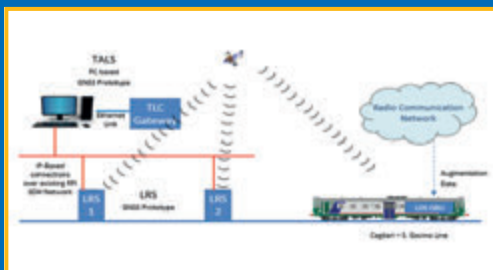


RINCALZATURA SCAMBI SEMPLIFICATA



Plasser Italiana



Sistema GPS per la localizzazione del treno
GPS system for train positioning



Costo del trasporto pubblico su gomma
Road public transit cost



**Costruzioni
Linee
Ferroviarie**



il futuro corre su binari sicuri dal 1945

CLF con le società controllate, Sifel, Tes e Sitec ha raggiunto, in oltre mezzo secolo di storia, un elevato grado di specializzazione nella progettazione, manutenzione e realizzazione di nuove linee ferroviarie, tranviarie e metropolitane in Italia e all'estero.

La forza che spinge CLF verso lo sviluppo è la conoscenza di tutto il processo sia nel campo delle infrastrutture che nel settore del materiale rotabile.

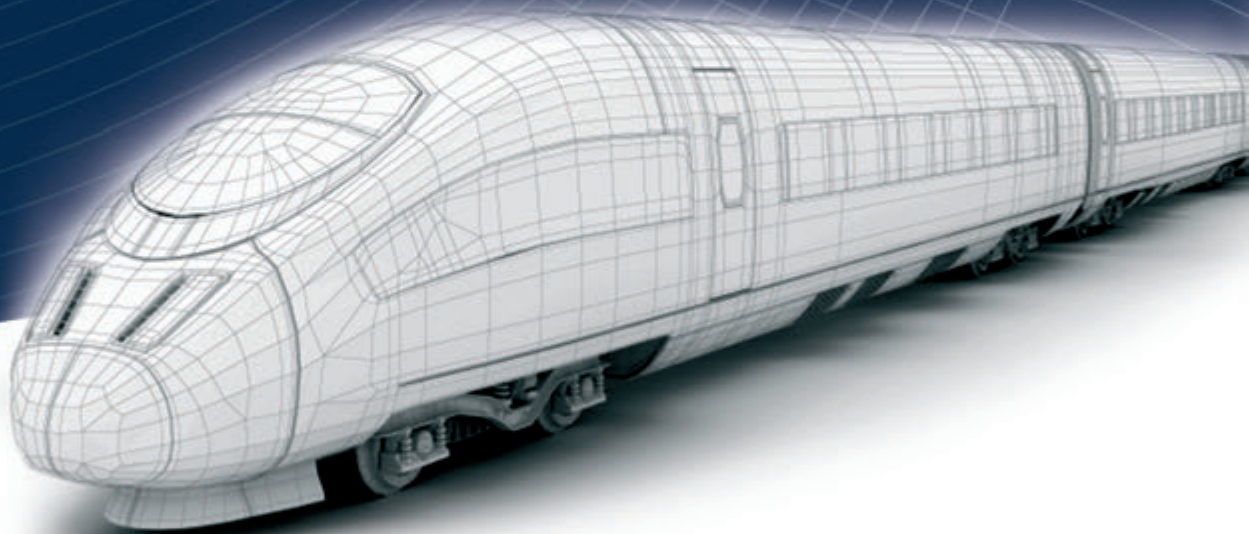


I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

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

Soluzioni avanzate per le Ferrovie

PADIS: il nuovo ed innovativo sistema integrato
per la diagnostica automatica dei pantografi



Know-how per fornire sistemi chiavi in mano nel settore delle
Telecomunicazioni e Telecontrolli.

Sicurezza, Affidabilità, Qualità, Competenza, Puntualità.



www.eletech.it | email: sales@eletech.it



ELETECH
Information and Communication Technology

comunicazioni sicure.

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

| | |
|--|---------------|
| AMRA S.p.A. – Macherio (MI) | pagina 819 |
| CLF – Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. – Bologna | II copertina |
| ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT) | IV copertina |
| ELETECH – Bitonto (BA) | pagina 818 |
| ESSEN ITALIA S.p.A. – Roma | III copertina |
| MONT-ELE - Giussago (MI) | pagina 820 |
| NORD-LOCK S.r.l. – Torino | pagina 836 |
| PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (RM) | I copertina |

RELE' SERIE FERROVIA



 **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



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



The accurate design makes its installation easy and fast

Plug and Play



Mobile substations



Railway, metro, tramway, trolleybus Applications



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 IWNIKI
Prof. Ing. Marino LUPI
Dott. Ing. Adoardo LUZI
Prof. Ing. Gabriele MALAVASI
Dott. Ing. Giampaolo MANCINI
Dott. Ing. Enrico MINGOZZI
Dott.ssa Ing. Elena MOLINARO
Dott. Ing. Francesco NATONI
Dott. Ing. Stefano ROSSI
Dott. Ing. Francesco VITRANO
Prof. Ing. Dario ZANINELLI

Consulenti

Dott. Ing. Giovannino CAPRIO
Dott. Ing. Paolo Enrico DEBARBIERI
Prof. Ing. Giorgio DIANA
Dott. Ing. Antonio 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 | **Novembre 2016** | 11**METODOLOGIA PER LA SPERIMENTAZIONE DI
UN SISTEMA GPS PER LA LOCALIZZAZIONE DEL TRENO**
*METHODOLOGY FOR THE EXPERIMENT OF GPS
SYSTEM FOR TRAIN POSITIONING*

Prof. Ing. Bruno ANDÓ
Dott. Ing. Massimiliano CIAFFI
Dott. Ing. Giusy EMMANUELE
Dott. Ing. Antonio PISTORIO
Dott. Ing. Fabio SENESI

823**UN METODO PER LA STIMA DEL COSTO
DEL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA**
*A METHODOLOGY TO ASSESS THE
ROAD PUBLIC TRANSIT COST*

Prof. Ing. Umberto PETRUCCELLI
Dott. Ing. Salvatore CARLEO

837**Notizie dall'interno****861****Notizie dall'estero***News from foreign countries***871****IF Biblio****881****Bando di concorso - Borse di studio 2016****886****Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria****890****Notiziario CIFI n. 66 – Attività svolte dalle Sezioni CIFI
nell'anno 2015****891****Condizioni di Associazione al CIFI****897****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****898****Elenco Fornitori di prodotti e servizi****901**

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



Metodologia per la sperimentazione di un sistema GPS per la localizzazione del treno

Methodology for the experiment of GPS system for train positioning

Prof. Ing. Bruno ANDÓ^(*)
Dott. Ing. Massimiliano CIAFFI^(**)
Dott. Ing. Giusy EMMANUELE^(*)
Dott. Ing. Antonio PISTORIO^(*)
Dott. Ing. Fabio SENESI^(**)

Sommario - L'articolo tratta l'applicazione della tecnologia satellitare in ambiente ferroviario, dove questa potrebbe avere un ruolo strategico per il segnalamento, le comunicazioni, la diagnostica e la sicurezza. L'obiettivo è stato quello di esaminare e valutare le osservazioni satellitari di un GPS a basso costo e confrontarle con i dati del ricevitore RTK ottenuti dai progetti 3InSat⁽¹⁾ ed ERSAT⁽²⁾, dove è stato realizzato in Sardegna il sito di sperimentazione e di validazione, che si basa sulla combinazione della tecnologia ERTMS/ETCS e di quella di localizzazione satellitare, integrate con TLC (cioè GSM-3G, Tetra, Satellite) utilizzanti il protocollo IP. Questi progetti sono stati recentemente avviati da Ansaldo STS, Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e l'Università di Catania, al fine di creare un sito di prova e di validazione in Sardegna lungo la linea ferroviaria Cagliari-San Gavino per valutare le criticità applicative delle tecnologie satellitari sulle infrastrutture e sistemi ferroviari. L'accettabilità del lavoro è stata sostenuta dal fatto che la precisione media della localizzazione del treno è sempre stata inferiore ai 3 metri, in linea con gli standard ferroviari⁽³⁾.

Summary - This paper analyses the application of satellite technologies to the railway sector, where such technologies are playing an increasingly important role for signaling, communications, diagnostics and security. The aim of this work has been to examine and evaluate GPS satellite observations in combination with data from a RTK receiver obtained from the projects 3InSat⁽¹⁾ and ERSAT⁽²⁾, a trial and validation test site has been placed in Sardinia, it is based on the combination of the ERTMS / ETCS and the satellite tracking technology, integrated with TLC (i.e. GSM-3G, Tetra, Satellite) systems using the IP protocol. These projects have been recently set up by Ansaldo STS and Rete Ferroviaria Italiana (RFI) and the University of Catania in order to create a trial and validation site in Sardinia - that is located along the railway track 'Cagliari-San Gavino' - for assessing the consequences of satellite-based technologies on the railway infrastructures and systems. The acceptability of the work has been supported by the fact that the average precision position per train trip was always lower than 3 meters in line with railway standards⁽³⁾.

^(*) Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica, Università di Catania.

^(**) Rete Ferroviaria Italiana - Direzione Tecnica, Roma.

⁽¹⁾ Il progetto 3InSat, co-finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) tramite l'Agenzia Spaziale Europea (ESA, European Space Agency), ha lo scopo di sviluppare e validare il sistema di localizzazione satellitare inclusa la rete di Augmentation conforme al requisito di sicurezza SIL.

⁽²⁾ Il progetto ErSAT, co-finanziato dalla GSA (European Global Navigation Satellite System Agency) (ERTms SATellite), nasce per raggiungere l'obiettivo finale di una certificazione del sistema ERTMS con la localizzazione satellitare e le TLC wireless.

⁽³⁾ ERTMS/ETCS System Requirements Specification Subset 026 v. 350.

^(*) Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica, Università di Catania.

^(**) Rete Ferroviaria Italiana - Direzione Tecnica, Roma.

⁽¹⁾ The 3InSat project, co-funded by the Italian Space Agency (ASI) through the European Space Agency (ESA, European Space Agency), aims to develop and validate the satellite tracking system including the Augmentation Network fulfilling the requirement, safety SIL.

⁽²⁾ The ERSAT project, co-funded by the GSA (European Global Navigation Satellite System Agency) (ERTMS SATellite), was created to achieve the ultimate goal of the ERTMS certification system with satellite tracking and wireless telecommunications.

⁽³⁾ ERTMS/ETCS System Requirements Specification Subset 026 v.350.

1. Stato dell'arte nei sistemi di localizzazione del treno e regolamenti

Si fornisce una panoramica delle principali tecniche utilizzate per la localizzazione del treno, con una particolare attenzione ai sistemi ed ai regolamenti.

1.1. Odometria

Le Unità Odometriche (UO) sono le apparecchiature adottate per misurare i percorsi effettuati dal treno. In particolare queste calcolano la progressiva chilometrica, la velocità, l'accelerazione e la direzione di marcia del treno e rilevano la condizione di arresto. Dal punto di vista architettonico l'unità odometrica rappresenta un'unità esterna di controllo, che è dedicata ad effettuare: le misurazioni; la stima di errori; lo scambio di informazioni con l'unità centrale. L'unità centrale è costituita dalla EVC (*European Vital Computer*), SCMT (*Sistema Controllo Marcia Treno*) o RSC (*Ripetizione Segnali Continua*). L'UO è divisa sostanzialmente in due parti costituite da un sensore tachimetrico che fornisce i dati grezzi e dalla logica del processo odometrico, che li elabora e li trasmette all'unità centrale (cioè EVC, SCMT, RSC) [1].

1.2. GPS di alto livello e compensazione RTK

Le applicazioni satellitari GPS verranno utilizzate per migliorare il segnalamento, le comunicazioni, la diagnostica e gli aspetti di sicurezza legati al sistema ferroviario. I seguenti tre sistemi sono stati progressivamente sviluppati:

- EGNOS (Europa): European Geo-stazionaria Navigation Overlay Service;
- WAAS (Stati Uniti): Wide Area Augmentation System[2][3];
- MSAS (Giappone): Multi - functional Transport Satellite Augmentation System [4]. Il sistema basato su rete Ground Based Augmentation System (GBAS) è il sistema GPS con Local Augmentation, cioè, il suo scopo è quello di sostenere con maggiore precisione le operazioni di atterraggio critiche basate su GPS o EGNOS. Esso si articola in due sotto-sistemi: sotto-sistema di terra e sotto-sistema di bordo.

In Italia, esistono diversi sistemi operativi. Il *NetGeo-Topcon* è la rete di stazioni permanenti GNSS realizzata da Geotop: questa è l'unica rete Italiana dotata di tutti i ricevitori GPS + GLONASS, in grado di fornire servizi in tempo reale ed in post-elaborazione. La *Italpos - Leica Geosystems* è una rete cinematica in tempo reale (RTK), cioè una rete di stazioni permanente GPS/GNSS utilizzate per generare le correzioni di un ricevitore mobile (*rover*). Le *SmartNet ItalPoS* sono piccole reti locali in grado di coprire un intero paese.

La singola stazione RTK si basa su due elementi principali, ossia: la stazione di riferimento installata in un

1. State of the art in train positioning systems and regulations

This section provides an overview of the main techniques used for train positioning, with a particular focus on systems and regulations.

1.1. Odometry

The odometry units (hereinafter referred to as OU for short) is the equipment deputy to measure the kinematic train sizes. In particular, it calculates the distance, the speed, the acceleration and the train running direction, and detects the standstill condition. From the architectural point of view the odometry units represents an external central control unit, which is devoted to operate: measurements; estimates and corresponding errors on the parameters of interest; exchange of information with the Central Unit. The Central Unit is the made up of the (European Vital Computer), the SCMT (Sistema Controllo Marcia Treno) or the RSC (Ripetizione Segnali Continua). The OU is divided substantially into two parts constituted by an odometer sensors that provide the raw data and a second part, the "logic of odometry processing", which processes and transmits them to the Central Unit (i.e. EVC, SCMT, RSC)[1].

1.2. High Level GPS and RTK compensation

Satellites GPS applications have been used for improving signalling, communications, diagnostics and safety-critical and safety-related aspects linked to the railway system. The following three systems have been progressively developed:

- *EGNOS (Europe): European Geo-stationary Navigation Overlay Service;*
- *WAAS (the United States): Wide Area Augmentation System[2][3];*
- *MSAS (Japan): Multi-functional Transport Satellite Augmentation System[4]. The Ground Based Augmentation System (GBAS) is the GPS system for local strengthening, that is, its purpose is to support with higher precision the critical landing operations based upon GPS or EGNOS. It is articulated in two sub-systems: land /ground sub-system and on-board sub-system.*

In Italy, different operative systems exist. The NetGeo-Topcon is the GNSS permanent station network realized by Geotop: this is the unique Italian network equipped with all GPS + GLONASS receivers and which is able to provide services in real-time and post-processing. The Italpos - Leica Geosystems is a Real Time Kinematic (RTK) network, that is, a GPS/GNSS permanent station network used for generating the corrections of a rover. The SmartNet ItalPoS are small local networks that can cover an entire country.

The single station RTK relies upon two main elements, namely: the reference station installed in a point having

punto con coordinate note; dove le correzioni vengono inviate al *rover* mediante un mezzo di comunicazione (cioè un modem radio o una connessione GSM). La rete RTK richiede un minimo di 5 stazioni di riferimento ed un'inter-distanza legata alle stazioni distanti fino a 70 km. Il principio di funzionamento della rete RTK si basa sulla trasmissione delle osservazioni satellitari raccolte dalle diverse stazioni di riferimento al server centrale (server di rete), in cui è installato un software per le reti RTK, cioè la Leica GNSS Spider. L'obiettivo principale delle reti RTK è di minimizzare, il più possibile, l'influenza di errori che dipendono dalla distanza per calcolare la posizione del rover. In particolare, tali GPS ad alto livello permettono di ottenere una maggiore accuratezza per la stima della posizione del treno grazie alle correzioni RTK.

1.3. Altre tecniche

Inoltre, la posizione del treno può essere ottenuta dalle Eurobalise, che sono posizionate in media ogni km, sulla traversa lungo la linea ferroviaria. Grazie al Radio Block Centre (RBC) viene inviato un Position Report (PR) da ogni treno, rispetto alla captazione dell'ultima Eurobalise. Un sistema a basso costo è il ricevitore LDS - OBU, installato a bordo treno, che permette di ottenere una buona stima del posizionamento del treno; ha un inconveniente, la perdita di segnale GPS in caso di gallerie.

2. Un ambiente dedicato per la valutazione di un sistema GPS a basso costo non integrato con EGNOS per la localizzazione del treno

In Europa, l'attuale sviluppo delle tecnologie innovative satellitari per il segnalamento ferroviario si basa sulla piattaforma europea ERTMS-ETCS (*European Railway Traffic Management System / European Train Control System*). In Italia, RFI sta sperimentando sempre più tecnologie satellitari per diversi scopi, come nel caso del progetto 3InSat; includendo anche la possibilità di estendere tali tecnologie per migliorare le ferrovie regionali e locali [5]. L'ERTMS/ETCS è stato progettato per realizzare il controllo della marcia del treno rispetto ai vincoli imposti dall'infrastruttura ferroviaria e dalla circolazione di altri treni. Questo sistema innovativo è stato progettato su scala europea allo scopo di sostituire la variegata serie di sistemi di sicurezza e controllo della circolazione che ora sono presenti nelle diverse ferrovie europee. In particolare, l'ERTMS svolge un ruolo importante per ridurre i costi operativi di gestione, implementazione e di manutenzione, perché viene ridotta la tecnologia installata a terra lungo linea (eliminazione di boe) [6].

Più precisamente, il sistema di localizzazione satellitare di bordo deve determinare la posizione del treno in specifici punti predefiniti della traccia in modo da com-

known coordinates; the corrections sent to the rover by means of a communication mean (i.e. a radio-modem or a GSM connection). The RTK network requests a minimum of 5 reference stations and an inter-distance related to the stations up to 70 km. The functioning principle of the RTK network is based upon the transmission of the satellite observations collected by the different reference stations to the central server (network server), where it is installed a software for RTK networks, namely the Leica GNSS Spider. The main objective of the RTK networks is to minimize, as much as possible, the influence of the errors that depend on the distance for calculating the positioning of the rover. Notably, these high costs GPS systems allow to obtain a greater accuracy for estimating the train position thanks to RTK corrections.

1.3. Other techniques

In addition, the train position can be obtained by Eurobalises, which are placed on the average every km and installed on the crossbar along the railway track. Thanks to the RBC (Radio Block Centre) a position report (PR) from each train is sent with respect to the last Eurobalise captured. Low cost GPS system LDS - OBU (Location Determination System On Board Unit), installed on train board, allows to obtain a good estimation of train positioning; it has a disadvantage of signal loss in case of tunnels.

2. A dedicated environment for the evaluation of a non-integrated with EGNOS and low cost GPS system for localization of the train

In Europe, the current development of innovative satellite technologies for the signalling of railway systems is based upon the European platform ERTMS-ETCS (European Railway Traffic Management System/European Train Control System). In Italy, RFI (Rete Ferroviaria Italiana) has been increasingly adopting satellite technologies for different purposes as in the case of the project 3In-Sat; also including the opportunity of extending such technologies for improving regional and local railways [5]. The ERTMS/ETCS has been designed for realizing the control of the train route with respect to the constraints imposed by the railway infrastructure and the movement of other trains. This innovative system has been projected on a European-wide scale with the aim of substituting the complex set of security and circulation systems that are currently present for the different European railways. Notably, the ERTMS plays an important role in reducing the operating costs of management, implementation and maintenance, is reduced because the technology installed in the long line ground (removal of balises) [6].

More precisely, the on-board satellite positioning system has to determine the location of the train at specific predefined points of the track so as to compensate the error, in this case is defined RMSE. Moreover, the availability and

pensare l'errore, che in questo caso è definito come il RMSE. Inoltre, la disponibilità e la continuità del segnale satellitare deve essere integrata con la misurazione puntuale fornita dalle Eurobalise. La certificazione del servizio EGNOS per applicazioni ferroviarie rappresenta un forte incentivo per l'adozione della localizzazione satellitare per i sistemi di gestione in ambito ferroviario. Le motivazioni principali che supportano questo punto sono due. La prima, è che può essere possibile garantire l'interoperabilità dei diversi sistemi di localizzazione installati sul treno che operano sulla stessa linea. Inoltre, essa consente la riduzione dell'investimento iniziale per ottenere la propria rete di augmentation [7].

2.1. L'architettura del sistema

Il progetto ERSAT (ERTMS + SATELLITE), co-finanziato dalla Global Navigation Satellite Systems Agency (GSA), è stato lanciato al fine di ottenere una certificazione per l'ERTMS e le telecomunicazioni (wireless) [8]. Tale progetto rappresenta un'opportunità stimolante per collegare EGNOS e ERTMS e per certificare un sistema che rispetta le norme CENELEC (EN 50126 - RAMS, EN 50129, etc.). La fig. 1 riporta l'architettura del sito prova in Sardegna [9]. Cinque sono gli elementi meritevoli di nota:

- 1) la linea ferroviaria: Cagliari - S. Gavino, che è di circa 50 km;
- 2) due stazioni di riferimento locali (LRS 1 e LRS 2), che si trovano nelle stazioni ferroviarie di Samassi e Decimomannu [10];
- 3) l'algoritmo TALS (*Track Augmentation Local Server*), disponibile su una piattaforma PC, che si trova nel posto centrale di controllo della stazione ferroviaria di Cagliari;
- 4) la comunicazione tra TALS e LRSs, che utilizza RFI SDH;
- 5) la rete di comunicazione radio.

Si noti, inoltre, che il TALS deve essere collegato via Ethernet Link alla radio di comunicazione di una rete pubblica per mezzo di una vera e propria TLC Gateway.

2.2. La metodologia di valutazione sviluppata e gli strumenti

Per valutare e confrontare le prestazioni della localizzazione del treno eseguita con un ricevitore GPS a basso costo, LDS-OBU, con quella ottenuta da un ricevitore RTK che include le correzioni RTK, è stato sviluppato un approccio specifico (fig. 2). Le correzioni RTK sono state fornite dalle stazioni di riferimento posizionate lungo il sito di prova in Sardegna; i risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli ottenuti da studi analoghi condotti da Ansaldo STS [11].

the continuity of the satellite positioning observations have to be integrated with the punctual measurement provided by the Eurobalises. The certification of the EGNOS service for railway applications represents a strong incentive for adopting the satellite localization to the managing systems in the railway environment. Two main motivations support this view. Firstly, it can be possible to guarantee the interoperability of different systems of localization installed on the rolling material operating in the same line. Secondly, it allows for the reduction of the initial investment operated by the system administrator in order to obtain the own augmentation network [7].

2.1. The system architecture

The ERSAT project (ERTms over SATellite), co-funded Global Navigation Satellite Systems Agency (GSA), has been launched in order to obtain a certification for the ERTMS and the TLC (wireless) [8]. Such project represents a stimulating opportunity for connecting the EGNOS and the ERTMS, and certifying a system that respect the CENELEC (EN 50126 - RAMS, EN 50129, etc.) standards. Fig. 1 reports the Sardinia Trial Site Skeleton Architecture [9]. The following five elements are worth observing:

- 1) *the Railway Line: Cagliari – S. Gavino that is about 50 km long;*
- 2) *two Local Reference Stations (LRS 1 and LRS 2) that are located in the railway stations of Samassi and Decimomannu [10];*
- 3) *the TALS (Track Augmentation Local Server) algorithm that is available on a PC platform and it is located in the Cagliari's Railway station control center;*
- 4) *the communication between TALS and LRSs using RFI SDH;*
- 5) *the Radio Communication Network.*

Note that, moreover, the TALS has to be connected via Ethernet Link to the Radio Communication Public Network by means of a proper TLC Gateway.

2.2. The developed assessment methodology and the tools

To evaluate and compare the performance of the train positioning performed with a low cost GPS receiver with the train positioning obtained from a RTK receiver that includes the RTK corrections, a specific procedure (fig. 2) has been developed. The RTK corrections have been provided by the Reference Stations positioned along the Sardinia trial site; the results of the have been then compared with those obtained by similar studies conducted by Ansaldo STS [11].

In this work, the following RTK networks, has been used: i) NetGEO (TOPCON); ii) ItalPos (Leica Geosystem). Specifically, the RTK stations that have been used are:

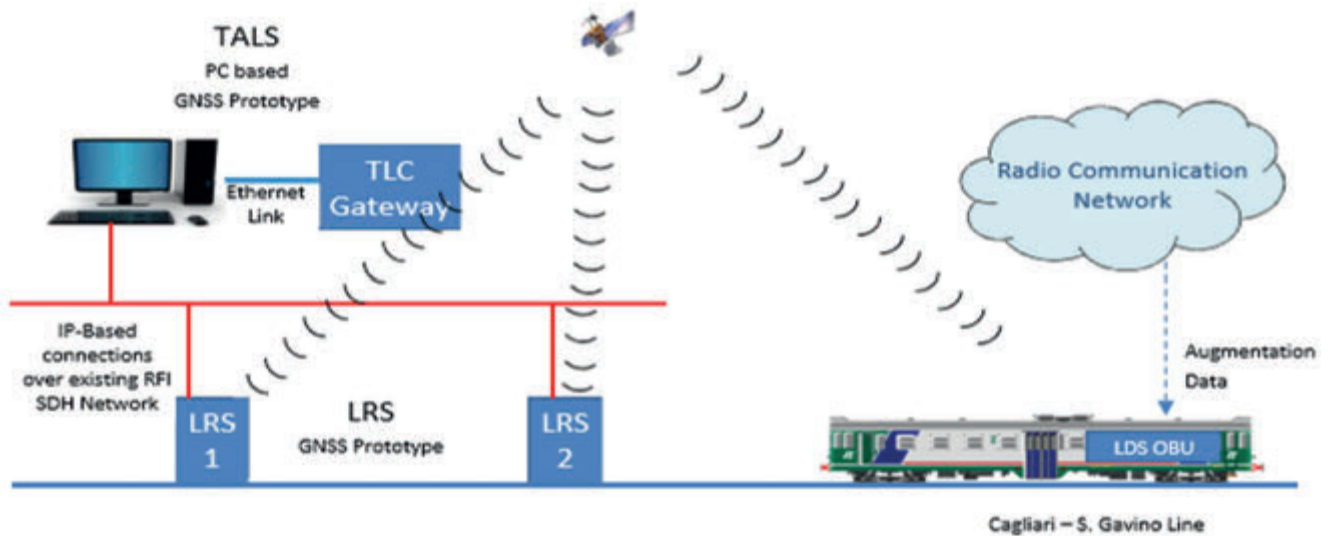


Fig. 1 - Architettura sito prova Sardegna.
 Fig. 1 - Sardinia Trail Site Skeleton Architecture.

In questo lavoro, sono state utilizzate le seguenti reti RTK: i) NetGEO (TOPCON); ii) ItalPos (Leica Geosystem). In particolare, le stazioni RTK utilizzate sono state:

- a. ItalPos Stazione RTK - Cagliari (solo GPS);
- b. Arbus (solo GPS) - Senorbi (solo GPS);
- c. NetGeo Stazione RTK: Sanluri, Soleminis.

I dati RTK sono stati scaricati in formato Rinex ed il Ground Truth è stato sviluppato utilizzando una post-elaborazione off-line. I dati sono stati memorizzati su un file in formato binario e convertiti off-line in formato testuale utilizzando il tool proprietario "Septentrio Converter".

Come primo passo, i dati ottenuti dal ricevitore GPS - 'Septentrio' AsteRx 3[12] - sono stati raccolti in formato SBF (cioè *Formato Binario Septentrio*). Poi, questi dati sono stati convertiti nel formato RINEX, cioè, il formato standard, utilizzando uno specifico tool di conversione proprietario, cioè il *convertitore SBF*. Il passo successivo è stato quello di scaricare le correzioni RTK dalle stazioni di Arbus da applicare alle rispettive osservazioni GPS. Per questa analisi, è stato utilizzato il software *open source RTKLib*. Il Ground Truth è stato considerato come dato corretto o di riferimento. Successivamente è stata effettuata una conversione in coordinate piane, tramite *Matlab*®, ottenuta utilizzando le informazioni dei dati relativi alla latitudine, longitudine e altitudine. Questo permette di passare dalle coordinate geografiche alle coordinate piane: pertanto, è stato possibile utilizzare i dati in ambiente *Matlab*® mediante l'utilizzo del tool di conversione di dati.

Infine, è stato calcolato un indice di performance basato sull'errore quadratico medio (RMSE) al fine di confrontare il Ground Truth (*il riferimento*) con i dati otte-

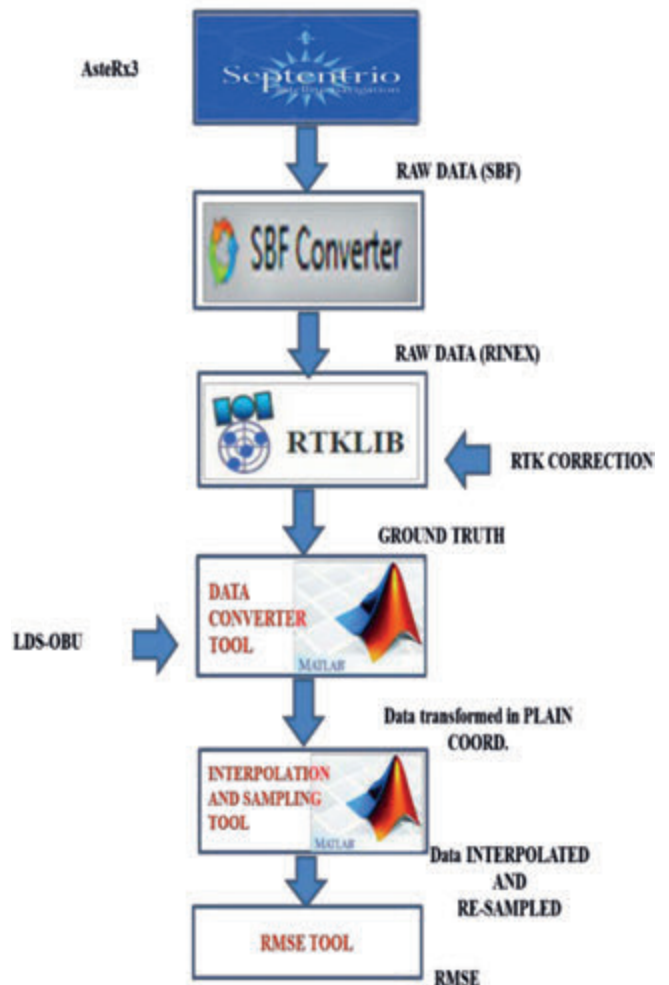


Fig. 2 - Diagramma di flusso.
 Fig. 2 - Flow diagram.

nuti dal ricevitore LDS-OBU. Interessante notare che, quest'ultimo risulta essere un ricevitore GPS che mostra qualità inferiori rispetto al Septentrio. L'elaborazione dei dati è stata fatta dopo l'interpolazione ed il ricampionamento dei dati, in modo da ottenere dei vettori con lo stesso numero di elementi: sono stati utilizzati Interpolation and Re-sampling Tool. Infine, il calcolo dell'indice di performance è stato ottenuto dal RMSE tool.

2.3. Trasformazione dati da SBF a RINEX

La trasformazione dei dati dal formato binario Septentrio al formato RINEX è obbligatorio, al fine di studiare ed analizzare i dati. Tale trasformazione è stata eseguita utilizzando il tool *Septentrio SBF Converter*.

2.4. Post-elaborazione con RTKlib

A partire dal dato grezzo GNSS, è possibile eseguire un'analisi in tempo reale ed in post-elaborazione, al fine di determinare la localizzazione ad alta precisione. Con l'adozione di ricevitori ed antenne professionali di alta qualità può essere raggiunta un'elevata accuratezza (del centimetro). In questo caso, RTKlib è stato utilizzato in post-elaborazione per correggere il segnale fornito dal Septentrio mediante correzioni RTK. Di conseguenza, l'immagine della traiettoria può essere direttamente visualizzata.

2.5. Generazione del Ground-Truth

Il Ground Truth è stato ottenuto attraverso una post-elaborazione *off-line* [13]. Più precisamente, è stato calcolato utilizzando il software RTKlib come discusso nella sezione precedente. Inoltre è stato aggiunto un offset per tener conto della distanza tra la posizione delle due antenne (fig. 3) con i vettori a e b.

Per confrontare i dati ottenuti dai due ricevitori, è stato attivato un processo di trasformazione utilizzando un algoritmo in MATLAB, in particolare sfruttando la specifica funzione 'lla2flat'. I dati importati sono stati organizzati in 15 colonne che riportavano alcune informazioni, come il tempo (l'ora), la data, la latitudine, la longitudine, l'altitudine, il numero di satelliti visibili, e le diverse deviazioni standard. Solo le informazioni relative alla latitudine, longitudine ed altitudine sono state prese in considerazione come richiesto dal processo di trasformazione dati.

2.6. Interpolazione e ricampionamento dati

Ai fini del confronto, i dati del Ground Truth e quelli del LDS-OBU devono avere lo stesso numero di campioni. Per questo motivo è stato necessario interpolare e ricampionare i dati. Tale compito è stato cruciale per poi

- a. *ItalPos RTK Stations - Cagliari (GPS only);*
- b. *Arbus (GPS only) - Senorbi (GPS only);*
- c. *NetGeo RTK Stations: Sanluri, Soleminis.*

The RTK Data are downloaded in the RINEX Format and the Ground Truth has been developed by using the off-line post-processing. The data have been stored onto binary format files and off-line converted in textual format files by using proprietary conversion tools "Septentrio Converter".

As a first step, the data obtained from the GPS receiver – 'Septentrio' AsteRx3 [12] – having the SBF format (i.e. Septentrio Binary Format) have been collected. Then, such data have been converted in the RINEX format, that is, the standard format, by using the specific tool of conversion, namely the SBF Converter. The next step has been to download the RTK corrections from the Arbus' stations in order to apply such corrections to the GPS observations. To this end, the open source software 'RTKlib' has been employed. The Ground Truth has been considered like the correct data. The subsequent conversion to plain coordinates has been achieved by using the data information related to latitude, longitude, and altitude. This has allowed us to switch from geographical data to plain coordinates' observations: therefore, it has been possible to use the data by adopting the Matlab® software by means of the Data Converter Tool.

Subsequently, a performance index based on the Root Mean Squared Error (RMSE) has been calculated in order to compare the Ground Truth and the LDS-OBU. Noteworthy, the latter results to be a GPS receiver showing lower quality with respect to the Septentrio receiver.

Data elaboration has been performed after the interpolation and re-sampling of data in order to obtain vectors with the same number of elements: an Interpolation and Re-sampling Tool has been used. Finally, the calculation of the performance index has been obtained by using the RMSE Tool.

2.3. Data transformation from SBF to RINEX

The transformation of the data from the Septentrio Binary Format to the RINEX format results important in order to study and analyse the observations. Such transformation has been performed by using the Septentrio SBF Converter tool. Observe that, this tool is quite easy to use and shows the following aspects:

- *data have to be selected;*
- *different files can be converted at the same time;*
- *the desired format of conversion has to be chosen;*
- *the transformation procedure is subsequently started.*

2.4. Post-elaboration with RTKlib

RTKLIB is an open source GNSS toolkit for performing standard and precise positioning. Starting from GNSS raw

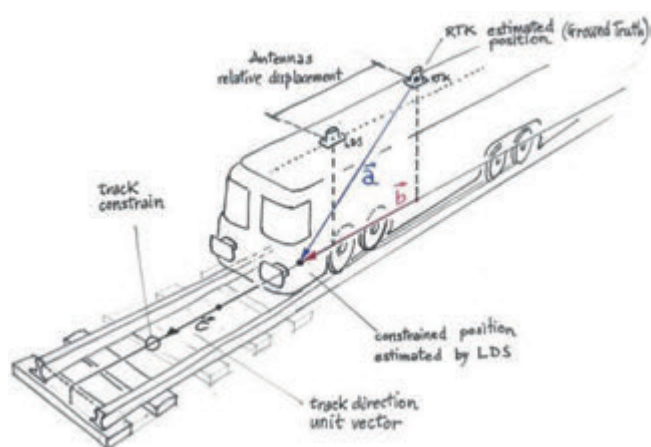


Fig. 3 - Rappresentazione grafica, precisione treno.
Fig. 3 - Train position accuracy, graphical representation.

calcolare il RMSE tra il Ground Truth (GT) ed il LDS-OBU. È stata eseguita una successiva elaborazione dei dati. In primo luogo, sono state considerate le coordinate (x,y) dei due vettori (GT ed LDS-OBU) ottenuti dalla precedente trasformazione: è stata adottata un'approssimazione (al centimetro) per ottenere una migliore precisione. Successivamente i dati sono stati interpolati e ricampionati. Avendo un percorso definito di 50 km è stato possibile manipolare i dati, infatti l'asse x è stato uniformato considerando la media dei valori minimi e massimi dei due vettori in modo da lavorare solo con l'asse y.

2.7. Calcolo dell'indice di prestazione

L'indice è rappresentato dal RMSE delle distanze d_{ij} tra i punti del Ground Truth ed LDS – OBU; in particolare sono state prese in considerazione tre corse prova. Consideriamo, il seguente esempio illustrato in fig. 4. Dati due punti A_i ed A_{i+n} della traiettoria 1 (in colore rosso) mostrando la distanza di circa 26 m (lunghezza della carrozza del treno) è stata calcolata la retta r passante tra questi due punti. Poi, è stata calcolata la retta t ortogonale ad r e passante per il punto medio M del segmento definito da A_i ed A_{i+n} , che risulta essere d_{ij} ovvero la lunghezza del segmento $\overline{MB_j}$ dove B_j è il punto di intersezione tra la retta t passante per il punto medio M e la traiettoria 2 (in colore blu). Formalmente, abbiamo:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i,j=1}^n d_{ij}^2}{n}}$$

in cui:

- r è la retta passante per A_i ed A_{i+n} ;
- B_j è il punto di intersezione tra la retta t passante per il punto medio M e la traiettoria 2;

data, it allows us to perform real-time and post-processing tasks in order to determine the positioning with high precision. By adopting high-quality professional receivers and antennas, high (centimetre) accuracy can be achieved. In this case, the RTKlib has been used in post-processing for correcting the signal provided by the Septentrio by means of the RTK corrections. In this context, the file path of the RTK data obtained from the Reference Stations and the path of the Rinex Navigation messages files of GPS (i.e. Rinex NAV) have been selected in order to obtain the output having the desired solution. Therefore, the image of the trajectory can be directly visualized.

2.5. Ground-Truth generation

The Ground Truth has been obtained through off-line post-processing [13]. More precisely, it has been calculated by using the RTKlib software as discussed in the previous section. An offset has been added to take into account the distance between the positioning of the two antennas with a and b vectors (fig. 3).

To study the data obtained from the two receivers and compare them, a data transformation process has been operated by using an algorithm in MATLAB having the specific function 'lla2flat': in this way, it has been possible to have the transformation of interest. Imported data were organized in 15 columns reporting information such as time (hour), date, latitude, longitude, altitude, n. of visible satellites, different standard deviations. Only information related to latitude, longitude and altitude have been considered as requested by the data transformation process.

2.6. Data interpolating and re-sampling

To work with the data, we need to have the same number of points, and therefore, we have to obtain the same dimension of the vector. This aspect requires that data have to be interpolated and re-sampled in order to obtain the same length of the vectors. Such task is crucial for subsequently calculating the RMSE between the Ground Truth and the LDS-OBU observations. Specifically, the following activities have been conducted. Firstly, the coordinates (x,y) of the two vectors (GT and LDS-OBU) obtained from the transformation have been considered: an approximation (of centimeters) has been adopted in order to achieve a better precision. Secondly, the most complex part of the algorithm, namely the linear interpolation and re-sampling, has been performed. The x-axis has been uniformed by averaging the minimum and maximum values of the two vectors so as to work with the y-axis. We have created vectors initially showing NaN that will subsequently represent the re-interpolated vectors. By using the cycles 'for', it has been possible to truncate the data and interpolating them. As a consequence, we have obtained two vectors having the same length. More precisely, the following algorithm has been applied.

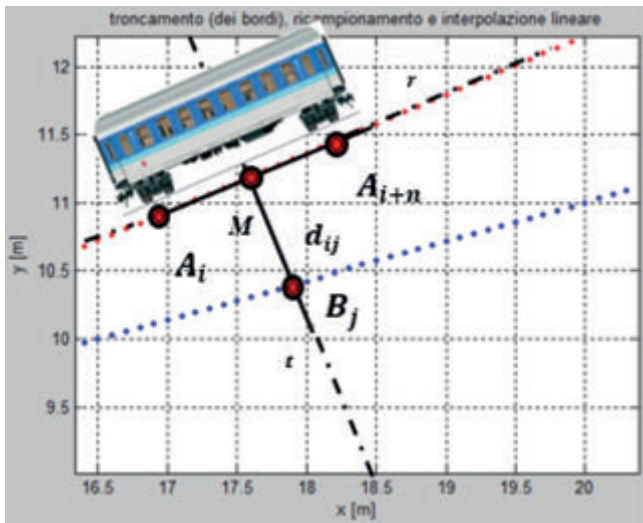


Fig. 4 - Esempio di calcolo RMSE.
Fig. 4 - RMSE calculation, example.

