

IF Ingegneria Ferroviaria



Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Anno LXX

n. 11

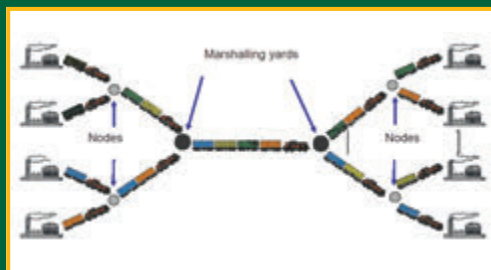
Novembre 2015

ISSN: 0020 - 0956

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



Automated People Mover
con trazione a fune
*Automated People Movers
with rope traction*



Traffico merci a carro singolo
in Europa
*Single Wagonload Traffic
in Europe*



Austria



Belgium



China



India



Italy



Poland



Sweden



United Kingdom



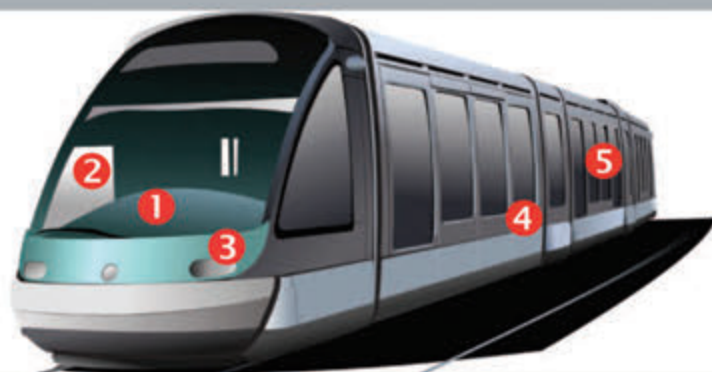
Smile every mile.

Smile every where.



TecnelSystem S.p.A.

equipaggiamenti elettrici industriali



TECNEL SYSTEM S.p.A., presente nel settore dei trasporti da oltre 40 anni, offre soluzioni, anche personalizzate, che garantiscono assoluta affidabilità.

- 1 Segnalazione e Comando per Banchi di Manovra
- 2 Pulsanti, Segnalatori, Lampade LED e Selettori in acciaio inox a chiave quadra
- 3 Sirene Elettroniche, Campane e Buzzer
- 4 Pulsanti "Self" apertura porte, Avvisatori Acustici multi-tono e Indicatori di Stato TSI
- 5 Sensori presenza e apertura porte, Bordi sensibili ad onda d'aria serie DW, elettrici ESLE, Cavi EN



Bordi sensibili serie DW, ESLE



Cavi norme EN



Interruttori serie DW



Sensori apertura porte AIR/SPOTSCAN



Sirene Elettroniche, Campane, Buzzer



Pulsanti "Self" apertura porte serie 56



Selettori in acciaio inox a chiave quadra



Lampade e LED



Avvisatori acustici multi-tono TSI serie 56



Pulsanti luminosi dia 16, 22.5 e 30.5 mm

Tecnel System S.p.A.
20126 Milano
Via Brunico, 15
Tel. 02 2578803 (ric. aut.)
Telefax 02 27001038
Internet: www.tecnelsystem.it
E-mail: sales@tecnelsystem.it



