slot;
- need for equipped place.
- method of calculation.

⁽²⁾ Il software individua soluzioni con una velocità di elaborazione del codice pari a 0,68 secondi per relazione, se utilizzato con un computer avente le seguenti caratteristiche:

- Processore: Intel(R) Core(TM) i7 - 3770 CPU @ 3.40 GHz 3.40 GHz;
- Classificazione: 5,9 indice prestazioni Windows;
- Memoria installata (RAM): 8,00 GB;
- Tipo di sistema: sistema operativo a 64 bit.

⁽²⁾ The software identifies solutions with a code processing speed of 0.68 seconds per connection, if used with a computer having the following features:

- Processor: Intel (R) Core (TM) i7 - 3770 CPU @ 3.40 GHz 3.40 GHz;
- Classification: Windows performance index 5.9;
- Installed memory (RAM): 8.00 GB;
- System type: 64-bit operating system.

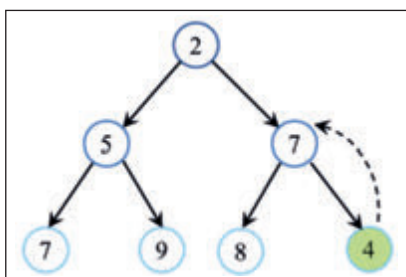


Fig. 8 - Esempio inserimento nodo.
Fig. 8 - Example of node insertion.

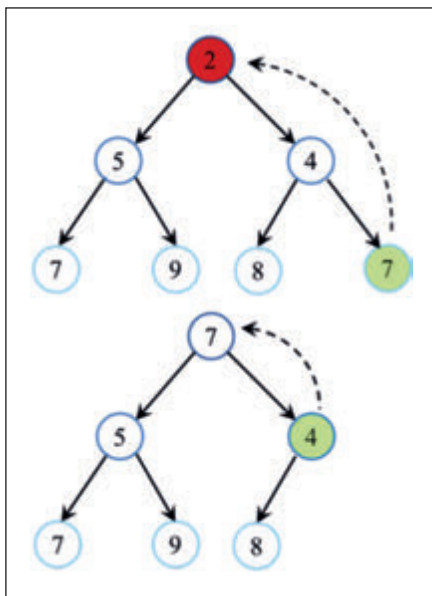


Fig. 9 - Esempio ricerca minimo.
Fig. 9 - Example of search for minimum.

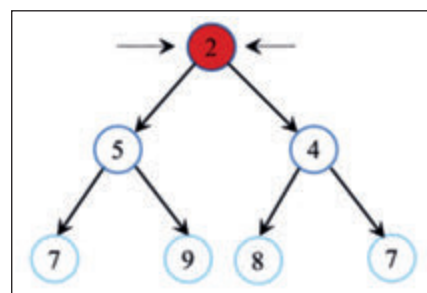


Fig. 10 - Esempio eliminazione minimo.
Fig. 10 - Example of elimination of minimum.

Una semplice interfaccia grafica del programma Treno Blu consente all'utente di inserire tutti i dati riguardanti il viaggio e cioè:

- stazioni di origine;
- stazione di destinazione;
- giorno e fascia oraria di partenza;
- necessità di posto attrezzato.
- criterio di calcolo.

Nella parte inferiore della maschera, una volta terminate le operazioni di calcolo, vengono visualizzati i percorsi trovati con indicazione per ogni singola tratta del numero del treno, dell'impresa ferroviaria, della categoria, della stazione di partenza, dell'ora di partenza, della stazione di arrivo, dell'ora di arrivo e della presenza sul treno di posti attrezzati. Inoltre vengono visualizzati per ogni viaggio il numero di cambi e la durata complessiva (fig. 11).

A titolo di esempio, per dimostrare l'efficacia del software si sono messe a confronto alcune soluzioni offerte da Treno Blu con quelle standard del software di Trenitalia.

Per garantire solo i percorsi con cambio in un tempo maggiore a 15 minuti si sono cercate le soluzioni di viaggio tra Roma Termini e Rovigo dalle ore 8. Come

At the bottom of the window, once calculations are completed, the paths found are displayed indicating the train number for each individual route, the railway undertaking, the category, the departure station, departure time, arrival station, time of arrival and presence of equipped places on the train. The number of changes and the total duration are also displayed for each journey (fig. 11).

By way of example, to demonstrate the effectiveness of the software some solutions offered by Blue Train are compared with standard ones of the Trenitalia software.

To ensure only routes with change exceeding a period of 15 minutes, travel options between Roma Termini and Rovigo from 8 a.m. were searched. As shown in fig. 12,

Str.	Treno	IF	Categoria	Stazione Partenza	Ora Part.	Stazione Arrivo	Ora Arr.	ATI	cambi	durata
3	09430	TRENITALIA SpA -	EUROSTAR ITALIA	ROMA TERMINI	08:50:00	ROVIGO	11:44:00	X	0	2:54
3	09518	TRENITALIA SpA -	EUROSTAR ITALIA	ROMA TERMINI	09:20:00	BOLOGNA C. LE	11:35:00	X	1	3:48
3	02232	TRENITALIA SpA -	REGIONALE	BOLOGNA C.LE	12:20:00	ROVIGO	13:08:00		1	3:48
30	00588	TRENITALIA SpA -	INTERCITY	ROMA TERMINI	10:30:00	ROVIGO	15:32:00		0	5:02
5	09416	TRENITALIA SpA -	EUROSTAR ITALIA	ROMA TERMINI	10:35:00	BOLOGNA C.LE	12:52:00	X	1	3:33
5	02234	TRENITALIA SpA -	REGIONALE	BOLOGNA C.LE	13:20:00	ROVIGO	14:08:00		1	3:33
6	09534	TRENITALIA SpA -	EUROSTAR ITALIA	ROMA TERMINI	11:20:00	BOLOGNA C. LE	13:35:00	X	1	3:38

Fig. 11 - Software Treno Blu: percorsi Roma Termini-Rovigo dalle ore 8.
Fig. 11 - Blue Train Software: Roma Termini-Rovigo routes from 8 a.m.

Partenza	Arrivo	Durata	Treno	Prezzi
Roma Termini 08:15	Bologna Centrale 10:12	02:53	FRECCIARAGENTO 9402	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente. Le soluzioni di viaggio regionali non sono vendibili con anticipo inferiore ai 30 minuti
Bologna Centrale 10:22	Rovigo 11:08	Soluzione con cambio	Regionale Veloce 2230	
Roma Termini 08:50	Rovigo 11:44	02:54	FRECCIARAGENTO 9412	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente.
Roma Termini 09:50	Bologna Centrale 12:07	03:18	FRECCIARAGENTO 9414	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente. Le soluzioni di viaggio regionali non sono vendibili con anticipo inferiore ai 30 minuti
Bologna Centrale 12:20	Rovigo 13:08		Regionale Veloce 2232	

Fig. 12 - Software "Treno Blu": percorsi Roma Termini-Rovigo dalle ore 8.
 Fig. 12 - "Blue Train" Software: Roma Termini-Rovigo routes from 8 a.m.

Idr	Treno	IP	Categoria	Stazione Partenza	Ora Part	Stazione Arrivo	Ora Arr	Att. cambi	Durata
1	05644	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	16:16:00	CONEGLIANO	17:18:00	X	1	1:08
2	02871	TRENTALIA SpA - REGIONALE	CONEGLIANO	17:33:00	TREVISO C.	17:54:00	X	1	1:38
3	11091	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	16:48:00	PADOVA	19:01:00	X	1	4:03
4	05822	TRENTALIA SpA - REGIONALE	PADOVA	19:46:00	TREVISO C.	20:51:00	X	1	4:03
5	05644	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	17:16:00	CONEGLIANO	18:18:00	X	1	1:38
6	02871	TRENTALIA SpA - REGIONALE	CONEGLIANO	18:33:00	TREVISO C.	18:54:00	X	1	1:38
7	11091	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	17:48:00	PADOVA	20:01:00	X	1	4:03
8	05824	TRENTALIA SpA - REGIONALE	PADOVA	20:46:00	TREVISO C.	21:51:00	X	1	4:03
9	05644	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	18:16:00	CONEGLIANO	19:18:00	X	1	1:38
10	02871	TRENTALIA SpA - REGIONALE	CONEGLIANO	19:33:00	TREVISO C.	19:54:00	X	1	1:38
11	05650	TRENTALIA SpA - REGIONALE	BELLUNO	19:16:00	CONEGLIANO	20:18:00	X	1	1:38
12	02877	TRENTALIA SpA - REGIONALE	CONEGLIANO	20:33:00	TREVISO C.	20:54:00	X	1	1:38

Fig.13 - Software Treno Blu: percorsi Belluno-Treviso dalle ore 16.
 Fig. 13 - Blue Train Software: Belluno-Treviso routes from 4 p.m.

Partenza	Arrivo	Durata	Treno	Prezzi
Belluno 16:16	Conegliano 17:18	01:38	Regionale 5644	Prezzi a partire da 6,45 €
Conegliano 17:33	Treviso Centrale 17:54	Soluzione con cambio	Regionale Veloce 2871	
Belluno 16:48	Montebelluna 18:10	01:58	Regionale 11091	Prezzi a partire da 6,95 €
Montebelluna 18:22	Treviso Centrale 18:46	Soluzione con cambio	Regionale 5993	
Belluno 17:16	Conegliano 18:18	01:38	Regionale 5646	Prezzi a partire da 6,45 €
Conegliano 18:33	Treviso Centrale 18:54		Regionale Veloce 2873	

Fig. 14 - Software Trenitalia: percorsi Belluno-Treviso dalle ore 16.
 Fig. 14 - Trenitalia Software: Belluno-Treviso Routes from 4 p.m.

Blue Train's solutions do not include those departing from Roma Termini at 8:15 and at 9:50, identified by Trenitalia software, as they foresee a change in 10 and 13 minutes respectively.

The inclusion of locations only of stations offering assistance is demonstrated by the Belluno - Treviso solution of 16:48 with change of train in Padua, while the Trenitalia software offers the 16:48 solution with a change of train in Montebelluna (station lacking assistance) (figures 13 and 14).

To verify whether the Blue Train suggests "excellent" solutions considering trains of all railway undertakings, trips from Roma Tiburtina to Brescia at 8 a.m. were searched; it can be observed how the first journey choice given by the programme provides departure from Roma Tiburtina at 8:55 with train 9914 of Nuovo Trasporto Viaggiatori, change at Bologna and arrival in Brescia, scheduled at 12:50 (fig. 15). Such a solution that is obviously not found on the Trenitalia website proposing as first solution a trip with change in Milan and arrival in Brescia at 13:21 (fig. 16).

Verification of the search criteria of only equipped trains is shown for the Orte-Roma Termini at 8 a.m.: the first train suggested is that of 8:16, while that of 8:01 indicated by the Trenitalia system is excluded from the solutions as it is not equipped (figures 17 and 18).

5. Conclusions

The computer system designed to search travel options intended for people with reduced mobility is based on the following constraints:

- it includes trains of all railway undertakings;
- it includes only stations that provide assistance;
- it foresees a train change with an interval of over 15 minutes;
- if requested it finds only passenger trains equipped for wheelchair users.

Rete Ferroviaria Italiana is considering testing of such programme at the

riportato in fig. 12, le soluzioni offerte da Treno Blu non includono quelle con partenza da Roma Termini alle 8:15 e alle 9:50, individuate dal software di Trenitalia, in quanto prevedono un cambio rispettivamente in 10 e 13 minuti.

L'inclusione nei percorsi solamente di stazioni che offrono assistenza, è dimostrata dalla soluzione Belluno – Treviso delle 16:48 con cambio treno a Padova, mentre il software di Trenitalia offre la soluzione delle 16:48 con cambio treno a Montebelluna (stazione priva del servizio di assistenza) (figg. 13 e 14).

Per verificare che Treno Blu suggerisca le soluzioni “ottime” prendendo in considerazione i treni di tutte le Imprese Ferroviarie sono stati cercati i viaggi da Roma Tiburtina a Brescia a partire dalle ore 8; si può osservare come la prima soluzione di viaggio restituita dal programma preveda la partenza da Roma Tiburtina alle 8:55 con il treno 9914 di Nuovo Trasporto Viaggiatori, cambio a Bologna ed arrivo a Brescia previsto per le 12:50 (fig. 15). Tale soluzione che non viene ovviamente individuata sul sito di Trenitalia che propone come prima soluzione un viaggio con cambio a Milano e un arrivo a Brescia alle 13:21 (fig. 16).

La verifica del criterio di ricerca dei soli treni attrezzati è mostrato per la tratta Orte-Roma Termini delle ore 8: il primo treno suggerito è quello delle 8:16, mentre viene escluso dalle soluzioni quello delle 8:01 indicato dal sistema di Trenitalia non essendo attrezzato (figg. 17 e 18).

5. Conclusioni

Il sistema informatico realizzato per ricercare soluzioni di viaggio destinate a persone a ridotta mobilità si basa sui seguenti vincoli:

- include treni di tutte le imprese ferroviarie;

ID	Treno	SP	Categoria	Stazione Partenza	Ora Par	Stazione Arrivo	Ora Arr	Att	cambi	durata
2 09914	Nuovo Trasporto	1	EUROSTAR ITALIA	ROMA TIBURTINA	08:55:00	BOLOGNA C. LE	11:00:00	X	1	3:55
2 09464	TRENITALIA SpA -		EUROSTAR ITALIA	BOLOGNA C. LE	11:35:00	BRESCIA	12:50:00	X	1	3:55
14 02308	TRENITALIA SpA -		REGIONALE	ROMA TIBURTINA	09:07:00	ORTE	09:40:00	X	2	9:00
14 00588	TRENITALIA SpA -		INTERCITY	ORTE	11:30:00	PADOVA	16:00:00		2	9:00
14 00043	TRENITALIA SpA -		EUROCITY	PADOVA	16:48:00	BRESCIA	18:07:00	X	2	9:00
4 09528	TRENITALIA SpA -		EUROSTAR ITALIA	ROMA TIBURTINA	09:25:00	BOLOGNA C. LE	11:35:00	X	2	4:08
4 00084	TRENORD srl - Pas		EUROCITY	BOLOGNA C. LE	11:52:00	VERONA P.NUOVA	12:47:00	X	2	4:08
4 09718	TRENITALIA SpA -		EUROSTAR ITALIA	VERONA P.NUOVA	13:02:00	BRESCIA	13:37:00	X	2	4:08

Fig. 15 - Software Treno Blu: percorsi Roma Tiburtina-Brescia dalle ore 8.
Fig. 15 - Blue Train Software: Roma Tiburtina-Brescia routes from 8 a.m.

Partenza	Arrivo	Durata	Treno	Prezzi
Roma Tiburtina 08:30	Roma Termini 08:45		Urbano Lf5	
Roma Termini 09:00	Milano Centrale 11:55	04:51	FRECCIAROSSA 9614	Impossibile acquistare una soluzione di viaggio con traffe urbane impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente
Milano Centrale 12:35	Brescia 13:21		FRECCIABIANCA 9721	
Roma Tiburtina 08:46	Roma Termini 08:56	04:04	Intercity 531	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente.
Roma Termini 09:15	Brescia 12:50		FRECCIARAGENTO 9404	
Roma Tiburtina 09:00	Padova 12:07	04:37	FRECCIARAGENTO 9412	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente.
Padova 12:18	Brescia 13:37		FRECCIABIANCA 9716	

Fig. 16 - Software Trenitalia: percorsi Roma Tiburtina-Brescia dalle ore 8.
Fig. 16 - Trenitalia Software: Roma Tiburtina-Brescia routes from 8 a.m.

ID	Treno	SP	Categoria	Stazione Partenza	Ora Par	Stazione Arrivo	Ora Arr	Att	cambi	durata
1 00531	TRENITALIA SpA -		INTERCITY	ORTE	08:16:00	ROMA TERMINI	08:54:00	X	0	0:40
2 00533	TRENITALIA SpA -		INTERCITY	ORTE	09:18:00	ROMA TERMINI	09:54:00	X	0	0:36
3 02305	TRENITALIA SpA -		REGIONALE	ORTE	09:43:00	ROMA TIBURTINA	10:49:00	X	1	1:32
3 09973	Nuovo Trasporto		EUROSTAR ITALIA	ROMA TIBURTINA	11:06:00	ROMA TERMINI	11:33:00	X	1	1:32

Fig. 17 - Software “Treno Blu”: percorsi Orte-Roma Termini dalle ore 8 con treno attrezzato.

Fig. 17 - “Blue Train” software: Orte-Roma Termini routes from 8 a.m. with equipped train.

- include solo stazioni che offrono servizio di assistenza;
- prevede un cambio treno con più di 15 minuti di intervallo;
- se richiesto individua solo treni attrezzati al trasporto passeggeri su sedia a rotelle.