- d_{ij} è la lunghezza del segmento $\overline{MB_j}$;
- n è il numero di punti che sono stati considerati.

3. Caso studio: confronto tra i dati sperimentali per le diverse metodologie utilizzate (da Ansaldo per RFI ed il Laboratorio di Sensori CT)

3.1. Descrizione del sito

Il sito di prova è stato localizzato in una linea a doppio binario di circa 50 km tra ‘Cagliari e San Gavino’, questa scelta è stata motivata dal fatto che questa è l’unica tratta ferroviaria a doppio binario in Sardegna, che consentiva quindi l’esecuzione congiunta di prova e di viaggi commerciali, dove i controlli del movimento del treno sono state realizzate in combinazione con lo sviluppo di tecnologie satellitari e TLC basati su reti pubbliche.

La linea ferroviaria di prova è stata scelta, inoltre, con l’obiettivo di validare e certificare EGNOS e Galileo per le applicazioni di sicurezza per il sistema ferroviario. Questo sito di prova è il primo in Europa per questo tipo di sperimentazioni, e ci si aspetta che sia particolarmente adatto e rappresentativo delle linee ferroviarie locali a bassa densità di traffico - che rappresentano circa il 50% delle linee ferroviarie europee totali. La fig. 5 illustra la localizzazione del sito di prova in Sardegna nonché le sue diverse fasi strategiche [14].

In particolare, il sito prova è caratterizzato dai seguenti elementi. Un treno dotato di piattaforma ERTMS che contribuisce ad integrare il posizionamento via satellite con TLC wireless. A livello della terra, sono stati installati il Radio Block Centre (RBC) ed i tools di configurazione previsti dallo standard ERTMS. Da notare, la localizzazione satellitare e le reti ibride TLC (cioè GSM /

2.7. Calculation of performance level

The performance index is represented by the RMSE (Root-mean-square deviation) of the distances d_{ij} between the points of the two trajectories. Let’s consider, for instance, the following illustrative example shown in fig. 4. Given two points A_i and A_{i+n} of the trajectory 1 (in red color) showing distance of about 26 m – this distance represents the length of a train coach – we can calculate the straight line r passing from such points. Then, if we consider the straight line t that is orthogonal to r and that passes across the average point M of the segment defined by A_i and A_{i+n} it results that d_{ij} is the length of the segment $\overline{MB_j}$ where B_j is the intersection point between t passing from M and the trajectory 2 (blue color). More formally, we have:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i,j=1}^n d_{ij}^2}{n}}$$

with:

- r is the straight line passing from A_i and A_{i+n} ;
- B_j is the intersection point between t passing from the point M and the trajectory 2;
- d_{ij} is the length of the segment $\overline{MB_j}$;
- n is the number for points that are taken into account.

In our case, a straight line of 26 meters – that is equal to the length of the train coach – has been taken into consideration. The RMSE has been calculated as follows. From the data obtained after the linear interpolation and re-sampling, and after taking into account the length of the train coach, the angular coefficient passing from two points has been calculated. By considering the average point $p(x,y)$ of the straight line – that is referred to the train coach – the perpendicular line to this point has been calculated in order to determine the distance with the other trajectory. Specifically, the following MATLAB algorithm has been developed.

3. Case study: comparison of experimental data for the different methodologies used (by Ansaldo for RFI and the Sensors Laboratory CT)

3.1. Site description

The trial site has been located in a double track of about 50 km between ‘Cagliari and San Gavino’ – this choice has been motivated by the fact that this is the only double track railway in Sardinia allowing for the joint execution of trial and normal trips - where the controls of the railway system motion have been realized in combination with the development of satellite positioning technologies and TLC based on public networks.

The railway trial line has been realized, moreover, with the aim of validating and certifying the EGNOS and the

The Sardinia Test Site in the programme roadmap

50 km The Test Site: Cagliari – S.Gavino



Phase 1: 3InSat (satellite assets validation)

- Total length: approximately 50 km
- Double track: to test train localization on parallel tracks
- Satellite localization system: at SIL-4 level
- Multi-bearer TLC network
- Augmentation network validation
- Test Procedures validation
- Independent assessment by a NoBo (Italcertifier)

Phase 2: ERSAT (ERTMS on Satellite)

- deployment of an ERTMS-ETCS system
- integration of satellite localization SIL-4
- integration of a multi-bearer TLC network
- EGNOS "adaptation"
- fixed block (L2) train separation
- Moving block (L3)
- Certification

Fig. 5 - Localizzazione e configurazione del sito prova.

Fig. 5 - Localization and configuration of the trial site in Sardinia.

3G e-satellite based) sono le principali innovazioni di questo sistema rispetto alle applicazioni ERTMS esistenti per le infrastrutture ferroviarie. Inoltre, il sito prova consente di validare i blocchi fondamentali della tecnologia satellitare, e cioè: il dispositivo di localizzazione, la rete di augmentation ed il sistema TLC che viene utilizzato in alternativa al GSM-R per l'integrazione con il sistema ERTMS. La fig. 6 descrive l'architettura e gli elementi principali del sito di prova [13].

Il progetto è stato articolato in diverse fasi. Nella prima fase, l'obiettivo principale è stato quello di studiare ed analizzare le soluzioni esistenti (stato dell'arte) che sono state applicate in questo campo ed i loro aspetti critici per applicazioni ferroviarie. Nella seconda fase sono state svolte le seguenti attività: definizione del progetto, sviluppo, realizzazione, collaudo e validazione, valutazione dei risultati. Per quanto riguarda gli obiettivi strategici del sito di prova, possiamo ricordare la validazione del sistema GNSS per valutare la sua applicazione e l'adeguatezza agli standard ferroviari: oggi, EGNOS è ampiamente adottato per scopi di aviazione, ma non è stato ancora introdotto nel settore ferroviario. Il sito di prova in Sardegna aiuterà lo sviluppo delle seguenti linee guida:

- georeferenziazione della linea;
- sopralluogo per le misure di compatibilità elettromagnetiche.

3.2. Dettagli di equipaggiamento

Il progetto è stato effettuato utilizzando l'automotrice diesel ALn668-3114, che è stata equipaggiata con LDS - OBU, e RTK Reference. In aggiunta, ci sono apparec-

Galileo architectures for the applications to the security aspects of the railway system. This test site is the first in Europe for this kind of operations and it is expected to be particularly informative and relevant for local railway lines showing low traffic intensity - which represent about 50% of total European railway lines. Fig. 5 illustrates the localization of the trial site in Sardinia as well as its different strategic phases [14].

In particular, the test site is characterized by the following elements. A train equipped with the ERTMS platform that contributes to integrating the satellite positioning with the TLC wireless. At ground level, a Radio Block Centre (RBC) and the tools for operating the full configuration requested by the ERTMS standard have been installed. Noteworthy, the satellite positioning and the TLC hybrid networks

(i.e. GSM/3G and satellite-based) are the main innovations of this system with respect to the existing ERTMS applications for railway infrastructures. In addition, the test site allows for the validation of the fundamental blocks of the satellite technology, namely: the positioning device, the augmentation network, and the TLC-based system that is used in alternative to the GSM-R (i.e. Global System Mobile-Railway) for the integration with the ERTMS system. Fig. 6 describes the architecture and main elements of the test site discussed beforehand [13].

The project has been articulated in different phases. In the first phase, the main objective has been to study and analyse the existing solutions (i.e. 'state of the art') that have been applied to this field and their critical aspects for railway applications. Then, in the second phase, the following activities have been carried out: project definition, development, realization, testing and validation, evaluation of the results.

As for the strategic objectives of the trial site, we can remember the validation of the EGNOS system for evaluating its application and appropriateness to the railway standards: today, the EGNOS is widely adopted for aviation purposes, but it has not been yet introduced in the railway sector. The Sardinia Trial Site will help the development of the following guidelines:

- Track Survey;
- EMC Survey for the Reference Station Installations.

3.2. Equipment details (low cost GPS, reference GPS)

The project has been carried out by using the train 'ALn668 - 3114', which has been equipped with the on-

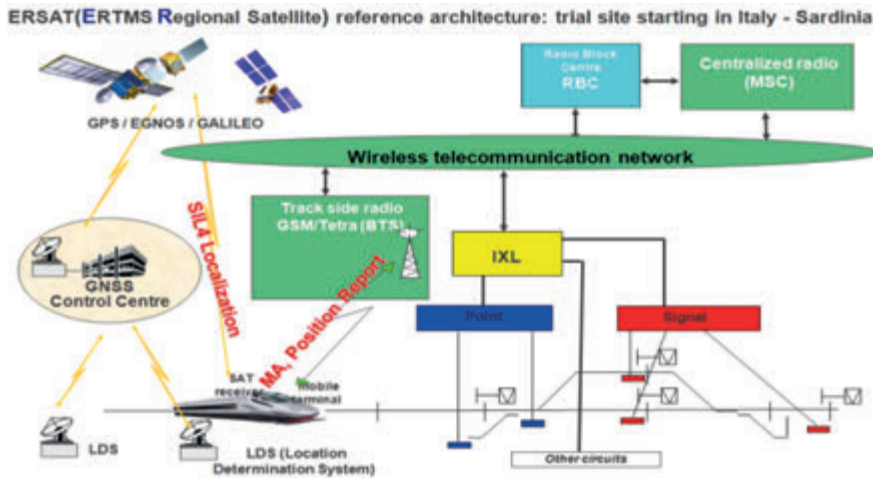


Fig. 6 - Architettura del sito prova ERSAT.
Fig. 6 - Architecture of the trial site ERSAT.

chiature di Data Logger e di alimentazione. Di particolare importanza, i test sono stati condotti con uno specifico treno dedicato per le prove in contemporaneo al servizio commerciale. In particolare, il LDS – OBU è costituito da:

- a) l'algoritmo GNSS richiesto per ricevere le correzioni dal TALS e calcolando la Posizione, Velocità, Tempo (PVT) più accurata (cioè Augmented PVT);
- b) il track Database di bordo, è la mappa geolocalizzata delle virtual balise e dell'infrastruttura a bordo treno. È stato calcolato un opportuno Ground Truth per valutare la PVT calcolata dal LDS – OBU durante le operazioni di dimostrazione: il Ground Truth è stato ottenuto con l'adozione del ricevitore 'Septentrio AsteRx3' (o ricevitore RTK) [12] installato a bordo treno e le reti RTK [14].

3.3. Esperimenti (corse prova)

“L'analisi sviluppata in questo lavoro è stata focalizzata sul sito prova in Sardegna tra “Cagliari e San Gavino”. Tre registrazioni dati sono state prese in considerazione, effettuate il 6 giugno 2015, nominate 194, 195, 200, corrispondenti alle diverse corse prova. Dopo aver eseguito tutte le operazioni preliminari presentate in questo capitolo, è stato calcolato il RMSE. I risultati del confronto dell'analisi elaborata da RFI e dal Laboratorio di sensori sono riportati nelle figg. 7, 8, 9. Per quanto riguarda la corsa prova 194 (fig. 7), sul lato sinistro, si osserva l'elaborazione dei dati Ground Truth ed LDS elaborati da RFI e sul lato destro quelli elaborati dal laboratorio di sensori.”

Per questo studio sono state prese in considerazione tre corse prove effettuate in data 9 giugno 2015. In questo capitolo è stata descritta l'elaborazione dei dati, cioè il confronto tra il Ground Truth ed il LDS – OBU è stato riportato nelle figg. 7, 8 e 9. In particolare, il Ground Truth

board unit LDS or LDS OBU, an RTK Reference, the on-board TLC Equipment. Additional instruments are the Data Logger and the power supply. Of particular importance, the tests have been conducted when the specific train operated both for dedicated trial trips and standard commercial services. Specifically, the LDS OBU is made up of:

- a) the GNSS algorithm required for receiving the corrections from TALS and computing the more accurate PVT (i.e. Augmented PVT);
- b) the on-board Track Database. A proper Ground Truth has been calculated in order to evaluate the Augmented PVT computed by OBU LDS during the demonstration operations:

the Ground Truth has been obtained by adopting the 'Septentrio AsteRx3 Receiver (or RTK Receiver) [12] installed on board and the RTK Networks [14].

3.3 Experiments (running tests)

The analysis developed in this work has been focused on the Sardinian trial site between 'Cagliari and San Gavino'. Three data registrations operated on June, 6, 2015 have been taken into account, namely 194, 195, 200, which correspond to different train trips.

After having performed all the preliminary operations presented in this chapter, the RMSE has been calculated. The results from the comparison of the analysis elaborated by RFI and the Sensor Lab are reported in figg. 7, 8 and 9. As for the train trip n.194 (fig. 7), on the left-hand side, it is reported the elaboration from the data defined as Ground-Truth and LDS-OBU analysed by RFI. On the right-hand side, it is reported the elaboration from the data Ground-Truth and LDS-OBU analysed by Sensor Lab.

In particular, as for the train trip 194 it is worth observing that the RMSE results to be about 2.45 m when considering the RFI application and about 2.96 m when taking into account the Sensor Lab calculation. The results obtained for the train trip n.195 are reported fig. 8.

In this case, the RMSE results to be about 1.65 m when considering the RFI application and about 1.73 m when taking into account the Sensor Lab calculation.

The results obtained for the train trip n.200 are reported in fig. 9.

As for the train trip n.200, the RMSE results to be about 1.91 m when considering the RFI application and about 2.13 m when taking into account the Sensor Lab calculation.

ottenuto da RFI è sul lato sinistro, mentre i risultati dal metodo proposto attraverso questo documento (presso il Laboratorio di Sensori dell'Università di Catania - SL) sono mostrati sul lato destro.

Per quanto riguarda la corsa prova 194 (fig. 7), si può osservare che il RMSE considerato da Ansaldo per RFI, con metodologie diverse è di 2,45 m, mentre per l'approccio proposto risulta essere circa 2,96 m. Il risultato ottenuto per la corsa prova 195 è riportato nella fig. 8.

In questo caso, il RMSE risulta essere circa 1,65 m per l'applicazione di RFI, mentre per il calcolo effettuato dal SL è di circa 1,73 m. I risultati ottenuti per la corsa prova n. 200 sono mostrati in fig. 9.

Per quanto riguarda la corsa prova n.200, il RMSE risulta essere circa 1,91 m per l'applicazione considerata da RFI, mentre per l'approccio utilizzato dal SL risulta essere circa 2,13 m.

3.4. Risultati (RMSE, MIN, MAX, MEDIA, STD, ISTOGRAMMA)

La seguente tabella illustra i principali risultati dell'applicazione.

La tabella 1 riporta i valori di RMSE, il minimo ed il massimo valore, la deviazione standard, e l'errore medio rispetto alle tre corse prova 194, 195, 200.

La fig. 10 riporta i tre istogrammi che mostrano la deviazione standard, dove viene riportato sull'asse x le distanze e sull'asse y le frequenze.

Tre sono i principali commenti, che vale la pena esporre. Primo, il confronto tra le elaborazioni condotte

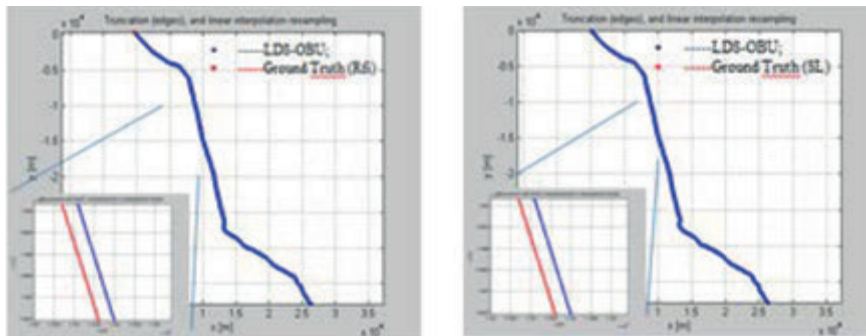


Fig. 7 - Confronto tra LDS-OBU and Ground Truth corsa prova n. 194.
Fig. 7 - LDS-OBU and Ground Truth comparison, train trip n. 194.

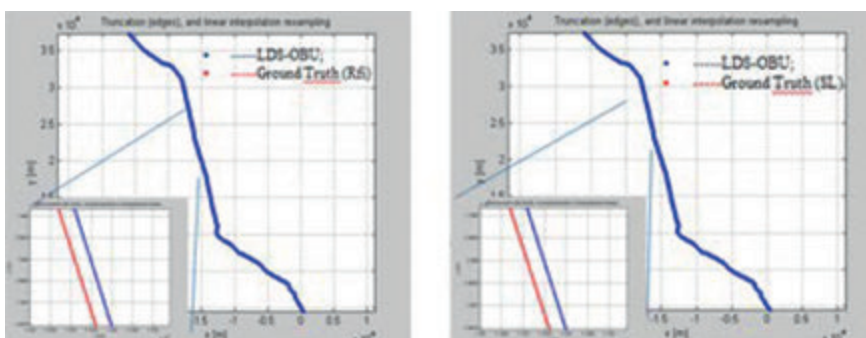


Fig. 8 - Confronto tra LDS-OBU and Ground Truth corsa prova n. 195.
Fig. 8 - LDS-OBU and Ground Truth comparison, train trip n. 195.

3.4 Results (RMSE, MIN, MAX, Average, STD, HISTOGRAM)

The following graphs illustrate the main results of our work. Table 1 reports the RMSE, the minimum and the maximum values, the standard deviation, and the medium error with respect to the three train trips 194, 195, 200.

Fig. 10 reports the three histograms showing the standard deviation, as reported the distance on the axis x and the frequency on the axis y.

Three main comments are worth discussing. Firstly, the comparison of the elaborations conducted at the Sensor Lab with those operated by RFI has supported the validity of the technique that we have applied: the average precision position per train trip is always lower than 3 meters coherently by railway standards. Secondly, the application of different approaches (RFI and Sensor Lab) to the same issue has produced similar results, which are quite satisfactory for future applications. Thirdly, our results have further justified the potential advantages of the application of satellite positioning systems to the railway sector, that is,

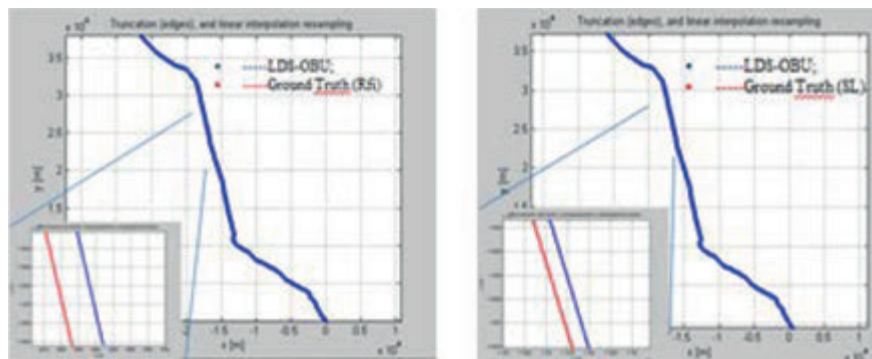


Fig. 9 - Confronto tra LDS-OBU and Ground Truth corsa prova n. 200.
Fig. 9 - LDS-OBU and Ground Truth comparison, train trip n. 200.

dal SL con quelle gestite da RFI ha sostenuto la validità della tecnica applicata: la precisione media della posizione delle corse prova è sempre inferiore ai tre metri, in linea con gli standard ferroviari. Secondo, l'applicazione dei diversi approcci (RFI e SL) ha prodotto risultati simili, che sono abbastanza soddisfacenti per applicazioni future. Terzo, i nostri risultati giustificano l'applicazione per la localizzazione in ambiente ferroviario, cioè la localizzazione satellitare può contribuire con la riduzione dei costi di gestione e manutenzione delle infrastrutture ferroviarie ed aumentare la capacità di trasporto; dato che la distanza tra i treni può essere dinamicamente gestita dal RBC in funzione del reale traffico ferroviario e l'introduzione dell'ERTMS L3 (Blocco mobile + Train Integrity).

4. Conclusioni e sviluppi futuri

Il principale obiettivo di questa ricerca è stato quello di sviluppare un ambiente per processare i dati provenienti dal GPS per l'applicazione della localizzazione satellitare in ambiente ferroviario. Per valutare la procedura sviluppata, i risultati ottenuti dal Laboratorio di Sensori – il gruppo di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica ed Informatica (DIEEI) sono stati confrontati con quelli ottenuti da RFI ed Ansaldo STS. La specifica metodologia è stata utilizzata per tentare una prima risposta alla domanda se un sistema GPS a basso costo può essere utilizzato per ottenere misurazioni affidabili di localizzazione del treno.

I risultati ottenuti sono incoraggianti, saranno sviluppati ulteriori soluzioni per valutare e migliorare la metodologia proposta. Al fine di sostenere la concreta applicazione della tecnica proposta sono necessari ulteriori confronti.

TABELLA 1 – TABLE 1

RMSE, Min, Max, Media, STD

| TRACE | 194 | 195 | 200 |
|--------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| J_{RMSE} (GT_SL, LDS) | 2.96 m | 1.73 m | 2.15 m |
| J_{MAX} (GT_SL, LDS) | 8.14 m | 10.11 m | 21.89 m |
| J_{MIN} (GT_SL, LDS) | 0.03 m | 0.03 m | 0.0007 m |
| STANDARD DEVIATION | 0.99 m | 1.70 m | 1.52 m |
| MEDIUM ERROR | 2.80 m | 2.51 m | 1.51 m |

the satellite positioning can contribute to reduce the costs of managing and maintenance of railway infrastructures and increase the transport capacity; given that the distance between different trains can be dynamically operated according to the traffic and context-dependent aspects.

4. Conclusions and future works

The main objective of this research has been to compare the results obtained at the Sensor Laboratory – the research group at the Department of Electrical, Electronic and Informatic Engineering (DIEEI) at University of Catania - with those deriving from the analyses conducted by RFI and Ansaldo STS. The research-specific methodology has been used for answering the question whether a low cost GPS system can be used for obtaining reliable train positioning measurements. The results have confirmed the validity of our work: the average precision position per train trip is always lower than 3 meters in line with railway standards.

Some additional questions need to be investigated. Further comparisons are required in order to support the con-

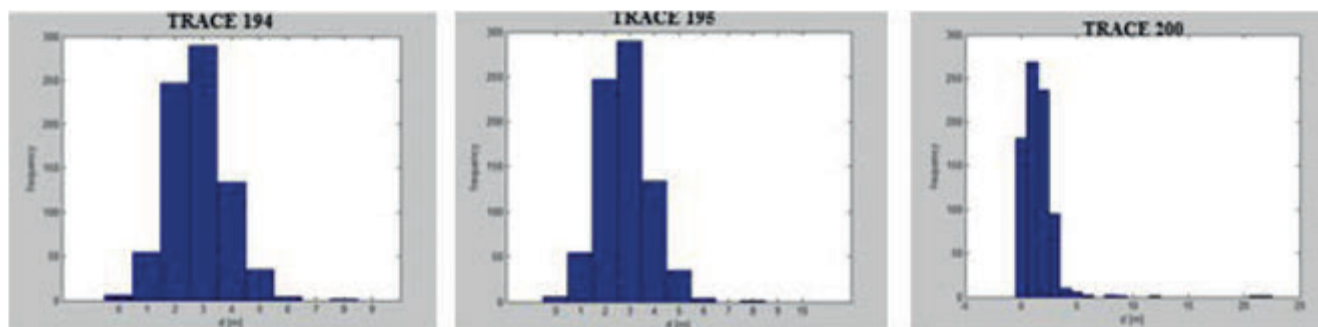


Fig. 10 - Istogrammi.
Fig. 10 - Histograms.

L'indagine dei diversi approcci, cioè di RFI e SL, dovrebbe essere condotta tenendo in considerazione altri aspetti, come l'ambiente delle sperimentazioni condotte e l'architettura della metodologia.

Inoltre, altri elementi della tecnica proposta devono essere tenuti in considerazione come i costi di sviluppo e implementazione. Queste e altre domande sono lasciate per la ricerca futura.

crete application of the proposed technique. The investigation of the different approaches, namely RFI and Sensor Lab, should be conducted by taking into consideration other aspects such as the environment of the projects that have been used and the architecture of the methodology. In addition, further elements of the proposed technique like implementation costs and practical issues need to be grasped. These and other questions are left for future research.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Rete Ferroviaria Italiana (2012), *"Specifica dei requisiti di SSB AV"*, Volume 3, Sottosistema di Bordo – Blocco funzionale Odometria, Roma.
- [2] LOH R., WULLSCHLEGER V., ELROD B., LAGE M., HAAS F. (1995), *"The US Wide Area Augmentation System (WAAS)"*, Navigation, 42(3), 435-465.
- [3] WALTER T., ENGE P., REDDAN P. (2004, September), *"Modernizing WAAS"*, in Proceedings of ION GNSS 2004 (pp. 21-24).
- [4] SHIMAMURA A. (1999), *"MSAS (MTSAT satellite-based augmentation system) project status"*, Air & Space Europe, 1(2), 63-67.
- [5] SENESI F., CIAFFI M., CARONTI D. (2013), *"ERTMS via satellite: la linea pilota italiana"*, La Tecnica Professionale, 6, 1-14.
- [6] SENESI F., MALANGONE R. (2007), *"Formal Method Analysis and Evaluation of ERTMS Test Specification for the Italian High-Speed Railway"*, in (eds. E. SCHNIEDER, G. TARNAI), Proceedings of the 6th FORMS/FORMAT Symposium, Braunschweig, Germany, pp. 97-106.
- [7] LISI M. (2012), *"EGNOS and Galileo: the European Integrated Approach to the Provision of PNT Services"*, ESTEL Conference Proceedings, Rome.
- [8] *Protocollo di Intesa Regione Sardegna ASI Sviluppo Tecnologie Innovative per la Circolazione Ferroviaria*, January, 24, 2013.
- [9] Ansaldo STS (2014), *"3InSat: Sardinia Trial Site Architecture Specification"*, Technical Report, Genoa.
- [10] Marzoni M.G., Lippi A., Rispoli F., Senesi F. (2014), *"Applicazione satellitare alla localizzazione treno nel comando-controllo e segnalamento"*, Rome.
- [11] Ansaldo STS (2015b), *"Satellite Assisted Railway Applications: Sardinia Trial Site – Log Analysis – Train Runs on June 09th 2015"*, Technical Report, Genoa.
- [12] www.septentrio.com
- [13] Ansaldo STS (2015a), *"3InSat: DemUp - Demo Utilization Plan"*, Technical Report, Genoa.
- [14] SENESI F., (2012), *"Satellite application for train control systems: The test site in Sardinia"*, Journal of Rail Transport Planning & Management, 2, 73-78.

Sommaire

MÉTHODOLOGIE POUR LA PHASE DE TEST D'UN SYSTÈME GPS POUR LA LOCALISATION DES TRAINS

Cet article porte sur l'application de la technologie satellitaire au secteur ferroviaire, ou celle-là pourrait avoir un rôle stratégique pour la signalisation, les communications, le diagnostique et la sécurité. L'objectif a été la réalisation d'observations satellitaires grâce à un GPS à bas coût, qui ont été par la suite évaluées et comparées aux données du receveur RTK obtenues dans le cadre des projets 3inSat et ERSAT. Ces projets ont été récemment démarrés par Ansaldo STS, "Rete Ferroviaria Italiana" (RFI) et l'université de Catane. L'acceptabilité du travail a été soutenue par le fait que la précision moyenne de la localisation du train à toujours été inférieure aux 3m, en ligne avec les standards ferroviaires.

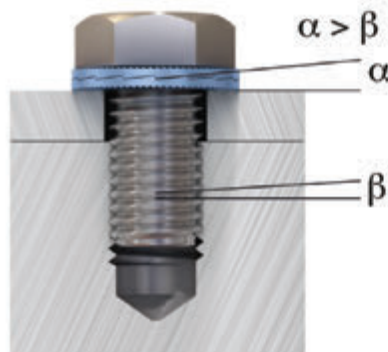
Zusammenfassung

EXPERIMENTIER Y NGs VERFAHREN EINES GPS-SYSTEM FÜR DIE ZUGORTUNG

Das Verfassungsziel ist die Verwendung der Satellitären Technik in dem Bahn Sektor, wo diese vorteilhaft benutzt werden kann, z.B. in Felder wie Signal Technik, Diagnostik us.w. Es wurde eine Serye von Vergleichen zwicken Beobachtungen, aus einem billigen GPS System gewonnen, und Beobachtungen aus einem RTK Gewonnen in Rahmen der Projekten 3insat und ERSAT. Als Meßort würde Sardinien gewählt wo Experimente über ERTMS/ETCS geführt werden können. Forschungsteilnehmer waren Ansaldo STS, RFI und Universität Catania. Das Vergleichsverfahren erlaubt die Berechnung eines Index das festeten erlaubt, ob die Stellung des Zuges mit einem Fehler größer oder Kleine von 3m gemessen würde.

NORD-LOCK®
Bolt securing systems

- Previene lo svitamento causato da vibrazioni e carichi dinamici
- La funzione bloccante non è influenzata dalla lubrificazione
- Non necessita di utensili speciali
- Riutilizzabile



Dato che l'angolo delle camme 'α' è maggiore rispetto all'angolo del passo del filetto 'β', la coppia di rondelle, espandendosi di più rispetto al passo del filetto, aumenta la tensione prevenendo lo svitamento.



Nord-Lock S.r.l.
Tel: +39 011 34 99 668 • Fax: +39 011 34 99 543
Email: info@nord-lock.it • Web: www.nord-lock.it



Un metodo per la stima del costo del trasporto pubblico su gomma

A methodology to assess the road public transit cost

Prof. Ing. Umberto PETRUCCELLI^(*)
Dott. Ing. Salvatore CARLEO^(**)

1. Introduzione

È nota l'importanza attribuita, nei paesi che sovvenzionano il trasporto pubblico locale, al costo standard di questi servizi, sia come strumento per regolare i rapporti economici fra ente affidante ed azienda affidataria, sia come riferimento per un'equa ripartizione delle risorse finanziarie per sovvenzionare il servizio, fra gli enti locali che ne hanno competenza.

La bibliografia sui costi del trasporto contempla diversi studi che hanno individuato funzioni di costo per stimare le risorse necessarie a produrre un dato servizio di trasporto. In questo percorso bibliografico s'inserisce la presente ricerca, che propone un metodo sintetico di determinazione del costo chilometrico standard per l'esercizio di un servizio di trasporto pubblico su gomma, valido sia per l'ambito urbano quanto per quello extraurbano ma applicato solo a quest'ultimo per via della limitatezza dei dati che si sono resi disponibili. Il metodo proposto si basa su modelli appositamente costruiti che contemplano parametri desumibili dai programmi di esercizio, comunque noti anche al di fuori delle aziende esercenti. Nonostante la ristrettezza del campione disponibile, la validità del metodo risulta verificata nella capacità di adattamento ai dati a disposizione, come dimostrato anche da alcune applicazioni pratiche sviluppate.

2. Il tema e lo stato dell'arte

La stima del costo standard, cioè di quel costo che un'azienda efficiente economicamente sostiene per fornire un determinato servizio di trasporto nell'ambito di un contesto operativo ben definito, presenta una certa complessità. Secondo la classificazione consolidata nella letteratura scientifica, i modelli a tal fine costruiti si possono suddividere in due principali categorie: ingegneristici o "bottom up" e statistici o "top down". I primi si avvalgono

1. Introduction

It is known the importance ascribed, in the countries that subsidize local public transit, to the standard cost of these services, both as a tool to regulate the economic relations between entrusting authority and entrusted company, and as a reference for a fair sharing of financial resources to subsidize the service, among local authorities having jurisdiction.

The bibliography on transport costs consists of several studies that have identified cost functions to estimate the resources required to produce a given transport service. This research fits in the aforesaid bibliographic path. We propose a synthetic method to assess the standard cost per kilometer of a road public transit service, valid both for urban and suburban and intercity transit, but here only applied to the latter because of the restricted available data. The methodology involves the built of specific models requiring the knowledge of parameters to be derived from operating programs or otherwise known even outside of providing companies. Despite the low available sample size, the validity of this method, in the adaptability to known data, is verified, as demonstrated by some developed applications.

2. The topic and the state of the art

The assessment of the standard cost, that is the cost incurred by an efficient company to provide a specific transport service within a clearly defined operational context, is rather difficult. According to the classification used in the scientific literature, these models can be divided into two main categories: engineering or "bottom up" and statistical or "top down". The first ones make use of analysis of the costs incurred in the various business areas and this implies the knowledge of the production processes of each factor and their costs. These models, in addition to require parameters known only within the companies, can lead to ideal

^(*) Università della Basilicata – Scuola di ingegneria – Potenza.

^(**) Ingegnere dei trasporti – libero professionista – Stigliano (Matera).

^(*) University of Basilicata – School of Engineering – Potenza.

^(**) Mobility engineer – freelance – Stigliano (Matera).

di analisi dei costi sostenuti nelle varie aree aziendali e questo presuppone una conoscenza dei processi produttivi dei singoli fattori e dei rispettivi costi. Detti modelli, oltre a richiedere la conoscenza anche di parametri noti solo agli esercenti, risentono del rischio concreto di condurre a valori di costo ideali, discosti quindi dalle specificità degli operatori, poiché non fanno riferimento direttamente ai costi storici realmente sostenuti. Inoltre risulta spesso complicato, per alcune attività aziendali, modellare il legame tecnologico tra input e output, con il rischio di condurre a scelte discrezionali nella scelta dei fattori produttivi. I modelli “top down” si avvalgono invece di assunzioni e di analisi statistiche che inferiscono il costo sulla base di informazioni, cross-section o aggregate, provenienti in parte da aziende di trasporto operanti sul territorio la cui efficienza economica tuttavia non è comprovata, il che porta ad un costo che non è sempre di massima efficienza. Questi modelli presentano il rischio concreto di una stima dei costi che risente delle specificità delle aziende produttrici comprese nel campione indagato piuttosto che delle specificità dell’ambito in cui il servizio viene prodotto. Esistono poi anche modelli che hanno caratteristiche intermedie tra le due tipologie nominate e vengono definiti ibridi.

Molti degli studi analizzati sono stati indirizzati alla verifica di eventuali economie di scala, di densità e di scopo, più che alla costruzione e validazione di modelli di costo unitario di produzione, sebbene abbiano di fatto individuato di volta in volta, con metodologie di analisi differenti, le funzioni di costo più rappresentative per la casistica esaminata (frequentemente di forma trans-logaritmica). I risultati a cui sono giunti sono spesso controversi.

Nella disamina della letteratura esistente, si citano brevemente gli studi considerati più attinenti all’argomento qui trattato. Tra questi figura l’analisi di FILIPPINI et al. (2001) [7] che, a partire dai dati forniti dalle aziende di trasporto svizzere, sono giunti alla definizione di una funzione di costo translogaritmica stimata con i minimi quadrati generalizzati (GLS) che, tra le variabili considerate, tiene conto dei fattori di input (lavoro, capitale, carburante) e di due variabili *dummy* indicanti le caratteristiche territoriali e di rete: DEN (densità di fermate) e REGIO (orografia). I risultati ottenuti consistono in costi unitari di produzione in funzione dei valori assunti dalle due variabili *dummy* e della produzione in bus-km, utilizzabili in una politica di *yardstick*⁽¹⁾ così come specificato dall’autore.

Completamente differente nell’approccio e nello scopo è lo studio di DALEN e GOMEZ LOBO (2002) [6] che, basandosi sui dati derivanti da compagnie di trasporto norvege-

cost values, unrelated to the company's features, since it does not refer directly to historical costs actually incurred. Furthermore, it is often difficult for some business activities, shaping the technological link between input and output, and this entails the risk of discretionary choice of inputs to take into account. The “top down” models make use instead of assumptions and statistical analyzes that infer the cost on the basis of information, cross-section or aggregated, partly from transport companies operating in the area which efficiency, however, is not demonstrated, and so these models can assess a cost that is not always of maximum efficiency. These models present the real risk to estimate a cost reflecting the specific characteristics of the investigated sample companies rather than the specific context in which the service is produced. Then there are also hybrids models that have intermediate characteristics between the two types named.

Many of the analyzed studies have been aimed to verify possible economies of scale, density and scope, more than the construction and validation of models of production unit cost, although they have in fact identified from time to time, by different analysis methodologies, the most representative cost functions (frequently of translog form) for the cases examined. The results that have come are often controversial.

In the existing literature, the more relevant studies on the topic here discussed are cited briefly. Among these, we place the analysis of FILIPPINI et al. (2001) [7] that, from data provided by Swiss transport companies, have come to define a translog cost function estimated by generalized least squares (GLS). This function takes into account, among the variables, the input factors (labor, capital, fuel) and two dummy variables indicating the territory and network features: DEN (density of stops) and REGIO (orography). So the authors obtained unit production costs, related to the values of the two dummy variables and the bus-km production variables, that can be used in a political yardstick⁽¹⁾ as specified by the same authors.

Quite different approach and purpose has the study of DALEN and GOMEZ LOBO (2002) [6], based on data from the Norwegian transport companies. It attempted to assess the costs but not the efficiency of companies over time by analyzing a term present in the translog cost function, μ_{imp} indicating the specific ineffectiveness of the company. Using a multinomial logit model, the authors found the absence of relationship between business efficiency and the transition to an incentive contract (subsidy cap or standard cost) and this result contradicts much of the existing literature.

⁽¹⁾ *Yardstick* è un termine inglese ed è inteso come “parametro di valutazione”, riferendosi all’analisi comparata di imprese operanti nello stesso settore (nel caso in esame, TPL su gomma), finalizzata alla riduzione delle asimmetrie informative tra regolatore e soggetto regolato e allo stimolo della concorrenza in mercati con alto grado di concentrazione.

⁽¹⁾ *Yardstick* is a reference value in the comparative analysis of companies operating in the same sector (in this case, road local public transit) meant to reduce the information asymmetry between regulator and regulated subject and stimulate competition in markets with high level of concentration.

si, hanno cercato di valutare non i costi ma l'efficienza economica delle aziende nel tempo attraverso l'analisi di un termine presente nella funzione di costo translogaritmica, μ_{imv} , indicante l'inefficienza economica specifica dell'azienda. Tramite un modello logit multinomiale, gli autori hanno scoperto la mancata relazione tra l'efficienza economica aziendale e il passaggio ad un contratto incentivante (*subsidy cap* o modello a costo standard) e questo risultato contraddice gran parte della letteratura preesistente.

Il lavoro di CUBUCKU (2006) [5] ha avuto invece come base empirica una *cross-section* di dati provenienti dalle agenzie di trasporto statunitensi. Nella funzione di costo, anche in questo caso translogaritmica, sono state considerate tre variabili geografiche e di rete: H_{Slope} , indicante la percentuale di terreno pianeggiante, $H_{Density}$, la densità di popolazione in [persone/miglia quadrate], e H_{Street} che rappresenta la lunghezza media del tronco di strada in miglia. I risultati a cui l'autore è giunto sono dei grafici che mostrano la variazione dell'elasticità di costo del prodotto, reciproco dell'economia di scala, per tre diverse categorie di valori delle tre variabili suddette (minimo, medio e massimo) prese contemporaneamente o separatamente, in funzione dello stesso output espresso in passeggeri-miglia. In questo modo l'autore ha ricavato, nei vari casi, le soglie di produzione oltre le quali il costo unitario dell'offerta aumenta.

Un più recente e interessante studio di ABRATE et al. (2014) [1], che ha riguardato aziende di trasporto italiane, ha fatto uso di una funzione di costo diversa da quelle dei precedenti lavori poiché si tratta di una specificazione multi-prodotto composita, proposta da PULLEY e BRAUNSTEIN [8] nel 1992. Infatti, lo scopo di questo studio è stato quello di trovare potenziali economie di scala e di scopo nell'eventualità di fusioni tra le varie compagnie di trasporto o nel caso di integrazioni orizzontali tra le tre tipologie di servizi considerate (urbani, extraurbani e a noleggio). I risultati trovati hanno evidenziato che le aziende integrate di piccole dimensioni, che operano nello stesso ambiente, presentano economie di scala e di scopo al contrario delle aziende integrate di grandi dimensioni, che presentano evidenti diseconomie.

Il modello ASSTRA⁽²⁾ (2014) [3] è di tipo "bottom up", poiché ricostruisce analiticamente il costo attraverso l'analisi dei processi che avvengono nelle varie aree aziendali. Sulla base dei dati raccolti dalle aziende consociate mediante questionari preimpostati, si sono formulati opportuni postulati, considerando due scenari differenti. Il modello ha permesso di definire delle formule per il calcolo del costo standard e del ricavo standard e, per differenza, anche del corrispettivo standard³, ponendolo in funzione

The work of CUBUCKU (2006) [5] had instead as empirical basis cross-section data from the US transit agencies. In the cost function, also in this case translog, were considered three geographic and network variables: H_{Slope} indicating the percentage of flat land, $H_{Density}$, the population density in [persons / square miles], and H_{Street} which represents the average length of the road trunk in miles. The results that this author has come are graphs showing the change in the elasticity of the product cost, mutual of the scale economy, for three different categories of values of the above three variables (minimum, mean and maximum) taken simultaneously or separately, according to the same output expressed in passenger-miles. In this way, the author obtained, in the various cases, the production thresholds beyond which the unit cost of the transport supply increases.