I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ABB S.p.A. – SESTO S GIOVANNI (MI)	JAMPPEL S.r.l. – BOLOGNA
AESYS S.p.A. – SERIATE (BG)	IMPRESA SILVIO PIERBON SAS – BELLUNO
ALPIQ ENERSTRANS S.p.A. – MILANO	INTECS S.p.A. – ROMA
ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)	IRCA S.p.A. – DIVISIONE RICA – VITTORIO VENETO (TV)
AMG S.r.l. – ADVANCED MEASURING GROUP – BITETTO (BA)	ITALFERR S.p.A. – ROMA
ANIAF – ROMA	ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. – CAINATE (MI)
A.N.M. S.p.A. - AZIENDA NAPOLETANA MOBILITÀ – NAPOLI	IVECOS S.p.A. – VITTORIO VENETO (TV)
ANSALDOBREDA S.p.A. – NAPOLI	LOTRAS S.r.l. – FOGGIA
ANSALDO S.T.S. S.p.A. – GENOVA	LUCCHINI S.p.A. - PIOMBINO (LI)
ANSF - AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE - FIRENZE	LUCCHINI RS S.p.A. - LOVERE (BG)
ARMAFER S.r.l. – CAMPOBASSO	MATISA S.p.A. – S. PALOMBA (ROMA)
ARST S.p.A. – CAGLIARI	MER MEC S.p.A. – MONOPOLI (BA)
ASSIFER – ASS. INDUSTRIE FERR. ELETTR. – MILANO	METROPOLITANA MILANESE S.p.A. – MILANO
ASSOFER – ASSOCIAZIONE OPERATORI FERROVIARI E INTERMODALI – ROMA	MICOS S.p.A. – ROMA
ASS.TRA – ASSOCIAZIONE TRASPORTI – ROMA	MICROELETTRICA SCIENTIFICA S.p.A. – BUCCINASCO (MI)
A.T.A.C. S.p.A. – AGENZIA PER I TRASPORTI AUTOFERROTRANVIARI – COMUNE DI ROMA	MONT-ELE S.r.l. – GIUSSANO (MI)
AVANTGARDE S.r.l. – BARI	NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. – ASSAGO (MI)
B.&C. PROJECT S.r.l. – S. DONATO MILANESE (MI)	NET ENGINEERING S.p.A. – MONSELICE (PD)
BOMBARDIER TRANSPORTATION ITALY S.p.A. – VADO LIGURE (SV)	ORA ELETTRICA S.r.l. – SAN PIETRO ALL'OLMO – CORNAREDO (MI)
BONOMI EUGENIO S.p.A. – MONTICHIARI (BS)	PFISTERER S.r.l. – PASSIRANA DI RHO (MI)
BRESCIA INFRASTRUTTURE S.r.l. – BRESCIA	PLASSER ITALIANA S.r.l. – VELLETRI (ROMA)
BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. – GENOVA	PROGRESS RAIL INSPECTION & INFORMATION SYSTEMS S.r.l. – FIRENZE
CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – TURATE (CO)	PROJECT AUTOMATION S.p.A. – MONZA (MI)
CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. – SALERNO	QSD SISTEMI S.r.l. – PESSANO CON BORNAGO (MI)
C.L.F. – COSTRUZIONI LINEE FERR. S.p.A. – BOLOGNA	RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – S. ATTO (TE)
CEMBRE S.p.A. – BRESCIA	RETE FERROVIARIA TOSCANA S.p.A. – AREZZO
CEMES – S.p.A. – PISA	R.F.I. S.p.A. – RETE FERROVIARIA ITALIANA – DIREZ. TECNICA ENERGIA E TRAZ. ELETTR. – ROMA
COET-COSTRUZIONI ELETTROROTEC. – SAN DONATO M.SE (MI)	RINA SERVICES S.P.A. RAILWAY DEPARTMENT - GENOVA
COMESVIL S.p.A. – VILLARICCA (NA)	RITTAL S.p.A. – VIGNATE (MI)
COMMEL S.r.l. – ROMA	SADEL S.p.A. – CASTEL MAGGIORE (BO)
CONSORZIO SATURNO – ROMA	SCALA VIRGILIO & FIGLIO S.p.A. – MONTEVARCHI (AR)
CONSULTSISTEM S.r.l. – ROMA	SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. – MILANO