Rete Ferroviaria Italiana sta valutando di sperimentare tale programma presso le Sale Blu⁽³⁾ a sussidio degli operatori nella prenotazione dei servizi di assistenza per poi eventualmente trasformarlo in un software disponibile online. Inoltre tale progetto potrà costituire la base per lo sviluppo di un software di simulazione finalizzato a valutare l'effetto delle modifiche di orario sulla mobilità ferroviaria delle persone con disabilità e definire azioni preventive per l'adeguamento del circuito di assistenza con l'eventuale inserimento di nuove stazioni.

Possibili sviluppi futuri del modello potranno riguardare invece:

- l'interfacciamento del motore orario con i sistemi di gestione della circolazione in modo da calcolare le alternative di viaggio sulla base delle condizioni reali di circolazione dei treni e non sul programmato teorico: si dovranno quindi introdurre nel modello gli eventuali ritardi dei treni che porteranno ad un allungamento degli archi del grafo in tempo reale,
- l'inclusione nel calcolo del percorso dei tratti interni alle stazioni di origine/destino; tali archi dovranno collegare l'ingresso del Fabbricato Viaggiatori ai marciapiedi su cui si attestano i treni suggeriti e consentiranno di includere nell'output finale il grado di accessibilità delle stazioni di origine/destino evidenziando percorsi privi di ostacoli che le persone a ridotta mobilità possono percorrere in autonomia.

Partenza	Arrivo	Durata	Treno	Prezzi
Orte 08:01	Roma Termini 08:48	00:47	Regionale Veloce 2481	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente. Le soluzioni di viaggio regionali non sono vendibili con anticipo inferiore ai 30 minuti.
Orte 08:16	Roma Termini 08:56	00:40	Intercity 531	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente.
Orte 09:18	Roma Termini 09:56	00:38	Intercity 533	Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente.
Orte 09:43	Roma Tiburtina 10:49	01:31	Regionale Veloce 2305	Impossibile acquistare una soluzione di viaggio con traffico urbano. Impossibile acquistare un viaggio precedente alla data corrente. Le soluzioni di viaggio regionali non sono vendibili con anticipo inferiore ai 30 minuti.
Roma Tiburtina 10:59	Roma Termini 11:14	00:15	Urbano Urb	

Fig. 18 - Software Trenitalia: percorsi Orte-Roma Termini dalle ore 8.

Fig. 18 - Trenitalia software: Orte-Roma Termini routes from 8 a.m.

Blue Lounges⁽³⁾ in aid of the operators in the reservation of assistance and eventually of turning it into a software available online.

Furthermore, this project will form the basis for developing simulation software aimed at evaluating the effect of the changes of train timetable on the rail mobility of persons with disabilities and define preventive actions for the adjustment of the assistance circuit with the possible inclusion of new stations.

Possible future developments of the model may instead concern:

- motor time interfacing with traffic management systems to calculate travel alternatives on the basis of actual train circulation conditions and not on the theoretical planned; train delays that will lead to lengthening of the arcs of the graph in real time will then have to be introduced in the model.
- inclusion in the route calculation of internal origin/destination stations stretches; these arcs will have to connect the Passenger Building entrance to the sidewalks on which the trains suggested stop and will include the degree of accessibility of origin/destination stations in the final output highlighting paths free of obstacles along which people with reduced mobility can travel independently.

⁽³⁾ Le Sale Blu rappresentano il punto di riferimento per l'organizzazione del servizio offerto nelle stazioni del circuito di assistenza PRM svolto RFI. Sono presenti in 14 principali stazioni e assicurano:

- informazioni e materiale illustrativo sul servizio di assistenza;
- la prenotazione del servizio;
- la guida in stazione e l'accompagnamento al treno;
- l'accoglienza in treno all'arrivo in stazione e la guida fino all'uscita di stazione o ad altro treno corrispondente;
- la messa a disposizione, su richiesta, della sedia a rotelle;
- la salita e la discesa con carrelli elevatori per i viaggiatori su sedia a rotelle;
- l'eventuale servizio gratuito, su richiesta, di portabagagli a mano.

⁽³⁾ The Blue Lounges (Sale Blue) represent a reference point for the organisation of the service offered in the stations of the PRM assistance circuit carried out by RFI. They can be found in 14 main stations and ensure:

- information and illustrative material on assistance;
- booking of the service;
- guide in the station and accompaniment to the train;
- welcome in the train upon arrival at the train station and guide to the exit at the station or to other corresponding train;
- provision of wheelchair upon request;
- boarding and getting off by forklift trucks for travellers in wheelchairs;
- any free luggage hand carrying service, on request.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Regolamento CE 1371/2007, "Diritti e obblighi dei passeggeri nel trasporto ferroviario".
- [2] K. THULASIRAMAN, M.N.S. SWAMY, "Graphs: Theory and Algorithms", J. WILEY, 1992.
- [3] M.T. GOODRICH, R. TAMASSIA, "Strutture dati e algoritmi in Java", Zanichelli, 2007.
- [4] T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.L. RIVEST, and C. STEIN, "Introduction to Algorithms", Seconda Edizione, MIT Press and McGraw-Hill, 2001.
- [5] A.A. BERTOSSI, A. MONTRESOR, "Algoritmi e strutture di dati (III edizione)", CittàStudi, 2014.

Web - grafia

- [A] Quadri Orario RFI - https://prm.rfi.it/qo_prm/
- [B] Soluzioni di viaggio <http://www.trenitalia.com/>; <http://www.italotreno.it/>
- [C] Approccio tempo espanso/dipendente - <http://www.iti.uni-karlsruhe.de/extra/publications/mswz-tima-06.pdf>
- [D] Algoritmo di Dijkstra - <http://ioi.di.unimi.it/dijkstra.pdf>
- [E] Metodi di implementazione della coda di priorità - http://twiki.di.uniroma1.it/pub/ASD/AlgoritmiEStruttureDati2010_2011.pdf



Pantecnica[®] SPA
www.pantecnica.it

DIVISIONE GMT[®]

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

IRIS[®]
Certification

**COMFORT IN SICUREZZA
e
ALTA AFFIDABILITA'
CON
SOSPENSIONI ELASTICHE
e SISTEMI ANTIVIBRANTI
GUMMIMETALL[®]**

**FORNITORE RICAMBI ORIGINALI
per TRENO VIVALTO**

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

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO A IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2017

(Dal 2016 gli Abbonati possono decidere di ricevere IF - Ingegneria Ferroviaria online)

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

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

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

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

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

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

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06.4827116 –E mail: redazioneif@cifi.it

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI ED ESTRATTI

Prezzi IVA inclusa

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

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

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

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2017

(From 2016 the subscriber 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: +39.06.4827116 – 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.



Ricordo di Vito RIZZO

L'ingegner Vito RIZZO si è spento a Roma, l'8 settembre 2016, circondato dall'affetto dei suoi cari.

Nato a Roma il 15 giugno 1937, nel 1961 aveva conseguito con il massimo dei voti, la laurea in Ingegneria Industriale Elettronica presso l'Università degli Studi di Roma e nel 1962 l'abilitazione all'esercizio della professione. Otteneva quindi il diploma biennale 1962/1963 in "Applicazioni Elettroniche" rilasciato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Dopo brevi, ma significative, prime esperienze di lavoro nel Consiglio Nazionale delle Ricerche, come vincitore di una borsa di studio, e presso la società Selenia, come progettista nella Divisione Ponti Radio, il 2 novembre 1964, vincitore di concorso esterno, iniziava come Ispettore ingegnere la sua attività nelle FS, dove è rimasto fino al 1994 e ha percorso tutta la carriera. Dirigente nel 1975, Dirigente Generale nel 1987, ha ricoperto molti incarichi, sia nell'esercizio che presso la direzione generale, ha assunto la responsabilità di progettazioni e di collaudi di opere importanti.

Dopo il 1994 ha continuato la sua attività professionale come esperto e progettista di opere ferroviarie, prestando consulenza ad imprese del settore e, dal 1996 al 2008, alla società TAV per la verifica progettuale del sistema A.V.

L'intera attività lavorativa dell'ingegner RIZZO è stata contraddistinta dalla sua profonda competenza tecnica nel settore degli impianti elettrici, in generale, ed in quello dei sistemi di segnalamento e sicurezza ferroviari, in particolare, assieme alle sue spiccate doti umane che lo disponevano naturalmente al lavoro di gruppo cui comunicava armonia e spirito collaborativo.

Per queste sue attitudini, è stato più volte, in équipe con colleghi ingegneri e tecnici, partecipe significativo nell'impostazione di progetti innovativi in settori tecnologicamente di avanguardia e spesso ispiratore della definizione di principi base che poi hanno trovato estesa applicazione nell'esercizio ferroviario.

Particolarmente significativi i primi studi di impiego dell'elettronica nella regolazione del traffico ferroviario (nodo di Milano, anno 1968), i primi CTC allo stato solido della rete FS, l'impostazione progettuale del sistema di esercizio integrato del quadruplicamento della linea direttissima Roma-Firenze, le possibilità della regolazione automatica dell'esercizio di linee e nodi, gli studi per l'ammodernamento e l'automazione dei sistemi di esercizio,

Una menzione a sé merita il contributo apportato dall'ingegner RIZZO alla stesura, nell'anno 1986, dello studio di fattibilità del sistema italiano Alta Velocità. Lui stesso amava ricordare il suo intervento all'Expo di Vancouver del settembre 1986, quando anticipava *"un sistema innovativo terra-treno di collegamento tra il posto di controllo/comando ed i treni, in grado di garantire con continuità la trasmissione bidirezionale automatica in tempo reale dai treni al centro della loro posizione e dal centro a ciascun treno della 'velocità programma', che permette di superare tutti i segnali a via libera alla velocità ammessa o di rallentare/frenare in caso di arresto"*. Qualcosa di simile è stato applicato solo negli anni '90 con la telefonia mobile a 900 MHz (GSM) e lo stesso sistema europeo ERTMS non si discosta da quanto ipotizzato già nel 1986.

Vastissimo l'elenco di pubblicazioni a sua firma: memorie, articoli, testi. Prezioso collaboratore della nostra rivista, ha sempre giudicato l'informazione una componente importante della sua attività lavorativa. Alcuni suoi scritti hanno ottenuto prestigiosi riconoscimenti, ancora attuali i testi CIFI *"Tecnica della circolazione ferroviaria"* edito nel 1979 ed *"Elementi generali dell'esercizio ferroviario"* edito nel 1999. L'aggiornamento di quest'ultimo testo per una ristampa è stato il suo ultimo contributo di lavoro, completato sole poche settimane prima della sua scomparsa.

Socio del CIFI dal 1961, l'ingegner RIZZO ha fatto parte dal 1988 al 1990 del Consiglio Direttivo del CIFI e, dal luglio 1988 è stato membro del Comitato di Redazione di questa rivista.

IF ed il CIFI esprimono sentimenti di profondo cordoglio ed affettuosa vicinanza ai familiari, si impegnano a continuare a giovare delle preziose eredità culturali lasciateci da Vito RIZZO ed a valorizzarle e diffonderle a beneficio della collettività tecnico-scientifica.

COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Borse di studio 2016

Bando di concorso

A – Borsa di Studio PLASSER di € 1.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente all'infrastruttura dei sistemi di trasporto su ferro, con carattere applicativo.

B – Borsa di Studio BIANCHI di € 1.000,00 **dedicata alla memoria dell'Ing. Stefano BIANCHI**

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alla Sperimentazione nei sistemi di trasporto su ferro.

C – Borsa di Studio CARUSO di € 1.000,00 **dedicata alla memoria dell'Ing. Mauro CARUSO**

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su un argomento attinente al sistema intermodale e logistico italiano.

D – Borsa di Studio MATISA di € 1.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente all'infrastruttura ferroviaria per l'Alta Velocità.

E – Borsa di Studio LANCIA di € 1.500,00 **dedicata alla memoria dell'Ing. Bernardo LANCIA**

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria sulle problematiche trasportistiche inerenti alla circolazione ferroviaria.

F – Borsa di Studio NERI di € 2.000,00 **dedicata alla memoria dell'Ing. Giuseppe NERI**

Per la migliore tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alla infrastruttura ferroviaria.

G – Borsa di studio CIFI di € 1.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alle problematiche del trasporto ferroviario regionale.

H – Borsa di studio CIFI di € 1.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alle problematiche del trasporto pubblico urbano e suburbano, su ferro.

I – Borsa di studio CIFI di € 2.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica, di studenti di tutte le altre Facoltà, su argomenti connessi alle problematiche del trasporto ferroviario a lunga percorrenza, inclusi gli aspetti economici, contrattuali e gestionali.

L - Borsa di studio CIFI di € 2.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica, di studenti di tutte le altre Facoltà, su argomenti connessi alle problematiche del trasporto pubblico urbano, suburbano e regionale, su ferro, inclusi gli aspetti economici, contrattuali e gestionali.

M - Borsa di studio CIFI di € 2.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente al materiale rotabile ed ai sistemi di trazione.

N - Due Borse di studio ANSF di € 1.500,00 **dedicate alla memoria dei Professori** **Ernesto STAGNI ed Eugenio BORGIA**

Per le migliori Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria in materia di Sicurezza del Sistema Ferroviario.

O – Tre Borse di Studio delle Ferrovie dello Stato Italiane **dedicate alla memoria di Giuseppe GAVIANO**

- 1 Borsa di studio di € 1.100,00 riservata a studenti universitari dell'Anno Accademico 2014-2015;
 - 1 Borsa di studio di € 900,00 riservata a studenti licenziati da Scuole Medie Superiori nell'Anno Scolastico 2015-2016;
 - 1 Borsa di studio di € 700,00 riservata a studenti che nell'Anno Scolastico 2015-2016 siano iscritti ad uno degli ultimi tre anni delle Scuole Medie Superiori.
- Le Borse di studio sono assegnate, in base alle modalità per concorrere, a coloro che risultano orfani di ferrovieri deceduti in attività di servizio.*

MODALITÀ PER CONCORRERE BORSE A - B - C - D - E - F - G - H - I - L - M - N

I concorrenti dovranno far pervenire al COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA, un plico contenente:

- a) domanda di partecipazione alla Borsa di Studio prescelta, in carta semplice secondo il modello riportato alla pagina seguente. Le modalità di presentazione delle domande saranno una delle seguenti:
 - a mano presso la Segreteria del CIFI, entro il 16 dicembre 2016;
 - per raccomandata postale, o a mezzo corriere, da spedire entro il 16 dicembre 2016;
- b) copia della Tesi di Laurea, redatta in lingua italiana, controfirmata dal Professore Relatore. Verranno prese in considerazione solo le Lauree Magistrali, Specialistiche o quinquennali (vecchio ordinamento), conseguite in Italia nell'Anno Accademico 2014/2015 e comunque non oltre il 31 maggio 2016 con una votazione equivalente ad almeno 9/10;
- c) certificato di studio rilasciato dall'Università con l'indicazione della data e del voto di laurea. **Non è ammessa autocertificazione;**
- d) certificato di cittadinanza italiana (prodotto da Autorità preposta oppure mediante autocertificazione o fotocopia della Carta di Identità).
Ciascun candidato potrà concorrere ad una sola borsa di studio.
Le Tesi di Laurea dei non vincitori potranno essere restituite, a richiesta degli interessati, dopo un mese dalla data di consegna dei premi stessi.
 - Le Borse saranno assegnate con decisione insindacabile del Presidente del C.I.F.I. su proposta della Commissione all'uopo nominata.
 - Dell'esito dei Concorsi sarà data notizia sulle Riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" edite dal C.I.F.I.
 - Non saranno prese in considerazione le domande che perverranno oltre i termini stabiliti, non siano corredate di tutta la documentazione richiesta o per le quali non siano state rispettate tutte le condizioni previste dal Bando di concorso.

Roma, 30 settembre 2016

Il Presidente
Dott. Ing. Maurizio GENTILE

MODALITÀ PER CONCORRERE BORSA "O"

I concorrenti dovranno far pervenire al COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA, un plico contenente:

- a) domanda di partecipazione alla Borsa, in carta semplice secondo il modello riportato alla pagina seguente;
- b) titoli di studio:
 - 1) *per gli studenti universitari*: uno o più certificati rilasciati dall'Università che attestino sia il voto e la data degli esami sostenuti, sia l'elenco degli esami previsti dal Piano degli studi consigliato o approvato per ciascun Anno Accademico. L'Anno Accademico 2014-2015 dovrà corrispondere a quello progressivo di iscrizione all'Università (es. 3° Anno Accademico - 3° Anno di iscrizione). **Non sono ammesse autocertificazioni;**
 - 2) *per i licenziati dalle Scuole Medie Superiori*: certificato di studio attestante il conseguimento della licenza con il voto riportato nonché le votazioni conseguite negli Anni precedenti nei corsi delle Scuole Medie Superiori. **Non è ammessa autocertificazione;**
 - 3) per gli studenti di uno degli ultimi tre anni delle Scuole Medie Superiori: certificato di studio con le votazioni finali dell'Anno Scolastico 2015-2016, nonché i certificati di studio con le votazioni finali dei due Anni Scolastici precedenti a quello in concorso;
- c) certificato di stato di famiglia (prodotto da Autorità preposta oppure mediante autocertificazione);
- d) dichiarazione dell'impianto FSI di appartenenza del genitore che attesti che lo stesso è deceduto in attività di servizio.