An interesting and more recent study of ABRATE et al. (2014) [1], which covered the Italian transit companies, used a cost function different from those of previous works, namely it is a multi-composite product specification, given by PULLEY and BRAUNSTEIN [8] in 1992. In fact, the purpose of this study was to find potential economies of scale and scope in the event of mergers between the various transport companies, or in the case of horizontal integrations between the three types of services considered (urban, intercity and rental). The results found showed that merged small companies working in the same environment have scale and scope economies, unlike merged large companies which have clear diseconomies.

The ASSTRA⁽²⁾ model (2014) [3] is a "bottom up" type, as analytically reconstructs the cost through the analysis of the processes occurring in the various business areas. Based on data collected from associated companies through preset questionnaires, they have formulated appropriate postulates, considering two different scenarios. The model allowed to build formulas to calculate the standard cost and revenue and, by difference, also of the standard compensation⁽³⁾, placing this latter in function of the only cost driver, that is the commercial speed in km/h.

The ANAV⁽⁴⁾ model [2] has a macro-analytic approach that relates the cost of the service by both exogenous and endogenous parameters of the company, for which two end values (best and worst) have been defined, by suitable analysis performed on associate companies operating the road local public service.

The model of AVENALI et al. (2014) [4], which is basically an evolution of the ANAV model, is a "top down" one,

⁽²⁾ ASSTRA sta per "Associazione Trasporti" ed è una associazione nazionale delle aziende di trasporto pubblico locale in Italia, sia di proprietà degli enti locali, sia private.

⁽³⁾ Il corrispettivo standard corrisponde alla differenza tra il costo standard e il ricavo standard presunto, nel caso di contratti "net-cost", mentre è pari all'intero costo standard nel caso di contratti "gross cost".

⁽²⁾ ASSTRA stands for "Transport Association" and is an association of local public transport companies in Italy, both owned by local authorities, and private.

⁽³⁾ The standard compensation corresponds to the difference between the standard cost and estimated standard revenue, in the case of net-cost contracts, while it is equal to the standard cost in the case of gross-cost contracts

⁽⁴⁾ ANAV stands for "National Association of Passenger Transport" and is an Italian association of bus passengers transport companies.

dell'unico driver di costo: la velocità commerciale media in km/h.

Il modello ANAV⁽⁴⁾ [2] ha un approccio macroanalitico che mette in relazione il costo del servizio con parametri sia esogeni che endogeni dell'azienda, per i quali sono stati definiti due valori di estrema (best e worst), attraverso opportune analisi effettuate su aziende consociate che gestiscono il servizio di TPL su gomma.

Il modello di AVENALI et al. (2014) [4], che è praticamente una evoluzione del modello ANAV, è di tipo "top down", seppur con la presenza di vincoli normativi tipici dei modelli ingegneristici. Infatti esso parte da alcune assunzioni fatte sulle variabili scelte (produzione chilometrica, velocità commerciale media, grado di ammortamento del parco rotabile) sulla base delle indicazioni provenienti dai dati raccolti tramite questionario e, mediante procedimenti di inferenza statistica dei dati a disposizione, giunge a determinare il costo standard chilometrico del servizio.

3. La metodologia per la costruzione del modello

3.1. I parametri considerati

Il modello proposto è finalizzato a stimare un costo di massima efficienza che può essere di riferimento sia come prezzo a base d'asta nelle procedure di gara per l'assegnazione dei servizi di trasporto pubblico automobilistico (approccio micro), sia in una valutazione del fabbisogno finanziario di ciascun ente preposto alla organizzazione degli stessi servizi (approccio macro). Il modello in questione è del tipo "top down" ma supera il limite tipico di questo approccio, accennato in precedenza, rappresentato dal rischio di stimare costi non efficienti. Infatti esso è costruito e calibrato attraverso dati tratti da servizi di trasporto pubblico locale prodotti in condizioni di massima efficienza globale accertata. Detta condizione è conseguenza del fatto che il data base costruito comprende soltanto bandi di gara per l'affidamento di servizi di trasporto che sono risultati vinti con ribassi d'asta insignificanti a conferma che i costi posti a base di gara ed utilizzati nella calibrazione del modello sono di massima efficienza.

Il modello si basa su tre indicatori di efficienza successivamente inglobati in un unico indicatore complessivo e si avvale di altri parametri noti.

Il rapporto tra le ore di guida e le ore di servizio giornaliere⁽⁵⁾ prodotte da ciascun autista può essere definito

⁽⁴⁾ ANAV sta per "Associazione Nazionale Autotrasporto Viaggiatori" ed è una associazione di imprese di trasporto passeggeri su autobus.

⁽⁵⁾ Le ore di guida giornaliere dipendono dal programma di esercizio, stabilito generalmente dalle stazioni appaltanti, dal tipo di servizio e dalle ore di servizio giornaliere, stabilite nei contratti aziendali o nei CCNL. Le ore di guida sono solo una parte delle ore di servizio giornaliere prestate dall'autista, poiché quest'ultime comprendono anche i tempi di attesa al capolinea tra una corsa e la successiva.

even with the presence of local regulatory constraints of engineering models. In fact it is based on some assumptions about the choices variables (mileage production, commercial speed, degree of depreciation of the fleet) based on indications from the data collected through questionnaire and, by methods of statistical inference of the data available, it comes to assess the standard cost per kilometer of service.

3. The methodology to build the model

3.1. Selected parameters

This model is designed to estimate a maximum efficiency cost that can be both as reference price in the tender procedures for the award of the road public transit services (micro approach), both in an evaluation of the financial requirements of each local authority managing the same services (macro approach). The model concerned is a "top down" but overcomes the typical limits of this approach, already mentioned above, representing the risk to estimate inefficient costs. In fact it is built and calibrated by data from local public transport services produced in proven maximum efficiency conditions. This circumstance is a result of the fact that the built database includes only calls for tenders for the award of transport services that were won with insignificant auction markdowns confirming that costs based auction and used in the model calibration are of maximum efficiency.

The model is based on three performance indicators, later incorporated into one overall indicator, and makes use of other known parameters.

The relationship between the driving hours and the daily hours of service⁽⁵⁾ produced by each driver can be defined as the average utilization coefficient of drivers U_A . It is an exogenous indicator characterizing the efficiency of the operating program, on which the transport company cannot generally make change:

$$U_A = \frac{H_G}{H_L} \quad (1)$$

where H_G is the number of driving hours and H_L is the number of working hours for each driver provided in the average daily or in one year.

A second index, to be instead obtained from the business data, is the impact of the drivers cost on the work total cost I_{AP} , that is the ratio of the annual cost of only drivers (C_A), and the annual cost of all staff including drivers (C_P):

⁽⁵⁾ *The daily hours of service depend on the operating program, generally established from managing authorities, type of service and hours of daily service, defined in business contracts or in National Collective Labour Contracts. The daily hours are only some of the hours of the daily service provided by the driver, as the latter include waiting times at the terminus, between the rides.*

come *coefficiente di utilizzazione medio degli autisti* U_A . Si tratta di un indicatore esogeno, su cui l'azienda di trasporto non può generalmente intervenire, che caratterizza l'efficienza del programma di esercizio:

$$U_A = \frac{H_G}{H_L} \quad (1)$$

dove H_G è il numero di ore di guida e H_L il numero di ore di lavoro prestate in un giorno medio per ciascun autista.

Un secondo indice determinabile invece dai dati aziendali è l'*incidenza del costo degli autisti sul costo complessivo del lavoro* I_{AP} , dato dal rapporto tra il costo annuale dei soli autisti (C_A), e il costo annuale di tutto il personale compresi gli autisti (C_P):

$$I_{AP} = \frac{C_A}{C_P} \quad (2)$$

Questo indice misura l'efficienza aziendale in modo indiretto, in quanto l'azienda è tanto più economicamente efficiente quanto meno spende per le voci di costo diverse dal personale di guida e dal materiale rotabile, e quindi quanto più l'indicatore si avvicina all'unità. Si tratta di un indicatore endogeno su cui l'azienda ha possibilità di manovra, tuttavia non è esente da scelte extra-aziendali dovute a particolari esigenze definite nel contratto di servizio.

Un altro indice endogeno che misura l'efficienza aziendale, e in parte anche del programma di esercizio svolto, è l'*incidenza del costo totale del lavoro sul costo complessivo del servizio* I_{PS} , dato dal rapporto tra il costo annuo di tutto il personale (C_P) e il costo annuo del servizio (C_S):

$$I_{PS} = \frac{C_P}{C_S} \quad (3)$$

Viste le definizioni date per i tre indici, si può comprendere che la determinazione del costo standard si dovrebbe basare su valori di U_A tratti da servizi realmente esercitati e su valori di I_{AP} e I_{PS} teorici, tipici di una azienda massimamente efficiente, oppure ricavati da aziende la cui efficienza sia effettivamente comprovata e non supposta a priori come invece avviene per i modelli ASSTRA e ANAV.

Partendo dalla percorrenza annua sviluppata dal servizio in bus-km (P), desumibile in genere dal bando di gara o dal programma di esercizio, si può definire il *costo chilometrico del servizio* C_{SK} come:

$$C_{SK} = \frac{C_S}{P} \quad (4)$$

A partire dalla (2) e dalla (3), si ottengono rispettivamente C_P e C_S tramite le formule inverse:

$$I_{AP} = \frac{C_A}{C_P} \quad (2)$$

This index measures business efficiency in an indirect way, because the company is more efficient as it is less expensive for the cost items different from the drivers and the buses ones and then as more the indicator approaches to unity. It is an endogenous indicator on which the company has room for maneuver, however, it is not free from off-farm choices due to special requirements defined in the service contract.

Another endogenous index measuring business efficiency, and also partially the operating program, is the incidence of total labor cost on the overall cost of the service I_{PS} , that is the ratio between the annual cost of all staff (C_P) and the annual cost of service (C_S):

$$I_{PS} = \frac{C_P}{C_S} \quad (3)$$

Given the three indexes, we can understand that the determination of the standard cost should be based on U_A values get from really produced services and on I_{AP} and I_{PS} theoretical values, typical of a maximally efficient company, or obtained by companies whose efficiency is actually proven and not supposed a priori as is the case of ASSTRA and ANAV models.

Starting from the annual mileage produced by the service, in bus-km (P), generally inferable from the tender notice or the operating program, we can define the cost per kilometer of the service C_{sk} as:

$$C_{SK} = \frac{C_S}{P} \quad (4)$$

From (2) and from (3) we obtain respectively C_P and C_S through the reverse formulas:

$$C_P = \frac{C_A}{I_{AP}} \quad (5)$$

$$C_S = \frac{C_P}{I_{PS}} \quad (6)$$

Substituting (5) into (6) and this in (4), we obtain the formula of the cost per-kilometer reworked in the following way:

$$C_{SK} = \frac{C_A}{I_{AP} \cdot I_{PS} \cdot P} \quad (7)$$

The annual cost of the drivers (C_A) is the product of the number of needed drivers and the average annual cost of each driver (C_{AU}):

$$C_P = \frac{C_A}{I_{AP}} \quad (5)$$

$$C_S = \frac{C_P}{I_{PS}} \quad (6)$$

Sostituendo la (5) nella (6) e questa nella (4), si ottiene la formula del costo chilometrico rielaborata nel seguente modo:

$$C_{SK} = \frac{C_A}{I_{AP} \cdot I_{PS} \cdot P} \quad (7)$$

Il costo annuo degli autisti (C_A) si può calcolare come il prodotto tra il numero di autisti necessario e il costo medio annuo di ciascun autista (C_{AU}):

$$C_A = \text{num autisti} \cdot C_{AU} \quad (8)$$

Il numero degli autisti necessario è ricavabile come rapporto tra le ore di servizio annue complessivamente rese al pubblico (H_{ST}) e le ore di guida annue di ciascun autista:

$$\text{num autisti} = \frac{H_{ST}}{\text{ore guida annue x autista}} \quad (9)$$

Le ore di guida annue di ciascun autista sono date dal prodotto delle giornate effettivamente lavorate nell'anno (N_g) per le ore di lavoro giornaliero di ciascun autista (H_L) e per il coefficiente di utilizzazione medio degli autisti (U_A):

$$\text{ore guida annue x autista} = N_g \cdot H_L \cdot U_A \quad (10)$$

Sostituendo la (10) nella (9), per poi sostituirla nella (8) e questa nella (7), si ottiene la nuova formula rielaborata per il costo chilometrico:

$$C_{SK} = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot H_L \cdot U_A \cdot I_{AP} \cdot I_{PS} \cdot P} \quad (11)$$

Al denominatore della (11), compare il prodotto dei tre indici menzionati in precedenza (U_A , I_{AP} e I_{PS}) che si può assumere come un nuovo indicatore di efficienza globale E_G :

$$E_G = U_A \cdot I_{AP} \cdot I_{PS} \quad (12)$$

quindi la relazione (11) diventa:

$$C_{SK} = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot P \cdot H_L \cdot E_G} \quad (13)$$

La relazione (13) così definita permette di valutare il costo chilometrico standard unitario di un dato servizio, note

$$C_A = \text{number of drivers} \cdot C_{AU} \quad (8)$$

The number of needed drivers is obtainable as the ratio between the total annual hours of service provided to the people (H_{ST}) and annual hours of driving for each driver:

$$\text{number of drivers} = \frac{H_{ST}}{\text{yearly driving hours for eac driver}} \quad (9)$$

The hours of annual driving of each driver is given by the product of actual worked days in the year (N_g) for daily work-shift of each driver (H_L) and the coefficient of drivers utilization (U_A):

$$\text{yearly driving hours for eac driver} = N_g \cdot H_L \cdot U_A \quad (10)$$

Substituting (10) into (9), and then replacing it in (8) and this last in (7), we obtain the new revised formula for the cost per kilometer:

$$C_{SK} = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot H_L \cdot U_A \cdot I_{AP} \cdot I_{PS} \cdot P} \quad (11)$$

The denominator of (11) shows the product of the three previously mentioned indexes (U_A , I_{AP} and I_{PS}) which can assume as a new global efficiency indicator E_G :

$$E_G = U_A \cdot I_{AP} \cdot I_{PS} \quad (12)$$

then the relation (11) becomes:

$$C_{SK} = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot P \cdot H_L \cdot E_G} \quad (13)$$

The so defined relation (13) allows to evaluate the standard unit cost of a given service, known the annual mileage and the global efficiency indicator. From its inverse formula, we precisely get E_G :

$$E_G = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot P \cdot H_L \cdot C_{SK}} \quad (14)$$

Hence the (14) expresses the global efficiency indicator depending on the standard cost elaborated on a specific category of trusted services and other known parameters.

In summary, using a specially built database including transport services whose costs are of maximum efficiency, we calibrated a model that provides the E_G value as a function only of the service characteristics that are note to all.

The model can be used to calculate the global efficiency index E_G for a service for which we know operating characteristics and, by inserting this value in (13), we can get the estimated standard cost C_{SK} of this service.

la percorrenza annua dello stesso e l'indicatore di efficienza globale. Dalla sua forma inversa, si ricava proprio E_G :

$$E_G = \frac{H_{ST} \cdot C_{AU}}{N_g \cdot P \cdot H_L \cdot C_{SK}} \quad (14)$$

Quindi la (14) esprime l'indicatore di efficienza globale in funzione del costo standard elaborato su una determinata categoria di servizi messi a gara e di altri parametri noti.

In sintesi, avvalendosi di un database appositamente costruito con servizi di trasporto i cui costi sono di massima efficienza, si è messo a punto un modello che fornisce il valore di E_G in funzione delle sole caratteristiche del servizio note a tutti.

Il modello può essere utilizzato per calcolare l'indicatore di efficienza globale E_G per un servizio di cui sono note le caratteristiche di esercizio e, inserendo tale valore nella (13) è possibile ottenere il costo standard C_{SK} stimato per tale servizio.

Per costruire e calibrare il modello che esprime E_G , si è provveduto a mettere in relazione, attraverso regressioni, il valore di E_G , calcolato con la (14) per ciascun bando compreso nel database, con i parametri noti che caratterizzano il programma di esercizio.

3.2. I valori utilizzati

Il data-base costruito raccoglie i dati relativi ad un certo numero di gare per l'appalto dei servizi di trasporto pubblico locale extraurbano espletate recentemente in Italia ed è caratterizzato dalle specificità di seguito richiamate.

- 1) Il costo posto a base di gara per ogni servizio in appalto rappresenta il costo di massima efficienza per lo specifico servizio dal momento che le gare sono state vinte con ribassi d'asta insignificanti. Pertanto il costo del servizio corrisponde al corrispettivo riconosciuto all'azienda, in presenza di contratti "gross-cost", ed alla somma del corrispettivo e dei ricavi da traffico, in contratti "net-cost".
- 2) I corrispettivi riconosciuti alle aziende affidatarie ed i costi dei servizi posti a base di gara (entrambi al netto dell'IVA), sono stati tutti aggiornati allo stesso orizzonte temporale, cioè l'anno 2014, in misura del tasso di inflazione ISTAT-FOI⁽⁶⁾ o con un tasso diverso se previsto dal capitolato di gara.
- 3) Le aziende producono in condizioni tali da mantenere i coefficienti I_{AP} e I_{PS} ai livelli di massima efficienza, per via del meccanismo selettivo rappresentato dalla

To build and calibrate the model that expresses E_G , we put in relation, through regressions, the E_G value, calculated with (14) for each tender notice included in the database, with known parameters characterizing the operating program.

3.2. Adopted values

The built database collects data for a number of calls for tenders, recently completed in Italy, for the award of local suburban public transit services, and it is characterized by below mentioned specific features.

- 1) *The cost based auction for each contracted service is the most efficient cost for the specific service because the auctions were won with insignificant markdowns. Therefore the cost of the service corresponds to the amount to the company, in the presence of gross-cost contracts, and to the sum of the amount to the company and the fee and traffic revenues, in net-cost contracts.*
- 2) *Amounts to the companies and the costs based auction for the services (both excluding VAT), have all been updated at the same time horizon, i.e. the year 2014, by the inflation rate ISTAT-FOI⁽⁶⁾ or by a different rate if stated in the tender document.*
- 3) *The companies produce in conditions such as to maintain the I_{AP} and I_{PS} coefficients at maximum efficiency, because of the selective mechanism represented by public tender, therefore the global efficiency indicator E_G differs from one contract to another only for the different characteristics of the service operating program.*
- 4) *The contracts proposed in auction does not involve charges for the company beyond those generally required, like sales and verification of tickets, or additional revenues than those arising from the sale of tickets, in the case of net cost contracts. Any revenues from the commercial exploitation of movable and immovable property are considered negligible since the considered services are only intercity ones.*

The information collected for each call for tender were as follows:

- *call for tender identification code (IGC);*
- *year in which the call was issued;*
- *type of service (urban, suburban, intercity);*
- *type of contract (net or gross cost);*
- *amount to the company per-kilometer (updated to 2014);*
- *cost per kilometer (updated to 2014);*
- *percentage of costs covered by traffic revenues.*

⁽⁶⁾ L'ISTAT è l'istituto nazionale di statistica che, tra i vari compiti, compila e pubblica le tabelle dell'indice FOI, indice di inflazione dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati.

⁽⁶⁾ ISTAT: Italian Statistics National Institute; it fills out and publishes table of the FOI index; FOI-index is the monetary inflation index of consumer price for workers and employees; VAT is the Value Added Tax.

gara pubblica, pertanto l'indicatore di efficienza globale E_G differisce da un appalto all'altro solo per le differenti caratteristiche del programma di esercizio.

- 4) I contratti proposti in appalto non prevedono oneri accessori per la ditta appaltatrice oltre quelli generalmente richiesti di vendita e verifica dei titoli di viaggio, né ricavi accessori oltre quelli derivanti dalla vendita dei titoli di viaggio, nel caso di contratti *net cost*; gli eventuali ricavi derivanti dalla valorizzazione commerciale di beni mobili e immobili vengono considerati trascurabili trattandosi di servizi solo extraurbani.

Le informazioni raccolte per ciascun bando di gara sono state le seguenti:

- Codice Identificativo di Gara (CIG);
- anno in cui è stato emanato il bando;
- tipologia di servizio (urbano, suburbano, extraurbano);
- tipologia di contratto (*net cost* o *gross cost*);
- il corrispettivo chilometrico (attualizzato al 2014);
- il costo chilometrico (attualizzato al 2014);
- la percentuale di costo coperta dai ricavi da traffico.

In aggiunta a queste informazioni identificative della gara e dei servizi, sono state inserite nel database le caratteristiche del programma di esercizio, per ciascuna tipologia di servizio, sintetizzate nei seguenti parametri, appositamente calcolati, da cui dipende E_G :

- percorrenza annuale del servizio (P), indicata sul bando di gara in bus-km/anno. Il suo legame con E_G è ambiguo, dato che in letteratura si è giunti spesso a risultati contrastanti. Gli studi più recenti, tra cui quello di AVENALI et al. [4], sembrano propendere per un andamento ad "U" della curva del costo unitario all'aumentare della produzione, per cui oltre una certa soglia di produzione, variabile a seconda degli studi, non si hanno più economie di scala. Il segno che (P) assumerà nel modello di costo sarà quindi conseguenza dei contesti e dei valori presi in considerazione nel database per questo parametro.
- velocità commerciale media del servizio (V_C) in km/h, calcolata come rapporto tra la percorrenza chilometrica annua e la durata temporale delle corse. Numerosi studi internazionali hanno verificato che con l'aumento della velocità commerciale si ha una riduzione del costo di esercizio e quindi un aumento dell'indice E_G , specialmente in ambito urbano, per effetto di una maggiore produttività degli autisti in termini di ore di guida rapportate alle ore di servizio (U_A). Ci si aspetta quindi un segno positivo per il relativo coefficiente di regressione nella formula.
- durata temporale media delle corse (T_C) in ore/corsa, che è la media dei tempi di viaggio, da un estremo all'altro, di tutte le corse realizzate, ottenuta dividendo le ore di servizio annue rese al pubblico per il numero di corse effettuate in un anno. I percorsi di lunga durata,

In addition to these information identifying the auctions and services, we have included in the database the features of the operating program for each type of service, summarized in the following specially calculated parameters affecting E_G :

- *annual mileage (P), in bus-km/year, reported in the call for tenders. His connection with E_G is ambiguous, since the literature has often come to conflicting results. More recent studies, including that of Avenali et al. [4], seem to favor an "U" trend for the unit cost of production as a function of the annual mileage, for which more than a certain threshold of mileage, variable depending on the studies, there has been no economies of scale. The sign of (P) in the model will then be a consequence of contexts and values considered in the database for this parameter;*
- *average commercial speed of service (V_C) in km/h, i.e the ratio between the annual mileage and the running time of the rides. Many international studies have observed that the increase in the commercial speed follows a reduction of the operating cost, and then a rise of E_G index, especially in urban areas. It's due to an higher productivity of the drivers in terms of driving hours related to the service hours (U_A ratio). Therefore we expect a positive sign for the coefficient of (V_C) in the formula of E_G ;*
- *average travel time of the rides from one terminus (T_C), in hours/rides; that is the average travel time, from one terminus to the other one, of all the rides performed in one year. The long routes, typical of the intercity transit services, tends to low values of U_A , and then of E_G , because of the lowest weight of the driving hours on the total service hours. Therefore we expect a negative sign for this variable in the formula of E_G ;*
- *service-density (D_S), in km / square km, that is the ratio between the annual mileage and the served area. A larger area to serve results in longer transport lines and then, according to that said about the T_C variable, a lower value of E_G . The expected sign for this variable, in the formula of E_G is therefore positive (the area appears in the denominator);*
- *intensity of service (F_S) indicate how many times the path between the two terminuses is covered in one year, for each line or for all the network; it is obtained by dividing the overall mileage for the sum of the distances of the routes between the terminuses. More rides on the lines result in a rise of the U_A and then of E_G index, particularly in urban areas. The expected sign is positive;*
- *peak hour factor of the service (P_p) calculated as the ratio between the number of rides in the peak period of an average day and the average number of rides in the moderate period of the same width. The set average day is the 14 October 2015⁽⁷⁾ and the width of the reference period*

⁽⁷⁾ We choose, as the analysis day, a school and work weekday, in a period that usually is not affected by extraordinary flows, like the autumn.

tipici delle linee extraurbane, conducono tendenzialmente a valori di U_A , e quindi di E_G , più bassi per la minore incidenza delle ore di guida sul totale delle ore di servizio. Ci si aspetta quindi un segno negativo per questa variabile nella specificazione di E_G .

- densità del servizio (D_S) in [km/km quadrati], data dal rapporto tra la percorrenza chilometrica annua e l'area del bacino servito. Una maggiore superficie da servire implica una maggiore lunghezza delle linee di trasporto e quindi, visto quanto detto per la variabile T_C , un minor valore di E_G . Il segno previsto nella formula per questa variabile è quindi positivo (la superficie compare al denominatore dell'indicatore).
- intensità del servizio (F_S) indica quante volte viene percorsa in un anno la tratta compresa tra i due capilinea, per una singola linea, oppure l'intera rete complessivamente e si ottiene dividendo la percorrenza complessiva per la distanza o per la somma delle distanze comprese tra i capilinea. Con una rete maggiormente utilizzata, si avrebbe un aumento dell'indice U_A e quindi di E_G , specialmente in ambiti urbani. Il segno atteso è positivo.
- fattore dell'ora di punta del servizio (P_F) calcolato come rapporto tra il numero di corse che si hanno in un giorno medio nel periodo di punta e il numero medio di corse che si hanno in un qualunque altro periodo di morbida ma della stessa ampiezza. Il giorno medio considerato è stato il 14/10/2015⁽⁷⁾ mentre l'ampiezza dell'intervallo di riferimento è di un'ora per il servizio urbano, di un'ora e mezza per il servizio suburbano e di due ore per quello extraurbano. Con un fattore di punta più alto, si ha bisogno di un maggior numero di autisti, poiché si ha un'alta concentrazione delle corse in un tempo ristretto ed a ciò consegue una maggiore incidenza del costo del personale di guida su quello del personale nel suo complesso I_{AP} e quindi un aumento di E_G . Di converso, con un fattore di punta basso si ha una maggiore uniformità nella distribuzione delle corse durante la giornata, quindi una maggiore incidenza U_A delle ore di guida sul totale delle ore di servizio degli autisti e pertanto ancora un aumento di E_G . Per queste ragioni, la previsione sul segno che il fattore assumerà nella formula è incerta e dipenderà da quale delle due cause avrà un peso maggiore.

Purtroppo, per vari motivi, spesso i dati rilasciati dalle stazioni appaltanti riguardo alle gare espletate sono risultati incompleti o addirittura inutilizzabili. Di conseguenza, la numerosità del campione risulta ridotta (9 unità⁽⁸⁾)

⁽⁷⁾ Si è voluto scegliere come giorno di analisi, un giorno infrasettimanale scolastico, lavorativo, in un periodo che di solito non risente di flussi straordinari, come quello autunnale.

⁽⁸⁾ Nel campione sono stati considerati: la Regione Valle d'Aosta (suddivisa in tre sottobacini con i rispettivi lotti assegnati singolarmente: Alta Valle, Centro Valle, Bassa Valle), la Provincia di Cuneo, l'area metropolitana di Torino, la Regione Molise, l'area metropolitana di Bologna e la Provincia di Perugia suddivisa in due sottobacini.

is one hour for the urban transit, one hour and half for the suburban and two hours for the intercity one. In presence of an higher peak factor, we need a greater number of drivers, since we would have a high concentration of the rides in a short time, which results in a higher incidence of the cost of the drive staff on the total personnel (I_{AP}) and then an higher E_G value. Conversely, a low peak factor, that is a more uniform distribution of the rides in the day, results in a greater incidence of driving hours on the total hours of service (U_A) and therefore an higher E_G value again. For these reasons, the prediction on the sign that this variable in the formula is uncertain and will depend on which of the two cases will have a major weight.

Unfortunately, for various reasons, often the data released to us by the contracting authorities with regard to the carried-out call for tenders were incomplete or even unusable. Consequently, the sample size is reduced (9 units⁽⁸⁾) and related to the only intercity and suburban transit services, however the methodology developed is generally valid. The availability of data about public tender of local public transit services will be filled shortly in Italy, as soon as the (Italian) National Observatory of the Public Transport Policies (established at the Infrastructures and Transports Ministry by the article 1, paragraph 300 of the Law 244/2007) will have built and made available its data-base.

3.3. The model formulations

We have conducted a multiple linear regression based on data collected into the database, having E_G as dependent variable in relation with the previous six explanatory variables of operating program (full model). In table 1 there are the empirical values of these parameters and the E_G indicator calculated for each lot of the tender competition.

You may notice that the E_G values totaled on average around 0.33, with the maximum tip of 0.431 for Turin and the slightest hint of 0.275 for the first sub-basin of Perugia. You can take also other useful information: the mileage P , as well as the density D_s and the intensity F_s of the service are greatly variable and this was to be expected given the different territorial features of the various areas as well as the variability of user needs to satisfy (more rides in productive areas, etc.); the V_c range is between 30 and 40 km/h, this also indicative of the serviced area; T_c lies on average at around 0.70 while the peak hour factor P_F is substantially uniform, excepting for two tips (Bologna and Cuneo).

In tables 2, 3 e 4 are explained the results of the multiple regression analysis. Table 2 shows that the R-Squared coefficient of multiple determination of complete regression

⁽⁸⁾ In the sample we have considered the following areas: Aosta Valley (subdivided into three sub-areas singularly entrusted: Lower Valley, Center Valley, High Valley), the suburbs of Cuneo, the metropolitan area of Turin, the Molise region, the metropolitan area of Bologna, the province of Perugia subdivided in two sub-areas.

con analisi fatte solo per i servizi di TPL extraurbano, tuttavia la metodologia messa a punto ha validità generale. Peraltro il problema della disponibilità dei dati sugli appalti dei servizi di trasporto pubblico locale sarà a breve superato non appena l'Osservatorio Nazionale sulle Politiche del Trasporto Pubblico Locale (istituito, presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, dall'art.1, comma 300 della L.244/07) avrà costruito e reso disponibile il suo data-base.

3.3. Le formulazioni del modello

Sulla base dei dati raccolti, è stata condotta una analisi di regressione multipla lineare avente come variabile dipendente E_G e come variabili esplicative i sei parametri del programma di esercizio citati poc'anzi (*modello completo*).

Nella tabella 1 sono indicati i valori empirici di questi parametri e l'indicatore E_G calcolati per ciascun lotto di gara bandito. Si può notare che i valori di E_G si attestano mediamente intorno a 0,33, con la punta massima di 0,431 per Torino e la punta minima di 0,275 per il sottobacino 1 di Perugia. Si possono trarre inoltre altre utili informazioni: la percorrenza P così come la densità di servizio D_s e l'intensità di servizio F_s sono notevolmente variabili e ciò era prevedibile data la diversità di contesto territoriale dei vari ambiti oltre che la variabilità delle esigenze degli utenti da soddisfare (maggiori corse in contesti produttivi, ecc.), l'intervallo di V_c è compreso tra i 30 e i 40 km/h, anche questo indicativo del contesto servito, T_c si mantiene mediamente intorno ai 0,70 mentre il fattore dell'ora di punta P_f è sostanzialmente uniforme, eccettuando due picchi (Bologna e Cuneo).

Nelle tabelle 2, 3 e 4 sono esposti invece i risultati dell'analisi di regressione. Dalla tabella 2 si vede che il *coefficiente di determinazione multiplo* R^2 del modello di regressione completo è molto alto (0,95), cioè il 95% della variabilità di E_G viene spiegato, attraverso questo modello, dalle variabili esplicative scelte. Anche il *coefficiente di determinazione multiplo corretto* R^2_c è abbastanza alto (0,80). Per il *coefficiente di correlazione multiplo* R , che misura la correlazione lineare tra i valori osservati di E_G e i suoi valori stimati, il modello dimostra un'alta bontà di adattamento, pari al 97%. La *varianza dei residui*, indicata nella tabella 3 come MQE (Media dei Quadrati degli Errori) è molto bassa, così come sono bassi gli *errori standard* dei coefficienti di regressione, indicando quindi una minima differenza tra valori stimati e valori osservati. A corredo della verifica della bontà del modello, è stata condotta una *analisi dei residui*, indagando su una possibile

model is very high (0.95), i.e. 95% of the variability of E_G is explained, through this model, by the set explanatory variables. Also the R^2_c correct coefficient of multiple determination is quite high (0.80). For the multiple correlation coefficient R , which measures the linear correlation between the observed values of E_G and its estimated values, the model demonstrates a high goodness of fit, equal to 97%. The variance of residuals, indicated in table 3 as MQE (Medium of Squares of Errors) is very low, and also standard errors of the regression coefficients are low, thus indicating a minimal difference between the estimated values and the observed ones. In support of the verification of the model's goodness, it was conducted an analysis of residues, investigating a possible relationship between the residuals and the explanatory variable. From the analysis, it was possible to exclude a linear relation, logarithmic or quadratic and then the model would seem appropriate for the provision of E_G .

Afterwards, to verify the significance of the model, we conducted an *F-test*, by which we investigated whether there was a significant relationship between the dependent variable and the set of considered explanatory variables. This test requires that you make two hypotheses, one null H_0 and the alternative H_1 :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0 \tag{15}$$

$$H_1: \text{at least one of } \beta_i \neq 0 \tag{16}$$

That is, the null hypothesis predicts that all regression coefficients are zero and therefore there is no linear relationship between the E_G and the explanatory variables, while the alternative hypothesis is that there is a linear relationship between the E_G and at least one explanatory variable. In order to verify which hypothesis is valid, we used the *F statistic* having a Fisher distribution with p and $n-p-1$ degrees of freedom, where p is the number of explanatory variables in the model and n is the sample size:

TABELLA 1 - TABLE 1

Valori empirici delle variabili calcolati per ciascun ambito territoriale studiato
Empirical values of variables calculated for each area studied

| Ambiti Area | E_G | P | V_c | T_c | D_s | F_s | P_f |
|----------------------------|-------|--------------|-------|-------|---------|---------|-------|
| Alta Valle High Valley | 0,299 | 363.656,6 | 33,6 | 0,61 | 362,9 | 3.206,7 | 1,51 |
| Centro Valle Center Valley | 0,363 | 596.116,8 | 33,2 | 0,65 | 624,7 | 3.909,9 | 1,05 |
| Bassa Valle Lower Valley | 0,381 | 973.960,0 | 32,6 | 0,79 | 746,4 | 3.797,1 | 1,57 |
| Cuneo | 0,350 | 10.641.940 | 36,83 | 0,78 | 1.541,6 | 3.318,8 | 2,38 |
| Torino | 0,431 | 3.871.819 | 29,11 | 0,63 | 770,7 | 4.603,0 | 1,51 |
| Molise | 0,294 | 11.391.150,4 | 41,1 | 0,73 | 2.566,7 | 2.188,5 | 1,76 |
| Bologna | 0,311 | 10.241.569,8 | 35,58 | 0,63 | 2.766,3 | 1.141,7 | 3,73 |
| Perugia 1 | 0,275 | 5.220.022,4 | 36,9 | 0,85 | 1.262,9 | 2.278,9 | 1,85 |
| Perugia 2 | 0,285 | 2.264.127 | 39 | 0,62 | 1.028,9 | 1.958,5 | 1,76 |

relazione tra i residui e le variabile esplicative. Dalle analisi, si è potuta escludere una relazione di tipo lineare, logaritmica o quadratica e quindi il modello sembrerebbe adeguato per la previsione di E_G .

Successivamente, per verificare la significatività del modello, è stato condotto un test F, tramite il quale si è voluto verificare se c'è una relazione significativa tra la variabile dipendente e l'insieme considerato delle variabili esplicative. Questo test prevede che si facciano due ipotesi, una nulla H_0 e l'alternativa H_1 :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_j = 0 \quad (15)$$

$$H_1: \text{almeno un } \beta_j \neq 0 \quad (16)$$

cioè l'ipotesi nulla prevede che tutti i coefficienti di regressione siano nulli e che quindi non vi sia alcuna relazione lineare tra la E_G e le variabili esplicative, mentre l'ipotesi alternativa prevede che ci sia una relazione lineare tra la E_G e almeno una variabile esplicative.

Per poter verificare quale ipotesi sia valida, si utilizza la statistica F avente una distribuzione di Fisher con p ed n-p-1 gradi di libertà, dove p è il numero di variabili esplicative del modello ed n è la numerosità del campione:

$$F = \frac{MQR}{MQE} \quad (17)$$

dove MQR è la Media dei Quadrati della Regressione ed è pari 0,0035 mentre MQE è la Media dei Quadrati degli Errori, nominata prima, e pari a 0,0006, quindi la statistica F sarà pari a 6,29 (tabella 3). Il valore trovato di F va confrontato con F_U che è il valore critico sulla coda di destra di una distribuzione di Fisher con p e n-p-1 gradi di libertà e con un livello di significatività pari a 0,05, cioè rappresenta il valore della distribuzione F di Fisher per cui la probabilità di trovare valori maggiori o uguali ad esso risulta pari al 5%.

Si avranno quindi una regione di accettazione di H_0 e una di rifiuto:

$$\text{Regione di rifiuto di } H_0: F > F_U \quad (18)$$

$$\text{Regione di accettazione di } H_0: F < F_U \quad (19)$$

Il valore critico F_U in corrispondenza di 6 e 2 gradi libertà è pari a 19,3. Dal confronto con F viene fuori che:

$$F < F_U \rightarrow H_0 \text{ va accettata.} \quad (20)$$

Questo significa che non c'è nessuna relazione tra E_G e le altre variabili esplicative e che quindi il modello studiato nel complesso non risulta significativo, ma ciò non pregiudica la metodologia alla sua base. Infatti è molto probabile che questo risultato sia dovuto alla scarsa numerosità del campione che influisce sul grado di libertà n-p-1 rendendolo troppo basso, tanto è vero che per valori più alti di n si riscontrano valori molto più bassi per il valore critico F_U .

Dati i valori stimati dei coefficienti della regressione nella tabella 4, l'espressione che permette di valutare E_G in funzione delle variabili esplicative è la seguente:

$$F = \frac{MQR}{MQE} \quad (17)$$

In the (17), MQR is the average of the squares regression and equals 0.0035 while MQE is the average of squares of errors, nominated before, and equal to 0.0006; so the F statistic is equal to 6.29 (table 3). The calculated F value must be compared with F_U which is the critical value in the right tail of a Fisher distribution with p and n-p-1 degrees of freedom and with a significance level equal to 0.05. It represents the value of the Fisher F distribution for which the probability of finding values greater or equal to it is equal to 5%. Then you will have an H_0 acceptance region and a rejection one:

$$\text{Rejection region of } H_0: F > F_U \quad (18)$$

$$\text{Acceptance region of } H_0: F < F_U \quad (19)$$

F_U critical value, corresponding to 6 and 2 degrees of freedom, is equal to 19.3. By comparison with F it comes out that:

$$F < F_U \rightarrow H_0 \text{ is to accept.} \quad (20)$$

This means that there is no relationship between E_G and other explanatory variables and that the model studied in the complex is not significant, but this will not affect the methodology at its base. In fact it is very likely that this result is due to the low sample size that influences the degree of freedom n-p-1 making it too low. So much so that, for higher values of n are found much lower values for the critical value F_U .

TABELLA 2 - TABLE 2

Statistiche della regressione multipla (modello completo)
Multiple regression statistics (full model)

| | |
|----------------------------------|------|
| R multiplo - Multiple R | 0,97 |
| R ² | 0,95 |
| R ² _c | 0,80 |
| Errore standard - Standard Error | 0,02 |
| Osservazioni - Observations | 9 |

TABELLA 3 - TABLE 3

Analisi della varianza (modello completo)
Analysis of variance (full model)

| | gdl dof | SQ SS | MQ MS | F | Signif. F |
|---------------------------|------------|----------|----------|------|-----------|
| Regressione Regression | 6 | 0,0208 | 0,0035 | 6,29 | 0,143 |
| Residuo Residual | 2 | 0,0011 | 0,0006 | | |
| Totale Total | 8 | 0,0219 | | | |

TABELLA 4 - TABLE 4

Coefficienti stimati della regressione (modello completo)
Estimated coefficients of the regression (full model)

| | <i>Coefficienti</i> <i>Coefficients</i> | <i>Errore Standard</i> <i>Standard Error</i> | <i>Stat t</i> |
|--------------------------------|--|---|---------------|
| Intercetta <i>Intercept</i> | -0,0949 | 0,43916 | -0,21617838 |
| P | -8,91E-09 | 8,037E-09 | -1,10823702 |
| V _C | 0,0025 | 0,0082031 | 0,30577296 |
| TC | -0,0310 | 0,1040357 | -0,29779567 |
| DS | 6,11E-05 | 3,717E-05 | 1,64227749 |
| F _S | 8,20E-05 | 3,464E-05 | 2,36793884 |
| P _F | 0,0449 | 0,0373433 | 1,20245019 |

$$E_G = -0,0949 - 8,91 \cdot 10^{-9} P + 0,0025 V_C - 0,0310 T_C + 6,11 \cdot 10^{-5} D_S + 8,20 \cdot 10^{-5} F_S + 0,0449 P_F \quad (21)$$

Una volta ricavato E_G dalla (21), è possibile calcolare il costo chilometrico unitario di massima efficienza con la (13).