COOPSETTE SOCIETÀ COOPERATIVA – CASTELNOVO DI SOTTO (RE)	SHRAIL S.r.l. – MILANO
D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. – MONTORIO AL VOMANO (TE)	ŠKODA TRANSPORTATION S.p.A - PRAGA (REPUBBLICA CECA)
DB SCHENKER RAIL ITALIA S.r.l. – NOVATE MILANESE (MI)	SICE S.n.c. – CHIUSI SCALO (SI)
DERI S.r.l. – GRUGLIASCO (TO)	SICURFER S.r.l. – CASORIA (NA)
DYNASTES S.r.l. – ROMA	SIEMENS S.p.A. – SETTORE TRASPORTI – MILANO
DUCATI ENERGIA S.p.A. – BOLOGNA	SIMPRO S.p.A. – BRANDIZZO (TO)
ECM S.p.A. – SERRAVALLE PISTOIESE (PT)	SINECO S.p.A. – MILANO
ELETECH S.r.l. – BITONTO (BA)	SIRTI S.p.A. – MILANO
ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. – NAPOLI	S.P.I.I. S.p.A. – SARONNO (VA)
EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. – NAPOLI	SPIITEK S.r.l. – PRATO
ESIM S.r.l. – BARI	SO.CO.FER S.r.l. - SOCIETÀ COSTRUZIONI FERROVIARIE - GALLESE (VT)
ESPERIA S.r.l. – PAOLA (CS)	SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – MOMO (NO)
E.T.A. S.p.A. – CANZO (CO)	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)	SYSCO S.p.A. – ROMA
FASE S.a.s. DI EUGENIO DI GENNARO & C. – SENAGO (MI)	SYSNET TELEMATICA S.r.l. – MILANO
FER S.r.l. – FERROVIE EMILIA ROMAGNA – FERRARA	SYSTRA-SOTECNI S.p.A. – ROMA
FERONE PIETRO & C. S.r.l. – NAPOLI	TECNIMONT CIVIL CONSTRUCTION S.p.A. - MILANO
FERROTRAMVIARIA S.p.A. – FERROVIE DEL NORD BARESE – ROMA	T.M.C. TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT S.r.l. – POMPEI (NA)
FERROVIA ADRIATICO SANGRITANA S.p.A. - LANCIANO (CH)	TEKFER S.r.l. – ORBASSANO (TO)
FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. – BARI	THALES ITALIA S.p.A. – SESTO FIORENTINO (FI)
FERROVIE DEL SUD EST E SERVIZI AUTOMOBILISTICI S.r.l. – BARI	THERMIT ITALIANA S.r.l. – RHO (MI)
FERROVIE NORD MILANO S.p.A. – MILANO	TELEFIN S.p.A. – VERONA
FERSALENTO S.r.l. – COSTRUZIONI EDILI FERROVIARIE – LECCE	TE.SI.FER. S.r.l. – FIRENZE
FERSERVICE S.r.l. – BAGHERIA (PA)	TRENITALIA S.p.A. – ROMA
FONDAZIONE FS ITALIANE - ROMA	TRENTINO TRASPORTI S.p.A. - TRENTO
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BBT SE – BOLZANO	TUV ITALIA S.r.l. – SCARMAGNO (TO)
GENERALE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.A. – ROMA	VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – ROMA
GE TRANSPORTATION SYSTEMS S.r.l. – FIRENZE	VOITH TURBO S.r.l. - REGGIO NELL'EMILIA (RE)
GRUPPO LOCCIONI GENERAL IMPIANTI S.r.l. – MAIOLATI SPONTINI (AN)	VOSSLOH SISTEM S.r.l. – SARSINA (FC)
GRUPPO TRASPORTI TORINESI S.p.A. – TORINO	
KRAIBURG ELASTICK GmbH – STRAIL – TITTMONING – GERMANIA	
HUPAC S.p.A. – MILANO	
KIEPE ELECTRIC S.p.A. – CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)	
KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. – FIRENZE	