Modalità di presentazione delle domande:

- a mano, presso la Segreteria del CIFI, entro il 16 dicembre 2016;

- tramite raccomandata postale o corriere, da spedire entro il 16 dicembre 2016.

A parità di punteggio:

- per gli *studenti universitari* che presentino la stessa media dei voti degli esami relativi all'Anno Accademico 2014-2015, la preferenza verrà data in base alla media delle medie dei voti degli esami relativi a ciascuno degli Anni Accademici precedenti;
- per i *licenziati da Scuole Medie Superiori* si terrà conto della media dei voti riportati nel biennio precedente all'ultimo Anno; in caso di parità in tale biennio si prenderà in considerazione la media degli anni precedenti, sempre delle Scuole Medie Superiori;
- per gli studenti di uno degli ultimi tre anni delle Scuole Medie Superiori, si terrà conto della media dei voti riportati nei due anni precedenti a quello in concorso.

In caso di ulteriore parità la preferenza sarà data al concorrente anagraficamente più giovane.

Non saranno prese in considerazione le domande consegnate o spedite oltre il termine stabilito, che non siano corredate di tutta la documentazione richiesta e per le quali non siano state rispettate tutte le condizioni previste dal Bando di concorso.

Le Borse di Studio non sono cumulabili con altre Borse o Premi banditi dal CIFI e saranno assegnate con decisione insindacabile del Presidente del CIFI su proposta della Commissione all'uopo nominata.

Dell'esito del Concorso sarà data notizia sulle Riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale", edite dal CIFI.

Roma, 30 settembre 2016

Il Presidente
Dott. Ing. Maurizio GENTILE

CIFI - COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

DOMANDA DI PARTECIPAZIONE AL CONCORSO PER LE BORSE DI STUDIO

A - B - C - D - E - F - G - H - I - L - M - N

Il/La sottoscritto/a.....

nato/a a.....Prov.....il...../...../.....

domiciliato a..... Via.....

Prov CAP..... Codice Fiscale.....

Telefono..... e-mail.....

chiede di partecipare al concorso per le BORSE DI STUDIO del Bando pubblicato dal CIFI per l'Anno 2016

di cui alla lettera.....

Dichiara di aver conseguito la Laurea in.....

presso l'Università di..... nell'A.A.....

con la votazione di..... *(Il voto deve essere espresso in centodecimi)*

A tal fine allega:

- Copia tesi di Laurea
- Certificato di cittadinanza o fotocopia della Carta d'Identità
- Certificato di studio con voto e data di laurea **(non è ammessa autocertificazione)**
- Eventuali altri

Dichiara, infine, di aver allegato n..... Documenti

Luogo e data.....

Firma del concorrente

.....

Il bando è disponibile anche sul sito: www.cifi.it - link "Borse di studio"

CIFI - COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
DOMANDA DI PARTECIPAZIONE AL CONCORSO PER LA BORSA "O"

Il/La Sottoscritto/a
 nato/a a Prov..... il /..... /.....
 domiciliato/a Via
 Prov. CAP. Codice Fiscale
 Telefono e-mail
 Orfano/a di N° Matricola FSI

(nome del genitore)

- Studente del Anno di Scuola media Superiore nell’A.S. (1)
 Licenziato da Scuola Media Superiore nell’A.S. Voto Maturità (2)
 Studente Universitario del anno della Facoltà di (3)
 presso l’Università di nell’A.A.

chiede di partecipare al concorso per BORSA DI STUDIO alla memoria di GIUSEPPE GAVIANO del Bando pubblicato dal CIFI per l’anno 2016.

Dichiara, inoltre, di aver conseguito le seguenti valutazioni finali nei rispettivi anni di corso:

Anno Scol. e/o Acc.	Voti conseguiti												Medie (4)	
2014/2015														
2013/2014														
2012/2013														
2011/2012														
2010/2011														

A tal fine, si allega:

- Stato di famiglia
 Dichiarazione dell’impianto FSI di appartenenza del genitore che attesti che lo stesso è deceduto in attività di servizio
 Certif. Studi con voti e data compresi anni precedenti **(non sono ammesse autocertificazioni)**
 Piano degli Studi (per studenti universitari) **non è ammessa autocertificazione**
 Eventuali altri

NORME PER LA COMPILAZIONE DELLA DOMANDA DI PARTECIPAZIONE

- 1) Per gli studenti di scuole medie superiori devono essere espressi i voti degli scrutini finali di ciascun A.S. riportandoli nello stesso ordine con il quale si presentano nei certificati allegati, ad esclusione di quelli di Religione, Educazione Fisica e Condotta.
- 2) Per il diploma di maturità il voto deve essere espresso in centesimi.
- 3) Per gli studenti universitari i voti devono essere espressi in trentesimi (il 30 e lode vale 33) e suddivisi per ciascun Anno Accademico come previsto dal piano di studi allegato.
- 4) Le medie di ogni anno dovranno essere indicate con tre cifre decimali (la terza ottenuta per arrotondamento sulla quarta)

Si dichiara, infine, di aver allegato n. Documenti

Luogo e data

(Firma del concorrente)

.....

Il bando è disponibile anche sul sito: www.cifi.it - link "Borse di studio"

ANNUARIO FERROVIARIO CIFI 2017

L'ANNUARIO FERROVIARIO 2017 sarà dedicato alle principali ricorrenze ferroviarie.

CONTENUTI

- I Indice e presentazione del Presidente
- II Avvenimenti e celebrazioni dell'anno
- III Organigramma del C.I.F.I. con indirizzi e numeri telefonici
- IV Elenco Soci Collettivi del C.I.F.I.
- V Pagine pubblicitarie (distribuite nel testo)
- VI Pagine agenda settimanale in formato ridotto
- VII U.I.C., UITP, UNIFE, Amministrazioni Ferroviarie Europee ed altre Organizzazioni del trasporto su rotaia
- VIII Commissione Europea, Direzione Generale Energia e Trasporti, ERA, ANSF
- IX Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Dipartimento dei Trasporti Terrestri
- X Gruppo FS - Altre Imprese Ferroviarie – Interporti - Porti
- XI Assessorati Regionali Trasporti - Società di Trasporto Pubblico Locale
- XII Organizzazioni sindacali, sociali e culturali del settore trasporti
- XIII Ordini degli Ingegneri
- XIV Elenco Soci SIDT (Società Italiana Docenti Trasporti)
- XV Repertorio Industrie
- XVI Indice alfabetico dei nominativi dei dirigenti nominati nell'ANNUARIO
- XVII Rubrica telefonica

In relazione alle attuali normative sulla privacy, è possibile che alcuni Organigrammi possano avere variazioni rispetto all'edizione 2016.

Il costo dell'ANNUARIO è fissato in € 20,00 comprensive di IVA 22% e spese di spedizione (€ 16,00 per i Soci CIFI).

Per le inserzioni pubblicitarie, gli interessati possono prendere contatti con la Sig.ra GRILLO (Tel. 06/4742986 - Fax 06/4742987) - e mail: biblioteca@cifi.it nonché consultare il sito www.cifi.it.

Per ordinativi è richiesto l'invio di pagamento anticipato mediante:

- ccp. N. 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - Via Giolitti 48 - 00185 Roma;
- Bonifico Bancario sul C/C N 000101180047 intestato al CIFI presso UNICREDIT BANCA - AG. ROMA ORLANDO - Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 - 00185 Roma - IBAN: IT 29 U 02008 05203 000101180047 - codice BIC SWIFT: UNCRITM1704;
- pagamento on-line.

SCHEDA DATI PER REPERTORIO AZIENDE NON INSERZIONISTE

Denominazione Sociale

Indirizzo – Sede Legale

Sede Commerciale

Telefono Fax

E-mail..... Sito Internet

Produzione o Attività Imprenditoriale

.....

Presidente..... Tel.....

Amm. Del./Dir.Gen..... Tel.....

Altra Funzione..... Tel.....

Per ulteriori contatti Sig.ra GRILLO – Tel. 06/4742986-06/4882129

Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

NTV: quattro ulteriori treni ad alta velocità Pendolino

A. FARAGALLI ZENOBI, Presidente di NTV e M. VIALE, Amministratore Delegato di Alstom Ferroviaria hanno firmato a Roma l'accordo per l'acquisto di quattro nuovi treni e relativa manutenzione. L'accordo prevede anche l'estensione da 20 a 30 anni per la manutenzione della flotta dei dodici Pendolino. L'opzione di acquisto era prevista nel contratto già firmato a Ottobre 2015 tra le due società per la fornitura di una prima flotta di otto Pendolino attualmente in costruzione a Savigliano (CN) la cui consegna, per i primi esemplari, è prevista tra dicembre 2017 e marzo 2018.

Il Pendolino per NTV fa parte della famiglia Avelia¹, la gamma di treni ad alta e altissima velocità di Alstom. I quattro nuovi treni hanno le stesse caratteristiche e specifiche tecniche degli altri otto già in produzione: potranno viaggiare alla velocità di 250 km/h, saranno lunghi 187 m, composti di 7 carrozze e capaci di ospitare 480 passeggeri. Il muso avveniristico è studiato per garantire elevata protezione al conducente in caso d'impatto e migliori prestazioni aerodinamiche. Il treno sarà compatibile con le recentissime Specifiche Tecniche di Interoperabilità (TSI²) 2014, condizioni e norme comuni stabilite dall'Unione Europea.

¹ La famiglia Avelia si basa su 3 prodotti di punta - il Pendolino, l'Euroduplex e l'AGV - che rappresentano la sintesi di 35 anni di esperienza e più di 1050 treni in servizio nel mondo.

² Technical Specifications for Interoperability.

Con i nuovi Pendolino, che si agguinceranno ai 25 AGV già in servizio commerciale, la flotta di NTV raggiungerà 37 unità. Questo permetterà al primo operatore ferroviario privato Italiano di ampliare l'attuale network e di rispondere a una richiesta di mercato sempre crescente, offrendo nuove tratte e maggiori frequenze ai viaggiatori. NTV, ha superato il traguardo dei 9 milioni di passeggeri lo scorso anno ed è sulla buona strada per raggiungere i 10 milioni nel 2016, che viaggeranno a bordo di treni Alstom.

“Siamo orgogliosi di questa ulteriore integrazione al contratto con Alstom, nostro importante partner storico”, ha dichiarato il presidente di NTV A. FARAGALLI “L'ampliamento della flotta, che arriverà a ben 37 treni, è parte integrante del nostro progetto di rilancio industriale avviato lo scorso anno: il Pendolino di Alstom, grazie alle sue ottime performance su tratti misti di alta velocità e linea storica, si adegua perfettamente alle nostre esigenze. Vogliamo, rendere sempre più capillare la presenza dei servizi di Alta Velocità sul territorio nazionale e grazie a questi ulteriori 4 treni verranno servite nuove destinazioni e al contempo potenziate quelle già esistenti come la Milano-Napoli”.

“Siamo molto contenti della rinnovata fiducia di NTV, sia come produttore di treni ad alta velocità sia come manutentore. Grazie alla flotta dei 12 nuovi Pendolino, NTV entra a far parte del club degli operatori ferroviari che hanno scelto questo treno. Il Pendolino è uno dei prodotti di punta Alstom, “made in Italy” nel nostro centro di competenza ad alta velocità di Savigliano. La realizzazione di questo nuovo treno ci darà l'oppor-

tunità di adeguare il Pendolino ai più recenti standard di sicurezza e interoperabilità europei, aprendo nuove opportunità nei mercati esteri”, ha dichiarato M. VIALE amministratore delegato di Alstom Ferroviaria.

La sede di Savigliano (CN) sta già lavorando alla progettazione e produzione del treno in collaborazione con il sito di Sesto San Giovanni (MI) per i sistemi di trazione e il sito di Bologna per i sistemi di segnalamento. La manutenzione del nuovo treno sarà effettuata nello stabilimento di Nola (NA), già responsabile della manutenzione dell'AGV Italo.

Il treno è progettato secondo criteri di eco-sostenibilità, grazie all'alta riciclabilità e alle ridotte emissioni in atmosfera di CO₂. La trazione ripartita ottimizza le fasi di frenatura e accelerazione di ogni vettura, permettendo di diminuire il livello di consumo di energia.

La famiglia Avelia si basa su 3 prodotti di punta - il Pendolino, l'Euroduplex e l'AGV - che rappresentano la sintesi di 35 anni di esperienza e più di 1050 treni in servizio nel mondo (*Comunicato stampa NTV, 7 settembre 2016*).

TRASPORTI URBANI

Roma: 110 colonnine SOS installate in Metro A e B

Atac ha già installato 110 colonnine SOS lungo le stazioni della metro A e B. L'iniziativa è parte di un ampio progetto di messa in sicurezza della rete che include la videosorveglianza centralizzata nelle stazioni e nei treni, sistemi di allarme intrusione e telecamere infrarossi nelle gallerie, tutti interventi riconducibili al progetto Pandora.

L'attuazione del piano è stata anticipata dopo l'annuncio del Giubileo Straordinario. Di conseguenza già dal novembre scorso sono state attivate 22 delle 110 colonnine SOS previste nelle stazioni della metropolitana ritenute maggiormente sensibili per l'incrementato afflusso di pelle-

grini e turisti in direzione della Città del Vaticano e del Centro Storico di Roma.

In dettaglio gli impianti sono attivi a Termini (totali 6 colonnine posizionate in banchine MA, MB e al mezzanino), Repubblica, Barberini, Spagna, Flaminio, Lepanto, Ottaviano, Cipro (MA) e Colosseo (MB) con 2 colonnine per stazione (in banchine di entrambe le direzioni).

Atac sta lavorando all'ulteriore graduale attivazione del totale delle colonnine SOS previste nelle rimanenti stazioni, seguendo le priorità legate al contesto. Il completamento delle attività, previsto nei mesi a cavallo tra fine anno e inizio 2017, prevede inoltre una implementazione del modello di gestione della sicurezza attraverso la possibilità che gli agenti della security possano intervenire in maniera mirata e tempestiva grazie ad un sistema automatico di georeferenziazione delle squadre di pronto intervento.

In merito alle 22 colonnine attive, le stesse sono già state utilizzate diverse volte dagli utenti della rete metropolitana per segnalare, ad esempio, infortuni sulle scale mobili, cadute sui binari o litigi avvenuti in banchina (*Comunicato stampa Atac*, 20 settembre 2016).

TRASPORTI INTERMODALI

Forum internazionale della logistica e dell'autotrasporto

“La ferrovia è pronta al matrimonio con il camion”: è questo, in sintesi, quanto affermato da G. PORTA - Vice Presidente FerCargo e Presidente delle Imprese Ferroviarie InRail e FuoriMuro - intervenuto al Forum internazionale della logistica e dell'autotrasporto dal titolo “Siamo sistema. Autotrasporti, interporti, logistica: verso una nuova integrazione”. “Logistica significa ottimizzazione dei diversi sistemi e modalità di trasporto, un'integrazione necessaria se la logistica stessa vuole continuare a essere il motore di sviluppo che è

sempre stata dai tempi dell'impero romano fino al boom cinese dei giorni nostri” ha affermato l'Ing. PORTA, che ha rappresentato l'associazione di categoria delle imprese ferroviarie durante la sessione “SOS infrastrutture” alla quale sono intervenuti anche M.T. CARTA, Presidente di Milano Serravalle Milano Tangenziali, U. DIBENNA, Direttore Operation e Coordinamento Territoriale di ANAS e P. FERRANDINO, Segretario Generale di Assoparti. PORTA ha quindi delineato gli elementi di positività emersi nel quadro di riferimento nazionale e nell'ambito del lavoro associativo: dagli importanti investimenti di RFI nella rete ad alta velocità e alta capacità, nata anche per il traffico cargo, fino ai numerosi tavoli di lavoro che hanno come obiettivo la maggior efficienza del sistema ferroviario (*Comunicato stampa Inrail*, 16 settembre 2016).

INDUSTRIA

A Selta una commessa Terna per ammodernare la rete elettrica ex RFI

Sarà l'italiana Selta il maggior fornitore delle tecnologie di automazione, comunicazione e controllo delle infrastrutture della rete elettrica di alta e altissima tensione cedute in questi mesi da Rete Ferroviaria Italiana (RFI, Gruppo FS) ad ammodernare la rete elettrica ex RFI. L'azienda di Cadeo ha infatti acquisito due dei sei lotti assegnati da Terna nell'ambito del programma di ammodernamento e potenziamento dell'infrastruttura che con accordo del dicembre 2015 è stata trasferita dall'operatore ferroviario a quello delle reti per la trasmissione dell'energia elettrica.