Nonostante le statistiche di regressione espote nella tabella 2 siano da considerarsi positive, tuttavia si è potuto accertare, con una successiva verifica, la presenza di variabili collineari attraverso il *Variance inflation factor* (VIF), indicatore che permette di misurare la multicollinearità di ciascuna variabile esplicativa X_j con le altre, dato dalla seguente espressione:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (22)$$

dove R_j² è il coefficiente di determinazione multiplo del modello di regressione nel quale la variabile X_j dipende dalle altre variabili esplicative. Il valore minimo del VIF_j è 1 e indica che la variabile X_j è incorrelata alle altre. Con un valore superiore a 5, la variabile esplicativa X_j viene considerata altamente correlata alle altre e quindi viene eliminata dal modello. È stato trovato che l'unica variabile con assenza di collinearità è la durata temporale delle corse T_C (VIF = 1,3 < 5) e quindi è l'unica che andrebbe "salvata" mentre le altre andrebbero eliminate, ma è stato verificato che ciò porta ad un modello statisticamente poco significativo.

Questi risultati sono riconducibili, con ogni probabilità, alla numerosità molto ridotta del campione, a cui si potrebbe ovviare con una maggiore disponibilità di dati, ma la sua validità resta confermata dalle statistiche della regressione presentate nella tabella 2.

Successivamente, considerando per alcune o per tutte le variabili esplicative la non linearità (variazione quadratica, cubica, logaritmica, esponenziale), sono stati costruiti modelli alternativi di regressione che potessero fornire valori stimati dell'indice di efficienza globale (e di

Given the estimated coefficients of the regression in table 4, the expression that allows the evaluation of E_G is as follows:

$$E_G = -0,0949 - 8,91 \cdot 10^{-9} P + 0,0025 V_C - 0,0310 T_C + 6,11 \cdot 10^{-5} D_S + 8,20 \cdot 10^{-5} F_S + 0,0449 P_F \quad (21)$$

Once obtained E_G from the (21), it's possible to calculate the unit cost per kilometer of maximum efficiency with the (13).

Despite the regression statistics shown in table 2 are to be regarded as positive, however we have verified the presence of collinear variables through the *Variance inflation factor* (VIF), index to measure the multicollinearity of each explanatory variable X_j with the other, given by the expression:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (22)$$

Where R_j² is the coefficient of multiple determination of the regression model in which the variable X_j depends from the other explanatory variables. The minimum value of VIF_j is 1 and indicates that the variable X_j is uncorrelated to the other. With a value greater than 5, the explanatory variable X_j is considered highly correlated to the other and then is removed from the model. We found that the only variable with the absence of multicollinearity is the time duration of the rides TC (VIF = 1.3 < 5) and therefore is the only one that should be "saved" while the others should be eliminated, but it has been verified that this leads to a statistically insignificant model.

These results are attributed to the very small size of the sample, which can be overcome with greater availability of data but its validity remains confirmed by regression statistics presented earlier. Subsequently, considering the nonlinearity for some or all explanatory variables (quadratic, cubic, logarithmic, exponential variation), we have built alternative models of regression that could provide estimates of global efficiency index (and therefore the standard cost per kilometer) altogether closer to those directly derivable from the data available.

Among the different tested models, the one who provided more encouraging results, considers the following variables (alternative model): annual mileage P, commercial speed of service of 1st and 3rd grade (V_C e V_C³), intensity of service of 1st and 3rd grade (F_S e F_S³), peak hour factor of 1st and 3rd grade (P_F e P_F³). In tables 5, 6, 7 and 8 are exposed the results of the analysis of regression.

Using the values of the coefficients in table 8, we can express the relation between the global efficiency indicator E_G and the explanatory variables with the following formula:

conseguenza del costo standard chilometrico) complessivamente più vicini a quelli direttamente ricavabili dai dati a disposizione.

Tra i vari modelli sperimentati, quello che ha fornito i risultati più incoraggianti è quello che considera le seguenti variabili esplicative (*modello alternativo*): percorrenza annuale P, velocità commerciale di grado 1 e 3 (V_C e V_C^3), intensità di servizio di grado 1 e 3 (F_S e F_S^3), fattore dell'ora di punta di grado 1 e 3 (P_F e P_F^3). Nelle tabelle 5, 6, 7 e 8 sono esposti i risultati dell'analisi di regressione.

Utilizzando i valori dei coefficienti della tabella 8, si può esprimere, con la formula che segue, la relazione che intercorre tra l'indice di efficienza globale E_G e le variabili esplicative considerate:

$$E_G = -0,02627 - 4,543 \cdot 10^{-9} P + 0,00051 V_C + 2,933 \cdot 10^{-6} V_C^3 + 2,457 \cdot 10^{-5} F_S + 2,285 \cdot 10^{-12} F_S^3 + 0,03317 P_F + 0,0015 P_F^3 \quad (23)$$

Dalla tabella 6, si può notare che questo modello ha una elevata bontà di adattamento ai dati a disposizione (99%), dove il 98% della variabilità di E_G viene spiegato dalle variabili esplicative scelte. La verifica di adattamento ottimale del modello ai dati del database si può vedere dalla tabella 9, dove le differenze tra i valori stimati e quelli effettivi dei costi chilometrici sono minime.

Dal confronto delle statistiche del "modello completo" di regressione (tabella 2), caratterizzato dalla linearità in tutti i suoi parametri, con il "modello alternativo" (tabella 6), che considera invece la non linearità di quasi tutti i parametri considerati, si può vedere che il migliore risulta proprio quest'ultimo, seppur caratterizzato da una collinearità intrinseca dovuta alla presenza ripetuta di diverse variabili ma con diverso grado di potenza. In particolare, l'indicatore che permette di poter fare il confronto statistico tra modelli che hanno variabili diverse, è il coefficiente di determinazione multiplo corretto R^2c , legger-

$$E_G = -0,02627 - 4,543 \cdot 10^{-9} P + 0,00051 V_C + 2,933 \cdot 10^{-6} V_C^3 + 2,457 \cdot 10^{-5} F_S + 2,285 \cdot 10^{-12} F_S^3 + 0,03317 P_F + 0,0015 P_F^3 \quad (23)$$

The results in table 6 shows that this model has a high goodness of fit to the data available (99%), where the 98% of variability of E_G is explained through the explanatory variables chosen. Verifying optimal adaptation of the model to the data in the database can be seen from the table 9, where the differences between estimates and actual mileage costs are minimal.

From a comparison of statistics of the "full model", characterized by the linearity of all its parameters, with the "alternative model", that instead considers the non linearity of almost all the considered parameters, we have seen that the best is precisely this last, although it is characterized by an intrinsic collinearity due to the repeated presence of several variables but with different degree of power. Particularly, the indicator that allows to make the statistical comparison between models having different variables, is the coefficient of correct multiple determination R_c^2 , that is slightly higher for the alternative model. It should be added that all regression coefficients, both for the complete model and for the alternative one, for which the value was predicted as a sign, did not give different results from the expected ones.

Later attempts have been made omitting some variables with lower incidence and / or considering a different level of power for the existing variables, to arrive at new formulations that could provide satisfactory results, comparable with the real values.

Among the various "partial" models tested, those giving the more acceptable results are two (model 2 and model 3). Model 2, which has an R^2 of 0.98 and a R_c^2 of 0.83, has as explanatory variables the mileage P, the commercial speed V_C (at the grades 1 and 2), the intensity of service F_S (at the grades 1 and 2) and the peak hour factor P_F (at grades 1 and

TABELLA 5 - TABLE 5

Valori empirici delle variabili calcolati per ciascun ambito territoriale studiato
Empirical values of variables calculated for each area studied

| Ambiti Area | E_G | P | V_C | V_C^3 | F_S | F_S^3 | P_F | P_F^3 |
|----------------------------|-------|--------------|-------|-------------|---------|---------|-------|-----------|
| Alta Valle High Valley | 0,299 | 363.656,6 | 33,6 | 37933,056 | 3.206,7 | 3,3E+10 | 1,51 | 3,442951 |
| Centro Valle Center Valley | 0,363 | 596.116,8 | 33,2 | 36594,368 | 3.909,9 | 6,0E+10 | 1,05 | 1,157625 |
| Bassa Valle Lower Valley | 0,381 | 973.960,0 | 32,6 | 34645,976 | 3.797,1 | 5,5E+10 | 1,57 | 3,869893 |
| Cuneo | 0,350 | 10.641.940 | 36,83 | 49958,01299 | 3.318,8 | 3,7E+10 | 2,38 | 13,481272 |
| Torino | 0,431 | 3.871.819 | 29,11 | 24667,58403 | 4.603,0 | 9,8E+10 | 1,51 | 3,442951 |
| Molise | 0,294 | 11.391.150,4 | 41,1 | 69426,531 | 2.188,5 | 1,0E+10 | 1,76 | 5,451776 |
| Bologna | 0,311 | 10.241.569,8 | 35,58 | 45042,01711 | 1.141,7 | 1,5E+09 | 3,73 | 51,895117 |
| Perugia 1 | 0,275 | 5.220.022,4 | 36,9 | 50243,409 | 2.278,9 | 1,2E+10 | 1,85 | 6,331625 |
| Perugia 2 | 0,285 | 2.264.127 | 39 | 59319 | 1.958,5 | 7,5E+09 | 1,76 | 5,451776 |

mente più grande per il modello alternativo. Va aggiunto che tutti i coefficienti di regressione, sia per il modello completo che per il modello alternativo, per i quali era stato previsto il valore in segno, non hanno dato esiti diversi da quanto ci si aspettava.

Successivamente sono stati fatti dei tentativi, omettendo alcune variabili in base alla loro minore incidenza e/o considerando un diverso grado di potenza delle variabili esistenti, per giungere a nuove formulazioni che potessero fornire dei risultati soddisfacenti e confrontabili con quelli reali, sulla scorta dei dati a disposizione.

Tra i vari “modelli parziali” sperimentati, quelli che sono risultati più accettabili nei risultati trovati sono due (modello 2 e modello 3). Il modello 2, che ha un R² pari a 0,98 e un R^{2c} pari a 0,83, ha come variabili esplicative la percorrenza P, la velocità commerciale V_c (di grado 1 e 2), l'intensità del servizio F_s (di grado 1 e 2) e il fattore dell'ora di punta P_F (di grado 1 e 2), mentre il modello 3, che ha gli stessi valori di R² e di R^{2c} del modello precedente, ha le stesse variabili del modello precedente con l'aggiunta della percorrenza chilometrica di secondo grado e con la rimozione della variabile del fattore dell'ora di punta, sempre di secondo grado.

Il modello 2 è caratterizzato dalla seguente relazione che permette di determinare l'indice di efficienza globale E_G:

$$E_G = 0,0029 - 3,82 \cdot 10^{-9} P + 0,0011 V_c + 0,00014 V_c^2 - 6,30 \cdot 10^{-5} F_s + 2,5 \cdot 10^{-8} F_s^2 + 0,0315 P_F + 0,0037 P_F^2 \quad (24)$$

Per il modello 3, invece, la relazione che permette di valutare E_G è la seguente:

$$E_G = -0,1641 - 5,04 \cdot 10^{-9} P + 1,42 \cdot 10^{-16} P^2 + 0,013 V_c - 2,93 \cdot 10^{-5} V_c^2 - 8,44 \cdot 10^{-5} F_s + 2,83 \cdot 10^{-8} F_s^2 + 0,043 \cdot P_F \quad (25)$$

I costi chilometrici unitari per i modelli 2 e 3 sono stati ottenuti utilizzando rispettivamente le relazioni (24) e (25) e sostituendole nell'espressione (13).

In aggiunta ai modelli sperimentati, in particolare il “modello completo” espresso dalla (21) e il “modello alternativo” definito dalla (23), nella ricerca della formulazione migliore, si è tentato di trovare una specificazione che risultasse il più possibile semplificata nella forma e nel numero di variabili considerate, senza alcuna possibilità di sconto sulla correttezza del metodo e dei risultati trovati. Seguendo questo ragionamento, sono stati effettuati alcuni tentativi ed è stato individuato il modello più confacente sulla scorta dei dati del database a disposizione. Individuando come unica variabile il rapporto elevato al quadrato tra l'intensità di servizio e la velocità commerciale, si è trovata l'espressione che definisce E_G in questo modello semplificato attraverso una regressione semplice lineare:

$$E_G = 6 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{F_s}{V_c}\right)^2 + 0,2768 \quad (26)$$

TABELLA 6 - TABLE 6

Statistiche della regressione (modello alternativo)
Multiple regression statistics (alternative model)

| | |
|----------------------------------|------|
| R multiplo - Multiple R | 0,99 |
| R ² | 0,98 |
| R ^{2c} | 0,82 |
| Errore standard - Standard Error | 0,02 |
| Osservazioni - Observations | 9 |

TABELLA 7 - TABLE 7

Analisi della varianza (modello alternativo)
Analysis of variance (alternative model)

| | gdl dof | SQ SS | MQ MS | F | Signif. F |
|---------------------------|------------|----------|----------|-------|-----------|
| Regressione Regression | 7 | 0,021415 | 0,00305 | 6,076 | 0,3029135 |
| Residuo Residual | 1 | 0,000504 | 0,00050 | | |
| Totale Total | 8 | 0,021919 | | | |

TABELLA 8 - TABLE 8

Coefficienti stimati della regressione (modello alternativo)
Estimated coefficient of the regression (alternative model)

| | Coefficienti Coefficients | Errore Standard Standard Error | Stat t |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Intercetta Intercept | -0,026271846 | 1,235171 | -0,0213 |
| P | -4,54305E-09 | 5,93E-09 | -0,7659 |
| V _c | 0,000514094 | 0,055218 | 0,0093 |
| V _c ² | 2,93307E-06 | 1,42E-05 | 0,2060 |
| F _s | 2,4565E-05 | 7,17E-05 | 0,3424 |
| F _s ² | 2,28496E-12 | 2,59E-12 | 0,8826 |
| P _F | 0,033167362 | 0,056669 | 0,5853 |
| P _F ² | 0,001496419 | 0,002941 | 0,5089 |

2). The third model, which has the same values of R² and R^{2c} of the previous one, has the same variables as the previous model with the addition of the mileage at the second degree and with the removal of the peak hour factor variable, always at the second degree.

The model 2 is characterized by the following equation which determines the overall efficiency index EG:

$$E_G = 0,0029 - 3,82 \cdot 10^{-9} P + 0,0011 V_c + 0,00014 V_c^2 - 6,30 \cdot 10^{-5} F_s + 2,5 \cdot 10^{-8} F_s^2 + 0,0315 P_F + 0,0037 P_F^2 \quad (24)$$

For the 3 model, however, the relationship that allows the assessment of E_G is the following:

In fig. 1 è presentata graficamente la relazione tra E_G e la variabile suddetta, che ha un buon coefficiente di determinazione multiplo ($R^2 = 0,84$).

L'uso di questa unica variabile indipendente nella specificazione ci è stata suggerita dalle analisi di correlazione fatte mettendo in relazione E_G con la velocità commerciale V_C (fig. 2) e con l'intensità di servizio F_S (fig. 3), una volta per ognuno di essi. Si è visto così che, sulla base dei dati a disposizione, l'indice di efficienza globale E_G cresce in maniera grosso modo lineare, con un $R^2 = 0,64$, a fronte di una riduzione di V_C (proporzionalità inversa), mentre E_G cresce, anche qui linearmente con una buona approssimazione ($R^2 = 0,69$), all'aumentare dell'intensità di servizio (proporzionalità diretta).

La proporzionalità inversa trovata tra l'indice di efficienza globale e la velocità commerciale, e quindi la proporzionalità diretta con il costo chilometrico per la (13), sembra andare contro quanto asserito da gran parte degli studi internazionali già richiamati in bibliografia.

Tuttavia vanno fatte delle considerazioni che giustificano questa relazione. Va tenuto in conto infatti che il servizio preso in considerazione è di tipo extraurbano e pertanto presuppone l'esistenza di tempi di attesa fra l'arrivo della corsa di andata e la partenza di quella del ritorno che aumentano con la crescita della velocità commerciale per effetto della riduzione della durata di ciascuna corsa. Di conseguenza, con l'aumento della velocità commerciale, si riduce il numero di ore di guida mentre il numero di ore di lavoro rimane praticamente lo stesso (così come fissato dal timetable), e ciò porta alla riduzione del coefficiente di utilizzazione medio degli autisti U_A e quindi, a parità delle altre condizioni, anche di E_G per la (12) e quindi all'aumento del costo chilometrico C_{sk} per la (13). Tuttavia, nonostante la riduzione di E_G al crescere della velocità commerciale, la presenza indiretta, e con peso nettamente maggiore, di quest'ultimo parametro nella espressione del costo C_{sk} attraverso il parametro delle ore di servizio annue H_{ST} (rapporto tra la percorrenza annua e la suddetta velocità commerciale), garantisce la proporzionalità inversa, intuitiva nonché confermata in tutti gli studi, fra costo unitario C_{sk} e velocità commerciale.

Sia il "modello alternativo", definito dalla (23), che il "modello semplifi-

TABELLA 9 - TABLE 9

Verifica della bontà di adattamento del modello alternativo
Check of goodness of fit (alternative model)

| Ambiti | Eg model | Eg reale | Cskmod | Csk reale | Differ. | Differ.% |
|-------------------------------|----------|----------|--------|-----------|---------|----------|
| Alta Valle High Valley | 0,310 | 0,299 | 3,175 | 3,291 | -0,116 | -3,7 |
| Centro Valle Center Valley | 0,365 | 0,363 | 2,731 | 2,743 | -0,012 | -0,4 |
| Bassa Valle Lower Valley | 0,364 | 0,381 | 2,787 | 2,662 | 0,125 | 4,5 |
| Cuneo | 0,355 | 0,35 | 2,529 | 2,565 | -0,036 | -1,4 |
| Torino | 0,435 | 0,431 | 2,613 | 2,635 | -0,022 | -0,8 |
| Molise | 0,291 | 0,294 | 2,765 | 2,736 | 0,028 | 1,0 |
| Bologna | 0,310 | 0,311 | 2,994 | 2,988 | 0,006 | 0,2 |
| Perugia 1 | 0,270 | 0,275 | 3,316 | 3,258 | 0,058 | 1,7 |
| Perugia 2 | 0,289 | 0,285 | 2,931 | 2,975 | -0,044 | -1,5 |
| | | | | Media | -0,002 | -0,04 |

$$E_G = -0,1641 - 5,04 \cdot 10^{-9} P + 1,42 \cdot 10^{-16} P^2 + 0,013 V_C - 2,93 \cdot 10^{-5} V_C^2 - 8,44 \cdot 10^{-5} F_S + 2,83 \cdot 10^{-8} F_S^2 + 0,043 \cdot P_F \quad (25)$$

The unit costs per kilometer for models 2 and 3 were respectively obtained by using the relations (24) and (25) and replacing in the expression (13).

In addition to the tested models, especially for the "full model" expressed by (21) and the "alternative model" defined by (23), we tried to find a specification that might be as simplified as possible in shape and number of variables, without any possibility of discount on the correctness of the method and results found. For this purpose, some attempts have been made and we found the most suitable model on the basis of the available databases. Identifying as the sole variable the squared ratio between the intensity of the ser-

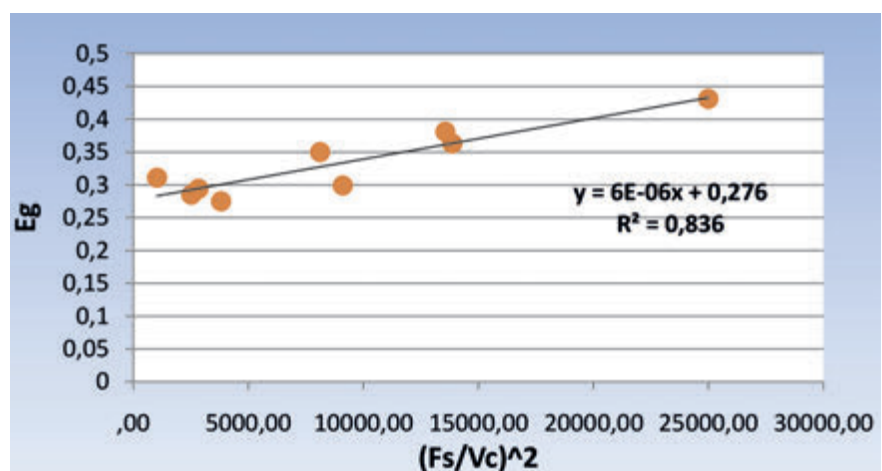


Fig. 1 - Regressione semplice lineare tra E_G e $\left(\frac{F_S}{V_C}\right)^2$.

Fig. 1 - Simple linear regression between E_G and $\left(\frac{F_S}{V_C}\right)^2$.

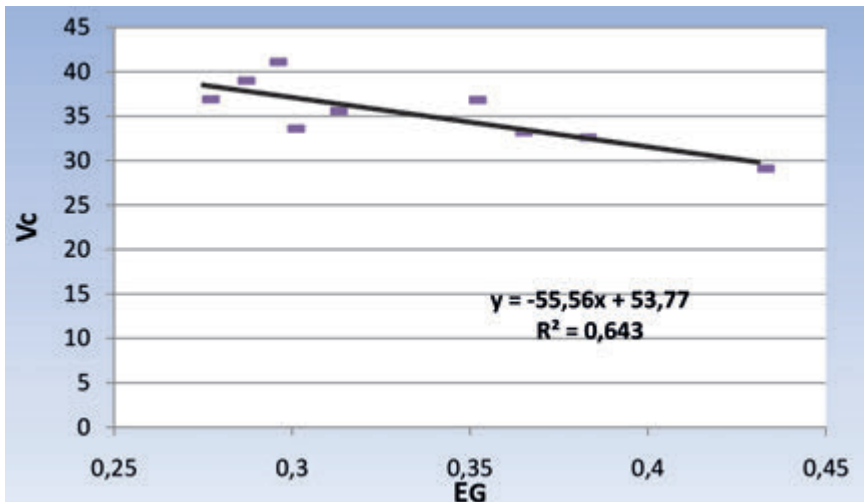


Fig. 2 - Correlazione lineare tra E_G e V_C .
Fig. 2 - Linear correlation between E_G and V_C .

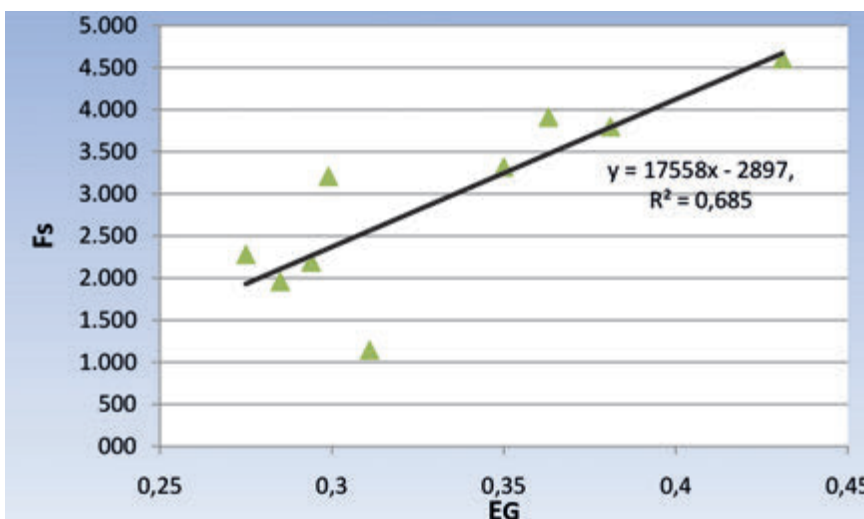


Fig. 3 - Correlazione lineare tra E_G e F_S .
Fig. 3 - Linear correlation between E_G e F_S .

cato”, espresso dalla (26), sono stati testati utilizzando i dati del database per diversi valori della velocità commerciale. Dall’analisi dei risultati in termini di costo chilometrico, si è potuto appurare che il “modello alternativo” presenta dei risultati accettabili per velocità superiori ai 30 km/h ma contenuti entro opportuni limiti di velocità caratteristici del trasporto pubblico locale su gomma extraurbano (intorno ai 50 km/h), mentre il “modello semplificato” presenta risultati più idonei per velocità commerciali basse, seppur al di sopra di un ragionevole limite stabilito dalle condizioni d’esercizio (20-25 km/h). In tabella 10 sono esposti i risultati di un caso specifico, in termini di coefficiente di efficienza globale e di costo chilometrico, per i due modelli citati e per diversi valori della velocità commerciale.

vice and the commercial speed, we found the expression that defines E_G in this simplified model through a simple linear regression:

$$E_G = 6 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{F_S}{V_C}\right)^2 + 0,2768 \quad (26)$$

In fig. 1 it’s graphically presented the relationship between E_G and the said variable, which has a good coefficient of multiple determination ($R^2 = 0,84$).

The use of this unique variable in the function is suggested by the correlation analysis made linking E_G index with the commercial speed V_C (fig. 2) and with the intensity of service F_S (fig. 3), once for each of them. So we have seen, basing on the available data, that the global efficiency indicator E_G grows roughly linear ($R^2 = 0,64$) with a reduction of V_C (inverse proportionality), while E_G grows, here linearly with good approximation ($R^2 = 0,69$), with the increase of intensity of service (proportionality).

The inverse proportionality found between the global efficiency index and the commercial speed, and therefore the direct proportionality with the cost per kilometre for the (13), seems to go against what many international studies, here already mentioned, have asserted. However must be made some considerations that justify this relationship. Should be taken into account that the service considered is the suburban – long-distance one. This type of service presupposes the existence of waiting time between the arrival of forward ride and the departure of return one, increasing with the growth of commercial speed, for the less duration of each rides. Therefore, with the increase of commercial speed, we have the reducing of the number of hours of driving while the number of hours worked remains virtually the same. This reduces the average coefficient of drivers utilization U_A and therefore, at the same other conditions, the E_G index for the (12) and increases the cost per kilometre C_{sk} for the (13).

However, despite of the reduction of E_G with the increase of commercial speed, we have noted a greater weight of this last parameter inside the hours of service H_{ST} into the (13) formula. So this result, supported by many studies, confirms what we expected, that is the inverse proportionality between unit cost C_{sk} and the commercial speed.

Both the “alternative model” (expressed by the (23) and the “simplified model”, expressed by (26), were tested using

Visti i risultati, la metodologia da adottare più opportuna consiste nel prendere in considerazione entrambi i modelli (23) e (26) definendo, per entrambi, i campi di applicazione in termini di velocità commerciale per non incorrere in risultati poco attendibili. Detto ciò, il “modello semplificato” può essere applicato per velocità comprese tra i 25 e i 30 km/h mentre il “modello alternativo” per velocità superiori ai 30 km/h ed inferiori ad un limite opportuno che può essere individuato in 50 km/h. Naturalmente detti limiti scaturiscono dalla velocità commerciale dei servizi compresi nel data-base utilizzato per la costruzione dei modelli. Avvalendosi di un data-base comprendente servizi con velocità commerciali diverse è possibile ottenere altre calibrazioni dei modelli con differenti intervalli di validità.

I modelli tengono in considerazione anche la eventuale presenza di Sistemi Intelligenti di Trasporto (ITS) dal momento che questi ultimi influiscono sulla variabile “velocità commerciale Vc”. Detta variabile, infatti, è un indice indiretto delle caratteristiche della strada e del traffico nonché della eventuale presenza di facilitazioni finalizzate alla regolarità e alla velocizzazione del servizio di trasporto pubblico.

4. I casi studiati

Per valutare la affidabilità dei modelli, li abbiamo applicati alla stima del costo unitario di alcuni servizi di trasporto pubblico locale su gomma per i quali risultano verificate le assunzioni del data-base. Abbiamo poi confrontato il valore ottenuto dal modello con il costo chilometrico posto a base della gara per l’affidamento.

4.1. Il trasporto pubblico extraurbano delle province di Potenza e Matera

Nel 2007 sono stati emanati due bandi di gara relativi all’assegnazione dei servizi extraurbani di trasporto pubblico riguardanti rispettivamente i due bacini provinciali di Matera e Potenza.

I costi chilometrici “reali” per i due ambiti sono stati ottenuti a partire dai corrispettivi chilometrici unitari posti a base di gara e attualizzati al 2014 mediante tasso ISTAT FOI, sommati al contributo integrativo chilometrico fisso (0,07 euro/km) e ai rispettivi ricavi chilometrici unitari effettivi relativi al 2011 (trattasi di contratti net-cost).

Per una migliore comparazione, oltre ai modelli descritti dalla (21) e dalla (23) e dalla (26), sono stati considerati dei modelli alternativi di regressione lineare ottenuti valutando combinazioni e gradi di potenza diversi

TABELLA 10 - TABLE 10

Valori di costo chilometrico per i modelli (23) e (26) nel caso di “Perugia 2”
 Cost per kilometer values for the models (23) and (26) in the case of “Perugia 2”

| Ambito Perugia 2 - Area Perugia 2 | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|--|--|
| Vc (km/h) | Csk reale Csk (real value) | Eg sempl Eg (semplified model) | Csk sempl Csk (semplified model) | Eg alter Eg (alternative model) | Csk alter Csk (alternative model) |
| 10 | 11,601 | 0,507 | 6,522 | 0,103 | 31,999 |
| 20 | 5,801 | 0,334 | 4,945 | 0,129 | 12,815 |
| 30 | 3,867 | 0,302 | 3,645 | 0,190 | 5,805 |
| 40 | 2,900 | 0,291 | 2,839 | 0,304 | 2,723 |
| 50 | 2,320 | 0,286 | 2,312 | 0,488 | 1,356 |

data from the database for different values of commercial speed. We were able to ascertain that the “alternative model” shows acceptable results for speeds above 30 km/h but kept within appropriate limits of speed characteristic for local public road intercity transit (about 50 km/h). Instead the “simplified model” presents most suitable results for lower commercial speeds, but over a reasonable limit imposed by operating conditions. The table 10 exposes the results of a particular case, in terms of global efficiency and cost per kilometer, for the two models mentioned and for different values of commercial speed.

The more appropriated methodology to be adopted is to consider both models (23) and (26) defining the ranges in terms of commercial speed to avoid unreliable results. Following this indications, the “simplified model” can be applied to speeds between 25 and 30 km/h while the “alternative model” for speeds above 30 km/h and below a limit that should be located at 50 km/h.

Of course, these limits are correlated to the commercial speeds of the services contemplated into the database used for the construction of the model. Using a database that includes services with different commercial speeds we can get other calibrations of models with different validity ranges.

The thus set models already take into account the possible presence of Intelligent Transport Systems (ITS), since the effects of these last ones are already included within the “commercial speed” Vc variable. The latter, in fact, is an indirect indicator of road and traffic features and also of possible facilities to the public transport aimed to regularize and speed up the service.

4. Case studies

To evaluate the reliability of the models, we applied them to estimate the unit standard cost of road public transit services for which the data-base assumptions are verified. Then we compared the values calculated by the models, with the unit costs of the tenders in the data-base.

delle variabili esplicative e quindi costruendo il “modello 2” descritto dalla (24) e il “modello 3” descritto dalla (25).

Sia per l’ambito di Potenza che di Matera, la velocità commerciale risulta superiore ai 30 km/h (43,2 km/h per Potenza, 51,9 km/h per Matera⁽⁹⁾) quindi si rientra nel campo di applicazione del “modello alternativo”. I risultati ottenuti in termini di costo chilometrico per i vari modelli citati sono esposti in fig. 4 per l’ambito extraurbano di Potenza e in fig. 5 per quello di Matera.

Dai due istogrammi, si può vedere che i modelli 2 e 3 propongono dei costi più bassi rispetto a quello “reale”, ma presentano dei valori in segno inaspettati e anomali per più di un parametro (intensità di servizio di grado 1 per il modello 2; velocità commerciale di grado 2, intensità di servizio di grado 1 per il modello 3), per le motivazioni spiegate nel paragrafo 2.2 quando si sono descritte le variabili esplicative. Il “modello completo” risulta invece controverso, poiché da una parte presenta un costo inferiore rispetto a quello “reale” (Potenza), mentre dall’altra parte risulta superiore (Matera), senza possibilità di una razionale spiegazione, mancando quindi di uniformità e coerenza. Più affidabile si presenta invece il “modello alternativo” visto che presenta dei ribassi di costo abbastanza simili per i due ambiti (-31% per Potenza e -25,8% per Matera, che di fatto presentano servizi tra loro molto simili) e data la differenza molto ridotta tra i due costi chilometrici calcolati mediante lo stesso modello (7 centesimi di euro, circa il 5%).

4.2. I servizi sostitutivi ed integrativi di FAL e Trenitalia (Basilicata - Italia)

Nell’anno 2010 la Regione Basilicata ha sottoscritto con le società di trasporto Trenitalia e Ferrovie Appulo-Lucane FAL, i contratti di affidamento dei servizi di trasporto che riguardano non solo le corse su ferro ma anche i servizi sostitutivi ed integrativi di quelli ferroviari di interesse locale su gomma. Ad oggi il contratto in essere è in proroga, nelle more della procedura di gara che verrà successivamente espletata, fissata dalle norme per il 2017.

Il costo unitario al chilometro concertato non è quindi da considerarsi di massima efficienza non essendo scaturito da alcuna procedura concorsuale. Pertanto sono stati considerati come costi di massima efficienza per le due categorie di servizi su gomma, di competenza di FAL e di Trenitalia, quelli derivanti da una media aritmetica dei costi standard calcolati con i metodi ANAV, ASSTRA e quello definito dalla Regione Basilicata con la L.R. 34/88 e successive modifiche (oggi abrogata) [10], in osservanza della legge nazionale 151/81 [9].

⁽⁹⁾ Nonostante la velocità commerciale per l’ambito extraurbano di Matera sia superiore al limite fissato di 50 km/h, si è voluto comunque testare il modello per appurarne il comportamento, vista anche l’esigua entità dello sfioramento di un limite che non è rigido ma comunque indicativo del tipo di servizio e frutto dei dati presi in considerazione nel database.

4.1. The suburban and intercity public transport in the provinces of Potenza and Matera (Italy)

In 2007, two public calls for tenders related to the award of public road transit services respectively for the two provincial areas of Potenza and Matera, are issued.

The “real” costs per kilometer for the two areas were obtained from the unit fees per kilometer fixed in the tenders and discounted to 2014 by ISTAT FOI rate, added to a fixed additional contribution (0.07 €/ km) and their respective unit revenues for 2011 (net-cost contracts).

For a better comparison, in addition to the models described by the (21), the (23) and by the (26), we have considered alternative models of linear regression obtained by evaluating combinations and degrees of different power of the explanatory variables. Among the different attempts, the models that gave more acceptable results are two: the model 2 expressed by the (24) and the model 3 expressed by the (25).

Both for Matera than for Potenza, the commercial speed is more than 30 km/h (43,2 km/h for Potenza, 51,9 km/h for Matera⁽⁹⁾), then these cases fall within the validity range of the “alternative model”. The results achieved in terms of cost per kilometer for the various models are shown in fig. 4 for Potenza and in fig. 5 for Matera.

From the two histograms, we can see that the models 2 and 3 produce lower costs than that “real”, but are provided with values in unexpected and abnormal sign for more than one parameter (intensity grade of service factor of 1st grade in the model 2; commercial speed of 2th grade and 1st grade for service intensity in the model 3), for the reasons explained in section 2.2 when the explanatory variables are described. The “full model” is controversial because by one hand has a lower cost than the “real” one (Potenza), while by the other side is higher (Matera) without the possibility of a rational explanation, therefore lacking uniformity and consistency. The “alternative model” is more reliable for the presence of cost reductions fairly similar for the two areas (-31% for Potenza, -25,8% for Matera) which actually have very similar services and a very low difference in unit cost per kilometer calculated with the same model (7 euro-cents, about 5%).

4.2. The substitute and additional services of FAL and Trenitalia (Basilicata - Italy)

In the year 2010 the Basilicata Region signed with the two Italian railway transport companies Trenitalia and FAL (Ferrovie Appulo Lucane), the contracts to entrust transport services, affecting not only the rail transit but also the substitute road transit services. Currently, the contract is ex-

⁽⁹⁾ Although the commercial speed of the suburban transit service for Matera is slightly superior to the limit of 50 km/h, we have still wanted to test the model to verify the behaviour, considering also the small amount of overshooting of this limit that is only indicative of the type of service and the result of the data taken into account in the database.

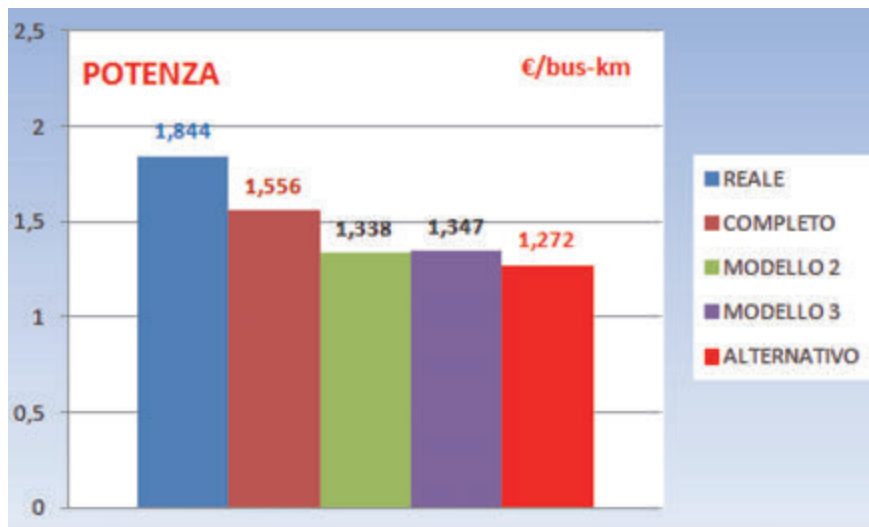


Fig. 4 - Confronto tra i costi chilometrici unitari calcolati secondo vari modelli per l'ambito extraurbano di Potenza (in euro/bus-km).

Fig. 4 - Comparison of unit costs per kilometer calculated according to various models for the suburban service of Potenza.

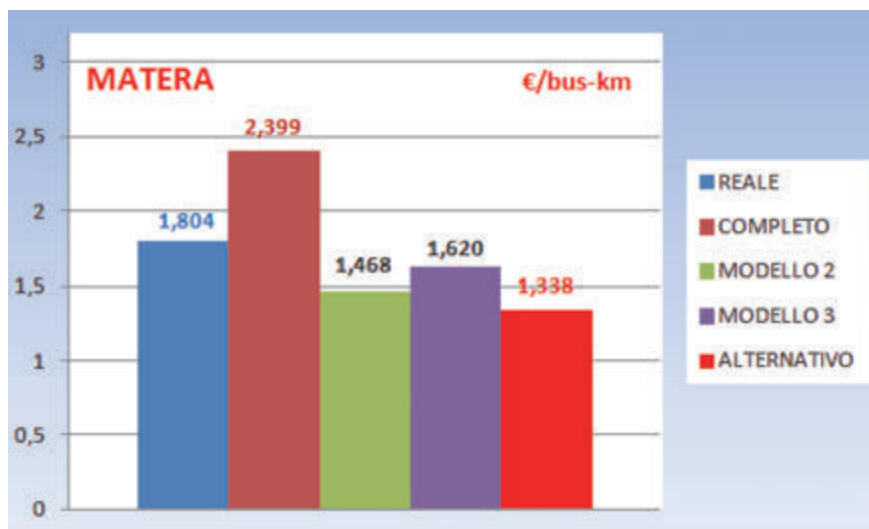


Fig. 5 - Confronto tra i costi chilometrici unitari calcolati secondo vari modelli per l'ambito extraurbano di Matera (in euro/bus-km).

Fig. 5 - Comparison of unit costs per kilometer calculated according to various models for the suburban service of Matera.

La metodologia definita dalla Regione Basilicata, con la L.R. 34/88 e successive modifiche, prevede che il costo del personale di movimento venga dedotto dai documenti contabili di servizio, con una presunzione di massima efficienza aziendale, che risulta però non verificata. Si è introdotta perciò una modifica, calcolando il costo del personale di movimento sulla base dei programmi di esercizio, attraverso la velocità commerciale e le ore di servizio complessivamente rese nell'anno valutabili dagli orari di servizio. I costi relativi al personale amministrativo e ausiliario si ottengono invece come percentuale, definita per

tended, pending the tendering procedure that will be carried out by 2017, as fixed by the laws. The here agreed unit cost per kilometer cannot be regarded as a maximum efficiency cost, not resulting from any tendering.

So we have considered other types of calculation of the cost as costs of maximum efficiency for the two categories of road services appertaining to FAL and Trenitalia. The above cost is the result of the arithmetical mean of the standard costs calculated by AS-STRADA and ANAV methods and the method defined by the Basilicata Region with the Regional law 34/88 and following modifications [10] (now repealed), in accordance with the National law 151/81 [9].

The methodology, defined by the Basilicata Region by the Regional Law 34/88 and following modifications provides that the movement personnel costs were inferred by records of service, with a presumption of maximum efficiency for the firm which is not verified. So we've introduced an amendment calculating the movement personnel costs, based on operating programs, through the commercial speed and the hours of service made during the year evaluated with the same operating programs. Auxiliary and administrative personnel costs are obtained instead as a percentage, defined by law, of personnel movement cost, while the service director costs are defined from the National Collective Labour Agreement. The Regional law 34/88 also provides the values of parameters to be taken into calculation procedure that reference, in addition to the personnel costs, also the costs of traction of buses, the amortization costs of the plants and overhead costs.