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. - Milano	pagina 925
AMRA S.p.A. - Macherio (MI)	pagina 895
ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT)	IV copertina
ELETECH - Bitonto (BA)	pagina 893
ESSEN ITALIA S.p.A. - Roma	III copertina
LUCCHINI RS S.p.A. - Lovere (BG)	II copertina
MATISA S.p.A. - Santa Palomba - Pomezia (RM)	I copertina
MONT-ELE - Giussago (MI)	pagina 896
NORD-LOCK S.r.l. - Torino	pagina 900
PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (RM)	pagina 899
TECNELSYSTEM S.p.A. - Milano	pagina 893

RELE' SERIE FERROVIA RAILWAY SERIES






AMRA

CHAUVIN ARNOUX GROUP

PER IMPIANTI FISSI E ROTABILI

ACCORDING TO:
 EN60077 EN61373
 UNI CEI 11170

OMOLOGATI RFI
 RFI DPRIM STF
 IFS TE 143

Monostabili istantanei 2-4-8 fino a 20 contatti da 5 o 10A
 Temporizzati 4 o 2+2 contatti da 5 o 10A
 Bistabili a 4-8 fino a 20 contatti da 10A
 A Soglia minima e massima di tensione
 Passo-Passo, Veloci e a Guida forzata











Connettore
innesto rapido



**CAGE
CLAMP**

Telefono +39 039.245.75.45
www.amra-chauvin-arnoux.it



Railway Energy

Transportable Substation



**WE PRODUCE ELECTROMECHANICAL
EQUIPMENT AND SYSTEMS FOR RAILWAY,
TRAMWAY AND METRO APPLICATIONS**



Via Santa Chiara, 12 - 20833 Giussano - (MB) - Italy
Tel. +39 0362.852291 - Fax +39 0362.851555
mont-ele@mont-ele.it - www.mont-ele.it

**RIVISTA DI TECNICA
ED ECONOMIA DEI TRASPORTI**
**TRANSPORTATION SCIENCE
AND ECONOMY JOURNAL**

**ORGANO DEL COLLEGIO
INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI**

Pubblicazione mensile

Contatti

Tel. 06.4827116
E-mail: redazioneif@cifi.it – notiziari.if@cifi.it – direttore.if@cifi.it

Servizio Pubblicità

Roma: 06.47307819 – redazioneip@cifi.it
Milano: 02.63712002 – 339.1220777 – segreteria@cifimilano.it

Direttore

Prof. Ing. Stefano RICCI

Vice Direttore

Dott. Ing. Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione

Dott. Ing. Giovanni BONORA
Dott. Ing. Massimiliano BRUNER
Dott. Ing. Gianfranco CAU
Dott. Ing. Maurizio CAVAGNARO
Prof. Ing. Federico CHELI
Prof. Ing. Giuseppe Romolo CORAZZA
Dott. Ing. Biagio COSTA
Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA
Prof. Ing. Franco DE FALCO
Dott. Ing. Salvatore DI TRAPANI
Prof. Ing. Anders EKBERG
Dott. Ing. Alessandro ELIA
Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA
Dott. Ing. Attilio GAETA
Prof. Ing. Ingo HANSEN
Prof. Ing. Simon David IWNICKI
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. Vito RIZZO
Dott. Ing. Stefano ROSSI
Dott. Ing. Francesco VITRANO

Consulenti

Dott. Ing. Giovannino CAPRIO
Dott. Ing. Paolo Enrico DEBARBIERI
Prof. Ing. Giorgio DIANA
Dott. Ing. Antonio LAGANÀ
Dott. Ing. Emilio MAESTRINI
Prof. Ing. Renato MANIGRASSO
Dott. Ing. Mauro MORETTI
Dott. Ing. Silvio RIZZOTTI
Prof. Ing. Giuseppe SCIUTTO