Tale accordo riguardava la cessione di 7.510 km di elettrodotti in alta e altissima tensione (AT/AAT) e 350 stazioni elettriche, che sono stati così compresi nella Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN), nonché 869 km di elettrodotti già parte della stessa rete RTN, oltre ad un contratto per il passaggio della rete in fibra

ottica. Il trasferimento di quest'infrastruttura ha consentito di aumentare del 13% i km di rete elettrica di trasmissione di proprietà di Terna, che è il primo operatore indipendente in Europa nel settore.

I lotti assegnati a Selta, nell'ambito di un Raggruppamento Temporaneo d'Impresa da essa condotto, riguardano le reti ferroviarie di Toscana ed Emilia-Romagna e della Sicilia. Partner di Selta sono le società Tozzi Sud, specializzata nelle attività di ingegneristica e infrastrutture di supporto per i settori oil & gas, e Tozzi Electrical Equipment, azienda di punta nella progettazione e produzione di apparecchiature elettriche e di quadri elettrici in media e bassa tensione. Il valore complessivo della commessa arriva fino a 57 milioni euro, di cui la metà di competenza di Selta, che curerà la componente elettronica di automazione, controllo e comunicazione.

L'ammodernamento degli impianti oggetto della nuova commessa permetterà a Terna non solo di assicurare il più elevato servizio nei confronti della rete di alimentazione elettrica delle ferrovie - tra l'altro in aree che vedono anche una importante presenza della rete ad alta velocità attorno ai nodi di Bologna e di Firenze, caratterizzata da specifiche esigenze di funzionamento - ma anche di migliorare le doti di capillarità, sicurezza e qualità del servizio della rete di trasmissione nazionale (RTN). Rientrano nelle nuove sfide anche i nuovi standard richiesti dalla diffusione delle fonti rinnovabili, un settore in cui Selta è tra i fornitori di apparati Smart Grid più avanzati in campo europeo.

• Il controllo delle reti elettriche

Selta, che è già uno dei fornitori europei di riferimento nel campo delle reti di trasmissione elettrica e di distribuzione, fornirà soluzioni tecnologiche per il telecontrollo e automazione, nonché i sistemi informatizzati per le 90 sottostazioni elettriche (SAS o Sistemi Automazione di Stazione) interessate, pari a un quarto di quelle di tutta la rete ferroviaria nazionale. In considerazione dei tempi stringenti di esecuzione

della commessa e degli elevati standard qualitativi che caratterizzano l'intervento sotto il profilo sia delle tecnologie coinvolte sia dei servizi richiesti, Selta ha già previsto la costituzione di una task force dedicata, sostenuta da metodologie e tecniche di supporto tra le più avanzate per accompagnare lo sforzo industriale e logistico connesso.

“L'importante commessa che Selta è chiamata a svolgere, in collaborazione con un leader nel settore dell'Engineering energetico come il gruppo Tozzi, è un riconoscimento per l'intera industria italiana”, ha affermato il presidente dell'azienda C. TAGLIAFERRI. “Questa nuova partnership con Terna è la continuazione di una collaborazione che in questi anni ha visto le due aziende impegnate nello sviluppo e messa a punto di tecnologie e soluzioni che sono divenute punto di riferimento per l'intera industria mondiale, come nel campo dell'automazione e gestione delle sottostazioni elettriche”.

Secondo i presidenti delle due aziende del gruppo ravennate partner nel progetto, M. TOZZI e A. TOZZI “questa commessa conferma che indirizzare esperienza e competenze verso soluzioni modulari, integrate e innovative permette di velocizzare e semplificare la realizzazione degli impianti e di aumentare la soddisfazione del cliente assicurando standard qualitativi molto elevati” (*Comunicato stampa Selta*, 20 settembre 2016).

OICE: aggiornamento estivo sulle gare di appalto

I mesi estivi fugano i dubbi sulla tenuta del mercato dopo le modifiche introdotte alla fine di aprile dal nuovo codice degli appalti: il dato generale vede nei primi otto mesi, rispetto all'analogo periodo del 2015, una crescita del valore pari al 42,2%, mentre le gare di sola progettazione crescono, sempre nel valore, del 27,2%.

Prendendo in considerazione il trimestre estivo (giugno, luglio ed agosto) le gare di sola progettazione crescono, rispetto al trimestre estivo 2015, del 41,1%.

Dal 19 aprile 2016, data di entrata in vigore del nuovo codice, abbiamo visto una prima fase di disorientamento delle stazioni appaltanti alla quale, dopo meno di un mese, ha fatto seguito una impennata del numero delle procedure affidate e del loro valore, ben al di là dell'andamento, pur in crescita, registrato nei mesi precedenti.

Infatti secondo l'aggiornamento al 31 agosto 2016 dell'osservatorio OICE-Informatel, le gare per servizi di ingegneria e architettura rilevate nel mese sono state 453 (di cui 72 sopra soglia), per un importo complessivo di 91,420 milioni di euro (75,6 sopra soglia).

Rispetto al mese di agosto 2015 il numero delle gare cresce del 44,3% (+100% sopra soglia e +37,1% sotto soglia), e il loro valore ha un balzo del 174,9% (+232,7% sopra soglia e +49,9% sotto soglia). Nel mese di agosto le gare di sola progettazione hanno avuto incrementi del 48,2% in numero e del 361,7% in valore.

Positivo il confronto dei primi otto mesi del 2016 con gli stessi mesi del 2015: da gennaio ad agosto 2016 sono state bandite 3.013 gare per un importo complessivo di 465,4 milioni di euro che, rispetto agli stessi mesi del 2015, crescono del 14,7% nel numero (+35,0% sopra soglia e +12,6% sotto soglia) e del 42,2% nel valore (+65,8% sopra soglia e -10,2% sotto soglia).

“L'estate – ha dichiarato G. SCICOLONE, Presidente OICE – ci lascia sotto i migliori auspici: il mercato è in crescita ormai da 10 mesi e la scelta compiuta con il nuovo codice dei contratti pubblici di puntare sull'obbligo di appaltare le opere con progetti esecutivi si sta rivelando giusta anche sotto il profilo dell'apertura di un mercato in precedenza compresso fra incentivi ai tecnici della P.A. e liberalizzazione dell'appalto integrato. Lo abbiamo spiegato anche alle commissioni parlamentari: la scelta di mettere al centro il progetto ed il progettista sta dando i suoi positivi risultati, anche se bisognerà attendere qualche mese perché gli effetti si vedano anche sul fronte delle impre-

se di costruzioni. I dati del nostro osservatorio lo dimostrano se si guarda al confronto con i primi otto mesi del 2015. A questo va aggiunto – ha continuato il Presidente OICE – come ulteriore elemento molto positivo, che l'ANAC ha approvato definitivamente le linee guida sui servizi di ingegneria e architettura, colmando quel vuoto di regole determinato dalla soppressione del dpr207/2010. Adesso, come diciamo da tempo, occorre spingere sulla messa a punto di bandi-tipo e contratti-tipo per dare certezza di regole anche ai rapporti contrattuali e pensare a qualche aggiornamento del codice ad esempio in termini di obbligatorietà del cosiddetto decreto parametri per evitare che i ribassi dei concorrenti siano applicati ad importi stimati in maniera non corretta. Infine – ha concluso G. SCICOLONE – riteniamo che si debba intervenire per evitare che strumenti come il contraente generale siano usati dalle stazioni appaltanti per eludere l'obbligo di appaltare lavori sulla base del progetto esecutivo”.

Tornando ai dati, continuiamo a registrare che sono sempre molto alti i ribassi con cui le gare vengono aggiudicate. In base ai dati raccolti fino ad agosto il ribasso medio sul prezzo a base d'asta per le gare indette nel 2014 è al 30,2%, per le gare indette nel 2015 sale al 39,7%.

Le gare italiane pubblicate sulla gazzetta comunitaria sono passate dalle 243 unità dei primi otto mesi del 2015, alle 328 degli otto mesi appena trascorsi, con una crescita del 35,0%. Nell'insieme dei paesi dell'Unione Europea il numero dei bandi presenta, nello stesso periodo, una crescita del 9,5%. L'incidenza del nostro Paese continua ad attestarsi su un modesto 2,5%, un dato di gran lunga inferiore rispetto a quello di paesi di paragonabile rilevanza economica: Francia 31,2%, Germania 20,8%, Polonia 7,7%, Gran Bretagna 5,7%.

Nei primi otto mesi del 2016 l'andamento delle gare miste, cioè di progettazione e costruzione insieme (appalti integrati, project financing, concessioni di realizzazione e gestione), è in crescita nel valore, 7.513 mi-

lioni di euro +156,3% rispetto ai primi otto mesi del 2015, ma in calo nel numero, 479 gare -37,4%, ma qui spesso il dato può subire variazioni considerevoli in concomitanza con gare di particolare rilevanza di investimento. Da notare che nel mese di giugno sono stati pubblicati 2 bandi per general contracting, con importi risibili per questo tipo di procedura.

Gli appalti integrati (possibili anche dopo il 19 aprile nei settori speciali) da soli hanno, sempre rispetto ai primi otto mesi del 2015, un andamento analogo: calano in numero, -47,2% sul 2015, ma crescono in valore, +50,4%, questo nonostante che nel mese di agosto si sia registrato un solo bando con un valore di appena 126 mila euro. In tutto il 2016 il valore dei servizi di ingegneria e architettura compreso nei bandi per appalti integrati è stato di 61 milioni di euro, -11,4% rispetto al 2015 (*Comunicato stampa OICE*, 1 settembre 2016).

Tesmec: gara di RFI per la fornitura di 88 autoscale polivalenti

Tesmec S.p.A. (MTA, STAR: TES), a capo di un gruppo leader nel mercato delle infrastrutture relative al trasporto e alla distribuzione di energia elettrica, dati e materiali, comunica che la propria controllata Tesmec Service S.r.l. è risultata 1^a classificata nell'ambito della gara a procedura negoziata indetta da RFI - Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane responsabile della gestione complessiva della rete ferroviaria nazionale, per la fornitura di 88 autoscale polivalenti per la manutenzione della rete ferroviaria italiana.

È il risultato comunicato dalla Commissione nella seduta pubblica svoltasi presso la Direzione Acquisti di RFI in Roma.

Il valore complessivo della gara ammonta a circa 91,8 milioni di euro e, in caso di aggiudicazione definitiva, la fornitura, da completarsi entro 4 anni e comprensiva anche di un servizio di manutenzione full main-

tenance service (FMS) della durata di 6 anni, risulta così suddivisa:

- Lotto 1: nr. 26 autoscale polivalenti ad assi;
- Lotto 2: nr. 42 autoscale polivalenti a carrelli;
- Lotto 3: nr. 20 autoscale polivalenti a carrelli.

Tale primo risultato è frutto dell'elevato contenuto tecnologico dei sistemi ferroviari del Gruppo Tesmec che è stato la chiave della positiva valutazione.

A seguito della definizione della graduatoria, RFI dovrà, quindi, procedere alle verifiche di rito in capo a Tesmec Service S.r.l., quale aggiudicataria provvisoria della gara, per quanto riguarda il possesso dei requisiti di legge, la congruità dei prezzi offerti e ad un'analisi per una possibile assegnazione al secondo classificato del lotto n. 3.

Solo ad esito della positiva verifica dei requisiti summenzionati l'aggiudicazione avrà efficacia e potrà essere sottoscritto il relativo contratto di fornitura (*Comunicato stampa Tesmec*, 16 settembre 2016)

VARIE

FSI: firmati due "loan agreement" per un totale di 300 milioni

Firmati due "loan agreement" per un totale di 300 milioni raccolti da FS Italiane.

I due finanziamenti, della durata di quattro anni e importo pari a 150 milioni di euro ciascuno, sono stati sottoscritti da Ferrovie dello Stato Italiane con Cassa Depositi e Prestiti e Intesa Sanpaolo, a seguito di una gara indetta nel mese di luglio a cui sono state invitate nove banche.

I proventi dei finanziamenti saranno destinati all'acquisto di nuovi treni per il trasporto regionale e nazionale con l'obiettivo di migliorare ulteriormente la qualità di un servizio utilizzato da milioni di italiani.

L'operazione è stata strutturata da FS in modo da poter cogliere le interessanti opportunità create dalle manovre di stimolo all'economia promosse dalla BCE, che hanno l'obiettivo di fornire linfa finanziaria ai sistemi produttivi ed industriali dei paesi europei. Il Gruppo FS Italiane ha dunque potuto beneficiare di questo canale di provvista finanziaria a condizioni particolarmente competitive (*Comunicato stampa Gruppo FSI*, 22 settembre 2016).

In Piemonte, a scuola di sicurezza sui treni

Parte anche in Piemonte il concorso "Prima... vera educazione ferroviaria", rivolto agli studenti degli istituti superiori e agli Istituti di formazione professionale del Piemonte. A promuoverlo l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF), il Compartimento della Polizia Ferroviaria del Piemonte e la Valle d'Aosta (POLFER), l'Ufficio Scolastico Regionale (USR) e la Regione Piemonte (Assessorato all'Istruzione, Formazione e Lavoro e l'Assessorato ai Trasporti, Infrastrutture, Opere pubbliche, Difesa del suolo).

Obiettivo del concorso rivolto agli studenti è quello di sensibilizzare i ragazzi rispetto alla cultura della sicurezza e al corretto uso del treno e al rispetto delle regole in ambito ferroviario per prevenire comportamenti scorretti, molto spesso alla base di gravi incidenti. L'iniziativa si inserisce infatti nell'intesa formalizzata con un Protocollo sottoscritto lo scorso 13 giugno 2016, nell'intento di far acquisire agli alunni conoscenze e competenze in tema di salute e sicurezza negli ambienti di vita.

Ciascuna scuola potrà partecipare al massimo con 5 lavori realizzati da una classe, da più classi, da un gruppo o più gruppi interclasse, riguardanti i temi della sicurezza, della salute, del benessere ed il rispetto dei luoghi in ambito ferroviario, inteso sia come ambiente sia come mezzo di trasporto.

Alle prime 100 scuole che presenteranno i progetti dei propri alunni,

sarà attribuito un premio pari a 500 € per scuola per l'attività svolta. Ai progetti primi classificati per ognuna delle categorie previste, sarà invece assegnato un premio di €5.000,00.

Quattro le categorie a cui i progetti dovranno far riferimento: Espressione artistico-creativa (Video, audio, sceneggiature, opere artistiche, spot/filmati promozionali/pagine web); Materiali informativi e formativi (Gadgets, manifesti, opuscoli, story board, campagne di sensibilizzazione); Progetti tecnici (Elaborati rivolti al miglioramento dello scenario ferroviario (ad esempio innovative soluzioni tecniche-strutturali per migliorare le condizioni di sicurezza e/o il comfort dei passeggeri) e Narrativa di genere (Racconti aventi lunghezza massima di 18000 battute spazi inclusi, rientranti in un genere narrativo (per esempio: giallo, fantascienza, fantasy, storico, sentimentale).

Tutti i lavori dovranno essere necessariamente prodotti in formato elettronico e fatti pervenire all'Ufficio Scolastico Regionale per il Piemonte entro e non oltre venerdì 31 marzo 2017. Sarà compito di una commissione giudicatrice composta, oltre che dai soggetti promotori, anche da alcuni rappresentanti delle associazioni dei genitori e della Consulta degli studenti, valutare i lavori dei ragazzi.

I dati forniti dalla Polizia ferroviaria del Piemonte e la Valle d'Aosta (Polfer), nel confronto tra i primi 7 mesi (da gennaio-luglio) dello scorso 2015 e del 2016, evidenziano un significativo incremento degli incidenti ferroviari a livello nazionale:

- le vittime per investimenti sono passate da 52 del 2015 a 72 del 2016 (+33%);
- i deceduti da 25 sono passati a 43 (70%);
- le vittime tra giovani 0-19 anni nel 2015 sono state 7, 10 nel 2016.

Rispetto alla cittadinanza si è passati da 20 (del 2015) a 37 (nel 2016).

“Imprudenze e distrazioni – ha

dichiarato l'assessore all'Istruzione e Formazione professionale PENTENERO – sono tra le cause più frequenti alla base degli incidenti, ma anche la sottostima dei rischi soprattutto nei più giovani. Per questo è importante coinvolgere nei progetti di prevenzione e di promozione alla sicurezza ferroviaria gli studenti che, attraverso il concorso pensato per le scuole, da spettatori si trasformeranno invece in veri “protagonisti della sicurezza” avendo la possibilità di ideare loro stessi cartellonistica, depliant e spot informativi per i cittadini. Un'iniziativa importante dunque perché innesca processi positivi, educando al rispetto delle regole e dei beni comuni”.

“Educare i ragazzi delle scuole alla cultura della sicurezza personale nell'uso degli spazi ferroviari e dei treni e al rispetto degli spazi e dei beni comuni per prevenire fenomeni di vandalismo è sicuramente un'iniziativa meritevole – ha aggiunto l'assessore ai Trasporti BALOCCO -. In particolare gli atti di vandalismo sul materiale rotabile o sulle infrastrutture rappresentano un costo per la collettività oltre ad essere spesso causa di disservizi e per questo è fondamentale intervenire sulla prevenzione. Non meno importante è evitare comportamenti che possono mettere a rischio l'incolumità dei ragazzi nelle stazioni e sui treni. Per questo ringrazio tutti i promotori del concorso che insieme alla Regione hanno consentito questa iniziativa ed in particolare l'Agenzia per la Sicurezza Ferroviaria che la ha finanziata”.