The ANAV method [2] is based on the pattern that has already mentioned in the state of the art (section 1), which expresses the cost as a function of endogenous and exogenous parameters taken with its minimum and maximum values, so there are two types of cost (best and worst). The values of these parameters have been validated through empirical observations on a representative sample of transport companies associate to ANAV, distinguished according to the type of service (urban and intercity). The methodology considers the initial evaluation of the driver cost per kilometer obtained mostly by exogenous parameters (working

legge, del personale di movimento mentre i costi relativi al responsabile di esercizio sono desunti dai CCNL. La legge regionale 34/88 fornisce inoltre i valori dei parametri da adottare nella procedura di calcolo che fanno riferimento, oltre al costo del personale, anche ai costi di trazione, degli autobus, di ammortamento degli impianti e delle spese generali.

Il metodo dell'ANAV [2] si basa sul modello a cui si è già accennato nello stato dell'arte, che esprime il costo in funzione di parametri endogeni ed esogeni presi con valori minimi e massimi, in modo da avere due tipologie di costo (migliore e peggiore). I valori di questi parametri sono stati validati attraverso osservazioni empiriche su di un campione rappresentativo stabilito da ANAV di aziende di trasporto consociate distinte in base al tipo di servizio (urbano ed extraurbano). La metodologia prevede la valutazione iniziale del costo chilometrico per autista ricavato per lo più da parametri esogeni (giornate lavorative annue, velocità commerciale minima, ore di guida giornaliera per autista, costo annuo di un autista). Da questo valore di costo chilometrico si ricava il costo complessivo del lavoro e, da quest'ultimo, il costo complessivo del servizio mediante opportuni coefficienti. Aggiungendo a tale costo l'utile d'impresa (10%) e assumendo un rapporto ricavi/costi totali pari al 35%, si giunge a definire il compenso di esercizio. Nel costo totale sono inserite anche le tasse (IRAP) con una incidenza del 3,9% e le quote di ammortamento dei veicoli a carico dell'azienda (valori medi quantificati in 345.039 euro/anno per il servizio extraurbano e 345.424 euro/anno per il servizio urbano).

Il modello dell'ASSTRA (già citato nello stato dell'arte) è stato costruito avvalendosi dei dati provenienti da un campione di aziende di trasporto pubblico consociate (approccio microanalitico). La metodologia si basa su una suddivisione dei costi per processi aziendali, valutando l'efficienza non solo del singolo fattore produttivo ma dell'intera area di processo aziendale. Come nel modello ANAV, viene effettuata la stima del numero di addetti alla guida in base alle percorrenze, alla velocità commerciale e ai parametri di produttività dello stesso personale (giornate lavorative annue e ore di guida giornaliera). Il personale addetto agli altri settori (marketing, commerciale e amministrativo, ecc.) viene calcolato come percentuale del personale di guida. Altre caratteristiche in comune con il modello precedente sono la presenza di due scenari, migliore e peggiore, in base ai valori assunti dai parametri considerati, un tasso di remunerazione del capitale al 10% e l'aver considerato, per la valutazione del costo, l'IRAP e le quote di ammortamento a carico del gestore.

I modelli ANAV e ASSTRA, pur essendo caratterizzati da un approccio diverso, sono strutturalmente simili. Entrambi inoltre, pur presentandosi concettualmente ineccepibili, assumono parametri difficilmente valutabili all'esterno dell'azienda e quindi non validati.

days per year, minimum speed, daily riding hours per driver, annual cost of a driver). From this value of cost per kilometer is derived the total cost of the work and, from this last, the total cost of the service through appropriate coefficients. Adding to this last cost the business profit (10%) and assuming a ratio incomes/total cost equals to 35%, we can get the operating fee. In the total cost are also included local taxes (IRAP) with a percentage of 3,9% and amortization shares of the vehicles at the expense of the company (average value estimated at 345,039 Euro/year for the intercity service and 345,424 Euro/year for the urban service).

The ASSTRA model, already mentioned in the state of art (section 1), was built using data from a sample of public transport companies of the Association (micro-analytical approach). The methodology is based on a breakdown of costs for business processes, assessing the efficiency of not only the single factor of production but of the entire area of business process. As in the ANAV model, the ASSTRA model estimates the number of drivers depending on speed, distance and parameters of productivity of the same driver personnel (annual working days and hours of driving per day). Personnel assigned to other sectors (marketing, sales and administrative) is calculated as a percentage of the driver personnel. Other features in common with the previous cost evaluation model are the presence of two scenarios, best and worst, based on the values of the parameters considered, and also to take into account a rate of return on capital equal to 10%, the local tax and the amortization shares at the expense of the company.

ANAV and ASSTRA models, despite of a different approach in their methodology, are structurally similar. They both present a flawless conception, taking into account hardly evaluable parameters outside the company and therefore not validated.

As a point of comparison and to check the validity of the "alternative model", we have applied its methodology to FAL and Trenitalia services using the (23) to calculate their global efficiency indicators. The results have included in the (13) for the calculation of the unit standard costs. So we have collected the unit costs calculated with different models in fig. 6 for FAL services and in fig. 7 for Trenitalia services.

In fig. 6 we can see that "alternative model" performs very well in the case of FAL road transport services, showing a unit cost per kilometer of 2,76 euro/km that is largely in line with cost values calculated with the ANAV and the Basilicata Region models, while it's lower than about 40 cents from the value calculated by the ASSTRA model. The same consideration cannot be said about the results in relation to the Trenitalia services, since the "alternative model" leads to an abnormal cost value as decidedly small (just over 50 cents) certainly unlikely, compared with the unit costs calculated with other models included in the gap between 1.50 euro/km and 2 euro/km. This result takes explanation in the different operating characteristics of the lines operated by Trenitalia that cannot be defined of local transport in the strict sense, given the high average commercial speed (66 km/h against the 38 km/h of FAL services) and given the low number of stops, typical instead of an intercity long-dis-

Come termine di confronto e per verificarne la validità, è stato applicato il “modello alternativo” ai suddetti servizi di FAL e Trenitalia utilizzando la (23) per il calcolo dei rispettivi indici di efficienza globale, e i valori trovati sono stati inseriti poi nella (13) per il calcolo dei costi chilometrici standard. I risultati per i vari modelli citati sono rappresentati in fig. 6 per i servizi FAL e in fig. 7 per i servizi Trenitalia su gomma.

Dalla fig. 6, si può notare che “il modello alternativo”, formulato tramite la (23), si comporta molto bene nel caso dei servizi di trasporto su gomma eserciti da FAL, mostrando un costo chilometrico unitario di 2,76 euro/km che è sostanzialmente in linea con i valori di costo calcolati con il modello ANAV e con quello della Regione Basilicata, mentre risulta più basso di circa 40 cent rispetto al valore calcolato con il modello ASSTRA. Lo stesso non si può dire dei risultati relativi ai servizi eserciti da Trenitalia, poiché il “modello alternativo” porta ad un valore di costo anomalo, in quanto decisamente esiguo (poco più di 50 cent), non confrontabile quindi con i costi unitari calcolati con gli altri modelli e compresi nella forbice tra 1,50 euro/km e 2 euro/km e certamente poco verosimile. Questo risultato trova spiegazione nelle diverse caratteristiche di esercizio delle linee gestite da Trenitalia che non possono definirsi di trasporto locale in senso stretto, data l’elevata velocità commerciale media (66 km/h contro i 38 km/h dei servizi FAL) e il basso numero di fermate tipiche invece di un servizio intercity. Pertanto il modello espresso tramite la (23), che è stato calibrato a partire da un database riferito a servizi di trasporto locale di accessibilità, mal si adatta a valutare il costo per questa tipologia di servizi di collegamento.

5. Conclusioni

Il modello proposto vuole essere una valida alternativa per la stima dei costi di massima efficienza economica dei servizi di trasporto su gomma al fine di supportare la determinazione delle sovvenzioni di esercizio da corrispondere alle aziende di trasporto.

I vantaggi più lampanti si possono riscontrare nella semplicità della metodologia, nella facilità di calcolo dei

tance service. Therefore the model expressed by the (23), which is calibrated from a database that refers to local accessibility transit services, is not suitable to estimate the cost of link transit services like the Trenitalia ones.

5. Conclusions

The built model aims to be a viable alternative to assess the maximum efficiency cost of the road transit services in order to support the determination of the operating subsidy to be paid to the transport companies.

The most obvious advantages can be found in the sim-

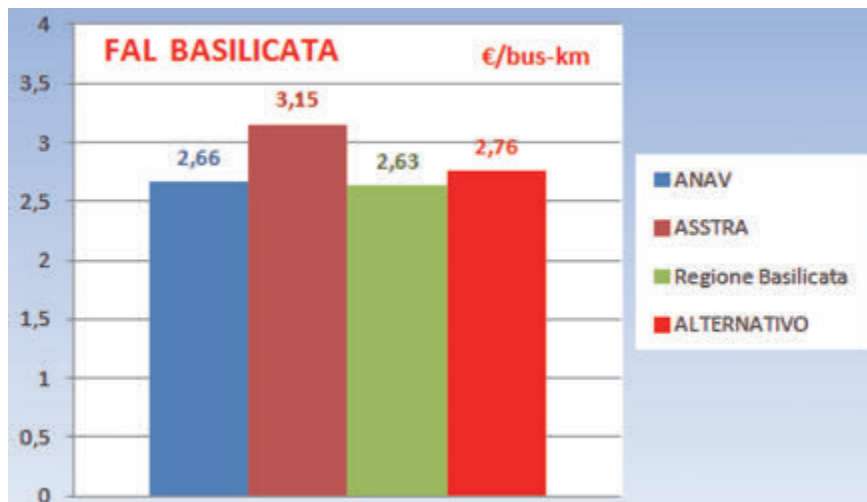


Fig. 6 - Confronto tra i costi chilometrici unitari calcolati secondo vari modelli per i servizi su gomma di FAL (in euro/bus-km).

Fig. 6 - Comparison of the unit standard costs per kilometer calculated according to various models for FAL road transit services.



Fig. 7 - Confronto tra i costi chilometrici unitari calcolati secondo vari modelli per i servizi su gomma di Trenitalia (in euro/bus-km).

Fig. 7 - Comparison of the unit standard costs per kilometer calculated according to various models for Trenitalia road transit services.

parametri di esercizio, desumibili dai quadri orari e dai documenti di gara, e nella trasparenza e confrontabilità dei risultati. Tuttavia va riconosciuto che le formulazioni trovate risentono della scarsità di dati resi disponibili dagli enti appaltanti i servizi di trasporto che ha portato ad avere un database limitato nel numero di casi. Disponendo di un ben più esteso archivio è possibile ottenere calibrizioni più raffinate dei modelli individuati.

Nonostante i limiti evidenziati, si sono individuati i campi di validità per i modelli calibrati, che sono rappresentati da valori medio-alti delle velocità commerciali per il modello descritto dalla (23) e valori medio-bassi per il modello espresso dalla (26).

Le formulazioni qui messe a punto, seppure con le limitazioni evidenziate, forniscono comunque risultati accettabili e una bontà di adattamento elevata per i servizi di trasporto con spiccate caratteristiche di accessibilità. In presenza di un database esteso sarebbe inoltre opportuno operare la classificazione dei servizi di trasporto, differenziandoli in base alle loro caratteristiche di esercizio (soprattutto fra servizi di collegamento, che presentano poche fermate e velocità commerciali elevate, e servizi di accessibilità, caratterizzati da fermate frequenti e velocità commerciali basse), in modo da avere più modelli, ognuno adatto ad una specifica categoria di servizi.

plicity of the methodology, in the computational ease of the operational parameters that can be derived from timetables and the tender documents, and in the transparency and comparability of the results. However it should be recognized that the built formulations are affected by the lack of data made available by the transport services contracting authorities that has led to a limited number of cases in the database. Having a much more extensive archive you can get more refined calibration of the identified models.

Despite the highlighted limits, the validity fields for calibrated models, which are represented by medium-high values of commercial speeds for the two models described by (23) and medium-low values for the model expressed by (26), are identified.

The formulations here developed, however, although with the highlighted limitations, provide acceptable results and a high goodness of fit for transport services with outstanding accessibility features. In the presence of an extensive database it would also be appropriate to make the classification of transport services, differentiating them according to their operating characteristics (especially between connecting services, which have few stops and high commercial speed, and accessibility services, characterized by frequent stops and low commercial speed), so we could have more models, each suited to a specific category of service.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] ABRATE G., ERBETTA F., FRAQUELLI G., VANNONI D. (2014) – “Cost function estimation of multi-service firms. Evidence from the passenger transport industry”, Carlo Alberto Notebooks, n. 380, <http://www.carloalberto.org/assets/working-papers/no.380.pdf>.
- [2] ANAV, La Sapienza University (2013) – “La determinazione del costo standard nei servizi di trasporto pubblico locale su autobus: aspetti metodologici e prime esperienze applicative”, Residenza di Ripetta, Roma, <http://www.ferpress.it/wp-content/uploads/2013/06/Studio-su-Costo-Standard2.pdf>.
- [3] ASSTRA (2013) – “Un modello di calcolo del costo standard per il trasporto pubblico locale e regionale automobilistico”, Audizione presso la IX Commissione trasporti, poste e telecomunicazioni della Camera dei Deputati, Roma, http://www.sindacatofast.it/sites/default/files/doc_pdf_inf/audizione%20commissione%20trasporti.pdf.
- [4] AVENALI A., BOITANI A., CATALANO G., D'ALFONSO T., MATTEUCCI G. (2014) – “Un modello per la determinazione del costo standard nei servizi di trasporto pubblico locale su autobus in Italia”, *Economia e politica industriale*, n. 4, 181-213.
- [5] Cubukcu K. MERT (2006) – “Cost of Urban Bus Transit Operations and Geography of Service Territory”, *Conference of Regional and Urban Modeling*, Free University of Brussels, <http://ecomod.net/sites/default/files/document-conference/ecomod2006-rum/1149.pdf>.
- [6] DALEN D.M., GOMEZ LOBO A. (2002) – “Regulatory contracts and cost efficiency in the Norwegian Bus Industry: Do high-powered contracts really work?”, 7th Annual Conference of the Latin American and Caribbean Economic Association, Discussion Paper 6, <http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/94048/1/Dalen1dp2002-06.pdf>.
- [7] FILIPPINI M., MAGGI R., PRIONI P. (2001) – “Cost-based Yardstick Regulation in the Swiss Regional Public Bus Industry”, Conference paper, 1st Swiss Transport Research Conference, Monte Verità/Ascona, https://www.researchgate.net/publication/228603705_Cost-based_Yardstick_Regulation_in_the_Swiss_Regional_Public_Bus_Industry.
- [8] PULLEY L.B., BRAUNSTEIN Y.M. (1992) – “A Composite Cost Function for Multiproduct firms with an application to Economies of Scope in Banking”, *Review of Economics and Statistics*, 74, 221-230.
- [9] Repubblica Italiana, Legge 10/4/1981, n. 151. http://www.retecivica.trieste.it/new/admin/Immagine_up/html/20050608172221.pdf
- [10] Repubblica Italiana, Regione Basilicata, Legge Regionale n. 34/1988.

AVVISO PER I SOCI

Rinnovo Quote Sociali – Anno 2017

Si comunica ai Signori lettori che intendono rinnovare le **Quote Associative** per l'anno 2017 che gli importi sono rimasti invariati. Per comodità riportiamo gli importi relativi alle quote associative:

| | | |
|--|--------|--------|
| 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 |

Chi fosse interessato, può richiedere di ricevere la rivista online scrivendo ad areasoci@cifi.it

Si ricorda inoltre che, a norma di Statuto, il versamento della quota annuale dovrà essere effettuato entro il 31 dicembre.

I versamenti potranno essere eseguiti con le seguenti modalità:

- CC/P n. 31569007 intestato al CIFI – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario intestato al CIFI: Unicredit Banca – Ag. Roma Orlando - Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma - IBAN: IT 29 U 02008 05203 00010 1180047 Codice BIC SWIFT: UNCRITM1704;
- mediante pagamento online collegandosi al sito www.cifi.it;
- tramite Carta Bancomat.

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

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

Provincia Autonoma di Trento: consegnati i primi Coradia Meridian "Jazz"

Consegnati i primi tre dei sei nuovi treni Coradia Meridian "Jazz" (fig. 1) per la Provincia Autonoma di Trento. Con questi nuovi treni, prodotti da Alstom Ferroviaria in tempi record, sale a 100 il numero di Coradia Meridian "Jazz" in servizio commerciale in Italia.

I treni sono stati presentati al Governatore del Trentino U. ROSSI, all'Assessore Provinciale alle Infrastrutture e all'Ambiente M. GILMOZZI, al dirigente alle Infrastrutture e Mobilità R. DE COL e al dirigente del Servizio Trasporti Pubblici, R. ANDREATTA, dal direttore della Divisione Passeggeri Regionale di Trenitalia, O. IACONO e dal Direttore Provinciale Trento, R. HOPFINGER.

Le consegne dei nuovi treni per la Provincia autonoma di Trento, ordinati ad Alstom da Trenitalia a luglio 2015, saranno completate entro novembre 2016.

Coradia Meridian per la Provincia autonoma di Trento ha 6 casse ed è in grado di viaggiare a una velocità massima di 160 km orari e può trasportare fino a 300 passeggeri. Come tutti i treni della famiglia Coradia Meridian di Alstom, i nuovi convogli rispondono alla politica di sostenibilità ambientale di Alstom, e sono riciclabili per il 95%. La trazione ripartita ottimizza le fasi di frenatura e accelerazione di ogni vettura, permettendo di diminuire il livello di consumo di energia.

Il treno è progettato secondo nuovi standard di comfort, sicurezza e accessibilità. Il nuovo treno presenta allestimenti interni capienti e adatti al trasporto regionale. Le sedute saranno caratterizzate dal tessuto «Loden» non solo in omaggio

alla tradizione regionale, ma anche per facilitare la pulizia e la manutenzione; infatti la lana tipica del Tirolo storico dà maggiore garanzie «gestionali» (idrorepellenza, pulizia, durata) rispetto ad altri materiali.

Una novità che sicuramente sarà apprezzata dagli appassionati di viaggi a due ruote: si potranno trasportare fino a 24 biciclette. Un passo importante per una migliore integrazione dei mezzi di trasporto, nell'ottica di una mobilità sostenibile.

L'ingresso alle carrozze "a raso" del marciapiede facilita la salita dei passeggeri, mentre le pedane retrattili, installate su ogni porta, eliminano il gap tra il treno e le banchine di stazione, permettendo un accesso agevole anche ai passeggeri a ridotta capacità motoria.

Molti i servizi a bordo: impianto di video sorveglianza "live", schermi luminosi interni visibili da ogni punto del treno per le informazioni, impianto di sonorizzazione, scritte in braille, prese di corrente a 220 V per l'alimentazione di cellulari e PC portatili.

I treni, progettati e realizzati da Alstom Ferroviaria in Italia, nei centri d'eccellenza di Savigliano (CN), Bologna e Sesto San Giovanni (MI), sono destinati a migliorare la qualità e il comfort di viaggio dei pendolari (*Comunicato stampa Provincia Autonoma di Trento-Alstom*, 21 ottobre 2016).

Attivato l'impianto di segnalamento di Ponte Gardena per RFI

Sirti annuncia l'attivazione dell'impianto ACC per il cliente Rete Ferroviaria Italiana (RFI) per la stazione di Ponte Gardena (BZ), sulla linea ferroviaria Verona-Brennero. L'impiego dell'apparato di ultima generazione consentirà una gestione e un controllo più efficienti della circolazione ferroviaria e una maggiore affidabilità dell'infrastruttura, garantendo anche il miglioramento degli standard di puntualità e regolarità dei treni.



(Fonte: Provincia Autonoma di Trento)

Fig. 1 - Lo stabilimento Alstom di Savigliano (CN) con un esemplare del nuovo treno Coradia Meridian Jazz per la provincia autonoma di Trento.

L'impianto ACC della stazione di Ponte Gardena è un esempio di perfetta organizzazione e collaborazione proattiva con RFI. L'integrazione tra programmazione, progettazione ed esecuzione dei lavori garantisce un risultato di grande qualità.

L'attivazione di questo impianto, la quinta in ordine cronologico, considerando anche la recente attivazione in Polonia, costituisce un caso di particolare rilevanza per Sirti. Si tratta infatti del primo impianto realizzato dalla società utilizzando il modello architettuale ideato per supportare il processo di internazionalizzazione di RFI "Categorico". Tale modello fungerà da punto di riferimento per i prossimi impianti di tecnologia Sirti che RFI realizzerà in autonomia (*Comunicato stampa Sirti*, 19 ottobre 2016).

TRASPORTI URBANI

Urbanizzazione sostenibile con gli ascensori del futuro

Il rapido processo di urbanizzazione che sta avvenendo negli ultimi anni, sta determinando uno sviluppo delle città sempre più verticale. Il 75% della popolazione vive ormai nei principali centri urbani, un numero destinato ad aumentare nei prossimi decenni (3 miliardi entro il 2050) che comporterà di conseguenza un aumento nel consumo di energia. Si stima che entro il 2030 ci sarà un incremento a livello mondiale del 27%, mentre in Italia del 25,2%. È essenziale quindi sfruttare le potenzialità della tecnologia per ridurre il sovraffollamento e trasportare le persone nella maniera più efficiente.

"Riteniamo che l'industria degli ascensori possa svolgere un ruolo importante per rendere le città più efficienti e dare un contributo significativo per un processo di urbanizzazione sempre più sostenibile" – afferma L. RAMOS, Direttore della Comunicazione di Thyssenkrupp Elevator AG – "Ecco perché siamo chiamati come Thyssenkrupp a fornire

soluzioni capaci di accelerare e semplificare la mobilità delle persone all'interno degli edifici, aumentare le capacità di trasporto, diminuire il consumo di energia e ridurre lo spazio occupato dagli ascensori negli edifici".

L'impiego di tecnologia innovativa consente all'industria ascensoristica di migliorare le performance e l'efficienza energetica: un ascensore efficiente, realizzato cioè con le tecnologie standard, consuma il 27% in meno di energia, ma un ascensore "moderno", realizzato con materiali ultra leggeri, elettronica intelligente che lo mette in standby se inutilizzato e dotato di sistemi che recuperano l'energia in frenata, permette un risparmio energetico del 50%.

È stato stimato che gli ascensori consumano circa il 10% dell'energia totale di un edificio e considerando che ogni giorno un miliardo di persone è trasportato da circa 12 milioni di ascensori a livello mondiale, l'impatto sull'efficienza energetica è notevole. Ecco perché la loro manutenzione, quotata oltre 44 miliardi di dollari/anno, riveste un ruolo importante, per garantire il movimento e la sicurezza degli utenti.

In Italia, in particolare, sono attivi circa 1 milione di ascensori, il 60% dei quali ha oltre 20 anni, che causano un costo di 2,3 milioni di chiama-

te all'anno per interventi di riparazione.

"Il nostro obiettivo è quello di continuare a garantire i più alti standard di efficienza introducendo le più moderne tecnologie – continua RAMOS – Non ultima la partnership con Microsoft per l'impiego della realtà aumentata, applicata alla manutenzione degli ascensori, presentata all'One World Trade Center di New York, a settembre. L'impiego della tecnologia HoloLens riduce fino a 4 volte i tempi di lavorazione dei tecnici (da due ore a 20 minuti) e rende più sicuro ed efficiente il loro intervento. I tecnici inoltre sono in grado di visualizzare e identificare gli eventuali problemi agli ascensori prima di iniziare il lavoro". (*Comunicato stampa Thyssenkrupp Elevator*, 26 ottobre 2016).

A Milano la prima Share'ngo service station presso un supermercato

Ora si va a fare la spesa in autobus e si torna in macchina, si guadagnano 30 minuti di sosta ad ogni spesa e si scambiano 50 minuti di corsa in Share'ngo ogni 1.000 punti Payback accumulati. Con Shop'ngo la mobilità sostenibile cambia la città ... e semplifica la vita (fig. 2).



(Fonte: Share'ngo)

Fig. 2 - Il parcheggio delle City-Car di Share'ngo presso il supermercato milanese.

Si parte a Milano con un supermarket che inaugura la prima Share'ngo Service Station presso un suo punto vendita, offrendo 30 minuti di sosta ai clienti condivisi. Quella con supermarket è anche la prima di oltre 50 partnership previste entro fine anno dai programmi Shop'ngo, Sport'ngo, Show'ngo che prevedono facilitazioni e vantaggi nell'uso delle auto elettriche di Share'ngo per lo shopping, la pratica sportiva (palestre, percorsi di running) e la partecipazione a iniziative culturali e di spettacolo (teatri, musei, cinema, concerti).

Non a caso il primo dei programmi di partnership siglato da Share'ngo è con una nota serie di supermarket retailer europeo e protagonista nell'innovazione della distribuzione in Italia con una rete di oltre 1.100 punti vendita, di cui 455 market, e 4,9 miliardi di € di fatturato nel 2015.

L'accordo siglato prevede la creazione entro fine anno delle prime 8 Share'ngo Service Station all'interno di altrettanti market di Milano con 30 postazioni di ricarica e fino a 40 posizioni di parcheggio complessivi. Le stazioni saranno aperte ai market di via Farini Baggio, Corso Lodi, Via Uruguay, Via Bezzi, Via Ripamonti, Viale dei Missaglia e Viale San Gimignano. E il programma proseguirà nel 2017 con altre aperture sia a Milano che a Roma.

Grazie all'iniziativa di Share'ngo, si potrà quindi raggiungere un market a piedi o in autobus e tornare con la spesa settimanale a casa (le auto di Share'ngo hanno un bagagliaio di ben 300 litri) oppure andare e tornare da casa in Share'ngo utilizzando il bonus di 30 minuti di sosta gratuita offerti dal supermarket, bonus che verrà accreditato automaticamente da Share'ngo il giorno dopo sul profilo dei clienti che abbiano sostato c/o un qualsiasi market di Milano dotato di parcheggio proprio per almeno 5 minuti.

“La nostra ambizione è trasformare la mobilità urbana elettrica e condivisa in un'esperienza alla portata di tutti, ogni giorno nuova e più

gratificante – ha dichiarato E. NICCOLAI, amministratore delegato di Share'ngo – un obiettivo che può essere raggiunto più velocemente con l'impegno delle destinazioni a contribuire alla convenienza del car sharing rispetto all'uso dell'auto privata, offrendo, piccoli privilegi, sconti, minuti di corsa o minuti di sosta gratuiti qualsiasi sia il nostro bisogno o il nostro desiderio: fare acquisti, andare in palestra o andare a teatro in centro... essendo certi di trovare l'auto alla fine dello spettacolo per tornare a casa”.

“Siamo molto orgogliosi di questa partnership che rispecchia a pieno la visione della nostra catena di supermarket ed il nostro impegno verso la sostenibilità ambientale – spiega un Direttore della nostra catena di supermarket. - È importante secondo noi, partendo pionieristicamente da una grande città come Milano, incentivare le persone a cambiare e migliorare le proprie abitudini, in un'ottica di una sempre più forte responsabilità verso il luogo dove si vive. Unire innovazione alla semplificazione della vita, sono tra i valori centrali che guidano l'impegno quotidiano della nostra azienda, sempre più attento alle esigenze delle persone e vicino con il cuore ai propri clienti”. (*Comunicato stampa Share'ngo*, 25 ottobre 2016).

INDUSTRIA

FS Italiane incontra i suoi stakeholder

FS Italiane ha incontrato i propri stakeholder per raccogliere suggerimenti, idee e spunti utili a migliorare il servizio e ad aumentarne i livelli qualitativi, nell'ambito della quarta edizione del Panel degli Stakeholder.

All'iniziativa, nata nel 2013 con l'esigenza di instaurare un rapporto diretto e trasparente con i propri “portatori di interessi”, hanno partecipato circa 50 interlocutori, interni ed esterni all'azienda, con l'obiettivo di confrontarsi ed elaborare proposte

di miglioramento dei servizi offerti dal Gruppo.

Cinque le aree strategiche individuate, su cui è stata chiesta un'opinione agli stakeholder:

- qualità dei servizi per i viaggiatori a ridotta mobilità, con un focus sulle modalità di erogazione dei servizi di assistenza e sulle potenzialità delle partnership per l'intermodalità;
- trasporto locale, con il nuovo biglietto regionale e la lotta all'evasione e all'elusione;
- formazione del personale per migliorare l'esperienza del cliente, con i nuovi modelli di ascolto del cliente e la progettazione di risposte personalizzate partendo dai suoi bisogni;
- servizi di mobilità delle merci, con il sistema degli incentivi e lo sviluppo di soluzioni integrate;
- salute e sicurezza sul lavoro, con un approfondimento anche sui fornitori.

Gli stakeholder, suddivisi per competenze e interessi e rappresentativi di diverse realtà (aziende, pubbliche amministrazioni, enti di ricerca, mondo imprenditoriale, università, associazioni di consumatori e di categoria, organizzazioni della società civile, cittadini), hanno colto l'opportunità offerta dal Gruppo per scambiarsi informazioni, raccontare le proprie esperienze, proporre idee per sviluppare le aree di business del Gruppo FS.

I lavori, condotti grazie al contributo di Fondaca (Fondazione per la Cittadinanza Attiva), si sono svolti con momenti sia di plenaria sia di riunione ai singoli tavoli e si sono conclusi con la presentazione di 20 proposte, che si aggiungono alle 65 raccolte fin dal 2013: ad oggi circa 30 tra queste sono state già realizzate. Tutti i dettagli sono disponibili nella sezione Stakeholder engagement. Il Gruppo fornirà risposte puntuali e motivate alle osservazioni degli stakeholder entro febbraio 2017 (*Comunicato stampa FS*, 25 ottobre 2016).

“School of Management” (PoliMi): Alstom tra i vincitori di Smart Working Award 2016

Ad Alstom Italia è stato assegnato lo “Smart Working Award” per il 2016 dall’Osservatorio Smart Working della “School of Management” del Politecnico di Milano (www.osservatori.net) nel corso del convegno “(Smart) Work in progress!” (figg. 3 e 4). Unica azienda premiata del settore ferroviario, tra i fattori distintivi di Alstom che hanno portato al conferimento di questo premio è l’implementazione del progetto “Lavorare SMART@AlstomItalia”, introdotto, con successo, dal febbraio 2016 nei siti pilota di Alstom di Bologna, Bari, Sesto San Giovanni e Guidonia.

“Siamo molto onorati di ricevere questo importante riconoscimento. L’introduzione dello Smart Working in azienda contribuisce a rafforzare una cultura manageriale che promuove il lavoro per obiettivi, la responsabilizzazione dei dipendenti sui risultati, la fiducia e la delega dei manager verso i propri collaboratori. – ha dichiarato M. VIALE, amministratore delegato Alstom Italia - Il lavoro agile rappresenta una delle modalità più semplici, grazie alle nuove tecnologie, di conciliazione tra vita privata e lavorativa migliorando la gestione del rapporto tra tempo pro-

fessionale e personale, con grande soddisfazione e motivazione dello smart worker.”

Tra gli altri vincitori dello Smart Working Award 2016, Philips per il progetto “Io Lavoro Smart”, Sisal per il progetto “Volta Smart Working in Sisal”, Subito per il progetto “Smart Working in Subito” e Zurich. Menzione Speciale al progetto “EdiliziAgile” del Comune di Torino.

In Italia il lavoro è sempre più “agile”: un terzo delle grandi imprese fa smart working, oltre 250mila lavoratori smart circa il 7% del totale di impiegati, quadri e dirigenti, cresciuti del 40% rispetto al 2013. Il lavoratore “smart” tipo è un uomo (nel 69% dei casi) con un’età media di 41 anni, che risiede al Nord (nel 52% dei casi, solo nel 38% nel Centro e nel 10% al Sud) e rileva benefici nello sviluppo professionale, nelle prestazioni lavorative e nel work-life balance rispetto ai lavoratori che operano secondo modalità tradizionali. Ben il 30% delle grandi imprese nel 2016 ha realizzato progetti strutturati di Smart Working, con una crescita significativa rispetto al 17% dello scorso anno, a cui si aggiunge l’11% che dichiara di lavorare secondo modalità “agili” pur senza aver introdotto un progetto sistematico. Sono alcuni dei risultati della ricerca dell’Osservatorio Smart Working della School of Management del Politecni-



(Fonte: Alstom)

Fig. 4 - La targa consegnata ad Alstom.

co di Milano (www.osservatori.net), presentato al convegno “(Smart) Work in progress!”. La ricerca ha coinvolto 339 manager delle funzioni IT, HR e Facility, oltre a un panel rappresentativo di 1.004 lavoratori (in collaborazione con Doxa) per rilevare le attuali modalità di lavoro delle persone (Comunicato stampa Alstom, 12 ottobre 2016).

Anie Confindustria: G. Busetto designato nuovo presidente dal consiglio generale

Il Consiglio Generale di ANIE Confindustria, Federazione Nazionale delle Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche, settore altamente tecnologico e leader per gli investimenti in ricerca e innovazione, ha designato G. Busetto come prossimo presidente della Federazione.

Busetto guida dal 2008 il settore industriale di Siemens Italia nelle sue diversificate organizzazioni, con responsabilità allargata ad alcuni paesi dell’area mediterranea, conducendo le attività - oggi strutturate nelle due divisioni Digital Factory e Process Industries and Drives - ai primi posti per volumi e performance nel ranking mondiale del Gruppo. Ha inoltre vasta esperienza associativa, in quanto presidente dal 2010 di ANIE Automazione, l’associazione che in ANIE Federazione rappresenta il punto di riferimento italiano per le imprese fornitrici di tecnologie per l’automazione di fabbrica, di processo e delle reti.

G. Busetto ha ottenuto la fiducia del Consiglio Generale di ANIE con



(Fonte: Alstom)

Fig. 3 - La premiazione durante l’evento al Politecnico di Milano.

un programma che punta su tre tematiche fondamentali per l'intera industria italiana e trasversali al vasto ambito delle imprese ANIE:

1. *Le infrastrutture intelligenti*: il loro potenziamento, insieme a quello dei trasporti, la migrazione verso le tecnologie digitali per il controllo degli edifici intelligenti e delle reti, la progressiva evoluzione verso la mobilità elettrica sono nodi chiave per la realizzazione di smart building e smart city, tematiche per le quali le aziende ANIE hanno il dominio delle tecnologie e dell'impiantistica;
2. *L'energia*: produzione, trasmissione e distribuzione di energia sono elemento portante della politica industriale del Paese; le imprese ANIE sono attore di primo piano nel nuovo paradigma della generazione distribuita, con un ruolo sempre crescente delle rinnovabili. In quest'ottica efficienza energetica, sostenibilità ambientale e circular economy diventano ambiti sempre più importanti, anche in vista dei prossimi sviluppi a livello europeo;
3. *La digitalizzazione del manifatturiero*: è l'elemento cardine per contribuire in maniera determinante a rafforzare l'industria italiana e a mantenere in Italia un comparto produttivo competitivo e di eccellenza a livello globale: le tecnologie già oggi presenti in ANIE e in fase di ulteriore innovazione tecnologica sono necessarie e imprescindibili per lo sviluppo di Industria 4.0.

Il programma del Presidente designato, che prevede anche altri temi caratterizzanti - tra cui il rafforzamento dei rapporti con le imprese committenti, gli enti e le associazioni di clienti e mercati affini ad ANIE, l'internazionalizzazione, il supporto sul nuovo Codice degli appalti pubblici, la Ricerca e Sviluppo, l'Education - verrà realizzato con una squadra di 5 vice presidenti, che verranno presentati all'assemblea della Federazione convocata per il mese di no-

vembre (*Comunicato stampa Anie Confindustria*, 10 ottobre 2016).

VARIE

Lione-Torino: Telt lancia a Chiomonte "Tunnel Art Work"

TELT lancia a Chiomonte "Tunnel Art Work": una galleria ferroviaria diventa galleria d'arte nel cuore della montagna, facendo dialogare il mondo delle infrastrutture e quello della creatività artistica contemporanea. Il progetto artistico curato da L. BEATRICE, ideato ad hoc per il tunnel geognostico (fig. 5) di Chiomonte, inaugurato in questo periodo (fig. 6), vede coinvolti writer, pittori e street artist italiani e francesi rispecchiando lo spirito binazionale di TELT.

Per l'Italia è S. FUGAZZOTTO (fig. 7) ad aver realizzato un murale di 10 m in una nicchia all'altezza del km 2.800 della galleria: il suo lavoro richiama l'universo animale per affrontare problematiche insite nell'essere umano. La pioggia d'informazioni cui siamo quotidianamente sottoposti è qui tradotta in un grande cruciverba dove si intrecciano le parole chiave della Tori-

no-Lione (velocità, controllo, sotto-suolo). La figura della scimmia, archetipo umano che si mette al riparo da tutto nascondendosi sotto un ombrello, sottolinea lo stato d'animo più attuale, che al caos collettivo risponde con la solitudine del singolo.

Dalla Francia arriva invece LUDO, con un intervento artistico declinato secondo il suo alfabeto iconografico che mescola temi e soggetti d'attualità con immagini del mondo naturale; un mix dall'effetto inatteso e talvolta paradossale, in un luogo come quello della galleria di Chiomonte del tutto insolito. Due disegni, realizzati all'ingresso del cunicolo e in galleria, per i quali l'artista sceglie le frasi latine *Dulce Bellum Inexpertis* e *Casus Belli*, utilizzandole in un'accezione positiva che guarda al futuro e restituisce speranza per il domani. Due monumentali lavori, rispettivamente di 12 e oltre 6 m, nei quali si intrecciano parole a elementi floreali, filo spinato e all'immagine di una grande farfalla robotica.

A completare infine il progetto di Tunnel Art è il lavoro di LAURINA PAPERINA che sui due vagoni del convoglio utilizzato per il trasporto del pubblico e del personale all'interno della galleria traduce la realtà contemporanea



(Fonte: Tunnel Euralpin, Lyon Turin)

Fig. 5 - In cantiere dell'Euro Tunnel.



(Fonte: Tunnel Euralpin, Lyon Turin)

Fig. 6 - L'inaugurazione.



(Fonte: Tunnel Euralpin, Lyon Turin)

Fig. 7 - L'opera di FUGAZZOTTO.

in un mondo fantasioso e colorato abitato da personaggi ironici, a volte dissacranti, tratti dal suo ricco bagaglio iconografico che guarda all'immaginario pop degli anni '80 e '90.

Il cunicolo esplorativo di Chiomonte in Valsusa serve per conoscere la geologia della montagna in cui viene realizzato il tunnel di base della Torino-Lione. Lo scavo è stato avviato nel 2012, prima con metodo tradizionale poi con l'ausilio di Gea, la fresa che ha scavato finora 6.130 m sui 7500 totali. Quando il tunnel di base entrerà in funzione nel 2029, la

galleria della Maddalena verrà utilizzata come condotto di ventilazione, manutenzione e passaggio di sicurezza. Il cantiere occupa 150 persone, di cui il 40% maestranze locali.

La Torino-Lione è una linea ferroviaria per merci e passeggeri che si trova nel cuore del Corridoio mediterraneo, uno dei 9 collegamenti della rete TEN-T, la rete transeuropea dei trasporti. Si estende per 270 km, di cui il 70% in Francia e il 30% in Italia. La parte fondamentale è la sezione transfrontaliera che, 150 anni dopo l'inaugurazione del tunnel del Frejus,

trasforma l'attuale linea di montagna in una linea di pianura grazie alla realizzazione del tunnel di base del Moncenisio, che con i suoi 57,5 km collegherà le stazioni internazionali di Susa e Saint-Jean-de-Maurienne.

• *Cultura dell'Underground*

Il progetto "Tunnel Art" si inserisce nella cultura dell'underground. Anche la comunicazione è coinvolta in questa nuova impostazione, che punta a rendere i cantieri luoghi aperti e "parlanti": accedervi significa entrare nell'opera, nel progetto, nei lavori, nella storia e nel futuro. A Saint-Martin-la-Porte, in Francia, TELT ha realizzato il suo prototipo di cantiere "parlante", che verrà replicato negli altri siti di lavoro della Torino-Lione.

A Chiomonte il "Tunnel Art Work" sarà aperto al pubblico tutti i giovedì, previa richiesta di accredito a info@telt-sas.com.

"TELT con questa iniziativa dimostra la sua sensibilità che va aldilà del mandato tecnico e dimostra la volontà di lavorare per la promozione anche culturale del territorio", sottolinea H. DU MESNIL, presidente di TELT. "La Torino-Lione è un'opportunità ideale di sperimentazione anche nel campo artistico e della comunicazione – dichiara M. VIRANO, direttore generale di TELT – Questa prima esperienza di "Tunnel Art" vuole valorizzare il territorio offrendo una prospettiva inedita sulla cultura del sottterraneo".

"Con questo esperimento di arte sotterranea, la pittura ritorna alla sua condizione primaria di sperimentazione – commenta L. BEATRICE, curatore - Linguaggi giovani, ricchi di immagini e di colori, si misurano con un luogo evocativo e potentemente espressivo. Il risultato è sorprendente e inatteso".

Elenco delle opere

- LUDO
 - Casus Belli, 2016, intervento site specific, tecnica mista, cm 270x670 (hxb);
 - Dulce Bellum Incexpertis, 2016, intervento site specific, tecnica mista, cm 370x1000 (hxb);

- Laurina PAPERINA
- Little Trains, 2016, intervento site specific, colori a spray, dimensioni reali;
- Simone FUGAZZOTTO
- (Silenzio di un cruciverba), 2016, intervento site specific, pittura acrilica, cm 380/270x1000 (hxb).