Redazione

Massimiliano BRUNER
Francesca PISANO
Marisa SILVI



Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Associazione NO PROFIT con personalità giuridica (n. 645/2009)
iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione
(ROC) n. 5320 – Poste Italiane SpA – Spedizione in abbonamento
postale – d.l. 353/2003

(conv. In l. 27/02/2004 n. 46) art. 1 – DBC Roma
Via Giovanni Giolitti, 48 – 00185 Roma
E-mail: cifi@mcilink.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 LXX | **Novembre 2015** | 11

**AUTOMATED PEOPLE MOVER CON TRAZIONE A FUNE:
PROGETTAZIONE E MODELLIZZAZIONE DI UNA SOLUZIONE
IBRIDA INNOVATIVA FINALIZZATA AL RISPARMIO ENERGETICO**
*AUTOMATED PEOPLE MOVERS WITH ROPE TRACTION:
ENGINEERING AND MODELLING AN INNOVATIVE
HYBRID SOLUTION TO OPTIMISE ENERGY USE*

Ing. Mauro AFFATATO
Ing. Sergio BLENGINI
Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA
Ing. Ermanno VAIR

901

**TRAFFICO MERCI A CARRO SINGOLO IN EUROPA:
SFIDE, PROSPETTIVE E OPZIONI POLITICHE**
*SINGLE WAGONLOAD TRAFFIC IN EUROPE:
CHALLENGES, PROSPECTS AND POLICY OPTIONS*

Dott. Ing. Paolo GUGLIELMINETTI
Dott. Ing. Cristiana PICCIONI
Prof. Ing. Gaetano FUSCO
Dott. Ing. Riccardo LICCIARDELLO
Prof. Ing. Antonio MUSSO

927

Notizie dall'interno

949

Notizie dall'estero

News from foreign countries

957

Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI

966

Convegni e Congressi

968

IF Biblio

969

**Sudafrica – I treni nella terra che fu del popolo dei pigmei
San o Boscimani**

975

Bando di concorso – Borse di studio 2015

988

Condizioni di Abbonamento – ANNO 2016

995

Condizioni di Associazione – ANNO 2016

996

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



ALTA PRESTAZIONE | PRECISIONE | AFFIDABILITÀ

Plasser Italiana



Unimat Combi 08-275

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



Ricordo della Sig.ra Elide TARQUINI

Nell'ottobre scorso è venuta a mancare la Sig.ra Elide TARQUINI che, per circa un quarto di secolo, è stata la Segretaria di Redazione di IF.

Tra i tanti suoi compiti c'era quello di seguire tutti gli articoli dal momento del loro arrivo fino alla consegna per la Tipografia, ciò che la metteva in contatto con i nostri Autori, che certamente la ricorderanno per la gentilezza, la competenza e la precisione che sapeva mettere nel suo lavoro.

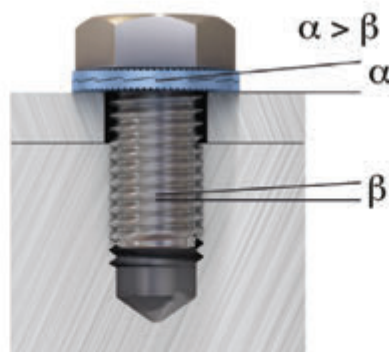
Proveniva dalle file FS, dove aveva svolto la sua attività nelle segreterie dell'alta dirigenza del Servizio Impianti Elettrici.

Il nostro è un sincero e caro ricordo della Sig.ra Elide che esprimiamo assieme al nostro cordoglio al marito Sig. Antonio ed ai figli Licia e Valerio, anche a nome del CIFI.