“Tra gli obiettivi dell'USR per il Piemonte – sostiene il dott. F. CALCAGNO, dirigente dell'ufficio per lo studente, l'integrazione e la partecipazione dell'Usr Piemonte – vi è anche quello di sensibilizzare gli studenti sui temi della sicurezza, del rispetto della legalità e sulle responsabilità di cittadini attivi nella comunità scolastica e nella società civile. Nello specifico, l'USR ha il fine di diffondere fra i giovani la consapevolezza dei rischi derivanti da comportamenti im-

propri nell'uso dei mezzi ferroviari e dal mancato rispetto delle norme connesse all'uso ed alla presenza del mezzo ferroviario e delle strutture ad esso collegate”.

“L'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria ha compiti di prevenzione sia in termini di regolamentazione che di certificazioni e controlli – ha dichiarato A. GARGIULO, direttore ANSF – Contro il fenomeno degli investimenti, che sta diventando una vera e propria emergenza in ambito ferroviario, l'ANSF ha da tempo avviato diverse iniziative che vedono protagonisti soprattutto i giovani. Oggi, grazie al sostegno della Regione, dell'Ufficio scolastico piemontese e della Polizia ferroviaria, possiamo lanciare questo concorso anche in Piemonte, con la speranza che possa sviluppare i frutti lodevoli che ha portato in altre regioni”.

“Un progetto, questo – ha concluso S. BURDESE, del Compartimento della Polizia Ferroviaria del Piemonte e la Valle d'Aosta – che viene presentato oggi e che vede Enti ed Istituzioni, forti di una già sperimentata collaborazione, ancora una volta insieme per promuovere tra i giovani la cultura della legalità e la diffusione di senso civico, perché essere protagonisti del proprio tempo significa acquisire ed affinare la coscienza del rispetto delle regole, in qualsivoglia ambito del quotidiano. Al giorno d'oggi i ragazzi si muovono tantissimo per svariati motivi e utilizzano sempre più frequentemente il treno; imparare a conoscerlo ed a rispettarlo, conoscere i rischi che si celano dietro ad imprudenze e disattenzioni quando ci troviamo in stazione e sul treno, può fare la differenza. La scommessa è forte, ma stimolante, perché questa volta saranno i ragazzi a parlare attraverso forme di espressione diversificate, per far arrivare il messaggio ai loro coetanei sulla necessità che le stazioni e tutto ciò che ruota intorno ad esse non è un'area giochi, ma un mondo da conoscere e rispettare” (*Comunicato stampa Regione Piemonte*, 23 settembre 2013).

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)	€ 15,00
1.3.5	V. FINZI – G. CERULLO - B. COSTA - E. ANTONELLI - N. FORMICOLA - “A.C.E.I. nuova serie” (Quaderno 13) ...	€ 20,00
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 – “Commento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico”	esaurito
1.3.15	E. DE BONI-E. TARTAGLIA – “ Il Coordinamento dell’isolamento protezione contro sovratensioni”	€ 25,00
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”	€ 50,00
2.6	G. Bonora-L. FOCACCI – “Funzionalità e Progettazione degli Impianti Ferroviari”	€ 50,00

2.7.	F. CESARI - V. RIZZO - L. LUCCHETTI – “Elementi generali dell’esercizio ferroviario”	esaurito
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

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.	Agenda 2016 (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

RECENSIONE

Oltre alle pubblicazioni edito dal CIFI, che rappresentano ovviamente i nostri volumi più cari, riteniamo opportuno, nei limiti del possibile, presentare anche i volumi di altre case editrici con le quali è stato instaurato un reciproco rapporto di informazione e collaborazione.

Claudio e Gabriele Migliorini
**IN TRENO SUI LUOGHI
DELLA GRANDE GUERRA**

Presentazione di Luigi Cantamessa
Edizioni Pegaso, Firenze, novembre 2014
Formato 18 x 24
Copertina a colori, 72 pagine, 51 foto,
2 cartine, riproduzione di 2 pagine di rivista d'epoca
Euro 14,00



Claudio e Gabriele Migliorini
**IN TRENO SUI LUOGHI DELLA
SECONDA GUERRA MONDIALE**

Presentazione di Luigi Cantamessa
Edizioni Pegaso, Firenze, ottobre 2015
Formato 18 x 24
Copertina a colori, 84 pagine, 70 foto, 1 cartina
Euro 15,00



Claudio e Gabriele Migliorini, padre e figlio, appassionati di storia e attualità ferroviaria, hanno voluto ricordare gli anniversari di due cruciali eventi che hanno intensamente condizionato il nostro mondo e la nostra vita: i cento anni dall'inizio della Prima Guerra Mondiale (detta anche la Grande Guerra) e i settant'anni dalla fine della Seconda Guerra Mondiale.

Lo hanno fatto con due libri dall'agile testo e corredati da molte immagini che, prendendo le mosse da documentazione e testimonianze originali reperite dagli autori, fanno rivivere le vicende di quegli anni e ricostruiscono un quadro d'insieme della storia di persone e ferrovie durante i due Conflitti dalle cui ceneri si è sviluppata la società civile contemporanea.

In treno sui luoghi della Grande Guerra

Questo libro ci conduce sui luoghi di combattimento contro l'Impero Austroungarico lungo gli allora labili confini orientali del nostro Paese, nelle terre oggi appartenenti a Slovenia, Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige, alla scoperta delle loro ferrovie: la Transalpina lungo l'Isonzo, i binari perduti di Aquileia che trasportarono il Milite Ignoto, Cividale – Udine lungo la ritirata di Caporetto, Trieste e i suoi reperti ferroviari, le linee di oggi e di ieri verso il Brennero e le Dolomiti. Non manca la descrizione di un piccolo diorama operativo che riproduce in scala la stazioncina di una località di "retrovia", per ricordare che nella

Grande Guerra non solo il fronte, ma tutta l'Italia dette il suo tributo, con l'industria, la cura dei feriti e via dicendo. Il libro riporta pure ulteriori ricerche volte ad avere comunque una visione globale del ruolo giocato dalle Ferrovie dello Stato (FS) durante la Grande Guerra.

In treno sui luoghi della Seconda Guerra Mondiale

Questo volume ci porta invece sui confini occidentali del nostro Paese, lungo i quali ebbe inizio la Seconda Guerra Mondiale, alla scoperta delle vicende umane e ferroviarie, rese agli autori da chi realmente le ha vissute, conseguenti all'occupazione italiana e tedesca del sud/sud-est della Francia. Protagoniste principali le ferrovie da Ventimiglia verso Mentone e Nizza, da Nizza verso Sospel e Breil sur Roya, da Ventimiglia verso Breil sur Roya, Tenda e Cuneo: la tormentata storia di queste linee, che attraversano aree di frontiera caratterizzate dall'alternarsi dell'una e dell'altra dominazione, viene presentata con l'ausilio di foto di situazioni reali ovvero di riproduzioni modellistiche in scala, appositamente realizzate dagli autori laddove la storia non ha tramandato immagini originali. Oltre alla caratterizzazione dei luoghi citati, il libro riporta pure ulteriori ricerche volte ad avere comunque una visione globale del ruolo giocato dalle Ferrovie dello Stato (FS) durante la Seconda Guerra Mondiale. La postfazione tratta infine di una suggestiva ipotesi secondo cui l'Italia avrebbe potuto non entrare in guerra.

Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina
"Elenco di tutte le pubblicazioni Cifi" sempre presente nella rivista.

Notizie dall'estero News from foreign countries

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA (RAILWAY TRANSPORTATION)

Ferrovie dello Stato Italiane e Ferrovie Argentine: accordo di collaborazione

Accordo di collaborazione tra Ferrovie dello Stato Italiane e Ferrovie Argentine. L'intesa - firmata a Berlino in occasione di Innotrans, dall'Amministratore Delegato di FS, R. MAZZONCINI, e dal Presidente delle Ferrovie Argentine, G. FIAD - riguarderà principalmente l'attuazione di progetti ferroviari di cooperazione, l'esecuzione di servizi di consulenza, l'implementazione di attività di formazione e la certificazione di componenti ferroviari. Di particolare interesse per il Gruppo FS Italiane lo sviluppo infrastrutturale della rete ferroviaria argentina, l'affiancamento alle Ferrovie Argentine nel processo di riorganizzazione in corso, in un'ottica di efficienza e redditività del business, il supporto al Programma RER (Red de Expressos Regionales), per la creazione di una rete interoperabile di collegamenti ferroviari nell'area metropolitana di Buenos Aires, e il contributo alla realizzazione di un corridoio bi-oceanico che permetterebbe di collegare la rete ferroviaria argentina a quella cilena.

L'intesa potrà inoltre favorire l'estensione dell'attuale collaborazione di Italferr (Gruppo FS Italiane) in Argentina, in merito al Progetto Sarmiento, l'interramento di 36 km di linea, di cui 16 in galleria, nell'area metropolitana di Buenos Aires. A tal proposito, già nel maggio scorso Italferr firmò un primo contratto per il Progetto Sarmiento, considerato strategico per la viabilità della capi-

tale, con il raggruppamento internazionale di imprese costituito dall'argentina Lecca, l'italiana Ghella e la brasiliana Odebrecht, denominato UTE CNS (Union Temporal de Empresas Consorcio Nuevo Sarmineto).

Va ricordato che il governo argentino è promotore di un piano di sviluppo nazionale che include, per il triennio 2016-2019, investimenti pari a 33 miliardi di dollari, di cui 10,3 destinati a ferrovie urbane e 2,6 per il settore ferroviario delle merci. Nell'ambito del programma di investimenti, il governo argentino ha lanciato il "Plan Belgrano", che prevede 16,3 miliardi di dollari per le priorità infrastrutturali, di cui 5,5 miliardi per il rinnovamento di 3.800 km di linee ferroviarie (Comunicato stampa Gruppo FSI, 21 settembre 2016).

Ferrovie dello Stato Italiane and Argentine Railways sign a collaboration agreement

A collaboration agreement has been signed between Ferrovie dello Stato Italiane and Argentine Railways. The agreement signed in Berlin at InnoTrans by the CEO of FS, R. MAZZONCINI, and the President of Argentine Railways, G. FIAD, will primarily involve the implementation of railway cooperation projects, the performance of consultancy services, the implementation of training activities and the certification of railway components. The Gruppo FS Italiane is particularly interested in developing the infrastructure of the Argentine railway network, assisting Argentine Railways with the ongoing reorganisation process with a view to increasing the efficiency and profitability of business, supporting the RER Programme (Red

de Expressos Regionales) for the creation of an interoperable network of railway connections in the metropolitan area of Buenos Aires, and helping with setting up a bi-oceanic corridor that would connect the Argentine and Chilean railway networks.

The agreement will also promote the extension of Italferr's current collaboration (Gruppo FS Italiane) in Argentina on the Sarmiento Project, covering the burying of 36 km of line, including 16 km in tunnels, in the metropolitan area of Buenos Aires. With this in mind, back in May this year, Italferr signed an initial contract for the Sarmiento Project, which was considered to be strategic for the capital's road system, involving the international group of the Argentine company, Lecca, the Italian firm, Ghella, and the Brazilian conglomerate, Odebrecht, called UTE CNS (Union Temporal de Empresas Consorcio Nuevo Sarmineto).

It should be noted that the Argentine government is promoting a national development plan that for 2016-2019 includes \$33 billion of investment, including \$10.3 billion for urban railways and \$2.6 billion for the rail freight sector. As part of this investment programme, the Argentine government has launched the "Belgrano Plan", providing \$16.3 billion for priority infrastructures and \$5.5 billion for the upgrading of 3,800 km of railway line (FSI Group Press Release, September 21, 2016).

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

Ansaldo STS: ammodernamento della metropolitana di Glasgow

Il consorzio Ansaldo STS - Stadler si è aggiudicato i contratti per l'ammodernamento della metropolitana di Glasgow con tecnologia all'avanguardia. I contratti includono la fornitura di 17 nuovi treni, la tecnologia di segnalamento driverless Communication Based Train Control (CBTC), porte di banchina e attrezzature di deposito, e relativi servizi di manutenzione per l'ammodernamento di 10,5 km di linee di metro-

politana e 15 stazioni del sistema metropolitano di Glasgow.

Il progetto assegnato da "Strathclyde Partnership for Transport" (SPT) – il gestore della metropolitana di Glasgow – ha un valore totale di 203,2 milioni di sterline. La quota di Ansaldo STS ha il valore di 104,3 milioni di sterline.

I tempi di consegna sono previsti entro i 66 mesi.

Nell'ambito di applicazione del contratto, Ansaldo STS implementerà il suo sistema CBTC e la soluzione driverless per l'intera linea, così come la rete di comunicazione, il Centro di Controllo Operativo, le Porte di Banchina (PSD), il binario di prova del deposito e si occuperà dell'integrazione del sistema, del collaudo e dei relativi servizi di supporto di manutenzione.

L'Amministratore Delegato di Ansaldo STS, S. SIRAGUSA, è "fiero di lavorare a questo stimolante progetto dell'ammodernamento di uno dei più antichi sistemi metropolitani al mondo, con l'obiettivo di semplificare gli spostamenti quotidiani di 13 milioni di passeggeri all'anno. Ansaldo STS continua a contribuire nel mondo con rinomati prodotti e comprovate capacità tecnologiche che forniscono la massima sicurezza ai futuri sistemi ferroviari" (*Comunicato stampa Ansaldo STS Gruppo Hitachi*, 8 marzo 2016).

Ansaldo STS: modernisation of the Glasgow Subway

The Ansaldo STS - Stadler consortium has won contracts to modernize the subway of Glasgow with state-of-the-art technology. The contracts include the supply of 17 new trains, Communication Based Train Control (CBTC) driverless signalling technology, platform screen doors and depot equipment, and related maintenance support services to upgrade the 10.5 km long twin subway lines, and 15 stations of the Glasgow Subway system. The project awarded by Strathclyde Partnership for Transport (SPT) – the Glasgow Subway operator - has a total value of £ 203.2 million. Ansaldo STS's

share is valued at £ 104.3 million. The construction contract is expected to be delivered within 66 months. Within the scope of the contract Ansaldo STS will implement its proven CBTC and driverless solution for the entire system as well as the communication network, Operation Control Centre, Platform Screen Doors (PSD), depot test track and will provide system integration, acceptance and related maintenance support services.

Ansaldo STS CEO, S. SIRAGUSA, is "proud to work on this exciting project of the modernisation of one of the oldest metro systems worldwide, aiming to ease the daily journey for 13 million of passengers per year. Ansaldo STS continues to contribute in the world with renowned products and experienced technological capabilities which provide the utmost safety to future railway systems" (Ansaldo STS Hitachi Group, March 8, 2016).

TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION

Forum logistica: nel futuro dell'autotrasporto sostenibilità e intermodalità

"La logistica e l'autotrasporto non possono più rimandare la scelta della sostenibilità e dell'intermodalità". Con queste parole, A. MALVESTIO, Presidente del Freight Leaders Council, ha aperto il suo intervento al Forum internazionale della Logistica e dell'Autotrasporto che si è tenuto alla Fiera Milano nell'ambito dei lavori preparatori del Transpotec 2017.

L'indicazione è contenuta anche nel Quaderno #25 sulla sostenibilità ambientale del trasporto e della logistica, pubblicato recentemente dall'associazione che riunisce i maggiori operatori della logistica italiana, frutto del lavoro condiviso di rappresentanti istituzionali, imprenditoriali e del mondo scientifico, coordinati dal Presidente MALVESTIO. "La sostenibilità deve diventare un'ossessione – ha spiegato il Presidente del FLC - I cambiamenti climatici sempre più rapidi stanno richiamando l'attenzione di tutti. Chi si occupa di trasporti e logistica sarà presto nell'occhio del

ciclone. Mentre tutte le filiere hanno lavorato per il miglioramento dell'impronta ambientale riducendo la produzione di gas serra, i trasporti sono rimasti indietro. Con il trend attuale, saranno presto (tra il 2020 ed il 2030) responsabili per il 50% della produzione mondiale di CO₂. Di questa, il 60% per il trasporto delle persone ed il 40% per il trasporto delle merci. Migliorare drasticamente l'impronta ambientale del trasporto e delle aree adiacenti alla logistica è possibile ed è a portata di mano. Costituisce anche un risparmio, in quanto diminuire la produzione di CO₂ elimina gli sprechi. Occorre, però, decidere di non improvvisare e di seguire una pianificazione rigorosa".