Gli Artisti

S. FUGAZZOTTO nasce a Milano nel 1983, dove vive e lavora. Il suo percorso artistico prende il via da un'esperienza newyorkese decennale, periodo in cui sperimenta pittura, scultura e animazione lasciandosi conquistare dalla street art. Nel 2009 apre il suo studio milanese; da allora divide il suo tempo fra l'Italia, l'Africa e l'Asia dove approfondisce lo studio delle scimmie e dei primati, il suo soggetto esclusivo, utilizzato come metafora per rappresentare l'essere umano e la società che lo circonda.

LUDO nasce a Saint Germain En Laye nel 1976; vive e lavora a Parigi. Con il suo lavoro mette in cortocircuito la poesia della natura con la durezza della contemporaneità. Girasoli, tulipani, farfalle si fondono con elementi tecnologici o simboli legati alla fugacità di oggi: fucili, elicotteri, teschi. "Non li vedo come immagini di morte - spiega il writer francese - piuttosto di speranza e futuro, come una riflessione su ciò che può arrivare dopo".

L. PAPERINA vive e lavora a Rovereto (Trento), dove è nata nel 1980. Con una formazione da writer si avvicina al disegno, alla pittura, alla scultura e negli ultimi anni all'installazione e alla video art, manipolando tutto con la sua impronta scanzonata (*Comunicato stampa Tunnel Euralpin, Lyon Turin, 10 Ottobre 2016*).

Workshop "Management Systems: esperienze italiane nel settore ferroviario internazionale"

L'Associazione Italiana Cultura Qualità - AICQ, costituita nel 1955, è un'organizzazione senza fini di lucro la cui missione fondamentale è la

diffusione della cultura della Qualità. Una missione che si è realizzata nel tempo con l'evolversi dell'idea stessa di Qualità nelle Organizzazioni. Nella cultura della Qualità, oggi sono parte integrante e sostanziale la cultura della sicurezza, la cultura ambientale, l'etica e la responsabilità sociale.

Nell'ambito dei Settori Tecnologici di AICQ, il Settore Trasporto su Rotaia operativo dal 1992, promuove la diffusione, lo sviluppo, l'applicazione delle metodologie per la qualità, il miglioramento e la gestione dei processi operativi nelle industrie ed organizzazioni interessate al trasporto su rotaia. L'informazione e la formazione con un orientamento spiccatamente "applicativo" sono tra gli scopi specifici del Settore. In tale ottica, la gestione dei sistemi qualità, ambiente, salute e sicurezza, nell'ambito delle attività di progettazione, realizzazione e messa in servizio di prodotti e sistemi ferroviari in campo internazionale, rappresenta il comune denominatore che può contribuire allo scambio di esperienze tra Aziende e/o Enti del Settore.

Attività che può anche costituire una valida prospettiva per la formazione di giovani e risorse che possono contribuire attivamente all'innovazione ed alla crescita delle Aziende in questo settore. Durante l'incontro, Professionisti che da anni operano in Italia e/o all'estero su importanti e complesse commesse con grandi aziende multinazionali del settore ferroviario, si sono alternati illustrando argomenti specifici e le proprie esperienze operative più significative. La partecipazione al Seminario è stata gratuita; AICQ Settore Trasporto su Rotaia, ha ringraziato la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Genova per la collaborazione, Relatori ed Aziende per la professionalità e la disponibilità, fattori determinanti per la realizzazione del progetto.

Ulteriori workshop sono in fase di programmazione c/o le sedi delle principali Università Italiane. Il programma dei prossimi eventi sarà consultabile sul Sito Aicq - Settore

Trasporto su Rotaia. (*Comunicato Preside Sezione CIFI Genova, 28 ottobre 2016*).

"IN BIBLIOTECA" Architettura e progetti delle stazioni italiane... dall'Ottocento all'Alta Velocità

È stata completata la stampa, in prima edizione, della prestigiosa pubblicazione (fig. 8), in un volume curato dai soci architetti M. GERLINI, P. MORI e R. PAIELLA. Il lavoro è il frutto della loro profonda conoscenza della materia, delle competenze maturate nel corso della loro vita professionale e, soprattutto, dell'amore che nutrono verso queste opere infrastrutturali che mettono in comunicazione la ferrovia con le città e rappresentano l'inizio e la fine di ogni viaggio in treno.

Il libro disegna la storia delle stazioni dalle origini, illustrando la loro integrazione nel contesto del tessuto urbano, e successivamente ci fa rivivere il corso degli eventi che via via hanno influenzato queste opere di architettura e ingegneria dalla nascita delle ferrovie in Italia, nel 1839, con la prima Stazione "di testa", Napoli, con la prima Stazione "passante", Portici, fino all'unità d'Italia (1861), alla costituzione delle attuali FS (1905) ad oggi, passando dalle due guerre mondiali, la ricostruzione, gli anni del boom economico fino all'Alta Velocità.

Gli Autori hanno voluto offrire al lettore, con questa notevole opera, una vista panoramica secondo un pregevole paradigma storico-architettonico-sociale, passando in rassegna 135 stazioni "illustrate & raccontate", che hanno caratterizzato questo nostro mondo ferroviario a cavallo di ben tre secoli.

Si tratta di un testo che deve trovare collocazione nelle librerie di tutti coloro che operano e amano il trasporto ferroviario. In "confezione regalo" personalizzata, a richiesta, può essere un gradito ed importante omaggio che è possibile far recapita-



Fig. 8 - La copertina del nuovo testo edito dal CIFI.

re ad amici in occasione di qualsiasi circostanza, a partire dalle prossime festività di fine anno.

Le dimensioni del libro sono 22 x 31 cm ed è composto da 676 pagine; in allegato, a titolo illustrativo, sono stati inseriti le immagini della copertina e l'indice degli argomenti trattati.

Il prezzo del libro, fissato con sconto per motivi promozionali, per i soci CIFI e per gli abbonati alle riviste CIFI è di €48,00 mentre per i non soci è di €60,00 (*Comunicato CIFI*, 7 ottobre 2016).

FSI: “Alla scoperta dei mestieri del ferroviere”

Si è conclusa l’iniziativa di due giornate (martedì 4 e mercoledì 5 ottobre) organizzata dalla Direzione Regionale Trenitalia, in collaborazione con il Comune di Gemona del Friuli, il Comitato Pendolari Alto Friuli e l’Associazione Ferrovia Willy, che ha consentito a circa un centinaio di allievi della Scuola Paritaria di Santa Maria degli Angeli e dell’Istituto Comprensivo di Gemona di entrare nel cuore della ferrovia.

Si tratta di un progetto pilota per promuovere la mobilità sostenibile mediante l’utilizzo del treno. Previsto il coinvolgimento delle scuole del Friuli Venezia Giulia con visite guidate a bordo treno e in stazione, dove vengono illustrati agli alunni le mansioni delle figure chiave del mondo ferroviario: macchinista, capotreno e capostazione.

Gli studenti sono stati accompagnati dal Direttore regionale di Trenitalia, S. GORINI, dal Sindaco di Gemona, P. URBANI e i responsabili del Comitato Pendolari Alto Friuli e dell’Associazione Ferrovia Willy. A bordo di un regionale Gemona-Carnia è stato spiegato il funzionamento del treno e i compiti del personale di bordo. Nella stazione di Gemona il personale Trenitalia ha dato una dimostrazione pratica sull’uso dei servizi automatici di acquisto dei biglietti e su come interagire con le nuove tecnologie online e l’app Trenitalia per smartphone e tablet. Gli studenti sono poi entrati nell’Ufficio Movimento, la sala di controllo della circolazione, dove il capostazione ha spiegato come viene gestito il traffico ferroviario. La visita è proseguita alla Ferrovia Willy, nota “mini ferrovia” realizzata in scala 1:6 e lunga oltre 1 km, lungo la quale circolano treni in miniatura, riprodotti fedelmente e gestiti come veri, tramite complessi apparati elettrici che comandano segnali e scambi, regolando la circolazione dei treni nello stesso modo che nella realtà. Particolari le locomotive a vapore, alimentate a carbone, che riproducono il funzionamento delle vere locomotive.

Infine, al Museo di Palazzo Elti, gli alunni hanno visto in anteprima la mostra organizzata dal Comitato Pendolari Alto Friuli con la partnership dell’Amministrazione Comunale di Gemona del Friuli, della Fondazione Ferrovie dello Stato e del Messaggero Veneto “La Ferrovia Pedemontana, tra storia e turismo”, che è stata inaugurata ufficialmente sabato 8 ottobre alle 18.00 da L. CANTAMESSA, direttore della Fondazione FS (*Comunicato stampa FSI*, 5 ottobre 2016).

Workshop: l'assile intelligente, evoluzione del prodotto

Lo scorso 26 ottobre, presso il Politecnico a Milano Bovisa si è tenuto il workshop organizzato da CIFI, Politecnico di Milano e LucchiniRS e volto ad illustrare le sfide tecnologiche che un componente estremamente critico per la sicurezza come l'assile ferroviario sta affrontando.

Il Workshop ha visto l'attenta partecipazione di oltre 100 studenti e tecnici del settore, provenienti da tutta Italia, dalla Svizzera e dalla Francia, a testimonianza dell'attualità del tema (fig. 9).

Il pomeriggio si è aperto con i saluti istituzionali dell'Ing. CARILLO, neoletto segretario generale del CIFI, il quale ha anche introdotto il tema della progettazione degli assili attraverso un excursus storico del proprio trascorsi alla guida della prestigiosa Direzione tecnica di Trenitalia.

Successivamente il Prof. BERETTA, ordinario del Dipartimento di Meccanica e membro rappresentante del Senato Accademico, ha salutato l'assemblea presentando le ultime statistiche sul posizionamento del Politecnico di Milano tra gli atenei di eccellenza nel mondo ed illustrando i progetti di ulteriore crescita nel medio termine.

L'Ing. CANTINI, responsabile della Divisione prodotti ferroviari di LucchiniRS, ha aperto la sessione delle memorie tecniche con una presentazione che, dopo aver illustrato gli argomenti che fanno di LucchiniRS un'eccellenza mondiale nel settore, ha focalizzato l'attenzione sull'evoluzione tecnologica degli assili ferroviari, illustrandone i passaggi principali sia a livello di produzione che di controllo e manutenzione.

L'assile ferroviario, infatti, è progettato a vita infinita ma, durante il suo esercizio, che può in alcuni casi superare i 40 anni, è soggetto a fenomeni di danneggiamento che ne riducono la capacità di resistere alle sollecitazioni di esercizio.

Scopo del piano manutentivo è, quindi, accertare periodicamente lo

stato del componente, mediante controlli non distruttivi, e ripristinare lo stato dello stesso riportandolo a condizioni pari al nuovo.

Proprio il tema della manutenzione richiede, ai giorni nostri, un approccio olistico che tenga conto di diversi aspetti tra i quali: l'analisi delle modalità di guasto, le caratteristiche del materiale e la sua capacità di resistere al danneggiamento, le metodologie di controllo in esercizio e la loro affidabilità, il ritorno dall'esercizio, la facilità di manutenzione (manutenibilità) e la disponibilità di ricambi, il costo della manutenzione, la disponibilità di soluzioni tecnologiche non presenti all'atto della definizione iniziale del manuale di manutenzione, e, non da ultimo, l'evoluzione del panorama normativo.

Queste ed altre tematiche sono oggetto dell'ultimo libro della collana divulgativa LRS Techno di LucchiniRS (fig. 10), presentato alla fiera mondiale di Berlino, Innotrans 2016 lo scorso 21 settembre.

I partecipanti al workshop hanno quindi avuto la possibilità di ritirare una copia del volume "A modern approach to Wheelsets Maintenance Plan Optimization" che si indirizza agli ingegneri della manutenzione ferroviaria ed include una pratica appendice creata per gli operatori dei vari depositi di manutenzione, dove vengono illustrati i più frequenti difetti rilevati durante le routinarie

operazioni di controllo di assili, ruote e sale montate.

L'Ing. RONCHI, responsabile dell'ufficio progettazione di LucchiniRS, ha successivamente illustrato i diversi approcci deterministici al calcolo strutturale degli assili, confrontando diversi standard internazionali ed evidenziando punti forti e carenze dei rispettivi approcci. Nella seconda parte della presentazione sono stati anticipati alcuni aspetti legati alla possibilità di adottare, in parallelo, un approccio statistico al calcolo dell'assile ed alla definizione del piano manutentivo, introducendo il concetto di progettazione orientata alla manutenzione del componente.

Successivamente il Prof. CARBONI, ordinario del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano, ha illustrato le modalità di calcolo dell'affidabilità dei controlli non distruttivi (curve POD), descrivendone l'origine nel settore aerospaziale e soffermandosi sulle tecniche di controllo UT di assili ferroviari e sull'influenza del fattore umano. Solo attraverso un approccio scientifico rigoroso è possibile derivare curve POD che possano costituire un affidabile strumento per determinare gli intervalli di controllo degli assili ferroviari.

Il Prof. BERETTA, ha avuto il compito di arricchire la discussione tecnica con concetti ancora poco noti ed accettati nel settore ferroviario: lo ha fatto introducendo l'approccio



(Fonte: Cortesia dell'Ing. D. CARILLO)

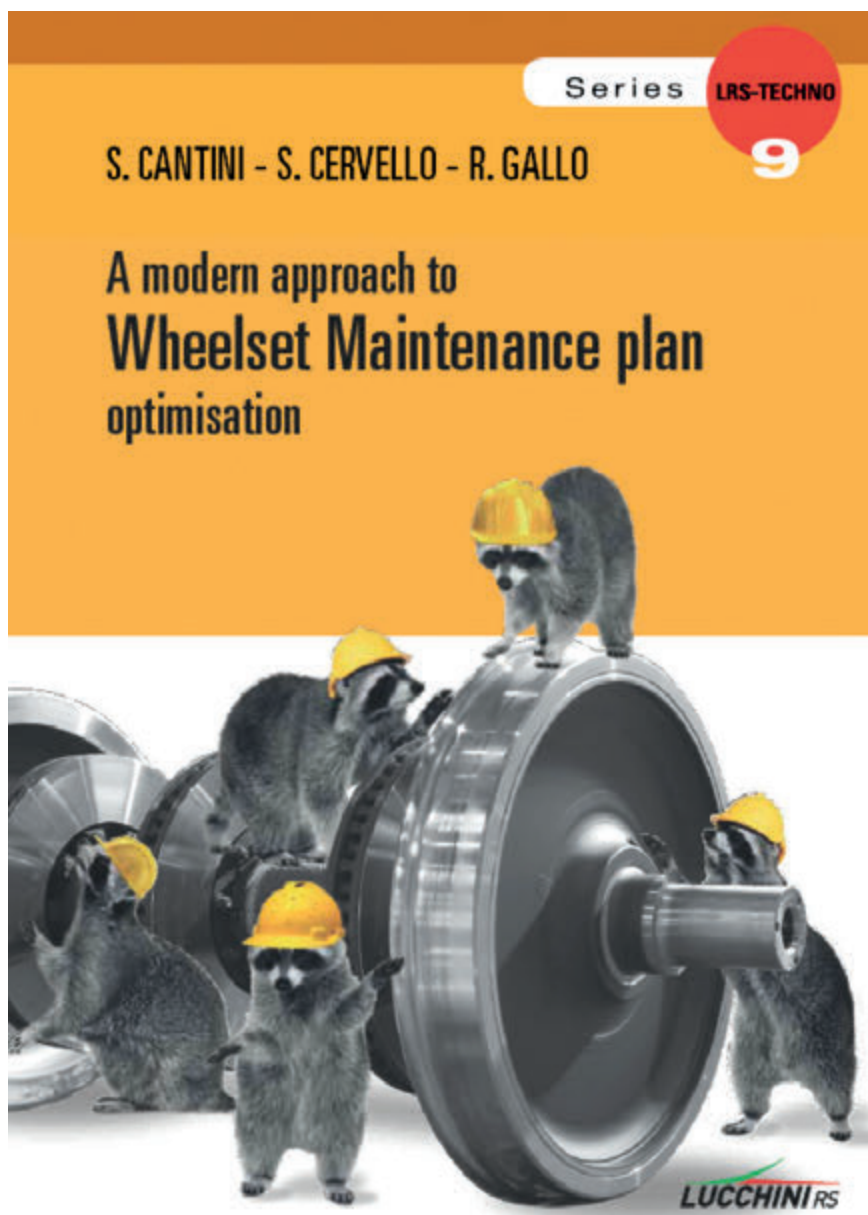
Fig. 9 - La gremita sala della Conferenza.

statistico alla progettazione dell'assile. Partendo da quanto già in essere nei settori delle costruzioni (i.e. Eurocode) sono stati evidenziati i limiti dell'attuale approccio deterministico, basato su dati sperimentali non sempre rappresentativi. Va segnalato che, nella maggior parte dei casi, tali limiti sono ampiamente coperti dagli abbondanti coefficienti di sicurezza impiegati nel calcolo degli assili e comuni a tutti gli standard attuali.

L'adozione di un approccio statistico è, quindi, un'opportunità di ottimizzazione della progettazione del componente e della progettazione del suo piano manutentivo. Una applicazione pratica è stata fornita descrivendo il fenomeno della "fatigue-corrosion": la combinazione di fenomeni di corrosione superficiale e di fatica meccanica che costituisce un modo di danneggiamento dell'assile particolarmente critico, sviluppandosi molto lentamente ed anche in sezioni normalmente non particolarmente sollecitate. Proprio in merito a tale fenomeno sono stati presentati i primi dati di uno studio in corso con LucchiniRS che vedono il processo di rullatura del componente giocare un ruolo fondamentale nel ritardare lo sviluppo di fenomeni a fatica in presenza di corrosione superficiale.

La giornata è proseguita con la presentazione dell'Ing. CERVELLO, responsabile del dipartimento R&D di LucchiniRS, il quale ha illustrato la soluzione sviluppata da LucchiniRS per il monitoraggio in continuo delle sollecitazioni cui un assile è soggetto in esercizio. Tale soluzione, denominata Smartset™, permette di rilevare quanto il veicolo è sollecitato percorrendo una data tratta ma anche di rilevare eventuali anomalie sull'infrastruttura, memorizzando la posizione GPS del veicolo che la attraversa.

Le finalità di tale monitoraggio in continuo sono diverse, dalla calibrazione degli intervalli di controllo e manutenzione, adattati al reale utilizzo del veicolo (Manutenzione su condizione), alla verifica dell'infrastruttura passando per il calcolo del danneggiamento di veicolo e infrastruttura finalizzato alla definizione



(Fonte: Lucchini RS)

Fig. 10 - La copertina dell'ultimo lavoro editoriale di Lucchini RS.

delle tariffe di accesso alla stessa. La soluzione è brevettata ed industrializzata da LucchiniRS ed è attualmente in esercizio controllato su un veicolo pilota di Trenitalia.

Il Workshop si è chiuso con la visita ai laboratori del Dipartimenti di Meccanica del Politecnico ed in particolare con l'illustrazione del banchi prova per assili e carrelli ferroviari. La notevole affluenza ha dimostrato grande attenzione e sensibilità al tema dell'assile ferroviario che, a metà

Ottocento, ha determinato la nascita della disciplina della meccanica della frattura grazie alla quale l'uomo sarebbe poi andato nello spazio, ed ora sta evolvendo adottando soluzioni proprie del settore aerospaziale e diventando sempre più intelligente.

Si ringrazia il Prof. Ing. Morris BRENNÀ, del Politecnico di Milano, delegato della Sezione CIFI di Milano, per l'organizzazione dell'evento (Comunicato della Sezione CIFI di Milano, 1 novembre 2016).

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA (RAILWAY TRANSPORTATION)

FS Italiane: forte impegno economico e tecnico per sviluppo rete nazionale "core-corridors" europei

Sviluppo e potenziamento tecnologico e infrastrutturale delle linee ferroviarie nazionali funzionali ai quattro "core-corridors" europei - Reno-Alpi, Mediterraneo, Baltico-Adriatico e Scandinavia-Mediterraneo - che attraversano l'Italia.

Solo così il sistema ferroviario italiano sarà pienamente connesso al network europeo. E per questo già sono in corso i lavori per adeguare la sagoma agli standard continentali - per il transito su ferro dei grandi container e delle cosiddette autostrade viaggianti - per realizzare binari di sosta e/o precedenza in grado di ospitare treni lunghi fino a 750 m e per installare tecnologie di ultima generazione per il distanziamento in sicurezza dei treni e la gestione e il controllo del traffico ferroviario.

"Per competere a livello continentale sia nel trasporto viaggiatori sia in quello merci - ha sottolineato R. MAZZONCINI, Amministratore Delegato e Direttore Generale di FS Italiane - è necessario dotare il Paese di un sistema infrastrutturale all'avanguardia e in grado di rispondere in maniera adeguata alle esigenze di trasporto che saranno sviluppate dal mercato. E per le infrastrutture ferroviarie nazionali, uno dei pilastri del Piano Industriale 2017-2026 e parte integrante del sistema europeo, il Gruppo FS Italiane ha previsto investimenti economici per 57,5 miliardi di euro, 33,5 per la rete con-

venzionale e 24 per la rete AV/AC e i Corridoi TEN-T europei, sui complessivi 94".

L'infrastruttura sarà sviluppata per incrementare l'integrazione con il network europeo; per sviluppare i collegamenti e i traffici su ferro dei valichi alpini con Francia, Svizzera e Austria, per migliorare sensibilmente la mobilità integrata nelle grandi aree metropolitane e nei nodi urbani e per rendere efficiente, efficace e sostenibile dal punto di vista ambientale il trasporto di persone e merci.

In questo modo il sistema ferroviario nazionale potrà rispondere appieno a quanto indicato nel Libro Bianco dei trasporti adottato dall'Unione europea nel 2011 che prevede, entro il 2030, per distanze superiori a 300 km, il trasferimento con carri ferroviari del 30% delle merci, e del 50% entro il 2050 (Comunicato stampa FSI, 24 ottobre 2016).

FS Italiane: strong economic and technical commitment to developing "core-European corridors" national network

Technological and infrastructural development and strengthening of national functional rail lines to the four "core-European corridors" - Reno-Alps, the Mediterranean, the Baltic-Adriatic-Mediterranean and Scandinavia - crossing Italy.

Only in the Italian railway system will be fully connected to the European network. And for that already they are underway to adapt the shape to continental standards - for transit rail of large containers and so-called rolling highway - to achieve binary staging and / or earlier can accommo-

date long trains of up to 750 m and to install the latest technology for safe spacing of trains and the management and control of rail traffic.

"To compete at the continental level in both passenger transport and in the goods - said R. MAZZONCINI, Managing Director and General Manager of FS Italiane - you need to provide the country with an advanced infrastructure system and able to respond adequately to transport needs that will be developed by the market. And for the national railway infrastructure, one of the pillars of the 2017-2026 Business Plan and an integral part of the European system, the Italian FS Group has predicted economic investment to 57.5 billion euro, 33.5 and 24 for conventional network for AV/AC network and corridors TEN-T in Europe, the overall 94".

Infrastructure are to be developed to increase the integration with the European network: to develop the connections and the trafficking of iron Alpine crossings with France, Switzerland and Austria, to significantly improve the integrated mobility in large metropolitan areas and in urban nodes and to make efficient, effective and sustainable from an environmental point of view, the transport of people and goods.

In this way the national rail system will respond fully to what is stated in the transport White Paper adopted by the European Union in 2011, which provides, by 2030, for distances exceeding 300 km, transfer with railway wagons of 30% of the goods, and 50% by 2050 (FSI Press release, October 24, 2016).

Avelia Liberty il nuovo treno per il Northeast Corridor (NEC) di Amtrak

La linea Northeast Corridor (NEC) gestita da Amtrak è l'unica linea ad alta velocità negli Stati Uniti e copre circa 730 km da Boston, Massachusetts, a Washington, D.C. passando per New York e Philadelphia. Il numero di passeggeri che viaggiano sul NEC è aumentato da 2,5 milioni nel 2004 a 3,5 milioni 10 anni più tardi (fig. 1).



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 1 - Il corridoio su cui opereranno i nuovi treni di Amtrak forniti da Alstom.
 Fig. 1 - The corridor on which operated the new Amtrak trains manufactured by Alstom.

Dall'entrata in servizio di questo corridoio, i viaggi aerei da Washington a New York hanno perso una quota di mercato del 75% rispetto a favore dell'alta velocità ferroviaria. In un paese in cui i viaggi su strada o via aerea sono più comuni rispetto alla ferrovia, il NEC dimostra che l'alta velocità ferroviaria è una modalità di trasporto pertinente, che risulta attrattiva, affidabile e redditizia.

Per questa rete, particolarmente trafficata durante la settimana, Amtrak ha deciso nel 2012 di acquistare nuovi convogli per il NEC, in sostituzione dei treni ad alta velocità Acela Express esistenti. L'obiettivo è ridurre al minimo i tempi di percorrenza,

aumentare la capienza, migliorare i costi operativi e l'efficienza energetica e offrire ai passeggeri maggiore comfort sulla linea. Amtrak voleva inoltre affidare il progetto a un'azienda che avesse un lungo curriculum nel settore dell'alta velocità ferroviaria e fosse ben consolidata negli Stati Uniti. Nel luglio 2016, Amtrak ha scelto Alstom per la fornitura di 28 convogli Avelia Liberty e il supporto per la manutenzione.

I treni Avelia Liberty (fig. 2) per Amtrak viaggeranno inizialmente a una velocità massima di 257 km/h, sebbene siano progettati per viaggiare fino a 300 km/h. Per ridurre al minimo i tempi di percorrenza, Avelia

Liberty per Amtrak è dotato di Tiltro-nix, una tecnologia tilting di tipo anticipativo che consente il viaggio ad alta velocità sulle infrastrutture ferroviarie tradizionali, al 30% della velocità nelle curve. Tiltro-nix consentirà ai convogli Avelia Liberty di inclinarsi fino a 7°, rispetto all'attuale treno Acela Express che ha una capacità di inclinazione solo fino a 4°.

Avelia Liberty per Amtrak può trasportare un maggiore numero di passeggeri grazie alle automotrici compatte situate a ciascuna estremità del treno, agli armadi elettrici collocati sotto le carrozze e a un layout interno ottimizzato. Composto da 9 carrozze passeggeri, inclusa



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 2 - Una ricostruzione informatica del nuovo treno di AmTrack in esercizio e in uscita da una galleria.

Fig. 2 - A computer simulation of the new Amtrak train in operation and leaving a tunnel.

una carrozza bar, il convoglio sarà in grado di accogliere il 35% di passeggeri in più rispetto agli attuali treni Acela. Con la prevista crescita dell'utenza, Avelia Liberty può essere ampliata con l'aggiunta di altre tre carrozze, senza modifiche al sistema di trazione.

Avelia Liberty consente ad Amtrak di offrire un comfort di livello superiore ai viaggiatori per affari. Ad esempio, è dotato di carrozze di prima classe e business class e di una sala riunioni con tutte le dotazioni per consentire ai dirigenti di tenere i meeting durante il viaggio. L'aria di prima classe è dotata di una cucina per il personale di servizio, in cui preparare pasti bevande per i passeggeri. A metà del treno, la carrozza bar offre ai passeggeri un'area conviviale in cui acquistare cibi e bevande e anche socializzare.

Il treno ha comodi sedili in pelle, con prese elettriche CA e USB e luci di lettura. I sedili sono reclinabili con uno speciale sistema che riduce l'intrusione nello spazio del passeggero seduto dietro, mentre lo spazio per le gambe è particolarmente ampio in tutte le carrozze passeggeri.

Grazie alla dotazione di Wi-Fi, prese USB e spaziosi tavoli, i passeggeri potranno lavorare comodamente

durante il viaggio da e verso il luogo di lavoro. Il sistema di informazioni di bordo per i viaggiatori e i sistemi di intrattenimento, tramite il Wi-Fi del treno, fornirà ai passeggeri informazioni e contenuti accessibili tramite i loro dispositivi mobili.

Avelia Liberty è progettato per massimizzare il ritorno sull'investimento. Il suo design aerodinamico e il basso peso consentono al convoglio di consumare oltre il 20% di energia in meno rispetto ad altri treni.

Con un minor numero di carrelli e i motori compatti, si riducono anche i costi legati alla manutenzione. La manutenzione dei convogli sarà eseguita in tre depositi di Amtrak a Boston, New York e Ivy City, vicino a Washington DC. Amtrak e Alstom hanno stipulato un contratto di supporto tecnico e fornitura di ricambi (TSSSA) per un periodo di 15 anni, con la possibilità di proroga di ulteriori 15 anni. Nell'ambito di questo contratto, Alstom fornirà servizi tecnici e anche tutti ricambi necessari per la manutenzione di questa nuova flotta di Avelia Liberty.

Sulla base del requisito della Federal Railroad Administration (FRA) di localizzare la fabbricazione dei convogli acquistati con finanziamento federale, abbinato all'ambizione di

Alstom di incrementare la sua impronta globale per essere più vicina ai clienti, il 95% dei treni Avelia Liberty per il NEC sarà prodotto negli Stati Uniti.

La produzione dei convogli avverrà nel sito di Alstom a Hornell, nella parte interna dello Stato di New York, che vanta 150 anni di storia. Alstom investirà nelle sue strutture di produzione e collaudo, espandendole da 57.500 m² a 62.000 m², allo scopo di incorporare gli strumenti di produzione e test richiesti per la consegna dei nuovi convogli ad alta velocità. La struttura così ampliata comprenderà un nuovo edificio per test lungo 250 m, in grado di accogliere due convogli completamente assemblati per l'esecuzione delle prove statiche. Comprenderà inoltre un binario per le prove dinamiche lungo 1.150 m, che consentirà l'esecuzione di test a velocità fino a 60 km/h. L'ampliamento del sito di produzione richiederà circa 18 mesi. Una volta completata la struttura di produzione e ultimato l'avvio della produzione, ci vorranno tre mesi per costruire un convoglio.

I nuovi contratti si tradurranno nella creazione di più di 1.000 posti di lavoro indiretti e 300 posti di lavoro diretti presso le strutture di Alstom nello Stato di New York (*Da Cartella Stampa Alstom*, 16 luglio 2016).

Liberty Avelia the new train for the Northeast Corridor (NEC) Amtrak

The line Northeast Corridor (NEC) run by Amtrak is the only high-speed rail in the United States and covers about 730 km from Boston, Massachusetts to Washington, D.C. via for New York and Philadelphia. The number of passengers traveling on the NEC has increased from 2.5 million in 2004 to 3.5 million 10 years later (fig. 1).

The entry into service of this hall, from Washington to New York have lost a market share of 75% compared with air travel in favor of high speed rail. In a country where travel by road

or by air are more common than the railway, the NEC shows that the high-speed rail is a relevant mode of transport, which is attractive, reliable and profitable.

For this network, particularly busy during the week, Amtrak decided in 2012 to buy new trains for the NEC, replacing the existing Acela Express high-speed trains. The goal is to minimize travel times, increase capacity, improve operating costs and energy efficiency and offer passengers more comfort on the line. Amtrak also wanted to entrust the project to a company that had a long history in the field of high-speed rail and was well established in the United States. In July 2016, Amtrak has chosen Alstom to supply 28 trains Avelia Liberty and maintenance support.

The Avelia Liberty trains (fig. 2) for Amtrak initially will travel at a maximum speed of 257 km/h, although they are designed to travel up to 300 km/h. To minimize travel times, Avelia Liberty for Amtrak has Tiltronix, a tilting of anticipatory type technology that enables high-speed journey on conventional rail infrastructure, 30% of the speed through the corners. Tiltronix allow convoys Avelia Liberty to tilt up to 7°, compared to the current train Acela Express, which has a capacity of up to 4° tilt only.

Avelia Liberty for Amtrak can carry more passengers thanks to its compact railcars located at each end of the train, to the wiring closets placed underneath the carriages and to an optimized internal layout. Consisting of 9 passenger coaches, including a bar car, the train will be able to accommodate 35% more passengers than current Acela trains. With the expected user growth, Avelia Liberty can be expanded with the addition of three other carriages, without modifications to the drive system.

Avelia Liberty allows Amtrak to offer a superior level of comfort to business travelers. For example, it is equipped with first-class coaches and business class and a meeting room with all the amenities to allow executives to hold meetings during the trip.

The first-class air is equipped with a kitchen for the service staff, in which to prepare meals drinks for passengers. In the middle of the train, the bar car offers passengers a convivial area in which to buy food and drink and even socialize.

The train has comfortable leather seats with electrical outlets and USB AC and reading lights. The seats are reclining with a special system that reduces the intrusion into the space of the passenger sitting behind, while the space for the legs is particularly large in all passenger coaches.

Thanks to the presence of Wi-Fi, USB sockets and spacious tables, passengers will be able to work comfortably while traveling to and from the workplace. The on-board information system for travelers and entertainment systems, via the Wi-Fi train, will provide passengers with information and content accessible through their mobile devices.

Avelia Liberty is designed to maximize return on investment. Its aerodynamic design and low weight allow the convoy to consume over 20% less energy than other trains.

With a lower number of carriages and the compact engines, they also reduce the costs of maintenance. The maintenance of the trains will be performed in three Amtrak deposits in Boston, New York and Ivy City, near Washington DC. Amtrak and Alstom have signed a technical support contract and supply of spare parts (TSS-SA) for a period of 15 years, with the option of a further 15-year extension. Under this contract, Alstom will provide technical services and also all spare parts required for the maintenance of this new fleet of Avelia Liberty.

To localize the manufacturing of trains purchased with federal funding, matched Alstom's ambition to increase its global footprint to be closer to customers, 95% of Avelia Liberty trains on the basis of the requirement of the Federal Railroad Administration (FRA) for the NEC will be produced in the United States.

The production of the trains will be in Alstom site in Hornell, in the in-

ner part of the State of New York, which boasts 150 years of history. Alstom will invest in its production and testing facilities, expanding them from 57,500 m² to 62,000 m², with the aim of incorporating the tools of production and testing required for delivery of the new high-speed trains. The structure thus expanded to include a new 250 m long test building, which can accommodate two completely assembled convoys for the execution of the static tests. It will also include a track for the test runs along 1,150 m, which will allow the execution of a speed test up to 60 km/h. The expansion of the production site will take about 18 months. Once the structure of production and completed the start of production, it will take three months to build a convoy.

The new contracts will result in the creation of more than 1,000 indirect jobs and 300 direct jobs at Alstom's facilities in the State of New York (From Press Kit Alstom, July 16, 2016).

Le FFS puntano sull'elettronica più avanzata a bordo dei loro treni

Che si tratti di informazione alla clientela in tempo reale, ricezione mobile, annunci sui treni, videosorveglianza o conteggio automatico dei passeggeri, sugli attuali treni delle FFS viene impiegata l'elettronica più avanzata. Per mantenersi al passo con le più recenti tecnologie, nei prossimi anni le FFS sostituiranno l'elettronica a bordo di 261 treni del traffico regionale in modo tale da prepararli alla mobilità del futuro, investendo circa 55 milioni di franchi.

Entro il 2023 le FFS rinnoveranno l'elettronica a bordo di 261 treni del traffico regionale per un investimento di circa 55 milioni di franchi. In futuro su questi treni sarà possibile diffondere in tempo reale informazioni o segnalazioni di un evento dall'orario online a livello sia ottico che acustico. Inoltre, la modernizzazione consentirà di trasmettere informazioni specifiche riguardo a cantieri o grandi manifestazioni. Verranno ottimizzate anche le tecnologie di sicurezza sui treni con l'impiego di siste-

mi di sorveglianza più moderni (video digitali anziché analogici), nuove postazioni microfoniche per l'informazione alla clientela in caso di evento e un migliore sistema d'allarme per il freno d'emergenza. Così, in caso di azionamento del freno d'emergenza, il macchinista potrà comunicare direttamente con i viaggiatori.

- *Primo prototipo atteso a fine 2018*

L'investimento comporta anche una standardizzazione dei software, soprattutto a livello di sistemi d'informazione per i clienti. Il rinnovo, reso necessario poiché alcuni componenti hanno raggiunto il termine del proprio ciclo di vita, va di pari passo con un miglioramento dell'affidabilità e della qualità dei sistemi. La modernizzazione interesserà tutti i veicoli del traffico regionale, a partire da quelli della flotta FLIRT. Il primo prototipo di veicolo rinnovato è atteso per fine 2018. Per la modernizzazione della piattaforma ICT, ogni veicolo deve essere tolto completamente dalla circolazione. Di norma l'ammodernamento di un veicolo (trasformazione e messa in servizio) richiede circa due settimane.

- *25 km di cavi ethernet*

Accanto alla sostituzione delle piattaforme ICT, verranno potenziati i sistemi d'informazione per i clienti su altri 288 treni del traffico regionale. Complessivamente, nei prossimi anni le FFS installeranno 1590 nuove postazioni microfoniche per la comunicazione con i passeggeri, 179 sistemi di videosorveglianza, 565 calcolatori per piattaforme ICT, 1012 switch di rete e 25 km di cavi ethernet (*Comunicato stampa FFS*, 20 ottobre 2016).

SBB points to the most advanced electronics on board of their trains.

Whether it's information to the customer in real time, mobile reception, advertisements on trains, video surveillance or automatic passenger counting, current SBB trains the most advanced electronics is used. To keep

up with the latest technologies, in the coming years, SBB will replace the electronic board 261 regional transport trains in order to prepare them for future mobility, investing about 55 million francs.

By 2023, SBB will renew the electronics on board the 261 regional passenger trains for an investment of about 55 million francs. In the future of these trains will be able to disseminate real-time information or reports of what time an event online at both acoustically and visually. In addition, the modernization will allow to transmit specific information about construction sites or large events. Will be optimized also the safety technologies on trains with the use of more modern surveillance systems (digital video instead of analog), new microphone stations for information to the customer in case of event and a best alarm system for the brake d 'emergency. Thus, in case of the emergency brake, the driver can directly communicate with travelers.

- *First prototype expected in late 2018*

The investment also involves a software standardization, particularly in terms of information systems for customers. The renovation, which was necessary because some components have reached the end of its life cycle, goes hand in hand with improving the reliability and quality of systems. The modernization will affect all vehicles of regional traffic, starting with those of the FLIRT fleet. The first prototype of renewed vehicle is expected by the end of 2018. For the modernization of the ICT platform, each vehicle must be removed completely from circulation. Normally the modernization of a vehicle (processing and commissioning) takes about two weeks.

- *25 km of ethernet cables*

Next to the replacement of ICT platforms, we will be enhanced information systems for customers on other 288 regional transport trains. In total, over the next few years, SBB will install 1,590 new microphone stations for communication with passengers,

179 video surveillance systems, 565 computers for ICT platforms, 1012 network switches and 25 km of ethernet cables (SBB Press release, October 20, 2016)

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

Rinnovo del sistema di segnalamento per le linee 1 e 5 della Metro di Bruxelles

Ansaldo STS annuncia che è stato firmato il contratto, del valore di 88 milioni di euro, con STIB (Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles) per l'automatizzazione delle linee 1 e 5, come parte del programma di modernizzazione della metropolitana di Bruxelles (cosiddetto progetto Pulsar).

Nell'ambito del progetto di modernizzazione Ansaldo STS fornirà a STIB la sua soluzione Driverless CBTC, per aumentare le prestazioni operative, l'efficienza e la sicurezza dell'asse est-ovest (linee 1 e 5) della metropolitana, per una lunghezza totale di 35,5 km e 37 stazioni, con una flotta totale di 60 treni.

L'accordo quadro comprende anche le linee opzionali 2 e 6. Lo scopo del lavoro comprende lo studio, la progettazione, la produzione, la piena integrazione, i test e la messa in servizio nonché la formazione, la manutenzione e i servizi relativi per i sistemi e sub-sistemi sia di terra che di bordo.

Grazie a questo nuovo contratto, Ansaldo STS rafforza la sua posizione di eccellenza globale per la tecnologia CBTC.

Il CEO di Ansaldo STS - A. BARR ha affermato "questo ordine è particolarmente significativo per l'ammodernamento della metro di Bruxelles, perché adotta le soluzioni più avanzate di CBTC Driverless, riferimento tecnologico per l'intero settore metropolitano. Questo contratto è il risultato del lavoro di un team globale e della determinazione di Ansaldo STS a rafforzare la sua posizione di esperienza mondiale, come referente all'interno del settore ferroviario per

una mobilità urbana sostenibile”
(Comunicato stampa Ansaldo Sts Hitachi Group, 7 ottobre 2016)

Brussels metro lines 1 and 5 signalling system renewal

Ansaldo STS announces that it has been signed the contract worth Euro 88 million with STIB (Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles) for the automatization of the lines 1&5, as part of the modernization programme of the Brussels metro (so called Pulsar project).

Within the modernization project Ansaldo STS will supply STIB with its Driverless CBTC based solutions, to increase the operational performance, efficiency and safety of the East-West metro axis (lines 1&5) with a total length of 35.5 km serving 37 stations, and a total fleet of 60 trains.

The framework agreement includes also optional lines 2 and 6. The scope of work encompasses the study, design, production, full integration, tests and commissioning as well as training, maintenance and related services for the trackside and on-board systems and sub-systems.

Through this new contract, Ansaldo STS strengthens its position as global excellence for the CBTC technology.