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



Automated People Mover con trazione a fune: progettazione e modellizzazione di una soluzione ibrida innovativa finalizzata al risparmio energetico

Automated People Movers with rope traction: engineering and modelling an innovative hybrid solution to optimise energy use

Ing. Mauro AFFATATO^(*)^(**)
Ing. Sergio BLENGINI^(*)
Prof. Bruno DALLA CHIARA^(**)
Ing. Ermanno VAIR^(*)

Sommario - Agli inizi del XXI secolo, vari studi scientifici misero in luce l'insostenibilità dell'utilizzo massiccio dei combustibili fossili quale fonte globale principale di energia e ciò condusse le organizzazioni pubbliche internazionali ad avviare vari progetti intesi a contenere le emissioni di gas serra risultanti. In questo contesto, i cosiddetti *Automated People Mover* possono svolgere un ruolo importante, trattandosi di sistemi di trasporto ad automazione integrale che operano su una sede fissa - o ad impianto fisso - lungo la quale i veicoli possono essere movimentati da una o più funi in acciaio. Questa caratteristica consente di costruire veicoli più leggeri a minor consumo energetico in virtù dell'assenza di elementi di propulsione, di trasmissione e di accumulo di energia a bordo, con un conseguente alleggerimento degli elementi strutturali. L'utilizzo di energia elettrica per alimentare questi sistemi di trasporto consente d'impiegare fonti energetiche che non dipendono necessariamente dal petrolio.

L'aspetto energetico è stato analizzato utilizzando un modello originale di simulazione, sviluppato con *MATLAB*[®], in cui si sono considerate diverse variabili, compreso il fattore di carico del veicolo.

I risultati, espressi in termini di *gep*/(pass·km)⁽¹⁾, sono stati confrontati con il consumo energetico specifico di sistemi alternativi per il trasporto urbano, conformemente alla letteratura tecnica più recente.

Summary - At the beginning of the 21st century, several scientific studies drew attention to the unsustainability of the massive use of fossil fuels as the main global source of energy and this led to international public organisations starting numerous projects aimed at containing the resulting greenhouse gas emissions. In this context, *Automated People Movers* can play an important role, as they are fully automated transport systems operating on a fixed track, along which the vehicles can be pulled by one or more steel wire ropes. This feature makes it possible to manufacture lighter and less energy consuming vehicles because of the on-board absence of propulsion, transmission and energy accumulation elements, with a consequent lightening of the structural parts. The use of electric energy to power these transport systems makes it possible to take advantage of energy sources that are not necessarily black-oil dependent.

The energy aspect has been analysed using an original simulation model, developed with *MATLAB*[®], in which several variables, including the vehicle load factor, have been considered.

The results, expressed in terms of *gep*/(pass·km)⁽¹⁾, have been compared with the specific energy consumption of alternative urban transit systems, according to the most recent technical literature.

^(*) Dimensione Ingegnerie Srl.

^(**) Politecnico di Torino, Ingegneria, Dipartimento DIATI - Sistemi di Trasporto.

⁽¹⁾ *gep* sta per *equivalent grams of petroleum* ("grammi equivalenti di petrolio"), che è un'unità di misura per il consumo energetico; 1 *gep* ≈ 5.35 Wh.

^(*) Dimensione Ingegnerie srl.

^(**) Politecnico di Torino, Engineering, Dept. DIATI-Transport systems.

⁽¹⁾ *gep* stands for *equivalent grams of petroleum* ("grammi equivalenti di petrolio"), which is a measurement unit for energy consumption; 1 *gep* ≈ 5.35 Wh.

SCIENZA E TECNICA

1. Premessa

L'elevato livello di automazione che può essere ottenuto mediante gli impianti di trasporto a fune consente intervalli tra i veicoli anche molto brevi, che possono essere variati durante l'esercizio, e perciò permette di sincronizzare i flussi dei veicoli per meglio soddisfare la domanda di mobilità giornaliera. Su questa base, considerando anche le linee guida più recenti sulla progettazione e l'esercizio di sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune - o *Automated People Mover* (APM) a fune - richiamate qui di seguito, è possibile progettare soluzioni innovative al fine di ridurre il consumo specifico di energia nel settore del trasporto pubblico.