La pubblicazione individua 6 azioni strategiche per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità, ma anche dell'intermodalità e dell'integrazione. Ecco i sei passi da fare subito: imporre per legge il calcolo delle emissioni prodotte attraverso il trasporto delle merci. Lanciare un piano nazionale per sostituire progressivamente i combustibili fossili con fonti a ridotto impatto ambientale: LNG e bio carburanti. Accelerare il rilancio dell'intermodalità ferroviaria e lo sviluppo della smart mobility, incidendo anche sulla cultura manageriale dei committenti fino a prevedere un sistema premiale per i trasporti più lenti e rendere visibile lo sforzo delle aziende verso una migliore sostenibilità dei servizi di trasporto delle merci (*Comunicato stampa Freight Leaders Council*, 16 settembre 2016).

Forum logistics: in the future of road Freight transport sustainability and intermodality

"The logistics and trucking can no longer defer the choice of sustainability and intermodality". With these words, A. MALVESTIO, President of the Freight Leaders Council, opened his speech at the International Forum of logistics and road transport that was held at Fiera Milano as part of preparations for the 2017 Transpotec.

The information is also contained in the notebook # 25 on the environmental sustainability of transport and

logistics, published recently by the association which brings together the major players of the Italian logistics, the result of the shared work of institutional representatives, business and scientific circles, coordinated by the President MALVESTIO. "Sustainability has become an obsession - explained the Chairman of FLC - The increasingly rapid climate change are attracting the attention of everyone. Those involved in transport and logistics will soon be under fire. While all sectors have been working to improve the environmental footprint by reducing the production of greenhouse gases, transport have fallen behind. With the current trend, will soon (between 2020 and 2030), responsible for 50% of world production of CO₂. Of this, 60% for the transport of persons and 40% for the transport of goods. drastically improve the environmental footprint of transport and logistics of the adjacent areas is possible and within reach. It is also a saving, as decrease the production of CO₂ eliminates waste. It should, however, decide not to improve and follow a strict schedule".

The publication identifies six strategic actions to achieve the goal of sustainability, but also intermodal and integration. Here are six steps you can take immediately: to impose by law the calculation of the emissions produced by the transportation of goods. Launch a national plan to gradually replace fossil fuel sources with low environmental impact: LNG and bio fuels. Accelerate the revival of intermodal station and the development of smart mobility, also affecting the management culture of the buyers to provide for a system of rewards for slower transport and make visible efforts by companies towards better sustainability of freight transport services (Freight Leaders Council press release, September 16, 2016).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Italcertifer: MoU con Australasian Centre For Rail Innovation

Scambio di informazioni tecniche e commerciali, meeting di esper-

ti, seminari e visite tecniche, formazione professione di tecnici e addetti e sviluppo di progetti comuni.

Sono le aree di collaborazione in tema di sicurezza ferroviaria, traffico e trasporto merci e passeggeri, metropolitane, manutenzione e diagnostica e sviluppo di competenze tecnico specialistiche sui sistemi avanzati di segnalamento e controllo previste dal Memorandum of Understanding (MoU) fra Italcertifer e Australasian Centre for Rail Innovation (ACRI).

Il MoU - siglato grazie al prezioso contributo dell'Austrade - Australian Trade and Investment Commission - che servirà per rafforzare sicurezza, efficienza e sostenibilità nel settore del trasporto ferroviario e metropolitano, è stato presentato a Berlino nel corso di InnoTrans 2016 da Italcertifer, la società di certificazione del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, e dall'Australasian Centre for Rail Innovation (ACRI), il centro di ricerca e innovazione di Australia e Nuova Zelanda.

C. CARGANICO, AD di Italcertifer, e V. BROWN, CEO di ACRI hanno sottolineato che "questo accordo avrà un ruolo chiave nello sviluppo di soluzioni innovative per l'incremento della produttività e competitività dell'industria ferroviaria" (Comunicato stampa Italcertifer, 21 settembre 2016).

Italcertifer: MoU with Australasian Centre For Rail Innovation

Italcertifer SpA, part of the Group of Ferrovie dello Stato Italiane and ACRI, - the Australasian Centre for Rail Innovation - signed a Memorandum of Understanding (MoU) to begin cooperation in the Guided Transport sector and to develop technical cooperation activities in the railway and metros area to promote safety, efficiency and sustainability.

The agreement provides a framework for both parties to exchange information through expert meetings, seminars and technical visits, facilitate staff training and implement jointly agreed cooperation projects. It focuses on important areas such as

railway safety, passenger and freight lines, metros, maintenance and diagnostics, and training and competency development in advanced signalling and train control systems.

Talking about the MoU, Italcertifer's CEO and President Eng. C. CARGANICO and ACRI's CEO V. BROWN said, "collaboration under this agreement will play a key role in developing innovative solutions to increase the productivity and competitive position of the rail industry".

Austrade, the Australian Trade and Investment Commission, helped facilitate this outcome by recognising Italcertifer's interest in identifying a research partner in Australia as part of its broader strategy and introducing them to ACRI, a leading Australian innovation centre focused on developing solutions for the rail sector.

The agreement, which was signed by the CEOs of Italcertifer and ACRI on 15 September, has been presented during the InnoTrans Fair Global 2016 and will run for an initial three years with an option to extend for a further two years (Italcertifer Press Release, September 21, 2016).

ABB: nuove applicazioni ferroviarie con tecnologia SiC

A InnoTrans, in programma a Berlino, dal 20 al 23 settembre 2016, ABB ha presentato una nuova generazione di carica batterie che utilizza semiconduttori di potenza silicon carbide (SiC) per ottenere una maggiore densità di potenza non realizzabile con i tradizionali semiconduttori di potenza.

Destinato a ogni genere di applicazione in ambito ferroviario, il carica batterie compatto di ABB completa l'ampia gamma di convertitori ausiliari stand-alone ed è compatibile con tutte le tensioni standard di batteria presenti su convogli ferroviari. Il carica batterie, basato sulla piattaforma modulare ed affidabile frutto della collaborazione congiunta di un team R&D italiano e svizzero, utilizza per la prima volta la tecnologia SiC. L'utilizzo di semiconduttori di potenza SiC permette una drastica

riduzione delle dimensioni, del peso e delle esigenze di raffreddamento, con un conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema, tutte caratteristiche essenziali per gli operatori ferroviari.

Il carica batterie è 10 volte più piccolo e pesa l'80% in meno dei modelli precedenti, con un'efficienza almeno doppia rispetto agli altri prodotti in commercio. Con un ingombro di 360 x 220 mm (mezza unità rack di larghezza per 3 unità di altezza), può essere montato in rack standard da 19 pollici o integrato in qualsiasi apparecchiatura di bordo. Il design modulare ne permette il funzionamento con diverse tensioni in ingresso e uscita ed una potenza scalabile attraverso il funzionamento in parallelo di più dispositivi.

L'utilizzo di un microcontrollore industriale standard riduce al minimo la complessità e garantisce la massima affidabilità a lungo termine. È integrata una funzione di correzione/compensazione del fattore di potenza al fine di contenere i disturbi sulla linea di alimentazione trifase. Grazie alla possibilità di collegare il carica batterie ad una alimentazione trifase standard d'officina, il dispositivo e il treno sono indipendenti dalla catenaria durante le operazioni di manutenzione.

“Il nuovo carica batterie sfrutta tutti i vantaggi delle tecnologie SiC e soft-switching per raggiungere nuovi livelli di prestazioni dell'elettronica di potenza nel settore ferroviario”, ha dichiarato R. ITSCHNER, Managing Director della business unit Power Conversion di ABB. “Siamo orgogliosi di lavorare al servizio del settore dei trasporti con prodotti e soluzioni ad alta affidabilità ed efficienza energetica”. Questa tecnologia rivoluzionaria verrà adottata sui nuovi treni ad alta velocità costruiti da Stadler Rail ed utilizzati dalle ferrovie svizzere (SBB) sulla nuova tratta del tunnel del Gottardo che unisce Zurigo e Milano.

ABB vanta una lunga tradizione nella fornitura di tecnologie innovative ad alta efficienza energetica per il settore ferroviario, nonché nella

produzione di tutti i componenti e i sottosistemi per reti di trasporto urbane, interurbane e ad alta velocità, sia per l'infrastruttura sia per il materiale rotabile. ABB fornisce inoltre servizi di assistenza lungo tutto il ciclo di vita, che includono attività di manutenzione e retrofit per tutto il parco installato su scala mondiale (Comunicato stampa ABB, 19 settembre 2016).

ABB: new railway applications with SiC technology

At InnoTrans, held in Berlin, 20 to 23 September 2016, ABB has introduced a new generation of battery charger that uses the power semiconductor silicon carbide (SiC) to achieve higher power density not achievable with conventional power semiconductors.

Intended for any kind of application in the railway sector, the compact charger for batteries, completes the wide range of auxiliary converters ABB stand-alone and is compatible with all standard battery voltages on trains. The battery charger, based on modular and reliable platform fruit of joint collaboration of a R & D team and Italian Swiss, uses for the first time the SiC technology. The use of SiC power semiconductors allows a drastic reduction of the size, the weight and cooling requirements, with a consequent improvement in efficiency of the system, all essential features for train operators.

The battery charger is 10 times smaller and weighs 80% less than previous models, with an efficiency at least double compared to other products on the market. With a footprint of 360 x 220 mm (half-rack unit wide by 3 units high), it can be mounted in standard 19-inch rack or integrated into any on-board equipment. The modular design allows it to function with different input voltages and output and scalable performance through the parallel operation of multiple devices.

The use of an industry-standard microcontroller minimizes the complexity and ensures maximum long-

term reliability. And 'integrated a correction / compensation function of the power factor in order to contain the noise on the three phase supply. With the ability to connect the battery charger to an AC power workshop standard, the device and the train they are independent of the catenary during maintenance operations.

"The new battery charger takes full advantage of SiC and soft-switching technology to achieve new levels of power electronics performance in the railway industry," R. dichirar ITSCHNER, Managing Director of the business unit of ABB Power Conversion. "We are proud to work in the field of transport services with products and solutions with high reliability and energy efficiency." This revolutionary technology will be adopted on new high-speed trains built by Stadler Rail and used by the Swiss Railways (SBB) on the new stretch of the Gotthard tunnel which links Zurich and Milan.

ABB has a long history of providing innovative energy-efficient technologies to the rail industry, as well as in the production of all components and sub-systems for urban transport networks, long-distance and high-speed, both to both infrastructure and rolling stock. ABB also provides support services throughout the life cycle, including maintenance and retrofit activities for the entire installed base worldwide (Press release ABB, September 19, 2016).

VARIE OTHERS

Emirates offre il primo servizio con l'A380 per Christchurch

Gli A380 di Emirates voleranno tra Dubai e la Nuova Zelanda cinque volte al giorno dal 30 ottobre con l'introduzione del celebre velivolo a due piani sui voli per Christchurch.

Emirates sarà la prima compagnia aerea ad offrire regolari servizi con l'A380 da e per Christchurch grazie all'upgrade del volo esistente operato con un Boeing 777-300ER. Inoltre, rimuoverà lo scalo a Bangkok che

permetterà così ai passeggeri di viaggiare senza soste tra Dubai e Christchurch, con solo uno stop a Sydney.

In base ai dati raccolti dall'ENIT, nel 2014 sono stati 15.120 gli arrivi complessivi di turisti neozelandesi recatisi in Italia nel 2014 (+11% rispetto al 2013), terza per meta di preferenza in Europa, dopo Regno Unito e Francia. Secondo i dati del locale Ministero degli Affari Esteri e Commercio (MFAT), nel 2014 si sono registrate 8.864 presenze di turisti italiani in Nuova Zelanda (+1,8% rispetto al 2013).

Il volo EK412 partirà da Dubai alle 10:15, connettendo comodamente i viaggiatori provenienti dalle mete europee servite da Emirates come Milano, Roma, Bologna e Venezia in Italia, oppure Amsterdam, Barcellona, Londra, Manchester e molte altre delle 38 mete raggiunte in Europa. L'EK 412 farà solo uno stop a Sydney prima di arrivare a Christchurch alle 13:50 del giorno successivo (ora locale). Il volo di ritorno, l'EK413, decollerà da Christchurch alle 18:45, atterrando a Dubai alle 5:15 del giorno successivo, dopo uno scalo a Sydney, riducendo il tempo di viaggio per Dubai e le mete europee di circa due ore in entrambe le direzioni.

Allo stesso tempo, il servizio da Dubai ad Auckland via Sydney fornirà la possibilità ai viaggiatori di esplorare il Sudest asiatico o l'Australia dato che su questa rotta, l'EK418, sono previsti stop a Bangkok e Sydney. Il volo EK418 partirà da Dubai alle 8:55 e arriverà ad Auckland alle 15:55 del giorno successivo (orario locale). Il volo di ritorno, via Sydney e Bangkok, che opererà come EK419, partirà da Auckland alle 16:30 e arriverà a Dubai il mattino seguente alle 6:45.

Conosciuta anche come "Garden City", Christchurch è la porta principale per il Sud dell'Isola, e si trova sulla pianura di Canterbury. Il pittoresco fiume Avon attraversa il centro della città, che conta più di 380.000 residenti. Le sponde del fiume sono dotate di piste ciclabili; ed è possibile vedere il verde di Hagley

Park e il Giardino Botanico di Christchurch.

Altre attrazioni turistiche includono il Centro Antartico Internazionale, la Galleria d'arte di Christchurch e il punto di partenza per i viaggi panoramici sul treno passeggeri Trans Alpine.

Emirates è l'unica compagnia aerea ad offrire tutto l'anno servizi con l'A380 da e per la Nuova Zelanda.

Tutti i voli giornalieri con l'A380 forniscono connessioni a Dubai con voli da e per 38 destinazioni in Europa oltre ad ulteriori città in Africa e Medio Oriente. Su molte rotte Emirates, i passeggeri di Auckland e Christchurch saranno in grado di volare in entrambe le direzioni con un A380, inclusi i collegamenti tra la Nuova Zelanda e Londra (Heathrow and Gatwick), Manchester, Parigi, Amsterdam, Roma, Milano, Francoforte, Monaco, Barcellona e Zurigo.

L'introduzione del nuovo servizio significherà anche che i viaggiatori basati a Sydney avranno una maggiore scelta su orari e rotte con voli con A380, con il volo per Christchurch oltre ai due voli giornalieri di Emirates già esistenti, più quelli effettuati dal partner Qantas.

Tutti i collegamenti da e per la Nuova Zelanda continueranno ad offrire tre classi di viaggio - First, Business and Economy, con una generosa franchigia bagaglio (fino a 35 kg in Economy, 40 kg in Business e 50 kg in First Class).

Sugli A380 di Emirates, i passeggeri di First Class possono rilassarsi nella lussuosa quiete delle suite private di First Class ed usufruire della Shower Spa di bordo. I passeggeri di First Class e Business Class possono inoltre socializzare, assaggiando tartine e cocktails, nella celebre Lounge di bordo mentre i passeggeri di tutte le class possono gustare la cucina gourmet, usufruire del pluripremiato sistema di intrattenimento di bordo, ice, con più di 2.500 canali e del Wi-Fi gratuito, disponibile su tutti gli A380 della Compagnia (Comunicato stampa Emirates, 6 settembre 2016).

Emirates offers the first service with the A380 to Christchurch

The Emirates A380 will fly between Dubai and New Zealand five times a day from October 30 with the introduction of the famous double-decker aircraft on flights to Christchurch.

Emirates will be the first airline to offer regular services with the A380 to and from Christchurch by upgrading the existing flight operated by a Boeing 777-300ER. Also, it removes the stopover in Bangkok that will allow it to passengers to travel without stopping between Dubai and Christchurch, with just one stop in Sydney.

According to data collected by ENIT, in 2014 were 15,120 the total arrivals of New Zealand tourists who went to Italy in 2014 (+ 11% compared to 2013), for the third preferred destination in Europe after the UK and France. According to the local Ministry of Foreign Affairs and Trade Data (MFAT), in 2014 there were 8,864 Italian tourists in New Zealand (+ 1.8% compared to 2013).

The flight EK412 will fly from Dubai at 10:15, connecting conveniently travelers from European destinations served by Emirates as Milan, Rome, Bologna and Venice in Italy, or Amsterdam, Barcelona, London, Manchester and many other of the 38 goals reached in Europe. The EK 412 will only make a stop in Sydney before arriving in Christchurch at 13:50 of the following day (local time). The return flight, the EK413 will depart from Christchurch at 18:45, landing in Dubai at 5:15 am the next day, after a stopover in Sydney, reducing the travel time to Dubai and European destinations for about two hours both directions.

At the same time, the service from Dubai to Auckland via Sydney will provide the opportunity for travelers to explore Southeast Asia or Australia because of this route, the EK418, are scheduled stops in Bangkok and Sydney. The flight EK418 will depart from Dubai at 8:55 and will arrive in Auckland at 15:55 of the following day (lo-

cal time). The return flight, via Sydney and Bangkok, which will operate as EK419, will depart from Auckland at 16:30 and will arrive in Dubai the next morning at 6:45.

Also known as "Garden City", Christchurch is the main gateway to the South Island, and is located on the Canterbury plains. The picturesque Avon River runs through the center of the city, which has more than 380,000 residents. The river banks are equipped with bike paths; and you can see the green Hagley Park and the Botanical Garden of Christchurch.