The CEO of Ansaldo STS – A. BARR stated that “this is a significant order for the modernisation of the Brussels metro, because it adopts the most advanced solutions of CBTC Driverless, technological benchmark for the entire metro sector. This is the result of a global team’s work and determination to strengthen Ansaldo STS position as a global expert and reference within the rail industry for a sustainable urban mobility” (Ansaldo Sts Hitachi Group Press Release, October 7th 2016).

Presentato in Florida il primo esemplare di convoglio per la nuova metro di Miami

Hitachi Rail Italy ha presentato il primo treno della nuova metropolitana

di Miami-Dade County, alla presenza del Sindaco C. GIMENEZ e del Console generale giapponese K. OKANIWA.

Nel corso di una breve cerimonia, svoltasi presso la fabbrica di HRI negli Stati Uniti, sono state mostrate le prime due casse del veicolo n. 1 (su 68 in totale) che l’azienda italiana sta costruendo per la città della Florida (fig. 3).

“Rispettando la scadenza contrattuale - ha dichiarato il CEO M. MANFELLOTTO - abbiamo consegnato un prodotto a cui teniamo particolarmente, e non soltanto per aspetti meramente commerciali. L’aggiudicazione di questo contratto - ha sottolineato MANFELLOTTO - ha segnato il nostro ritorno negli Stati Uniti, dopo alcuni anni di assenza e, dunque, ha un valore fortemente simbolico e di stimolo per tutti noi”.

“Il veicolo - ha sottolineato G. NUONNO, President e CEO di Hitachi Rail USA, sussidiaria americana di HRI - rappresenta il nostro nuovo corso qui in America, una strada che intendiamo percorrere promuovendo la nostra qualità tecnologica”.

“Stiamo puntando sul mercato americano - ha aggiunto A. PEPI, a capo della Divisione Strategie e Sales di Hitachi Rail Italy - perché siamo in grado di offrire una gamma di prodotti, dalla metro driverless a quelle con conducente, con una serie di soluzioni innovative che recepiscono le richieste dei clienti”.

Metro Miami-Dade è una commessa di circa 300 milioni di dollari, per un totale di 68 treni (136 casse). Ogni veicolo è lungo 45,8 m, largo 3,11 e può raggiungere una velocità massima di 75 km/h. La struttura è in acciaio inox. Gli arredi sono in lega leggera con illuminazione a lei integrata e soluzioni di assemblaggio modulare (Comunicato stampa Hitachi Rail Italy, 25 ottobre 2016).

The first train for Miami Metro unveiled in Florida

Hitachi Rail Italy presented the first vehicle for the new Metro for Miami-Dade County, with the Miami Mayor C. GIMENEZ and the Japanese Consul General K. OKANIWA in attendance.

The ceremony took place at the Hi-



(Fonte - Source: Hitachi Rail)

Fig. 3 - La presentazione del nuovo convoglio Hitachi Rail per la metro di Miami in Florida – USA.

Fig. 3 - The presentation of the new trainset Hitachi Rail for the Miami metro in Florida – USA.

Hitachi Rail Italy factory in Medley, FL, (USA) and saw the unveiling of the first two cars of train number 1 (out of 68 trains in total) that the train maker is manufacturing for the City in Florida (fig. 3).

"Fully respecting the contractual deadline," declared M. MANFELLOTTO, CEO of Hitachi Rail Italy. "we have delivered a product which we particularly care for, and not only for commercial reasons. The award of this contract marked the return of Hitachi Rail Italy to the United States after about ten years of absence from the heavy rail market. Therefore it is highly symbolic and encouraging for all of us".

"The train" – represents our new course here in the US, a path that we want to follow promoting our technological quality," underlined G. NUONNO, President and CEO of Hitachi Rail USA, American subsidiary of Hitachi Rail Italy

"We are focusing on the American market – because we can offer a range of products, from driverless metros to traditional metros, with a variety of innovative solutions to meet the requirements of customers", remarked A. PEPI, Head of the Strategies and Sales Division of Hitachi Rail Italy.

Miami-Dade Metro is a contract amounting to about 300 million dollars, representing a total quantity of 68 trains (136 cars). Each vehicle is 45.8 m long, 3.11 m wide and can reach a max speed of 75 km/h. The carbody structure is stainless steel. The interior fittings are light alloy with integrated lighting and solutions of modular assembly (Hitachi Rail Italy Press Release, 25th October 2016).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Servizi e soluzioni SKF per l'industria ferroviaria internazionale

- *Revisione, manutenzione e innovazione tecnologica: l'offerta SKF per ottimizzare il ciclo di vita degli asset*

L'industria ferroviaria si caratterizza per numerose complessità e se-

vere normative, che gli operatori devono seguire per garantire la massima sicurezza.

Le regolamentazioni nazionali impongono attività periodiche di manutenzione e revisione dei componenti principali dei carrelli ferroviari.

In questa prospettiva, le unità cuscinetto e le boccole montate sugli assili ferroviari sono considerate elementi di sicurezza ed in quanto tali devono essere tracciate lungo tutta la loro vita operativa.

Servizi avanzati di revisione si traducono quindi in interventi mirati di manutenzione a tutto vantaggio dell'efficienza.

SKF offre servizi ingegneristici dedicati all'industria ferroviaria in grado di ottimizzare l'intero ciclo di vita degli asset.

I servizi sono erogati dalla SKF Solution Factory di Moncalieri (To), il centro ad elevata specializzazione del Gruppo dove vengono sviluppate soluzioni ad hoc per tutti i segmenti industriali.

Il centro servizi ferroviario di Moncalieri è uno dei cinque centri SKF in Europa e ricopre un ruolo strategico all'interno del Gruppo.

La sinergia con le diverse unità operative della SKF Solution Factory rappresenta inoltre un elevato valore aggiunto per il cliente perché permette una forte integrazione dei servizi e delle competenze, dall'ingegneria di manutenzione alle soluzioni di manutenzione predittiva.

- *Un servizio 100/100*

La revisione dei componenti ferroviari è caratterizzata da elevata complessità.

Un esempio è rappresentato dalla sostituzione dei cuscinetti che non possono essere ricondizionati perché giudicati di scarto durante l'ispezione. Tradizionalmente, per completare la revisione dei carrelli ferroviari, il cliente deve prevedere l'acquisto di uno stock di cuscinetti con largo anticipo per rimpiazzare quelli "di scarto", con un impatto negativo sul business derivante dai costi di ma-

gazzino e dalla difficoltà di programmare con precisione le fermate dei convogli.

SKF ha sviluppato un modello innovativo di gestione del lotto di revisione delle unità cuscinetto, chiamato Service 100/100, studiato per semplificare il processo di manutenzione e ridurre i costi di magazzino. Il servizio consiste nel restituire al cliente tutte le unità cuscinetto ricevute.

Le unità giudicate conformi vengono revisionate, mentre le unità non idonee vengono sostituite con unità nuove, assemblate direttamente all'interno del canale di revisione SKF dedicato all'industria ferroviaria.

In questo modo il cliente non deve gestire l'approvvigionamento di materiale nuovo dalle fabbriche ma può concentrarsi sulla revisione del carrello ferroviario. SKF si occupa della fornitura di tutti i cuscinetti da montare al momento opportuno. Il Service 100/100 permette quindi di ottimizzare il processo di approvvigionamento, nonché la riduzione dei tempi di consegna, con un conseguente minore costo di magazzino.

- *Il processo di revisione*

All'interno della SKF Solution Factory di Moncalieri viene effettuato il lavaggio dei componenti ferroviari (unità cuscinetto e boccole) e la loro analisi e riqualificazione attraverso accurate ispezioni e misurazioni. Lo staff è composto da operatori altamente specializzati e certificati IRIS.

A causa delle condizioni operative, i componenti ferroviari sono caratterizzati da un'elevata contaminazione. In questa prospettiva, il lavaggio rappresenta il collo di bottiglia del processo di revisione.

La macchina ospitata all'interno della Solution Factory è stata progettata per effettuare il lavaggio in modo efficiente e veloce, eliminando completamente i residui del grasso lubrificante le unità cuscinetto sia sulla pista che tra le gabbie e i rulli e pulendo accuratamente le boccole. La macchina si occupa inoltre dell'oliatura di protezione e del raffredda-

mento dei componenti. Una volta completato il processo di lavaggio, il componente viene misurato ed ispezionato dagli operatori.

L'ispezione permette di fornire un feedback agli ingegneri dell'applicazione, che possono in questo modo implementare azioni migliorative finalizzate all'allungamento degli intervalli di manutenzione.

Le unità cuscinetto dopo essere state smontate e lavate vengono quindi ricomposte, ingrassate ed opportunamente assemblate con sistemi di tenuta nuovi.

Il centro servizi SKF dedicato al settore ferroviario è in grado di ricondizionare anche boccole e sensori. Le boccole vengono lavate, misurate ed analizzate nei dettagli per verificare l'assenza di elementi di rottura.

Per quanto riguarda i sensori SKF si occupa di verificarne il funzionamento e di sostituire l'involucro esterno di gomma, consegnando in questo modo un prodotto pari al nuovo.

Un ulteriore valore aggiunto dei servizi SKF dedicati all'industria ferroviaria è rappresentato dalla tracciabilità.

Tutte le misurazioni dei cuscinetti prodotti da SKF vengono inserite in un database proprietario chiamato Infopass. Durante il processo di revisione vengono caricati i nuovi dati di misurazione, che permettono quindi di "seguire" il cuscinetto durante tutto il suo ciclo di vita.

- *Parola d'ordine: sensorizzazione*

La sempre maggiore diffusione dei treni ad alta velocità e la tendenza alla privatizzazione degli operatori pubblici sono due dei principali trend che caratterizzeranno l'industria ferroviaria nei prossimi anni. Ciò si tradurrà in controlli sempre più accurati e tecnologie di monitoraggio sempre più avanzate gestite da chi ha la conoscenza del prodotto.

In questa prospettiva SKF sta investendo notevoli risorse nello sviluppo di sistemi di sensorizzazione wireless. Un esempio è rappresentato dalla tecnologia Insight, attualmente

in fase di sperimentazione nel settore ferroviario.

SKF Insight è una nuova tecnologia associata ai cuscinetti, che integra un sensore intelligente, auto-alimentato e un dispositivo wireless. In ambito ferroviario, questa tecnologia è combinata con un nodo e un gateway wireless, che consentono di acquisire i dati dei cuscinetti e trasmetterli in tempo reale a un server in remoto per l'analisi. Il sistema può facilmente essere integrato nelle boccole esistenti, senza necessità di alcuna modifica.

In questo modo ingegneri e tecnici del settore ferroviario possono passare, in maniera sicura, da un approccio di manutenzione reattiva o programmata, in base al quale i cuscinetti vengono sostituiti a intervalli regolari indipendentemente dalle loro condizioni, a un sistema di manutenzione predittiva, che consente di sostituire i cuscinetti solo al raggiungimento di un determinato grado di usura. Altri vantaggi comprendono la possibilità di ridurre al minimo gli incidenti durante il funzionamento e i costi associati a rilevamenti errati degli hot-box.

SKF, in collaborazione con SJ, le ferrovie svedesi, ha recentemente installato la tecnologia SKF Insight in un veicolo pilota. Questo prototipo dimostrerà i vantaggi tecnici e commerciali offerti dalla tecnologia dei cuscinetti intelligenti della SKF, integrata negli assali vetture per trasporto passeggeri. I vantaggi comprendono la possibilità di prolungare gli intervalli tra gli interventi di manutenzione sulle unità cuscinetto ferroviarie con conseguente aumento del tempo di disponibilità delle vetture passeggeri, riducendo al contempo i costi di manutenzione in maniera graduale e sicura (*Comunicato stampa Gruppo SKF*, 6 ottobre 2016)

SKF solutions and services for the rail industry international

- Revision, maintenance and technological innovation: the offer SKF to optimize the asset lifecycle

The rail industry is characterized by many complex and stringent regulations that operators must follow to ensure maximum safety. National regulations require periodic maintenance activities and review of the key components of railway carriages.

In this perspective, bearing units and bushings mounted on railway axles are considered safety items and as such must be tracked throughout their lifetime.

Advanced auditing services can then be translated into targeted interventions to all maintenance efficiency advantage. SKF offers engineering services dedicated to the railway industry can optimize the entire asset lifecycle. Services are provided by the SKF Solution Factory in Moncalieri (To), the center highly specialized group where are developed ad hoc solutions for all industry segments.

The Moncalieri railway service center is one of five SKF centers in Europe and plays a strategic role within the Group. The synergy with the various operating units of the SKF Solution Factory is also a high added value for the customer because it allows a strong integration of services and skills, from engineering to maintenance to predictive maintenance solutions.

- A 100/100 service
The review of railway components is characterized by high complexity.

An example is the replacement of bearings which can not be reconditioned because judged scrap during the inspection. Traditionally, to complete the review of the bogies, the customer must provide for the purchase of a stock of well in advance bearings to replace those "waste", with a negative impact on business arising from warehouse costs and the difficulty of programming with precision links to the convoys.

SKF has developed an innovative model for the audit of the batch management of bearing units, called Service 100/100, designed to simplify the maintenance process and reduce inventory costs. The service is to return to the customer all bearing units received.

The judge compliant units are reviewed, while ineligible units are replaced with new units, assembled directly within the engagement dedicated to the railway SKF channel.

In this way the customer does not have to manage the supply of new material from the factories but can focus on the review of the bogie. SKF is responsible for supplying all the bearings to be mounted at the appropriate time. The Service 100/100 allows optimizing the procurement process, and the reduction of delivery times, resulting in a lower cost of inventory.

- The review process

Within the SKF Solution Factory in Moncalieri you are done washing the railway components (bearing units and sockets) and their analysis and upgrading through accurate inspections and measurements. The staff is composed by highly skilled operators and IRIS certified.

Owing to operational conditions, the rail components are characterized by high contamination. In this perspective, the wash is the bottle neck of the review process.

The machine housed inside the Solution Factory has been designed to carry out the washing in an efficient and fast, completely eliminating the residues of lubricating grease bearing units is on the runway between the cages and the rollers and wiping the bushings thoroughly. The machine is also responsible oiling of protection and cooling of the components. Once you completed the washing process, the component is measured and inspected by operators.

The inspection allows you to provide feedback to the engineers of the application, which can in this way implementing improvement actions aimed lengthening maintenance intervals.

The units bearing after being disassembled and washed are then re-assembled, lubricated and properly assembled with new sealing systems.

The SKF service center dedicated to the rail industry is able to recondition also bushings and sensors. The

bushings are washed, measured and analyzed in detail to verify the absence of breaking elements.

As it regards the SKF sensors is responsible to verify their operation and replace the outer casing of rubber, delivering this way a product like new.

A further added value of SKF dedicated services to the railway industry is represented by traceability.

All products from SKF bearings measurements are entered into a proprietary database called InfoPass. During the review process uploads the new measurement data, which then allows you to "follow" the bearing throughout its life cycle.

- Password: sensorization

The increased adoption of high-speed trains and the trend towards privatization of public operators are two of the major trends that will characterize the railway industry in the coming years. This will result in increased scrutiny and monitoring technologies more advanced managed by those who have knowledge of the product.

In this perspective, SKF is investing considerable resources in the development of wireless sensing systems. An example is the Insight technology, currently being tested in the railway sector.

SKF Insight is a new technology associated with the bearings, which integrates an intelligent sensor, self-powered and a wireless device. In the railway sector, this technology is combined with a node and a wireless gateway, which allow you to acquire data of the bearings and transmit in real time to a remote server for analysis. The system can easily be integrated into existing bushings, without need for any modification.

In this way engineers and technicians of the rail industry may move, in a secure manner, by an approach of reactive or scheduled maintenance, according to which the bearings are replaced at regular intervals regardless of their conditions, to a predictive maintenance system, which allows to replace the bearings only to achieve a

certain degree of wear. Other advantages include the ability to minimize accidents during operation and the costs associated with erroneous detections of the hot box.

SKF, in collaboration with SJ, the Swedish railways, has recently installed SKF Insight technology in a pilot vehicle. This prototype will demonstrate the technical and commercial advantages offered by the technology of intelligent SKF bearings, integrated in axles for passenger cars. The advantages include the ability to prolong the intervals between maintenance work on the railway bearing units resulting in increased use of passenger cars up-time while reducing maintenance costs in a gradual and safe (Press Release SKF Group, October 6th, 2016).

VARIE OTHERS

"Fostering strategic cooperation between Africa and Europe on road safety"

Secondo il "Global Status Report on Road Safety 2015" dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), gli incidenti stradali sono la causa del decesso di più di 1,2 milioni di persone ogni anno. Mentre in alcune regioni del mondo, fra cui l'Europa, il numero di morti e feriti sta progressivamente diminuendo, nel continente africano, il numero di vittime per incidenti stradali continua ad aumentare, costituendo una drammatica emergenza sociale. Ci si aspetta che il numero di morti possa ulteriormente raddoppiare tra il 2015 e il 2030.

L'Europa può giocare un ruolo importante per supportare i Paesi Africani nel contrastare questo fenomeno. Il progetto SaferAfrica, co-finanziato dalla Commissione Europea e coordinato dal Centro di Ricerca per il Trasporto e la Logistica (CTL) della "Sapienza" Università di Roma, nasce in questa ottica, e mira a creare condizioni favorevoli per una efficace implementazione di azioni di sicurezza stradale nei Paesi africani attraverso la creazione di una Piattaforma di Dialogo tra Africa

ed Europa. Il progetto, iniziato ufficialmente il primo ottobre 2016, durerà tre anni e vede coinvolti Centri di Ricerca, Università, Istituzioni governative e sovra-nazionali, Enti internazionali di ricerca, NGOs, dell'Europa e dell'Africa.

Il workshop, organizzato dal CTL in occasione del kick-off meeting di SaferAfrica e del Meeting annuale dell'International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD) dell'OCSE, ha avuto lo scopo di avviare un dialogo sulle principali problematiche di sicurezza stradale che affliggono il continente africano e di tracciare delle prime indicazioni per gli sviluppi futuri.

Ai lavori hanno partecipato rappresentanti di Organismi istituzionali europei e africani (Commissione Europea, Banca Mondiale, IRTAD) e partner del progetto SaferAfrica. Durante la prima sessione del workshop, incentrata sulle politiche e strategie di sicurezza stradale, gli esperti della Commissione Europea e della Banca Mondiale hanno fornito un quadro esaustivo dei principali orientamenti strategici europei e africani. La seconda sessione si è concentrata sui principali aspetti che saranno trattati in SaferAfrica: i dati e le conoscenze sull'incidentalità stradale, i processi di gestione della sicurezza stradale nelle Economie Emergenti, gli aspetti relativi alla

creazione di competenze e le buone pratiche di sicurezza stradale (Comunicato del Centro per i Trasporti e La Logistica, 12 ottobre 2016).

“Fostering strategic cooperation between Africa and Europe on road safety”

According to the “Global Status Report on Road Safety 2015” World Health Organization (WHO), road accidents are the cause of death of more than 1.2 million people every year. While in some regions of the world, including Europe, the number of deaths and injuries is gradually diminishing, the African continent, the number of victims of road accidents continues to increase, constituting a dramatic social emergency. It is expected that the death toll could further doubling between 2015 and 2030.

Europe can play an important role to support African countries in combating this phenomenon. The SaferAfrica project, co-funded by the European Commission and coordinated by the Research Centre for Transport and Logistics (CTL) of the “Sapienza” University of Rome, was born in this context, and aims to create favorable conditions for effective implementation of actions road safety in African countries through the creation of a dialogue platform between Africa and Europe. The project, officially started

October 1, 2016, will last three years and involves research centers, universities, governmental and supra-national institutions, international research organizations, NGOs, Europe and Africa.

The workshop, organized by the CTL at the kick-off SaferAfrica meeting and the Annual Meeting of the “International Traffic Safety Data and Analysis Group” (IRTAD) OECD, was intended to start a dialogue on key road safety issues afflicting the African continent and to trace the first indications for future developments.

The meetings were attended by representatives of European and African institutional bodies (the European Commission, World Bank, IRTAD) and partner of SaferAfrica project. During the first session of the workshop, focused on road safety policies and strategies, experts from the European Commission and the World Bank have provided a comprehensive overview of the main European and African strategic guidelines. The second session focused on the main issues that will be discussed in SaferAfrica: data and road sull'incidentalità knowledge, the processes of management of road safety in Developing economies, the aspects related to the creation of skills and good road safety practices (Press the Center for Transportation and Logistics, October 12, 2016)

IF Biblio

(Dott. Arch. Maria Vittoria CORAZZA)

INDICE PER ARGOMENTO

- 1 - CORPO STRADALE, GALLERIE, PONTI, OPERE CIVILI
- 2 - ARMAMENTO E SUOI COMPONENTI
- 3 - MANUTENZIONE E CONTROLLO DELLA VIA

- 4 - VETTURE
- 5 - CARRI
- 6 - VEICOLI SPECIALI
- 7 - COMPONENTI DEI ROTABILI

- 8 - LOCOMOTIVE ELETTRICHE
- 9 - ELETTROTRENI DI LINEA
- 10 - ELETTROTRENI SUBURBANI E METRO
- 11 - AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI DI TRAZIONE
- 12 - CAPTAZIONE DELLA CORRENTE E PANTOGRAFI
- 13 - TRENI, AUTOMOTRICI E LOCOMOTIVE DIESEL
- 14 - TRASMISSIONI MECCANICHE E IDRAULICHE
- 15 - DINAMICA, STABILITÀ DI MARCIA, PRESTAZIONI, SPERIMENTAZIONE

- 16 - MANUTENZIONE, AFFIDABILITÀ E GESTIONE DEL MATERIALE ROTABILE
- 17 - OFFICINE E DEPOSITI, IMPIANTI SPECIALI DEL MATERIALE ROTABILE

- 18 - IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E CONTROLLO DELLA CIRCOLAZIONE - COMPONENTI
- 19 - SICUREZZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO
- 20 - CIRCOLAZIONE DEI TRENI

- 21 - IMPIANTI DI STAZIONE E NODALE E LORO ESERCIZIO
- 22 - FABBRICATI VIAGGIATORI
- 23 - IMPIANTI PER SERVIZIO MERCI E LORO ESERCIZIO

- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

- 25 - METROPOLITANE, SUBURBANE
- 26 - TRAM E TRAMVIE

- 27 - POLITICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI, TARIFFE
- 28 - FERROVIE ITALIANE ED ESTERE
- 29 - TRASPORTI NON CONVENZIONALI
- 30 - TRASPORTI MERCI
- 31 - TRASPORTO VIAGGIATORI
- 32 - TRASPORTO LOCALE
- 33 - PERSONALE

- 34 - FRENI E FRENATURA
- 35 - TELECOMUNICAZIONI
- 36 - PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
- 37 - CONVEGNI E CONGRESSI
- 38 - CIFI
- 39 - INCIDENTI FERROVIARI
- 40 - STORIA DELLE FERROVIE
- 41 - VARIE

I lettori che desiderano fotocopie delle pubblicazioni citate in questa rubrica, e per le quali è autorizzata la riproduzione, possono farne richiesta al CIFI - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA. Prezzo forfettario delle riproduzioni: - € 6,00 fino a quattro facciate e € 0,50 per facciata in più, oltre le spese postali ed IVA. Spedizione in porto assegnato. Si eseguono ricerche bibliografiche su argomenti a richiesta, al prezzo di € 6,00 per un articolo segnalato e € 2,00 per ogni copia in più dello stesso articolo, oltre le spese postali ed IVA.

Tutte le riviste citate in questa rubrica sono consultabili presso la Biblioteca del CIFI - Via Giolitti, 48 - 00185 ROMA - Tel. 0647306454; FS (970) 66454 - Segreteria: Tel. 064882129.

Anche il primo quinquennio degli anni 2000 è stato per INGEGNERIA FERROVIARIA particolarmente ricco di memorie e numeri speciali caratterizzati da elevato contenuto tecnico e scientifico. È quindi con piacere che la Rivista presenta ai suoi lettori la ormai tradizionale selezione di monografie sui principali argomenti di tecnica ferroviaria trattati in questo periodo.

La Rivista si augura in tal modo di venire incontro, come per il passato, alle esigenze di un'utenza attenta e qualificata, composta da studiosi e professionisti, da uffici e centri studi dell'industria, delle imprese costruttrici, delle amministrazioni ferroviarie e dei trasporti di massa.

Per ogni argomento sono riportati i nomi degli Autori che vi hanno contribuito, elencati in ordine alfabetico.

Condizioni di pagamento: Versamento in c.c.p. N. 31569007 intestato a "Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani" – Via Giolitti, 48 – 00185 ROMA, indicando il titolo delle monografie. Ai Soci CIFI ed ai dipendenti dei Soci Collettivi viene praticato lo sconto del 20% sui prezzi appresso indicati, che sono comprensivi dell'IVA. Le stesse condizioni sono riservate agli studenti universitari, di facoltà tecniche ed economiche, previa presentazione di un certificato di iscrizione all'anno accademico in corso.

Le monografie vengono fornite in estratto originale e, ad esaurimento di questi, in fotocopia.

00.1.1) ARMAMENTO

n. 14 memorie – Autori: Acquati, Bocciolone, Bugarin, Catalini, Cavagna, Cioffi, Collina, Corazza, Crispino, Di Ilario, Diana, Garzia Diaz-de-Villegas, Hifumi, Jovanovic, Kajon, Katsutoshi, Korpánek, Lanni, Monaco, Natoni, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Viganò € 35

00.1.2) CORPO STRADALE

n. 11 Memorie – Autori: Burchi, Cheli, Chiorboli, Cicognani, Daghini, De Gregorio, Della Vedova, Di Nuzzo, Evangelista, Garassino, Giuliani, Gizzi, Impellizzeri, Isi, Maraschin, Miazzon, Migliacci, Montepara, Morano, Petrangeli, Pezzati, Polastri, Tomaselli € 30

00.1.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE

n. 18 Memorie - Autori: Belfiore, Benigni, Bianchi, Bonadero, Borrelli, Bracciali, Braghin, Bruni, Cantini, Cascini, Castellazzi, Cervello, Cigada, D'Aprile, Diana, Falessi, Ghidini, Lezzerini, Licciardello, Malvezzi, Panella, Pau, Pieralli, Presciani, Pugi, Resta, Rinchi, Salvini, Scepi, Toni, Vivio, Vullo € 40

00.1.4) FABBRICATI VIAGGIATORI

n. 6 Memorie - Autori: Albero, Antonilli, Chillemi, D'Amico, D'Angelo, Lenzi, Martini, Marzilli, Rota, Scarselli, Zallocco € 15

00.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

n. 9 Memorie - Autori: Arcangeli, Averardi, Bocchetti, Bugarin, Calamani, Cantamessa, Cesetti, Coero Borga, Corsi, D'armini, Esposito, Fagiolini, Fusco, Garetto, Giovanetti, Martinetto, Martinez, Morassutti, Musso, Novales, Orso, Palin, Panaro, Piccioni, Sasso, Torassa, Villa, Vinci € 30

00.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 5 Memorie - Autori: Cesetti, Lupi, Mantecchini, Panagin F., Panagin R., Rupi, Salerno, De Luca € 15

00.1.8) PROBLEMI DELLE GRANDI STAZIONI

n. 11 Memorie - Autori: Antognoli, Antonilli, Bardelli, Buonanno, Chiodi, Corazza, Cosulich, De Benedictis, Delfino, De Vita, Di Marco, Franceschini, Galaverna, Giovine, Guida, Losa, Malavasi, Murruni, Pezzati, Ricci, Tramonti € 35

00.1.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

n. 14 Memorie – Autori: Bandelloni, Cantini, Cau, De Carlo, De Curtis, Dilani, Falco, Ghidini, Gori, Maluta, Michelagnoli, Milani, Moro, Oddo, Panagin F. Panagin R., Piro, Poggesi, Raspini, Silva € 40

00.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA

n. 7 Memorie - Autori: Abruzzo, Alei, Benigni, Bernardi, Cassino, Cingano, Ciochetta, De Falco, Fabbri, Facchin, Iacono, Kure, Mantegazza, Orlandi D., Orlandi P., Rocca, Segrini, Skiller, Ventre € 20

00.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO

n. 5 Memorie – Autori: Barron de Angotti, Buri, Diana, Estradè Panadès, Guglielmetti, Lopez Pita, Marini € 15

00.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

n. 18 Memorie – Autori: Amendola, Angeloni, Antonelli, Bianchi, Brignolo, Frugo, Cannavacciuolo, Capocchi, Cardanico, Caroli, Costa, Dall'Orto, De Vita, Di Marco, Di Martire, Farneschi, Fauda, Ferrando, Finocchiaro, Fois, Giovine, Girelli, Leone, Maisto, Malesi, Mantovani, Marengo, Martinelli, Martorella, Milani, Montaldo, Paccapelo, Pasqualis, Pezzati, Pinnasco, Pizzella, Ricci, Roselli, Saulino, Scarpuzzi, Sestini, Talerico, Tartaglia, Torielli, Valfrè, Vezzani, Vivaldi € 50

00.1.13) TELECOMUNICAZIONI

n. 6 Memorie - Autori: Coraiola, Di Maio, Di Mario, Iacomino, Lucca, Senatore, Simeoni, Zucchelli € 15

00.1.14) TRAM E FILOBUS

n. 8 Memorie – Autori: Bonuglia, Caccia, Campisano, Cerquetani, Cheli, Corradi, Diana, Emili, Lionetti, Lopes, Manigrasso, Molinari, Pendenza, Pyrgidis, Riccini, Rossetti, Spadaccino € 18

00.1.16) TRAZIONE ELETTRICA

a) Impianti

n. 12 Memorie – Autori: Accattatis, Benato, Castagna, Cattani, Cazzani, Contini, Corazza, Fazio, Fellin, Fumi, Guidi Buffarini Giuseppe, Guidi Buffarini Guido, Luzi, Martinetto, Mauro, Morassutti, Palazzini, Paolucci, Piro, Pisano, Raspini, Ricciardella, Spagnoletti, Torassa, Villa € 35

b) Materiale rotabile

n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile, Violi € 10

00.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia, Delfino, Ferretti, Focacci, Follera, Galatola, Galaverna, Martini, Migliorini, Pellandini, Petriccione, Ragazzoni, Sacchi, Troiano, Vernazza € 40

00.1.18) IMPATTO AMBIENTALE


n. 2 Memorie – Autori: Centazzo, Gentile, Rendina, Ricci, Volpe € 10

00.1.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 4 Memorie – Autori: Chillemi, Crisafulli, Galli, Guidi Buffarini Giuseppe, Pavone € 10

00.1.25) TRASPORTI NON CONVENZIONALI

n. 4 Memorie – Autori: Chiricozzi, Crisi, Delle Site, Di Majo, D'Ovidio, Lanzara, Navarra, Pelino, Saini, Taglieri, Villani € 10

| | IF Biblio | Metropolitane, suburbane | 25 |
|---|---|---|-----------|
|  | <p>78 La prima metropolitana su ferro automatica d'Italia (PAGNONI) <i>La Tecnica Professionale</i>, settembre 2012, pagg. 2-4, figg. 5.</p> | <p>82 Temperatura Sottocassa dei Treni (RTST) nella linea di metropolitana di Genova (MASSARA - MAZZINO - TERRIBILE - BORDIGNON - COSTA - CERVETTO - MONTEBRUNO) <i>Undercarriage Temperature Analysis System in Genoa underground line</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, giugno 2014, pagg. 565-583, figg. 11. Biblio 11 titoli.</p> | |
| | <p>79 L'automazione della linea 1 del metro di Parigi (VARI) <i>L'automatisation de la ligne 1 du métro parisien</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, gennaio 2013, pagg. 1-142. Numero monografico composto da 12 articoli che affrontano i principali aspetti di una importante realizzazione.</p> | <p>83 Studio di fattibilità dell'ammodernamento della ferrovia Circumetnea mediante un modello di rete multimodale a domanda elastica (CAPRI - IGNACCOLO - INTURRI) <i>The feasibility assessment of the new 'Circumetnea' railway through a multimodal network model with elastic demand</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, febbraio 2015, pagg. 133-174, figg. 24, tabb. 8. Biblio 13 titoli.</p> | |
| | <p>80 La progettazione quality-based nel trasporto pubblico locale. Il sistema di metropolitana regionale della Campania (CASSETTA - CARTENI - CARBONE) <i>The quality in public transportation. The Campania regional metro system</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, marzo 2013, pagg. 241-261, figg. 6, tabb. 2. Biblio 56 titoli.</p> | <p>84 Ottimizzazione dei consumi di energia nel trasporto urbano su ferro (DEMADONNA) <i>Optimising Energy consumption in urban rail systems</i> <i>Railway Gazette</i>, febbraio 2015, pagg. 39-40, figg. 2 Breve rapporto sul progetto europeo OsSIRIS.</p> | |
| | <p>81 Un Pass per il trasporto pubblico in Alto Adige (MESSNER) <i>Der "Suedtirol Pass" im öffentlichen Nahverkehr</i> <i>Internationales Verkehrsweeen</i>, settembre 2013, n. 31, pagg. 66-67, figg. 4. Con la nuova forma di abbonamento offerta in Alto Adige dal 2012, per il trasporto pubblico locale di prossimità è cominciata una nuova era. Con le sue 130000 unità già vendute, il nuovo titolo di viaggio elettronico, un pass flessibile a misura di utente (nominale, famiglia, anziani, ecc.), consente di muoversi sia su gomma che su ferro (nonché sulle funicolari), su tutto il territorio servito dal servizio di trasporto locale.</p> | <p>85 Sviluppo delle infrastrutture ferroviarie regionali basato su previsioni della domanda a lungo termine (WALTER) <i>Langfristige nachfragebasierte Infrastrukturentwicklung für Regionalbahnen</i> <i>ZEVrail</i>, marzo 2016, pagg. 77-87, figg. 11. Biblio 4 titoli. Sviluppo impiantistico nella rete ferroviaria inserita in un determinato bacino di traffico.</p> | |

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

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

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

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

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



L'ALTA VELOCITA' FERROVIARIA

Il CIFI ha pubblicato L'ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA.

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

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

INDICE

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

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



- 377 Trarre il massimo dalla ferrovia di domani
(JACKSON)
Making the most of tomorrow's railway
Railway Gazette, maggio 2015, pag. 3.
Dopo 200 anni la ferrovia conserva il suo potenziale di compatibilità ambientale e di economicità sociale. La ricerca dovrebbe orientarsi sui temi della capacità delle linee, dell'accrescimento del carico per asse sia merci che viaggiatori e delle applicazioni della UT al controllo automatico della marcia dei treni.
- 378 Una indagine di benchmarking rivela una sfida in tema di efficienza
(HONDIUS)
A benchmarking study reveals efficiency challenge
Railway Gazette, luglio 2015, pagg. 63-66, figg. 6.
Un confronto fra sette operatori europei mette in evidenza che le ferrovie belghe hanno il più basso livello di efficienza.
- 379 La Cina è sempre in testa
China still out in front
Railway Gazette, luglio 2015, pagg. 44-48, figg. 5.
Tradizionale statistica commentata delle velocità delle linee AV nel mondo. La memoria è preceduta da altre 6 in tema di AV.
- 380 Europa centrale ed orientale
Central and Eastern Europe
Railway Gazette, settembre 2015, pagg. 56-80.
Sei articoli presentano un panorama ferroviario dalla Polonia ai Balcani.
- 381 Un calice avvelenato
(JACKSON)
A poisoned chalice
Railway Gazette, luglio 2015, pag. 3.
Editoriale sui problemi comuni alle alte dirigenze delle ferrovie europee. La nota trae origine dalle dimissioni dell'AD delle Ferrovie olandesi.
- 382 Itinerari di viaggio in treno alla scoperta di linee e stazioni
(MELOTTI)
La Tecnica Professionale, gennaio 2016, pagg. 36-45, figg. 16. Biblio 7 titoli.
Continua il viaggio a tappe, una specie di "Giro d'Italia", sempre con il treno, con l'intento della scoperta e della conoscenza di linee e stazioni, disseminate in ogni angolo della Penisola.
- 383 Linea AV Dresda-Praga al di là della valle dell'Elba
(HELDT)
Schiennenneubaustrecke (NBS) Dresden - Prag außerhalb der Elbe
ETR, dicembre 2015, pagg. 28-32, figg. 4. Biblio 5 titoli.
Tracciato e profilo dettagliati.
- 384 Un grande progetto sulla dirittura di arrivo: la linea AV tra Erfurt e Lipsia Halle
(DAUBITZ - DE GAVARELLI - SCHENKEL)
Ein Großprojekt auf die Zielgerade: Die Neubaustrecke zwischen Erfurt und Leipzig - Halle.
ETR, dicembre 2015, pagg. 33-42, figg. 16. Biblio 2 titoli.
- 385 L'apporto della componente di Ingegneria di Sistema nei progetti di materiale rotabile ferroviario
(BRUDER - CRIZET)
Les apports de l'Ingénierie Système dans les projets de matériel roulant ferroviaire
Revue Générale des Chemins de Fer, dicembre 2015, pagg. 32-45, figg. 8.
- 386 Les statistiche 2014 dei trasporti ferroviari in Francia
(RONARD)
Les statistiques 2014 des transports ferroviaires en France
Revue Générale des Chemins de Fer, novembre 2015, pagg. 64-68, figg. 10.
- 387 SPIDER PLUS. Una visione della mobilità europea al 2050
(DEITERDING - HÖRSTEL - MUCHOV - WEISMANTEL)
SPIDER PLUS: Vision für die europäische Mobilität 2050
ZEVrail, marzo 2016, pagg. 68-76, figg. 7. Biblio 3 titoli.
Rapporto su una ricerca compiuta nell'ambito del settimo Programma Quadro Europeo della mobilità. Ampia e documentata trattazione, che prevede un forte progressivo calo del trasporto merci su gomma a partire dal 2030. Partecipanti italiani al gruppo di studio Università Bocconi ed NTV.
- 388 1980-2020: 40 anni di sviluppo della rete ferroviaria francese
(WEIGEND)
1980-2020: 40 Jahre Entwicklung des französische Eisenbahnnetzes
ETR, gennaio-febbraio 2016, pagg. 32-38, figg. 4.
- 389 La ferrovia può contribuire di più
(KINGSLEY)
Rail can contribute more
Railway Gazette, gennaio 2016, pagg. 27-29.
Intervista al Commissario Europeo Bulc sul ruolo delle ferrovie.
- 390 Due pilastri, un mercato
(JACKSON)
Two pillars, one market
Railway Gazette, gennaio 2016, pagg. 30-33.
Dibattito europeo in tema di liberalizzazione e concorrenza in attesa del quarto pacchetto di direttive della CE.

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. Cesare 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"

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 |
| - Estero | 180,00 | 50,00 |

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

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

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

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

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

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06.4827116 –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**; *Estero* € **20,00**.

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

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

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2017

(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.

Notiziario CIFI n. 66

Attività svolte dalle Sezioni CIFI
nell'anno 2015

(A cura di ANGELA DI CERA)

AREA NORD

Sezione di Torino

5 marzo 2015

Convegno sul tema: "Armamenti ferrotranviari", organizzato in collaborazione con RFI e Pandrol.

La manifestazione ha previsto gli interventi di ABATE G., FATIGATI D. e GRASSI P.

23 aprile 2015

Conferenza sul tema: "Rame sicuro. Un presidio continuo contro i furti dei cavi telefonici, di segnalamento e di alimentazione", organizzata in collaborazione con RFI e Sysnet Telematica.

La manifestazione ha previsto gli interventi di ABATE G., CANTORE A.M., DOZIO E., GHIRARDELLO G. e TRONCHI M.

Sezione di Trieste

24 marzo 2015

Conferenza sul tema: "Problematice di sicurezza dell'esercizio ferroviario", organizzata in collaborazione con Università degli Studi di Trieste, AEIT e relazionata da GOLIANI M., LONGO G. e SULLIGOI G.

12 aprile 2015

Incontro dibattito, nell'ambito della manifestazione "Il treno delle Dolomiti", sul tema: "L'anello ferroviario delle Dolomiti. Una grande opportunità", organizzato in collaborazione con l'A.I.C.S. e relazionato da CARGNEL L., DAL MOLIN F., DE NARD A., GAI R., GIACOMELLO G., MASINI M., MARTINI S., PETTAZZI T. e PUPOLIN G.

18 aprile 2015

Visita tecnica agli impianti a fune del comprensorio di Sella Nevea (1.845 - 2.133 s.l.m.).

17-18 settembre 2015

Forum Ferroviario Italia - Balcani sul tema: "Strategie per lo sviluppo delle infrastrutture ferroviarie tra Italia e Balcani", organizzato in collaborazione con Ferrovie dello Stato Italiane, Assifer, Aniaf, con la sponsorizzazione di Alstom, Arthur Flury, Ansaldo STS, Bombardier, Cemes, CLF, Commel, Ducati Energia, ECM, Electech, Essen Italia, Eurailsout, GCF, Italcertifer, Marini Impianti, Mermec, Mont-ele, Omnia Group, Pfisterer, Plasser Italiana, Rina, SaGa, Salcef, Sineco, Sysco, TecnoFer, Telefin, Tekfer, Vaia Car, Zephir e Zollner. L'evento è stato patrocinato da Università degli Studi di Trieste, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trieste, Comune di Trieste, Isag.