Nel 2011 la *Commissione Europea* redigette il cosiddetto *Transport 2050*, nel quale sono illustrati provvedimenti per ridurre la dipendenza dal monopolio del petrolio grezzo e si promuovono anche soluzioni innovative per contenere le emissioni di CO₂ riguardanti il settore dei trasporti. Fin dagli anni ottanta del secolo scorso, il petrolio e le emissioni di CO₂ rappresentano una delle cause principali dell'inquinamento dell'aria [11], oltre ad essere associati al consumo, da parte dei trasporti, di circa la metà del petrolio grezzo estratto nel mondo.

Per quanto riguarda i sistemi di trasporto pubblico, la maggior parte dei fattori che influenzano il consumo energetico, pertanto le emissioni, riguardano soprattutto i veicoli, le loro prestazioni e la progettazione delle loro linee [9] [21], una volta stabiliti la distanza da coprire o il loro tempo di utilizzo. Questi fattori attengono a:

- il tipo di propulsione adottato per la trazione dei veicoli (motore a combustione interna o MCI a bordo; motore elettrico rotativo o lineare, a bordo; con funi d'acciaio traenti o portanti traenti, non a bordo) e per la linea;
- la massa dei veicoli e l'inerzia delle componenti dell'impianto, così pure le loro relative dimensioni ed aerodinamica;
- parametri di prestazione, ovvero accelerazione e massima velocità;
- la capacità ed il fattore di carico dei veicoli;
- lo stile di guida, nel caso in cui vi sia un conducente o macchinista;
- *sistemi di trasporto intelligenti* (con riferimento qui alla sincronizzazione semaforica al transito dei veicoli con priorità, alla gestione di flotte, ai supporti informativi) nel caso in cui tali sistemi di trasporto possano di fatto usufruire di applicazioni ICT.

Altri aspetti possono anche influenzare il consumo energetico dei sistemi di trasporto; questi dipendono essenzialmente dalla *programmazione* del servizio. Si tratta tuttavia di variabili che non possono essere modificate in modo significativo poiché sono vincolate a soddisfare i volumi di traffico nelle ore del giorno, preventivamente definiti, ed a garantire un livello di servizio adeguato o minimo.

1. Introduction

The high level of automation that can be reached by rope transport installations enables very short headways, which can be varied during operation, to be obtained and therefore allows vehicle flows to be fine-tuned in order to better satisfy the daily mobility demand. On this basis, and considering the most recent guidelines on APM engineering and operation - hereafter recalled - it is possible to design innovative solutions with the aim of reducing the specific energy consumption in the public transport sector.

In 2011, the European Commission drew up the so-called Transport 2050, in which measures to reduce the dependence on the monopoly of black oil were illustrated, and innovative solutions to contain CO₂ emissions related to the transport sector were promoted. Since the Eighties black oil and CO₂ emissions have represented one of the main causes of air pollution [11], besides being associated with the consumption of approximately half of the world's extracted black oil used for transportation.

As far as public transport systems are concerned, most of the factors that affect energy consumption - and therefore emissions - are mainly related to vehicles, their performances and to the design of their lines [9] [21], once the travelled distance or their time of usage have been fixed. These factors pertain to:

- *the type of the powertrain adopted for the traction of the vehicles (Internal Combustion Engine or ICE, on-board; rotating or linear electric motor, on-board; with hauling or carrying-hauling steel ropes, out-board) and for the track;*
- *the mass of the vehicles and the inertia of the components of the system, as well as their related dimensions and aerodynamics;*
- *performance parameters, namely acceleration and the maximum speed;*
- *the capacity and load factor of the vehicles;*
- *driving style, for the case in which there is a driver;*
- *intelligent transport systems (here referring to the synchronisation of transit with traffic lights, fleet management, information supports) in the case of those public transport systems that can take advantage of ICT applications.*

Other aspects can also affect the energy consumption of transport systems; these are essentially dependant on service scheduling. However, these are variables that frequently cannot be modified significantly since they are constrained to satisfy previously defined volumes of traffic in the daytime and to guarantee an adequate or a minimum level of service.