Other tourist attractions include the International Antarctic Centre, the Art Gallery of Christchurch and the starting point for scenic trips on the passenger train Trans Alpine.

Emirates is the only airline to offer

year-round service with the A380 to and from New Zealand.

All daily flights with the A380 providing connections to Dubai with flights to and from 38 destinations in Europe as well as other cities in Africa and the Middle East. On many routes Emirates, Auckland and Christchurch passengers will be able to fly in both directions with an A380, including links between New Zealand and London (Heathrow and Gatwick), Manchester, Paris, Amsterdam, Rome, Milan, Frankfurt, Monaco, Barcelona and Zurich.

The introduction of the new service will also mean that travelers based in Sydney will have a greater choice of schedules and routes with A380 flights, the flight to Christchurch in addition to two daily Emirates flights already existing, plus those made by Qantas partner.

All connections to and from New Zealand will continue to offer three classes of travel - First, Business and Economy, with a generous baggage allowance (up to 35 kg in Economy, 40 kg in Business and 50 kg in First Class).

On Emirates A380, the First Class passengers can relax in the luxurious tranquility of the private suites First Class and enjoy the onboard Shower Spas. The passengers of First Class and Business Class can also socialize, tasting canapes and cocktails in the famous Lounge onboard while passengers of all classes can enjoy gourmet cuisine, take advantage of the award-winning in-flight entertainment system, ice, with more than 2,500 channels and free Wi-Fi, available on all A380 of the Company (Press release Emirates, September 6, 2016).

TRENI ITALIANI ETR 500 FRECCIAROSSA

Il volume è suddiviso in 5 capitoli:

- 1 LA STORIA DELL'ALTA VELOCITÀ - Nascita dell'Alta Velocità ferroviaria Italiana;
- 2 MARCATURA DEI ROTABILI - Contrassegni ed iscrizioni - Principali requisiti dei rotabili - Struttura componenti dei rotabili - Costruzione della cassa dei rotabili;
- 3 TRENI AD ALTA VELOCITÀ DI TRENITALIA - Frecciabianca - Frecciargento - Frecciarossa - Nascita del treno ETR 500 Frecciarossa - Composizione del treno;
- 4 LOCOMOTORI E. 404 E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE - Struttura della cassa - Organi della trazione e repulsione - Rodiggio - Carrelli - Principali componenti dei carrelli - Gruppo di trazione, sale montate e sospensioni - Principali impianti di bordo;
- 5 TRENO ETR 500 PTL FRECCIAROSSA - Composizione del treno - Le carrozze della composizione - Struttura della cassa - Carrelli e caratteristiche costruttive - Sospensioni - Sale montate, boccole e cuscinetti - Arredamenti - Principali impianti di bordo.

Volume con copertina cartonata, di 110 pagine, formato 31x22 cm con oltre 150 foto a colori e disegni.
Editrice Veneta via Ozanam, 8 - 13100 Vicenza

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



indice per Ar GOMenTO

- 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 r OMA - 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) Ar MAMenTO	n. 14 memorie – Autori: Acquati, Bocciolone, Bugarin, Catalini, Cavagna, Cioffi, Collina, Corazza, Crispino, Di Ilario, Diana, Garzia Diaz-de-Villegas, Hifumi, Jovanovic, Kajon, Katsutoshi, Korpavec, Lanni, Monaco, Natoni, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Vigano.....	€ 35	00.1.11) pr OGeTTI e r eAl izzAziOni f er r OVIAr ie AI l'eSTer O	n. 5 Memorie – Autori: Barron de Angotti, Buri, Diana, Estradè Panadès, Guglielmetti, Lopez Pita, Marini.....	€ 15
00.1.2) cOr pO STR AdAl e	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	00.1.12) SeGnAl AMenTO e Sicur ezZA	n. 18 Memorie – Autori: Amendola, Angeloni, Antonelli, Bianchi, Brignolo, Brugo, Cannavacciuolo, Capocchi, Cardanico, Caroli, Costa, Dall'Orto, De Vita, Di Marco, Di Martire, Farneschi, Fauda, Ferrando, Finocchiaro, Fois, Giovine, Girelli, Leone, Maisto, Malesi, Mantovani, Marengo, Martinelli, Martorella, Milani, Montaldo, Paccapelo, Pasqualis, Pezzati, Pinnasco, Pizzella, Ricci, Roselli, Saulino, Scarpuzzi, Sestini, Talerico, Tartaglia, Torielli, Valfrè, Vezzani, Vivaldi.....	€ 50
00.1.3) dinAMic A del I A I OcOMOziOne	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	00.1.13) Tel ec OMunic AziOni	n. 6 Memorie - Autori: Coraiola, Di Maio, Di Mario, Iacomino, Lucca, Senatore, Simeoni, Zucchelli.....	€ 15
00.1.4) f Abbr ic ATi ViAGGIATOr i	n. 6 Memorie - Autori: Albero, Antonilli, Chillemi, D'Amico, D'Angelo, Lensi, Martini, Marzilli, Rota, Scarselli, Zallocco.....	€ 15	00.1.14) Tr AM e f il ObuS	n. 8 Memorie – Autori: Bonuglia, Caccia, Campisano, Cerquetani, Cheli, Corradi, Diana, Emili, Lionetti, Lopes, Manigrasso, Molinari, Pendenza, Pyrgidis, Riccini, Rossetti, Spadaccino.....	€ 18
00.1.5) MeTr OpOI tANE e Subur bANE	n. 9 Memorie - Autori: Arcangeli, Averardi, Bocchetti, Bugarin, Calamani, Cantamessa, Cesetti, Coero Borgia, Corsi, D'armini, Esposito, Fagiolini, Fusco, Garetto, Giovanetti, Martinetto, Martinez, Morassutti, Musso, Novales, Orso, Palin, Panaro, Piccioni, Sasso, Torassa, Villa,Vinci.....	€ 30	00.1.16) Tr AziOne el eTTr ic A	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, Ricciar-della, Spagnoletti, Torassa, Villa.....	€ 35
00.1.6) piAnif ic AziOne dei Tr ASPOr Ti	n. 5 Memorie - Autori: Cesetti, Lupi, Mantecchini, Panagin F., Panagin R., Rupi, Salerno, De Luca....	€ 15	b) Materiale rotabile n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile,Violi.....	€ 10	
00.1.8) pr Obl eMi del I e Gr AndI STAZiOni	n. 11 Memorie - Autori: Antognoli, Antonilli, Bardelli, Buonanno, Chiodi, Corazza, Cosulich, De Benedictis, Delfino, De Vita, Di Marco, Franceschini, Galaverna, Giovine, Guida, Losa, Malavasi, Murruni, Pezzati, Ricci, Tramonti.....	€ 35	00.1.17) eSer ciziO f er r OVIAr iO – cir cOI AziOne – nOr MATive	n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia, Delfino, Ferretti, Focacci, Follesa, Galatola, Galaverna, Martini, Migliorini, Pellandini, Petriccione, Ragazzoni, Sacchi, Troiano, Vernazza.....	€ 40
00.1.9) pr OGeTTAZiOne dei r OTAbil i	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	00.1.18) iMPATTO AMBientAl e	n. 2 Memorie – Autori: Centazzo, Gentile, Rendina, Ricci, Volpe.....	€ 10
00.1.10) pr OGeTTI e r eAl izzAziOni f er r OVIAr ie in ITAl iA	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	00.1.19) STOr iA del I e f er r OVie	n. 4 Memorie – Autori: Chillemi, Crisafulli, Galli, Guidi Buffarini Giuseppe, Pavone.....	€ 10
			00.1.25) Tr ASPOr Ti nOn cOnVenziOnAl i	n. 4 Memorie – Autori: Chiricozzi, Crisi, Delle Site, Di Majo, D'Ovidio, Lanzara, Navarra, Pelino, Saini, Taglieri, Villani.....	€ 10

	IF Biblio	<i>Locomotive elettriche</i>	8
✂	<p>82 Il nuovo Frecciarossa 1000 (TRAINA – MORRA – RUGGIERO) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2015, pagg. 8-17, figg. 18, tab. 1. Negli ultimi anni, il settore dei trasporti è stato caratterizzato da profondi cambiamenti strutturali e regolamentari. Nasce quindi il nuovo treno, caratterizzato da 4 ambienti di viaggio differenti, tutti dotati di grande comfort e tecnologia.</p>	<p>6000 kW alle ruote e massa di 98 t. Versione diesel da 4800 CV al diesel.</p>	
	<p>83 Procedimenti di saldatura stabili nel tempo impiegati nella costruzione di locomotive (KOCAB - BURT) <i>Nachhaltiges Schweissen im Lokomotivbau</i> <i>ZEVrail</i>, novembre-dicembre 2015, pagg. 460-469, figg. 12. Biblio 10 titoli. Tecnologia e morfologia delle saldature ad elevata resistenza a fatica. Fattori di carico.</p>	<p>85 La sfida per lo sviluppo di un modulo di potenza diesel, DPM, per l'estensione della trazione elettrica all'ultimo miglio (ASCHENBECHER – SCHMID – ENDE - HAMMER - THOMA – THUFT) <i>Herausforderungen bei der Entwicklung eines Diesel Power Modules (DPM), für Elektrifizierung der letzten Mile</i> <i>ZEVrail</i>, Sonderheft Graz 2016, pagg. 127-159, figg. 20. Problemi e soluzioni per l'inserimento di un gruppo generatore diesel a bordo di una locomotiva elettrica Vectron della Siemens, per estensione del servizio T.E. su tratti terminali non elettrificati.</p>	
	<p>84 Moderne locomotive Siemens per il trasporto veloce passeggeri nel Nordamerica (SCHIEBER – KOTZ – BREUER) <i>Moderne Lokomotiven Siemens für den nordamerikanischen Personenverkehr</i> <i>ZEVrail</i>, Sonderheft Graz 2016, pagg. 32-41, figg. 9. Criteri di scelte e sviluppi progettuali di locomotive da</p>	<p>86 Le locomotive elettriche a quattro assi (MANDELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2016, pagg. 72-86, figg. 30, tabb. 2. Biblio 21 titoli. Vengono trattate le vicende legate alla genesi nonché descritti i tratti salienti del fortunato progetto E.444, con particolare attenzione alle caratteristiche qualificanti la parte meccanica ed elettrica delle quattro unità prototipo, con un cenno alle soluzioni e alle modifiche adottate in seguito sulle macchine di serie.</p>	

I mitici treni a vapore: la celebrazione dei 120 anni della Faentina

Un'antica ferrovia pensata e costruita nel 1800 per unire un'Italia appena risorta. Valli e montagne che trasudano storia e fanno sfoggio di rara, naturale e a volte selvaggia bellezza. È la locomotiva, il "cavallo di fuoco" come lo battezzarono i pellerossa delle praterie americane.

In questo DVD vi presentiamo quattro film storici, realizzati dal regista Alessandro Fontanelli, che mostrano immagini in gran parte inedite e ormai irripetibili. Piene di vapore, di fumo, di suoni e di ritmi meccanici dimenticati. E anche di prospettive. Perché questa "Direttissima" del passato dopo 120 anni sta riscoprendo il suo futuro.

Il DVD contiene quattro film realizzati tra il 1987 e il 1990.

- 1) **La Faentina riparte dopo cento anni.** Durata 12 minuti. Realizzato nel 1987 per la presentazione di un progetto di sviluppo turistico.
- 2) **Il Treno delle Castagne.** Durata 24 minuti. Realizzato nel 1988, un documentario di impronta romantica, realizzato in occasione della prima edizione della classica Sagra delle Castagne di Marradi.
- 3) **Il Treno dell'Amicizia.** Durata 16 minuti. Realizzato nel 1989, con questo viaggio il Lyon's Club (Valli Faentine) volle farsi precursore della rinascita della Faentina in chiave turistica.
- 4) **A tutto vapore.** Durata 18 minuti. Realizzato nel 1990, un film unico nel suo genere, solo musica e suoni originali. Un monologo della locomotiva a vapore mentre corre nell'affascinante panorama dell'Appennino Tosco Romagnolo. Immagini e suoni mai visti e irripetibili, altamente spettacolari e profondamente emozionanti.



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

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.

- 78 TechLOK, un progetto ben riuscito per un uso intelligente ai fini della manutenzione della massa di dati provenienti dalla diagnostica
(BOBSIEN - SCHLUMMER - SCHLEBECK)
TechLOK, ein erfolgreiches Projekt zur intelligenten Nutzung von Diagnosedaten in der Instandhaltung
ETR, aprile 2015, pagg. 16-19, figg. 4.
Difficoltà d'interpretazione manuale della massa di dati prodotti dai sistemi diagnostici. Uno specifico software DB risolve questo problema, migliorando la disponibilità dei rotabili e riducendo - in prospettiva - i costi di manutenzione.
- 79 L'interazione quotidiana con il vandalismo dei graffiti. L'esempio della metropolitana di Vienna
(KEHRE- POTOTSCHNIGG - ENGLISCH)
Umgang mit Graffiti -Vandalismus in OPNV am Beispiel des Bahnnetzes der Wiener Linien
ETR, giugno 2015, pagg. 99-102, figg. 3. Biblio 8 titoli.
- 80 Le ferrovie Basche risparmiano sul LCC delle sale montate
EuskoTren Makes Whole-life Wheelset Savings
Railway Gazette, luglio 2015, pagg. 56-57, fig. 1.
L'impiego di un software applicativo ai problemi di manutenzione predittiva ha consentito risparmi dell'1% sull'LCC delle sale montate delle Ferrovie Basche.
- 81 L'uscita dalla garanzia dei NAT
(VESLIN)
La sortie de garantie de NAT
Revue Générale des Chemins de Fer, ottobre 2015, pagg. 7-15, figg. 10.
Interessante rapporto sul passaggio delle consegne da Bombardier a DNF per la manutenzione dei NAT (Nouveau Train Transilien) al termine del periodo di garanzia. Presentazione di dati sull'evoluzione delle avarie e formazione del personale di manutenzione SNCF subentrante, svolta da Bombardier.
- 82 Il potenziale dei carrelli a ruote indipendenti nel trasporto ad alta velocità
(DELLMANN - ABDEFATTAH)
Potentiale des Losradfahrwerkes im Hochgeschwindigkeitsverkehr
ZEVrail, ottobre 2015, pagg. 394-403, figg. 17. Biblio 4 titoli.
- Seguito di altri 4 articoli sullo stesso tema. Ottimizzazione di un carrello ruote indipendenti e confronto con un carrello ICE. Simulazioni in SIMPACK.
- 83 Metodi per la determinazione del consumo di energia. Applicazione al treno Coradia Lint
(STEINDORFF - KABISCH - DON)
Methoden zur Ermittlung des Energieverbrauches am Beispiel Coradia Lint
ETR, settembre 2015, pagg. 50-55, figg. 8.
Simulazione mediante un metodo elaborato da Alstom. Presentazione e discussione di alcuni risultati.
- 84 Il nuovo modello organizzativo di manutenzione passeggeri regionali
(GIANNELLI)
La Tecnica Professionale, gennaio 2016, pagg. 10-12, figg. 5.
- 85 L'officina di manutenzione ciclica locomotive di Foligno
(BERNARDINI - AGOSTINELLI - PRIMAVERA)
La Tecnica Professionale, marzo 2016, pagg. 8-13, figg. 18.
- 86 La telediagnostica delle locomotive E.464
(GIANNELLI - MARICCHIOLO)
La Tecnica Professionale, marzo 2016, pagg. 16-19, figg. 4.
La telediagnostica delle locomotive E.464 è un sistema che consente il monitoraggio da remoto tramite interfaccia WEB dello stato di funzionamento delle locomotive e dei loro principali sottosistemi.
- 87 I soggetti che compiono la manutenzione del materiale rotabile rimorchiato merci in Europa
(DUQUENNE - MARTIN)
Les entités en charge de la maintenance des wagons fret en Europe
Revue Générale des Chemins de Fer, marzo 2016, pagg. 18-25.
Descrizione del sistema di Aziende operanti in Europa nel settore della revisione dei carri merci nel quadro di una complessa normativa di carattere nazionale ed internazionale. Dati quantitativi.

88 Gli impianti di illuminazione sulle carrozze ferroviarie

(PRINCIPE)

La Tecnica Professionale, aprile 2016, pagg. 32-44, figg. 42, tab. 1. Biblio 5 titoli.

Si descrive l'evoluzione degli impianti di illuminazione sulle carrozze - dal 1850 al 2015 - partendo dalle candele fino alle lampade a led.

89 Determinazione della potenziale riduzione dei fenomeni di usura della flotta di locomotive OBB. Risultati di una ricerca estesa a tutti i mezzi

(TISCH - SCHMID - MITTERMAYR - SCHWANDER)

*Bestimmung der Verschleißminderungspotenzial der OBB Lokomotivflotte. Ergebnisse eines konzernübergreifenden Projekts**ZEVrail*, Sonderheft Graz 2016, pagg. 134-146, figg. 17. Biblio 8 titoli.