La manifestazione ha previsto gli interventi di ARAPI E., ARIGANELLO L., ASCARU C., BERNARDINELLO M., BREMSTELLER J., CAFAGNA A., CALI A., CAPACCHIONE R., CARGANICO C., CARILLO D., CARUSO G., CASAZZA A., CEREGHINI V., COLAKOVIC M., COSOLINI R., COSTA G., COSTEL A., COZZI A., CUPPINI F., D'AGOSTINO Z., DE BENEDETTI A., DEL PIANO A., DELRIO G., DI GIGLIO C., DUSAN M., ELIA M.M., ENNA F., FERMEGLIA M., GENTILE M., GRAZIANI T., GROZEA COSTEL A., IMPELLIZZIERI L., INZIRILLO F., IONICO M., KOSTOV N., MAGGIONI F., MANONI V., MARGIOTTA S., MARTIN Z., MARTINO L., MARZILLI E., MASSA L., MENEGHELLO M., MISHEV N., MORI M., PETTARIN G.G., PORRECA M., PRIANO L., PUHALI A., SALCICCIA M., SERRACCHIANI

D., SCHOOTS A., TORIELLO F., TRIGLIA M., VETTER K., ZICO M. e ZORZAN P.

25 novembre 2015

Conferenza sul tema: "L'esperienza del servizio ferroviario transfrontaliero Mi.Co.Tra. Aspetti organizzativi, tecnici e prospettive future", relazionata da IONICO M. e SANTORO M.G.

16 dicembre 2015

Conferenza sul tema: "La gestione di un Progetto complesso di infrastruttura ferroviaria dalla Programmazione al Collaudo", relazionata da COMIN C.

Sezione di Bologna

12 febbraio-8 aprile 2015

Corso di aggiornamento di Tecnica Ferroviaria per i Funzionari della Regione Emilia Romagna.

16 marzo 2015

Incontro sul tema: "150 anni della ferrovia Porrettana", relazionata da ANTILOPI A., CEFALIELLO V., OTTANELLI A. e ZAGNONI R., con gli interventi di FOSCHI P. e PRATESI A.

24 marzo 2015

Conferenza sul tema: "Rame sicuro", organizzata in collaborazione con RFI, Sysnet Telematica e relazionata da DOZIO E., GHIRARDELLO G., ISI A. e MARCHI G.

29 aprile 2015

Pomeriggio sul tema: "Sistema antighiaccio - diagnostica per immagini sui terminali MT", organizzato in collaborazione con RFI, Expo Milano 2015, Dipsa, Interflon, Improtec IRC e relazionato da BETTI L., CASARINI E., FELLINI P., ISI A., MALVICINI M., MARCHI G. e VENEZIANO N.

21 maggio 2015

Visita tecnica al Porto di Ravenna, organizzata in collaborazione con FSI, Autorità Portuale di Ravenna e Regione Emilia Romagna.

28 maggio 2015

Convegno sul tema: "Evoluzione

tecnico-normativa nell'ambito della protezione cantieri in RFI e nuove soluzioni tecnologiche", organizzato in collaborazione con ECM, RFI, Zollner e relazionato da CUPPINI F., FEDIELI E., ISI A., LISI S., PERRICONE U. e TORIELLO F.

6 ottobre 2015

Presentazione del libro "L'Italia in treno", effettuata a cura dell'autore, MAGENTA G.

22 ottobre 2015

Convegno sul tema: "Avanguardia sul binario. Le innovazioni nella manutenzione del binario", organizzato in collaborazione con Plasser Italiana, Plasser & Theurer e Robel.

La manifestazione ha previsto gli interventi di CERULLO M., CONTI P., IAFRATI, LEBRUTO U., MAX THEURER G., OBEXER C.M., PIETRAGNOLI D., VECCHIATTI G. e VETTER K.

6 novembre 2015

Presentazione e visita tecnica alle infrastrutture della nuova Stazione A.V. di Bologna Centrale e ai Posti di Controllo linea A.V. da Milano a Roma, e rete ordinaria della DTP di Bologna.

26 novembre 2015

Seminario sul tema: "Potenziamento infrastrutturale e tecnologico linea Bologna-Padova", organizzato in collaborazione con RFI e relazionato da ANGELINI D., FOGLIETTO P., MARCHI G. e RAMBALDI I.

15 dicembre 2015

Conferenza sul tema: "Il nuovo treno "ETR 350 – Serie 1°T>per", organizzata in collaborazione con Trasporto Passeggeri Emilia Romagna e Stadler, relazionata da DI RUZZA S., PAOLILLO P. e da alcuni tecnici della Società Stadler.

21 dicembre 2015

Incontro sul tema: "Velocizzazione linea Bologna-Lecce con "Focus" sulla Bologna-Rimini", organizzato in collaborazione con RFI e relazionato da CEFALIELLO V., FEDIELI E., GIGLIO A., IMBROGLINI M.G., ISI A. e VIETTELLO F.

Sezione di Genova

28 gennaio 2015

Visita tecnica al nuovo moderno ascensore inclinato di Quezzi, organizzata in collaborazione con l'Associazione Metrogenova e AMT Genova.

20 febbraio 2015

Visita tecnica al Sito Bombardier di Vado Ligure e visita a bordo ETR 1000.

1 aprile 2015

Visita tecnica alla Metropolitana di Genova e nuovi treni di terza generazione.

16 maggio 2015

Conferenza sul tema: "Il traforo del Sempione e la Mostra Ferroviaria nell'Esposizione Internazionale di Milano del 1906", organizzata in collaborazione con la sezione di Milano e relazionata da MAGENTA G.

27 maggio 2015

Visita tecnica nell'ambito del 6° Convegno Nazionale "Programmazione, esercizio e gestione di reti di trasporto pubblico di interesse regionale e locale: esperienze europee a confronto", organizzato in collaborazione con CIRT, Università degli Studi di Genova, AMT Genova, Ordine Ingegneri di Genova.

28 maggio 2015

6° edizione del Convegno Nazionale sul tema: "Programmazione, esercizio e gestione di reti di trasporto pubblico di interesse regionale e locale: esperienze europee a confronto", organizzato in collaborazione con CIRT, Università degli Studi di Genova, AMT Genova e Ordine Ingegneri di Genova, con il sostegno di Ansaldo STS, Alstom, Bombardier, Rampini, Vossloh Kiepe, ZF, UITP e MoveApp.

La manifestazione ha previsto gli interventi di BOTTARI M., BUSALLINO D., CARBONE P., CORTESE M., DAGNINO A.M., DONATI A., GENOVA R., GIGANTE P., GORETTA R., MARTINELLI F., MEDEGHINI M., MARINO P., PELI M., PELLEGRINO F., PICCARDO L., PRIORE M.,

RAMPINI S., SCARFONE G., SCARFONE S. e VIGANÒ S.

12 giugno 2015

Visita tecnica al Gruppo Rimorchiatori Riuniti nel Porto di Genova, organizzata in collaborazione con la sezione CIFI di Milano.

30 settembre 2016

Visita tecnica "Fuori muro – servizi Portuali e Ferroviari".

2-3 ottobre 2015

Convegno sul tema: "Celebrazione degli 80 anni dall'apertura dell'Autocamionale dei Giovi", organizzato in collaborazione con Autostrade per l'Italia, Università degli Studi di Genova, Ordine Ingegneri Genova, Polizia di Stato e Rotary.

L'evento ha previsto gli interventi di: GENOVA R., LEZZI M., MASSARDO A., ORVIETO R., PUTTINI S., RIGACCI R., SERRA C., SGALLA R., TOLAINI R. e VERNAZZA G.

Al termine del Convegno è stata effettuata una sfilata di veicoli storici, lungo il tracciato dell'autocamionale dei Giovi.

10-15 ottobre 2015

Partecipazione al Forum Internazionale sulla Mobilità il trasporto e la logistica Move.App.Expo, organizzato da Columbia Group presso il Museo della Scienza e della Tecnica di Milano, con seminari sui temi:

"Financing public transport infrastructures in metropolitan areas";

"Città elettriche 13ª edizione: Progettazione ed esercizio di infrastrutture di trasporto per le aree metropolitane";

"Politiche, progetti ed esperienze per le smart cities";

"Ottimizzare la catena dei trasporti in Italia: soluzioni vantaggiose e prospettive di sviluppo nel mercato europeo";

"Città elettriche 13ª edizione: "Nuove prospettive per il TPL nell'ottica dell'integrazione ferro-gomma";

"Città elettriche 13ª edizione: Sessione storica. Trasporti pubblici e storia: esperienze a confronto";

"Transport & logistic conference – giornata di lavori dedicata alla logi-

stica e al trasporto nella sua globalità”;

“Visita alle stazioni di Expo del Passante di Milano”, in collaborazione con MM;

“Treno speciale con materiale storico e visita OMV Milano”;

“Visita all’impianto rotabili storici”, in collaborazione con Fondazione Ferrovie dello Stato Italiane.

16 ottobre 2015

Visita tecnica alle Stazioni di Expo 2015.

23 ottobre 2015

Conferenza sul tema: “La trazione trifase in ambito ferroviario”, relazionata da CESA DE MARCHI R., GENOVA R. e MINGARI M.

20 novembre 2015

Conferenza sul tema: “L’Italia in treno”, relazionata da MAGENTA G. e GENOVA R.

Sezione di Milano

19 febbraio 2015

Convegno sul tema: “Sistemi di sicurezza nelle reti regionali”, organizzato in collaborazione con ECM, Ferrovienord, Politecnico di Milano e Sezione CIFI di Genova.

La manifestazione ha previsto gli interventi di BROGLIA M., CELENTANO V., CUPPINI F., GALLI G., GENOVA R., MAGRI E. e ZANINELLI D.

25 febbraio 2015

Visita tecnica al Cantiere del prolungamento a San Siro della linea 5 della Metropolitana di Milano, organizzata in collaborazione con Metros.

4 marzo 2015

Conferenza sul tema: “C’era una volta il futuro, viaggio nella Genova che (non) fu”, organizzata in collaborazione con la Sezione CIFI di Genova e relazionata da BACCANI J., BROGLIA M. e GENOVA R.

17 marzo 2015

Conferenza sul tema: “Analisi del progetto Osiris e dimostratore free cooling”, organizzata in collaborazio-

ne con la Sezione CIFI di Genova, Ansaldo STS e relazionata da CROVETTO C., GENOVA R. e LAURO G.

26 marzo 2015

Conferenza sul tema: “Non solo strudel e lagrein: lo sviluppo del servizio ferroviario in Alto Adige”.

9 aprile 2015

Conferenza sul tema: “Il traforo del Sempione e la mostra ferroviaria nella Esposizione Internazionale di Milano del 1906”, relazionata da MAGENTA G.

18 aprile 2015

Conferenza sul tema: “L’avvento della trazione elettrica trifase in Italia”, relazionata da CESA DE MARCHI R.

23 aprile 2016

Convegno sul tema: “Il trasporto ferroviario regionale al servizio della mobilità ridotta. Gli interventi sulla rete Ferrovienord”.

La manifestazione ha previsto gli interventi di BARRA CARACCILO M., FARISÈ C., FAVAGROSSA G., FERRARI M., SORTE A. e ZANINELLI D.

7 maggio 2015

Conferenza sul tema: “Tilo, una Società di successo”, organizzata in collaborazione con la Sezione CIFI di Genova, Tilo e relazionata da ALETTI A., BROGLIA M. e PASSARELLI A.

20 maggio 2015

Conferenza sul tema: “AlpTransit San Gottardo: la nuova ferrovia transalpina”, organizzata in collaborazione con la sezione CIFI di Genova e relazionata da BROGLIA M. e FRABETTI A.

18 giugno e 24 settembre 2015

Corso di aggiornamento per Coordinatori Progettazione ed Esecuzione Lavori – Aggiornamento Professionale Continuo, organizzato in collaborazione con Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, Italferr, Expo Milano, Consiglio Nazionale dei Geologi, Icim, Sgs, Cisiq e Accredia.

26 giugno 2015

Visita all’impianto ed ai rotabili

storici di Fondazione FS Italiane, organizzata in collaborazione con Fondazione FS Italiane e la Sezione CIFI di Genova.

10 settembre 2015

Presentazione del libro: “L’Italia in treno”, a cura dell’autore MAGENTA G.

8 ottobre 2015

Conferenza sul tema: “Acciai innovativi per rotaie: concetti e produzione” e “Rotaie per il TPL: rotaie per varie strategie di manutenzione”, organizzata in collaborazione con la Sezione CIFI di Genova relazionata da GIRSCH G., GRIMSCHITZ H. e JOERG A.

15-17 ottobre 2015

Viaggio a Napoli comprendente visite tecniche allo stabilimento AnsaldoBreda, al deposito di Secondigliano della Metropolitana, alla nuova Stazione della Metropolitana Municipio, al Museo Nazionale Ferroviario di Pietrarsa, al Posto Centrale della Ferrovia Circumvesuviana ed alle stazioni della Metropolitana di Garibaldi, Università e Toledo.

20 ottobre 2015

Pomeriggio in ricordo del Prof. Ing. Ercole BOTTANI, relazionato da BROGLIA M., SILVESTRI A. e VECCHIO D.

5 novembre 2015

Conferenza sul tema: “I nuovi treni “Leonardo” per le linee 1 e 2 della Metropolitana di Milano”, relazionata da ZORZAN A.

13 novembre 2015

Visita tecnica al nuovo Posto Centrale RFI situato a Milano Greco Pirelli.

19 novembre 2015

Conferenza sul tema: “Fatti, non solo parole: mobilità pubblica transfrontaliera per pendolari e turisti nelle Alpi Italo Svizzere”, relazionata da FINKBOHNER W.

10 dicembre 2015

Conferenza sul tema: “Soluzione innovativa di emergenza per il ripri-

stino dell'ACC di Melzo Scalo", relazione da BROGLIA M., ISI A., LUCIANI L. e TRIGNANI G.

16 dicembre 2015

Evento augurale di fine anno organizzato in collaborazione con la Sezione CIFI di Genova.

Sezione di Verona

10 novembre 2015

Corso di Tecnica Ferroviaria.

Sezione di Venezia

12 aprile 2015

Incontro dibattito, nell'ambito della manifestazione "Il treno delle Dolomiti", sul tema: "L'anello ferroviario delle Dolomiti. Una grande opportunità", organizzato in collaborazione con l'A.I.C.S. e relazionato da CARGNEL L., DAL MOLIN F., DE NARD A., GAI R., GIACOMELLO G., MASINI M., MARTINI S., PETTAZZI T. e PUPOLIN G.

27 e 30 aprile 2015

Visita agli impianti ERF a Venezia Marghera Scalo e Zona Industriale.

11 maggio 2015

Seminario CIFI nell'ambito del Corso di Studio Architettura ed Innovazione - Insegnamento di Architettura strutturale - Prof. Enzo SIVIERO - sul tema: "Potenziamento delle linee ferroviarie e contestuali interventi sui ponti", organizzato in collaborazione con RFI e relazionato da BARIZZA P., DE GIUSEPPE C., NICOLOSI M. e PUPOLIN G.

14 giugno 2015

Seminario per i 101 anni della linea Calalzo di Cadore sul tema: "Il collegamento ferroviario Venezia-Dolomiti", organizzato in collaborazione con Cadore Dolomiti, Magnifica Comunità di Cadore e relazionato da BARIZZA P., BORTOLOTT R., GANDOLFO L., GENEVOIS R., GIACOMELLO G., MARCON E., MARTINI V., MUNARIN S., PASETTO M., PASQUALETTO P., PELLEGRINO C., PETTAZZI T., PUPOLIN G., STELLIN M. e TAMIAZZO D.

9 luglio 2015

Workshop IUAV - CIFI Venezia sul tema: "Il quadruplicamento Venezia - Trieste", organizzato in collaborazione con Università IUAV di Venezia e relazionato da CAPPELLI A., COMIN C., DELLA LUCIA L., MAGNANI C., MAINARDI. B. e PUPOLIN G.

5 ottobre 2015

Incontro Ditta Training - FS sul tema: "I manuali di Mestiere" relazionato da CROCE T.

3 dicembre 2015

Seminario sul tema: "Geometria della catenaria e qualità della captazione della corrente", organizzato in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Padova e relazionato da FLORIAN A., PUPOLIN G., TREVISAN P., TURRI R. e ZORZAN P.

AREA CENTRO

Sezione di Firenze

2 febbraio 2015

Seminario sul tema: "Lo sviluppo delle infrastrutture e della rete ferroviaria. Difficoltà progettuali e realizzative", organizzato in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze e relazionato da BARTOLONI M., BISORI L., CECCARELLI V., ELIA M., FINKBOHNER W. G., NENCINI R., PEZZATI A. e ZURLO R.

9 aprile 2015

Seminario sul tema: "Comportamento al fuoco. EN45545-2 ed 2013. La sicurezza dei materiali a bordo treno. UNI 11565 ED 2014. Rilevazione ed estinzione di incendi a bordo rotabili", organizzato in collaborazione con Confindustria Firenze Servizi - Saif, Lapi, Assifer e relazionato da BARTOLINI P., BIANCHI G., BORSINI M., CECCHI C., CHITI F., ERMINI L., FADIN G., FINOCCHI M., GALIMBERTI M., MANUELLI C., MARBAGLI M., NESTI S., POGGI M., RISALITI M., TRAINA A. e TROIANO D.

9 aprile 2015

Presentazione del libro "Sommaro storico delle ferrovie Italiane 1839 - 2014 dalla Bayard all'ETR1000", a cura di LEONI.

13 aprile 2015

Convegno sul tema: "Cinque capoluoghi sul treno veloce. Il collegamento ferroviario veloce FI-PO-PT-LU-PI. Una grande opportunità", organizzato in collaborazione con Città di Lucca, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lucca con il patrocinio di Regione Toscana, Provincia di Lucca, Camera di Commercio di Lucca, Confindustria Lucca, Federazione Regionale dell'Ordine degli Ingegneri della Toscana, Aeroporto Galileo Galilei di Lucca.

La manifestazione ha previsto gli interventi di AGATI S., GENTILE M., MARIANI R., MICHELI D., NALDI R., NENCINI R. e PEZZATI A.

16 aprile-12 giugno 2015

Corso "Progettazione di impianti di segnalamento ferroviario", organizzato in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze.

16 aprile 2015

Visita tecnica presso il laboratorio Materiale Rotabile di Italcertifer di Firenze Osmannoro.

6 maggio 2015

Presentazione del nuovo libro di OTTANELLI, ZANGONI e ANTILOPI dal titolo "La Ferrovia Porrettana - Progettazione e Costruzione (1845-1864)", a cura di ANTILOPI A., FOSCHI P., OTTANELLI A., PEZZATI A., PRATESI A. e ZANGONI R.

15 maggio 2015

Convegno sul tema: "Ferrovia Val d'Orcia. Il ruolo delle ferrovie locali per un progetto di valorizzazione del patrimonio territoriale e paesaggistico", organizzato in collaborazione con Comitato Insieme per Torrenieri, Comune di Montalcino, Regione Toscana, Provincia di Siena, Fondazione FSI, Accademia dei Georgofili, Università di Siena, Val D'Orcia.

La manifestazione ha previsto gli interventi di BONECHI E., CANTINI L., CAPPELLI A., FRANCESCHELLI S., GIOVANI A., MAGGI S., MAGNAGHI A., PEZZATI A., RESTI G. e SALADINI A.

16 settembre 2015

Visita tecnica al palazzo DCO di Firenze CM, organizzata in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze.

22 settembre 2015

Seminario sul tema: "L'esperto risponde – Domande a 360° in merito alla norma EN 45545-2 ed 2013 – La sicurezza dei materiali a bordo treno. Per materiali e componenti di allestimento e rivestimenti per interno cassa ed esterno cassa, elettrici ed elettronici, cavi elettrici, isolamento termico acustico... ecc. Aggiornamento del Seminario Tecnico-Formativo", organizzato in collaborazione con Confindustria Firenze Servizi S.A.I.F., Lapi, Assifer, Saferail e relazionato da BORSINI M. e BARTOLINI P.

26 settembre 2015

Incontro con gli Studenti e le Famiglie, presso l'ITIS A. Meucci sul tema: "Presentazione Centro di Eccellenza per la valorizzazione della cultura del Gestore Infrastruttura con Gruppo Ferrovie dello Stato Italiana", organizzato in collaborazione con FSI, ITIS Meucci di Firenze e relazionato da PEZZATI A. e da alcuni Docenti dell'Istituto.

2 ottobre 2015

Visita tecnica ai lavori del corridoio San Gottardo in Svizzera, organizzata in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze, e Associazione Idrotecnica Italiana.

5 novembre 2015

Seminario sul tema: "Project Management – Secondo la norma UNI ISO 21500", organizzato in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze e relazionato da GUIDA P.L. e PEZZATI A.

30 novembre 2015

Seminario sul tema: "L'itinerario Ten 1 Berlino – Palermo. Il nuovo Tunnel del Brennero", organizzato in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze e relazionato da BARTOLONI M., MARINI D., NENCINI R., PEZZATI A., VOZA A., e ZURLO R.

Sezione di Roma

6 febbraio 2015

Conferenza sul tema: "Cinema e Ferrovia", organizzata in collaborazione con Fondazione FSI e relazionata da PETRUCCI E., RIGUCCI A., RUMORI L. e SERRA M.

5 marzo 2015

Conferenza sul tema: "Sicurezza nei cantieri ferroviari", organizzato in collaborazione con RFI, con il sostegno di Zollner ed ECM.

I relatori sono i seguenti: ALBANESE G., CUPPINI F., JORANI M., LISI S., PERRICONE V., PERRICONE U., SERRA M. e TORIELLO F.

11 marzo 2015

Convegno sul tema: "Innovazione nella diagnostica dell'armamento ferroviario", organizzato in collaborazione con RFI, con il sostegno di Commel e Gruppo Loccioni.

La manifestazione ha previsto gli interventi di CIRONE P.P., CONTI P., ENNA F., FRITTELLI L., IPPOLITI B., LATERZA P., SALVUCCI A. e SERRA M.

19-20 marzo 2015

6° Convegno Nazionale Sistema Tram. Giornate di Studio "Non solo Tram: i sistemi a via guidata per il Trasporto Pubblico Locale", organizzato in collaborazione con Aiit, Asstra e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma. L'evento è stato coordinato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e sponsorizzato da Ansaldo STS e Vossloh Kiepe con il sostegno di ZF, Thales, Bombardier, Alstom, Sintagma, con la collaborazione di Fer Press e di MP e la sponsorizzazione di Ansaldo STS e Vossloh.

La manifestazione ha previsto la partecipazione di ACQUATI M., ALES-

SANDRINI A., BATTISA A., BERTI NULLI T., BIFFONI M., BLASEVICH F., BOTTARI M., BRAMANI M., BRUSCHI A., CAMBURSANO R., CAPIELLO C., CAPRIO G., CARBONE D., CARBONE P., CAVALLONE R., CORSI M., DE BENEDETTI A., DEL MESE G., DIANA M., DI GIAMBATTISTA V., EMILI R., FANTECHI A., FOIADELLI F., FUMERO A., GARGIULO A., GENOVA R., GIOVENALI S., GIUFFRIDA N., GUZZI M., IGNACCOLO M., IMPROTA G., LAUEL U., LAUGAA J.L., LEONI P., LOMBARDO M., MALAVASI G., MANTOVANI G., MARCHETTI P., MARCONI G., MARTINELLI F., MARINO P., MARZONI M. G., MOLINARO E., MONALDI A., MONTEBELLO M., MORETTI M., NENCINI R., PELI M., PIVETTI M., PRIGNACCHI V., PULITO C., RAPINESI P., RICCARDI S., RONCUCCI M., SCARFONE G.B., SCIARDIGLIA F., SEBASTIANI V., SPINOSA A., VETRELLA S., VIGANÒ S., WOLFF O. e ZAGGIA E.

16 aprile 2015

Seminario sul tema: "Carrelli ferroviari e sale innovative: prospettive tecniche e di mercato", relazionato da BRACCIALI A.

25 aprile-7 maggio 2016

Viaggio sociale in Sud Africa con estensione safari, comprendente la visita di Johannesburg, Cape Town, George, Knysna e Mpumalanga.

9 luglio 2015

Conferenza, nell'ambito dei "Pomeriggi di Ingegneria Ferroviaria", sul tema: "Il Project Management secondo la Norma UNI ISO 21500", organizzata in collaborazione con l'AICQ e relazionata da BINI S., CARGANICO C., FRANCESCHINI L., GUIDA P.L. e SERRA M.

18 novembre 2015

Presentazione del libro "L'Italia in treno", a cura dell'Autore MAGENTA G., con gli interventi di CANTAMESSA L. e SERRA M.

22 dicembre 2015

Incontro augurale di fine anno.

Comunicati della Sezione: n. 5 circolari con informazioni, convegni, aggiornamenti tecnici, visite di altre Sezioni.

AREA SUD

Sezione di Napoli

18 giugno 2015

Visita tecnica presso i cantieri della costruenda linea 6 della Metropolitana di Napoli, comprendente la presentazione del progetto da parte di Ansaldo STS.

16 ottobre 2015

Convegno sul tema: "La manutenzione e sistemi innovativi di diagnostica", organizzato in collaborazione con l'Ordine Ingegneri di Napoli.

La manifestazione ha previsto gli interventi di BARRA CARACCILO M., BORKING R., BORRELLI A., CASONI M., DE GREGORIO U., FAVO F., FUSCO L., GALLI G., MANNARA G., MASINI P., ORAZZO V., PEROTTI F., PITISCI G., RACIOPPI G. e VECCHI A.

10 dicembre 2015

Workshop sul tema: "Bilancio e prospettive future a tre anni dall'introduzione del nuovo sistema di gestione del processo di acquisizione e mantenimento delle competenze del personale di manutenzione veicoli ferroviari in riferimento al decreto 04/12 di ANSF", organizzato in collaborazione con Man.Tra, Anie, Confindustria, Assifer e relazionato da un Delegato Anie-Assifer, RACIOPPI G., SASSO A. e Sindaco di San Giorgio a Cremano.

Sezione di Bari

13 aprile-12 maggio 2015

Corso di formazione sul tema: "Il Project Management nei progetti di infrastrutture di trasporto", con il contributo scientifico dell'Istituto Italiano di Project Management.

21 settembre 2015

Convegno sul tema: "Programmi di investimento per la Ricerca e Innovazione nei trasporti della Puglia", organizzato in collaborazione con Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari, Unioncamere Puglia, Enterprise Europe Network, Commissione Europea e relazionato da BINETTI M., FORNARO G., IADARESTA C., PAGONE R. e TRIGGIANI L.

2 ottobre 2015

Seminario sul tema: "La nuova ISO 9001:2015. Come cambieranno i sistemi di gestione", organizzato in collaborazione con Aicq, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari e relazionato da BINI S., DE PALMA C., GUIDA P.L. e PAGONE R.

Sezione di Reggio Calabria

15 aprile 2015

Seminario sul tema: "L'evoluzione della Protezione dei Cantieri in RFI", organizzato in collaborazione con RFI, Zollner e relazionato da CATALANO F., MARTORANA G., PERRICONE U., ROMOLI M. e TORIELLO F.

1° luglio 2015

Seminario sul tema: "Tutela ambientale nella manutenzione ferroviaria. La lubrificazione", organizzato in collaborazione con RFI, Mav Chemical, Greengea e relazionato da CATALANO F., CERULLO M., MARTORANA G., MESSUTI S., PETRI M., SAFFIOTI E., STELLA G. e ZACCURI P.

17 dicembre 2015

Seminario sul tema: "I mezzi d'opera in RFI", organizzato in collaborazione con RFI, Plasser Italiana, Matisa e relazionato da BONAFÈ G., CATALANO F., CUTRERA G., FAVO F., GATTULLI M., IANNIELLO C., MARTORANA G.,

MUNIZZA S., RICAGNO R., SASSO G. e VETTER K.

Sezione di Palermo

21 aprile 2015

Seminario sul tema: "L'avanzamento dei lavori nel tratto C del Passante Ferroviario di Palermo", organizzato in collaborazione con Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo, DICAM, Italferr, RFI, SIS e relazionato da AMOROSO S., BEVILACQUA A., D'ACO P., LUDOVICI D., MANCARELLA M., NATALE T., PALAZZO F., PALAZZOLO G., TRAPANI G. e VANADIA S.

16 luglio 2015

Incontro sul tema: "Analisi ed interventi per il superamento della criticità nella realizzazione della galleria naturale Orleans - Lolli del Passante Ferroviario di Palermo", organizzato in collaborazione con Scuola Politecnica DICAM dell'Università degli Studi di Palermo, Italferr, SIS, RFI e relazionato da AMOROSO S., BARLA G., CARRIERO F., GRANIERI N., LUDOVICI D., PAGONE R., PALAZZO F., RETTIGHIERI M. e TRAPANI G.

1 dicembre 2015

Convegno sul tema: "La gestione della flotta dei treni Minuetto della Direzione Regionale Sicilia di Trenitalia", organizzato in collaborazione con Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo, Alstom, Trenitalia e relazionato da AMOROSO S., CERTA A., COFFARO D., QUAGLIATA G., SANGINETO M., TRAPANI G. e ZARCONI I.

7 dicembre 2015

Palermo Eco-Expo 2015 - 1° Rassegna su Risparmio Energetico e Sviluppo Ecosostenibile.

Partecipazione della Sezione, mediante intervento di PALAZZO F. e G. TRAPANI, al Convegno "Mobilità e Ben ... essere", organizzato da AMAT.

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI QUOTE SOCIALI ANNO 2017

| | | |
|---|--------|--------|
| - Soci Ordinari e Aggregati | €/anno | 65,00 |
| - Soci Ordinari e Aggregati abbonati anche a "La Tecnica Professionale" | €/anno | 85,00 |
| - Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni | €/anno | 35,00 |
| - Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni abbonati anche a "La Tecnica Professionale" | €/anno | 55,00 |
| - Soci Junior es (studenti fino a 28 anni) | €/anno | 17,00 |
| - Soci Junior es (studenti fino a 28 anni) abbonati anche a "La Tecnica Professionale" | €/anno | 27,00 |
| - Soci Collettivi | €/anno | 550,00 |

La quota di Associazione, include l'invio gratuito della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

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

Tutti i Soci hanno diritto ad avere uno sconto del 20% sulle pubblicazioni edite dal CIFI, ad usufruire di eventuali convenzioni con Enti esterni ed a partecipare alle varie manifestazioni, convegni e conferenze organizzati dal Collegio.

Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce "ASSOCIARSI" e l'iscrizione decorre dopo il versamento della quota tramite:

- c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma - IBAN IT29 U 02008 05203 000101180047 - BIC: UNCRITM 1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

Per il personale FSI, RFI, TRENITALIA, FERSERVIZI e ITALFERR è possibile versare la quota annuale, valida solo per l'importo di € **65,00**, con trattenuta a ruolo compilando il modulo per la delega disponibile sul sito. Il versamento per l'abbonamento annuale alla rivista *La Tecnica Professionale* di € **20,00** dovrà essere effettuato sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti 48 – 00185 Roma.

Le associazioni, se non disdette, vengono rinnovate d'ufficio; le disdette devono pervenire entro il 30 settembre di ciascun anno.

Per ulteriori informazioni: Segreteria Generale – tel. 06/4882129 – FS 26825 – E mail: areasoci@cifi.it

150 ANNI DI FERROVIA A VOLTERRA

Presso il CIFI è disponibile, **su prenotazione**, il DVD contenente un documentario storico della linea FS Cecina-Volterra Saline Pomarance, che si appresta a compiere 150 anni (ved. articolo su "La Tecnica Professionale" n. 9/settembre 2010).

Il filmato, della durata di circa 30 minuti, è stato realizzato nel 1989 da Claudio Migliorini e contiene scene già consegnate alla storia, come le ultime corse delle automotrici diesel ALn 990 e i servizi merci con locomotiva 245, cessati ormai da molti anni. Non manca un breve capitolo sul prolungamento della linea fino a Volterra, realizzato con dentiera sistema *Strub* a causa della forte pendenza (100 per mille, record per le FS), prolungamento che è stato in esercizio dal 1912 fino al 1958.

Nonostante siano passati più di vent'anni dalle riprese, il documentario si rivela ancor oggi di attualità, poiché lo schema orario ivi descritto (4 coppie di treni) è rimasto in essere fino ai giorni nostri, anche se le ALn 990 hanno lasciato il posto alle più moderne automotrici diesel ALn 668 (alcune serie sono già presenti nel filmato) e ALn 663.



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.

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” | esaurito |
| 1.3.16 | A. FUMI – “La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari”... | € 35,00 |
| 1.3.17 | U. ZEPPA – “Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione” | € 30,00 |
| 1.3.18 | V. VALFRÈ – “Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS” | € 30,00 |

2 – TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

| | | |
|------|--|----------|
| 2.1 | G. VICUNA – “Organizzazione e tecnica ferroviaria” .. | € 40,00 |
| 2.2 | L. MAYER – “Impianti ferroviari – Tecnica ed Esercizio” (Nuova edizione a cura di P.L. GUIDA-E. MILIZIA) | € 50,00 |
| 2.3 | P. DE PALATIS – “Regolamenti e sicurezza della circolazione ferroviaria” | € 25,00 |
| 2.5 | G. BONO-C. FOCACCI-S. LANNI – “La Sovrastruttura Ferroviaria” | € 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 – “Infurtuni: Un’esperienza per capire e prevenire” | € 7,00 |
| 2.21 | AUTORI VARI – “Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia” | € 150,00 |
| 2.22 | G. ACQUARO – “ I Sistemi di Gestione della Sicurezza Ferroviaria” | € 25,00 |

3 – TESTI DI CARATTERE STORICO

| | | |
|------|--|----------------|
| 3.1. | G. PAVONE – “Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane” | € 15,00 |
| 3.2. | E. PRINCIPE – “Le carrozze italiane” | € 50,00 |
| 3.3. | G. PALAZZOLO (in Cd-Rom) – “Cento Anni per la Sicilia” ... | € 6,00 |
| 3.5. | AUTORI VARI – La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa..... | € 12,00 |
| 3.6 | Ristampa a cura del CIFI del Volume “La Stazione Centrale di Milano ed. 1931..... | € 120,00 |
| 3.7 | M. Gerlini – P. Mori – R. Paiella – “Architettura e progetti delle Stazioni Italiane... dall’Ottocento all’Alta Velocità” | € 60,00 |

4 – ATTI CONVEGNI

| | | |
|-------|--|----------|
| 4.2. | BELGIRATE – “Ristorazione e servizi di bordo treno” (19-20 giugno 2003) | € 20,00 |
| 4.3. | TORINO – “Innovazione nei trasporti (3 giugno 2003)” | esaurito |
| 4.4. | ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005)..... | € 40,00 |
| 4.5. | LECCE – “Ferrovie e Territorio in Puglia” (4 dicembre 2006) | esaurito |
| 4.8. | ROMA – “Stazioni ferroviarie italiane - qualità, funzionalità, architettura” (4 luglio 2007) | esaurito |
| 4.9. | BARI – DVD “Stato dell’arte e nuove progettualità per la rete ferroviaria pugliese” (6 giugno 2008) | € 15,00 |
| 4.10. | BARI – 2 DVD Convegno “Il sistema integrato dei trasporti nell’area del mediterraneo” (18 giugno 2010).... | € 25,00 |

5 – ALTRO

| | | |
|------|--|---------|
| 5.1. | 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.

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, piastrine, 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 Fotocellule di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni “Trackside” & “Rolling Stock” – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rollingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, 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, incavigliatrici, 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 portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI) – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di 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/ Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rinalzata del binario e di compattamento della massicciata.

VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. - Via Alessandria, 91 - 00198 ROMA - Tel. 06/84241106 - Fax 06/96037869 - E-mail vaeitalia@voestalpine.com - www.voestalpine.com/vae/en - Scambi ferroviari A.V. e standard, scambi tranviari, sistemi elettronici per monitoraggio scambi, cuscinetti autolubrificanti, casse di manovra per scambi ferroviari e tranviari - Rappresentanza Voestalpine Schienen GmbH per tutti i tipi di rotaie (vignole, a gola, barre per aghi) nonché servizi tecnici e logistici.

E Impianti di aspirazione e di depurazione aria:

F Prodotti chimici ed affini:

HENKEL ITALIA S.r.l. - Via Amoretti, 78 - 20157 MILANO - Tel. 334.6059593 - Sig. Claudio CROVIEZZILLI - E-mail: claudio.croviezzilli@henkel.com - www.loctite.it - Progettazione e assistenza tecnica gratuite - Adesivi anaerobici e istantanei - Adesivi strutturali certificati - Adesivi e sigillanti per la manutenzione ferroviaria - Prodotti per la riparazione di alberi e cuscinetti usurati, rimuovi graffiti - Rivestimenti protettivi anticorrosione, poliuretani e primer per vetri.

G Articoli di gomma, plastica e vari:

DERI S.r.l. - Via S. Paolo 54/58 - 10095 GRUGLIASCO (TO) - Tel. 011.7809801 - Fax 011.7809899 - e-mail: info@deri.it - www.deri.it - Distributore specializzato nella produzione custom di tubazioni in gomma per basse, medie ed altre pressioni - Distribuzione 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.colbaccini@ivgspa.it - www.ivgspa.it - Capitale Sociale L. 10.575.000 - Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

PANTECNICA S.p.A. - Via Magenta, 77/14A - 20017 RHO (MI) - Tel. 02.93261020 - Fax 02.93261090 - e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it - Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotranviario - Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi - Certificata ISO 9001:2008 e AS/EN 9120:2010 - Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. - Via Palombarese km 19,100 - 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) - Tel. 0774.367431-32 - Fax 0774.367433 - E-mail: info@plastiroma.it - Sito web: www.plastiroma.it - Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SOCHIMA S.p.A. - Corso Piemonte, 38 - Tel. 011/2236834 - 10099 S. MAURO TORINESE (TO) - Aquaplas - Schallschluck - Baryfol - Materiali coibenti ad alta efficienza - Antivibranti - Assorbenti - 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: spitek srl@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 estimativi armamento - Redazione, valutazione fabbisogno materiali armamento - Redazione piani di manutenzione armamento - Redazione piani della qualità per lavori d'armamento - Correzione delle curve su base relativa con il metodo Hallade - Analisi di adeguamento delle infrastrutture ferroviarie alle STI "Infrastruttura" - Analisi di velocizzazione delle linee ferroviarie - Studi di fattibilità per nuove linee ferroviarie e stazioni - Project Management nei progetti di infrastrutture ferroviarie.

ISiFer S.r.l. - Sede legale: Via Mazzini, 15 - 80053 CASTELLAMMARE DI STABIA (NA) - Sede operativa: Via Gorizia, 1 - CICCIANO (NA) - Tel. 081.5741055 - Fax 081.5746835 - E-mail: segreteria@isifer.com - info@isifer.com - www.isifer.com - Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

SINECO - Direzione Affari Generali e Sicurezza - Viale Isonzo, 14/1 - 20135 MILANO - Tel. 02/5425901 - Fax. 02/54259023 - e-mail: sineco.co.it - www.sinecoing.it - Rilievi geometrico-topografici con strumentazioni laser scanner delle infrastrutture e del territorio circostante in modalità dinamica tramite veicoli completamente integrati - Rilievi fotografici, profilometrici e termografici delle gallerie finalizzati alle verifiche geometriche e diagnostiche dello stato conservativo del fornice - Servizi di supporto alla definizione dei piani manutentivi e di sicurezza - Sorveglianza ed ispezioni delle opere d'arte

mediante tecnologie non distruttive - Verifiche ambientali - Laboratorio prove materiali accreditato UNI EN ISO/IEC 17025:2005 - Ingegneria del ripristino conservativo delle opere.

I Trattamenti e depurazione delle acque:

L Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro:

SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. (SEIT) - Sede Centrale: Via Santa Croce, 1 - 20122 MILANO - Tel. +39 0289426332 - Fax +39 0283242507 - E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com - Sito: www.schweizer-electronic.com - **Sede Legale: Via Gustavo Modena, 24 - 20129 MILANO** - Sistemi di Sicurezza Protezione Cantieri (SAPC) e può fornire servizio chiavi in mano, di protezione cantieri con SAPC "Sistema Minimel 95", comprensivo di: Progettazione, installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale - Sistemi di segnalamento fisso, Minimel, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minimel 95 nel segnalamento esistente - Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

TACK SYSTEM S.r.l. - Via XXV Aprile, 50 D - 20040 CAMBIAGO (MI) - Tel. 02/9506901 - Fax 02/95069051 - e-mail: tack@tacksystem.it - www.tacksystem.it - Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive - Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. - I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

O Formazione

SERFORM SAGL - Via Valdani, 1 - 6830 CHIASSO (SVIZZERA) - Tel. 004191682 - 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 Novembre 2016



ESSEN ITALIA

Sistemi integrati per il sostegno provvisorio del binario

Ponti ESSEN

Modularita' e Flessibilita'



ESSEN ITALIA promuove, sviluppa e impiega la tecnologia "Ponti ESSEN" per il sostegno provvisorio del binario in esercizio.

Maggiore velocita' in sicurezza



Qualita' e Sicurezza

Utilizzare la tecnologia EsSEN significa orientarsi verso un prodotto che riduce i margini di incertezza operativa, migliora la sicurezza e la regolarità dell'esercizio ferroviario.



Soluzioni chiavi in mano



SISTEMI
COMPLETI
DI TERRA E DI BORDO
PER L'ESERCIZIO
FERROVIARIO
METROPOLITANO



www.ecmre.com