1991: LA LINEA PIÙ VELOCE E LA LINEA PIÙ LENTA

Vent'anni or sono, nel 1991, ancor prima di divenire Società per Azioni, le Ferrovie dello Stato Italiane ereditavano una Rete caratterizzata, al massimo livello, dalla Direttissima Roma - Firenze, capostipite della Rete Alta Velocità e, di contro, da una serie di piccole linee locali, figlie del periodo ottocentesco in cui non esistevano alternative alla ferrovia anche sulle brevissime distanze. In mezzo a tali due estremi, le linee che ancor oggi costituiscono la Rete tradizionale.

In un documentario dell'epoca realizzato da Claudio Migliorini si possono rivivere alcuni aspetti attinenti alle due situazioni estreme anzidette.

Il video esordisce con un reportage su un viaggio organizzato in Direttissima tra Orvieto e Firenze dal CIFI il 13 aprile 1991 con l'ETR Y 500, allora l'unico "supertreno" di FS capace di raggiungere i 300 km/h, "progenitore" di tutti i moderni "Frecciarossa" che oggi collegano velocemente le principali città italiane.

E dopo (l'allora) linea più veloce, la telecamera ci fa compiere un'escursione lungo (l'allora) linea più lenta della Rete FS, la Poggibonsi - Colle Val d'Elsa, che conservò fino alla sospensione definitiva del servizio ferroviario (1987) le sue caratteristiche di linea "economica" ottocentesca: qui si trovava tra l'altro la curva più stretta della Rete FS a scartamento ordinario, con soli 100

metri di raggio. A seguito dell'atto ministeriale di dismissione (2009), oggi sul tracciato della linea colligiana si è realizzata una pista ciclabile, mentre il traffico motorizzato è stato integralmente trasferito su strada e ha beneficiato di interventi di razionalizzazione infrastrutturale che hanno interessato pure le ex aree ferroviarie (ved. articolo su "La Tecnica Professionale" n. 9/settembre 2011).

Il filmato costituisce in definitiva una testimonianza autentica dell'eredità della gestione statale e che, raffrontata con la situazione odierna, rende conto di come la successiva evoluzione delle Ferrovie dello Stato Italiana abbia portato, in una logica

imprenditoriale d'Impresa, da un lato a sviluppare e potenziare i servizi di punta ad alta redditività economica e sociale (Alta Velocità/Alta Capacità) e, all'opposto, a lasciare alle altre modalità di trasporto molte relazioni a brevissimo raggio caratterizzate strutturalmente da una sostenibilità nulla se realizzate su ferro.

Il CIFI per coprire le spese di produzione e confezionamento, è in grado di fornire i 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.



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 02/94696531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori pr linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/ Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

BILANCAI SOCIETÀ COOPERATIVA a r.l. – Via Sergio Ferrari, 16 – 41011 CAMPOGALLIANO (MO) – Tel. 059/526965 – Fax 059/527079 – Produzione e manutenzione di impianti di pesatura ad uso stradale e ferroviario – Progettazione, sviluppo e produzione di apparecchiature elettroniche e celle di carico – Centro sit n. 44 per taratura masse e forze (celle di carico, dinamometri).

BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030.9650304 – Fax 030.962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità - Dispositivi di pensionamento a contrappesi ed oleodinamici, morsetteria e connettori, attrezzatura ed utensili meccanici ed oleodinamici (prodotti per linee da 1,5 kV a 25 kV).

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

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.

e leggit, 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 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 tranciacuni oleodinamici – Trapani adatti alla foratura di rotaie e di apparecchi del binario nelle applicazioni ferroviarie – Trapani per traverse in legno – Pandrolatrici – Avvitatori portatili – Troncatrici di rotaie.

CINEL OFFICINE MECCANICHE S.p.A. Via Sile, 29 – 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV) – Tel. 0423/490471 – fax 0423/498622 – E-mail: info@cinelspa.it – www.cinelspa.it – Stabilimenti: Via Sile, 29 - 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Scalo Merci, 21 - 31030 Castello di Godego (TV) - Forniture per i settori ferroviario e tranviario: scambi ferroviari e tranviari, Kit cuscinetti elastici e autolubrificanti, Kit piastre per controrotaie 33C1, giunti isolanti incollati, piastre, piastrene, ganasce di giunzione, blocchi, caviglie, chiavarde, casse di manovra per deviatore 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.

ELETECH S.r.l. – SP 231, km 3,5 – 70026 MODUGNO (BA) – Tel. 080.3739023 – Fax 080.3759295 – E-mail: eletech@eletech.it – www.eletech.it – **Sede Legale: Via F.lli Philips, 3 – 70123 BARI** – Progettazione, produzione e installazione di sistemi di telecomunicazione e telecontrollo – Soluzioni per la sicurezza in galleria – Sistema “Help Point” omologato – Apparecchi per la diffusione della Internet Radio “FS News” nelle stazioni ferroviarie – Sistemi di diagnostica automatica dei pantografi – Sistemi ridondati di registrazione digitale multicanale – Sistemi di telefonia selettiva VoIP – Sistemi TVCC per passaggi a livello operanti in regime di sicurezza.

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 ope-

ratori – 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. 080.5328424 – Fax 0080.5368733 – 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 piattaforme – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI) – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano) – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

KNORR-BREMSE Rail Systems Italia S.r.l. – Via San Quirico, 199/I – 50013 CAMPI BISENZIO (FI) – Tel. 055/3020.1 – Fax 055/3020333 – E-mail: kbrsitalia@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 Fotocelle di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni “Trackside” & “Rolling Stock” – Master distributor per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

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_impianti_industriali_srl@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, incavagliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, searotaie, 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° rotaia – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspaazzole 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 alimentazione sistemi A.V. 25 kV – Produzione di quadri innovativi, alimentatori, raddrizzatori, sezionatori bipolari, quadri filtri, quadri misure – Produzione commutatori 3600

V 3000 A, sezionatori bipolari 3000 A, trasduttori di corrente, quadri di sezionamento 25 kV (52 kW) e sezionatori di alta tensione – Realizzazione di impianti, sottostazioni fisse e mobili lato alternata e continua.

ORA ELETTRICA S.r.l. a socio unico - Sede legale: Corso XXII Marzo, 4 - 20135 Milano - Sede operativa: Via Filanda, 12 – 20010 Cornaredo (MI) – Tel. +39 02.93563308 – Fax +39 02.93560033 – e-mail: info@ora-elettrica.com – www.ora-elettrica.com – Progettazione, produzione, commercializzazione, installazione e manutenzione di apparecchiature elettroniche specifiche per la gestione del tempo: centrali orarie controllate via DCF e GPS, NTP server, sistemi di supervisione, orologi analogici e digitali (per interni ed esterni), orologi da pensilina, orologi monumentali da facciata, RCE Registratori Cronologici di Eventi, sistemi integrati per il controllo degli accessi veicolari e pedonali, sistemi TVPL, TVCC, sistemi di rilevamento presenze certificati SAP.

PLASSER ITALIANA S.r.l. – Via del Fontanaccio, 1 – 00049 VELLETRI (ROMA) – Tel. 06/9610111 – Fax 06/9626155 – e-mail info@plasser.it – www.plasser.it – Commercializzazione, riparazione e manutenzione di macchine per la costruzione e la manutenzione del binario ferroviario - Risanatrici, rinalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici dinamiche, vetture di rilevamento e sistemi per la diagnostica del binario e della linea di contatto, saldatrici mobili per rotaie, autocarrelli con gru e piattaforme, autocarrelli per tesatura frenata linee di contatto, carrelli portabobine, dispositivi per video-ispezione linee ferroviarie e binario, rappresentanza attrezzature Robel.

POSEICO S.p.A. – Via Pillea, 42-44 – 16153 GENOVA – Tel. 010/8599400 – Fax 010/8682006-010/8681180 – E-mail: semicond@poseico.com – www.poseico.com – Dispositivi a semiconduttori di potenza (Diodi, Tiristori, GTO's, IGBT Press-pack, ecc.) – Dissipatori ad acqua per il raffreddamento di dispositivi di potenza sia press-pack che moduli – Assiemati di potenza con raffreddamento in aria naturale, aria forzata ed acqua – Ponti raddrizzatori per applicazioni industriali e di trazione – Analisi di guasto e servizio di collaudo – Riparazioni di assiemati di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

POWER MISURE S.r.l. – Via Balossa, 25 – 20032 CORMANO (MI) – Tel. 02.25060990 - Fax 02.2506091 – E-mail: romano@powermeasure.it – Sito internet: www.powermeasure.it – Produzione e vendita di strumenti di verifica impianti elettrici e macchine elettriche in bassa-media e alta tensione – Misuratori di resistenza isolamento – Misuratori di terra – Misuratori passo e contatto – Misuratori di Tan Delta – Rigidimetri in c.c./c.a. fino a 300 kV – Alimentatori c.c./c.a. – Analizzatori di gas – Multimetri digitali e pinze amperometriche.

PROJECT AUTOMATION S.p.A. – Viale Elvezia, 42 – 20052 MONZA (MI) – Tel. 039/2806233 – Fax 039/2806434 – www.p-a.it – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per 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 –

Cru-scotti – 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.

S.I.F.E.L. S.p.A. Socio Unico – Reg. Menasco 1/A – 15018 SPIGNO MONFERRATO (AL) – Tel. 0144/950811 – Fax: 0144/950812 – e-mail: info@sifelspa.com – www.sifelspa.com – Progettazione, installazione e manutenzione di: impianti fissi per la trazione elettrica ferroviaria, tramviaria e metropolitana – Sottostazioni elettriche in cc e ca – Impianti di luce e forza motrice – Cabine MT/bt – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di telecomunicazioni.

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.spil.it - info@spil.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 Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO – Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: info@spitek.it – Posta Certificata: spitek srl@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.

TELEFIN S.p.A. – Via Albere, 87/A – 37138 VERONA – Tel. 045/8100404 – Fax 045/8107630 – Sito Internet www.telefin.it – E-mail telefin@telefin.it – Telefonia selettiva in tecnica digitale compatibile con ogni sistema – Concentratori ed apparecchi stagni universali, diagnosticabili, monitorabili e configurabili da remoto – Posti centrali integrati DC-DCO-DOTE digitali – Impianti DC-DCO-DOTE in tecnica digitale – Impianti telefonici punto-punto, telediffusione sonora con sintesi vocale, teleannunci garantiti per linee impresenziate – Software di supervisione e monitoraggio – Sistema telefonico e di diffusione sonora integrato per emergenza in galleria – Sistemi innovativi per la diffusione sonora, rilievi e perizie fonometriche – Isolamento galvanico per gli impianti TLC, Telecomando ed ASDE in SSE.

THERMIT ITALIANA S.r.l. – Via Sirtori, 11 – 20017 RHO (MI) – Tel. 02/93180932 – Fax 02/93501212 – Materiali ed attrezzature per la saldatura alluminotermica delle rotaie.

T&T S.r.l. – Via Vicinale S. Maria del Pianto - Complesso Polifunzionale Inail - Torre 1 – 80143 NAPOLI – Tel./Fax

081.19804850/3 - E-mail: info@ttsolutions.it - www.ttsolutions.it - T&T (Technology & Transportation) opera da anni in ambito ferroviario offrendo servizi di consulenza ingegneristica - Specializzata per attività di System & Test Engineering - Progettazione e Sviluppo di Sistemi Embedded Real-Time per applicazioni Safety-Critical, Analisi RAMS, Verifica & Validazione, Preparazione Safety Assessment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

VAIA CAR S.p.A. - Via Isorella, 24 - 25012 CALVISANO (BS) - Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaia-car@vaia-car.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Excavatori 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 gratuita - 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 raccorde-

rie 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.

ISOLGOMMA S.r.l. - Via dell'Artigianato, Z.I. - 36020 ALBETTONE (VI) - Tel. 0444/790781 - Fax 0444/790784 - E-mail: info@isolgomma.it - Componenti elastomerici per il binario ferroviario - Materassini sottoballast e sottopiattaforma - Pannelli fonoassorbenti.

IVG COLBACHINI S.p.A. - Via Fossona, 132 - 35030 CERVARESE S. CROCE (PD) - Tel. 049/9997311 - Fax 049/9915088 - e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbachini@ivgspa.it - www.ivgspa.it - Capitale Sociale L. 10.575.000 - Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

PANTECNICA S.p.A. - Via Magenta, 77/14A - 20017 RHO (MI) - Tel. 02.93261020 - Fax 02.93261090 - e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it - Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotranviario - Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi - Certificata ISO 9001:2008 e AS/EN 9120:2010 - Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. - Via Palombarese km 19,100 - 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) - Tel. 0774.367431-32 - Fax 0774.367433 - E-mail: info@plastiroma.it - Sito web: www.plastiroma.it - Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

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 - Fonotermodisolanti - Fornitori FS.

SPITEK S.r.l. - Via Frà Bartolomeo, 36/a-b - 59100 PRATO - Tel. 0574.593252-0574.527412 - Fax 0574.593251 - E-mail: info@spitek.it - Posta Certificata: spiteksrl@pec.it - www.spitek.it - Articoli stampati in materiali termoidurenti e termoplastici - Caminetti spegniarco 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.

STRAIL - Gollstrasse, 8 - D-84529 TITTMONING - 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 -

Gollstrasse, 8 - D 84529 TITTMONING - Tel. +39 392.9503894 - Fax +39 02.87151370 - E-mail: tommaso.sa vi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

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 stimativi 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. - Via Paolo Borsellino, 124 - 80025 CASANDRINO (NA) - Tel. 081.19525208 - Fax 081.19525181 - E-mail: 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 ambienta-

li - 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 Minime 95", comprensivo di: Progettazione, installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale - Sistemi di segnalamento fisso, Minime, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minime 95 nel segnalamento esistente - Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

TACK SYSTEM S.r.l. - Via XXV Aprile, 50 D - 20040 CAMBIAGO (MI) - Tel. 02/9506901 - Fax 02/95069051 - e-mail: tack@tacksystem.it - www.tacksystem.it - Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive - Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. - I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

O Formazione

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@isarail.com - www.isarail.com - Organismo di ispezione di tipo "A" ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC

17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l'ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE – Tel. 055.2988811 - Fax 055.264279 – www.italcertifer.it – Organismo notificato n. 1960 (Direttiva 2008/57/CE) – Verificatore indipendente di sicurezza (linee guida ANSF) – Organismo di ispezione di tipo A (norma EN 17020) per sottosistemi ferroviari e per la validazione di progetti civili – Laboratori accreditati per prove di componenti e sottosistemi ferroviari.

RINA SERVICES S.p.A. – Via Corsica 12 – 16128 GENOVA – Tel. +39 0105385791 – Fax +39 0105351237 – E-mail: railway@rina.org – www.rina.org. – Organismo Notificato per le Verifiche CE di Interoperabilità secondo la Direttiva per il sistema Alta Velocità Convenzionale 2008/57/CE – Valutatore indipendente di sicurezza per l'agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie - Ispezioni e test.

Q Società di progettazione e consulting:

ATLANTE S.r.l. – Via Luxemburg, 22/A – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 338.7570334 – E-mail: atlante@atlanteimola.it –

Sito internet: www.atlanteimola.it – Da oltre 30 anni siamo presenti nel trasporto pubblico e metropolitano con una particolare esperienza nel settore ferroviario, con conoscenza di tutti i regimi di circolazione e composizione dei treni. Studio e progettazione ed esecuzione di campagna informative, istituzionali e pubblicitarie a bordo treno; installazione di Butterfly/pendoli, distribuzione on seat, anche con servizio Hostess, con pianificazione dedicata per ogni specifica richiesta.

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.ferrentinoconsulship.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 Ottobre 2016

Ammodernamenti per flotte di veicoli



Vossloh Kiepe fornisce soluzioni intelligenti ed ecosostenibili per il futuro dei sistemi di trasporto pubblico. I nostri concetti innovativi di ammodernamento prolungano la durata di vita dei veicoli già in servizio, aumentandone il comfort, l'attrattività e l'efficienza.

Con AF Pendiflex, le frecce italiane possono decollare...

fino a 400 km/h

Speed Record

393.8 Km/h, al Km 62.330

*Pendiflex ha
contribuito al successo
del record di velocità del
Frecciarossa 1000
ottenuto al km 62 sulla
AV MI-TO*



Livraga AV/AC, 10.07.2012

velocita'
393.8
km h
62.330

Livraga AV/AC, 12.01.2013

Tecnologie IN PROGRESS

Aumento della SICUREZZA

Riduzione dei COSTI (LCC)

Punto fisso senza Pendiflex

Punto fisso con Pendiflex

Anagni AV/AC, 22.01.2013

Livraga AV/AC, 10.07.2012



ARTHUR FLURY ITALIA srl
Viale Dante, 70 - 20081 ABBIEATEGRASSO (MI)
tel. +39 02 94966945 - fax. +39 02 94696531
mail: info@afluryitalia.it - www.aflury.ch