These considerations point out the necessity of investing in the innovation of transport systems, as well as in their regular maintenance, considering alternative modes of transport [1] [7] [9]. This assumption has led to the so-

SCIENZA E TECNICA

Queste condizioni evidenziano la necessità d'investire nell'innovazione dei sistemi di trasporto, ed anche nella loro regolare manutenzione, tenendo in considerazione modalità alternative di trasporto [1] [7] [9]. Queste ipotesi hanno indotto a prendere in considerazione i cosiddetti *Automated People Mover (APM)*, con un'attenzione crescente negli anni più recenti. Secondo le *Norme tecniche APM Standards – ASCE*, gli APM sono [3]: “Sistemi interamente automatizzati ad impianto fisso, operanti su distanze brevi o medie, i cui veicoli possono trasportare da qualche decina a qualche centinaia di passeggeri”; gli *Automated People Mover a fune (cable-APM)* sono APM con la caratteristica particolare per cui i veicoli sono trainati da una o più funi d'acciaio, alle quali sono collegati o ammortati in modo permanente o temporaneo, invece di procedere per auto-propulsione.

Secondo le linee guida italiane per la progettazione degli APM⁽²⁾, un APM è un sistema di trasporto ad automazione integrale, accessibile al pubblico, caratterizzato da veicoli che operano su vie di transito riservate, con pendenza e tortuosità variabili; quando si ha a che fare con un APM a fune, la trazione dei veicoli è affidata a uno o più anelli, che normalmente hanno lungo la linea una velocità fino a 12 m/s, che può essere oltrepassata in applicazioni specifiche, per servizi a navetta; altrimenti fino a 6 o 7 m/s. Tuttavia, questa velocità deve poter essere ridotta a un valore nullo nelle stazioni, al fine di consentire anche ai passeggeri lenti di entrare o uscire e alle eventuali merci di essere caricate o scaricate.

I principali vantaggi di questa soluzione di trazione sono brevemente riassunti qui di seguito [8] [13] [14].

- La presenza di una pendenza genera un effetto di contro bilanciamento fra i veicoli in salita e in discesa, il che consente un risparmio energetico.
- È possibile ottenere un basso costo del ciclo di vita (*LCC, Life Cycle Cost*) per l'impianto grazie all'utilizzo di un singolo motore per la fune di trazione, ovvero un anello di fune in acciaio, che trasporta più di un veicolo e per via della conseguente assenza di tutti gli elementi di propulsione, di trasmissione cinematica e di frenata che sono normalmente presenti sui veicoli ad auto-propulsione.
- L'assenza degli impianti di propulsione sul veicolo rende possibile progettare unità di trasporto più leggere dei veicoli ad auto-propulsione. Questa caratteristica chiave comporta chiaramente *efficienza energetica*, poiché la massa del veicolo è uno dei fattori principali che influenzano il consumo energetico in un sistema di trasporto. In questo modo, infatti, non vi sono mo-

called Automated People Movers (APM) being taken into account more and more in recent years. According to APM Standards – ASCE, APMs are [3]: “Fully automated systems with fixed tracks that operate on short to medium distances, whose vehicles can carry from some tens to some hundreds of passengers”; Cable Automated People Movers (CAPM) are APMs with the particular feature of having the vehicles pulled by one or more steel wire ropes, to which they are permanently or temporary linked or gripped, instead of being self-propelled.

According to the Italian guidelines for the engineering and design of APMs⁽²⁾, an APM is a fully automated transport system for passengers, accessible to the public, that is characterised by vehicles that operate on segregated ways, with both a variable grade and horizontal layout, or tortuosity; when dealing with a cable APM, the traction of the vehicles is assigned to one or several rings, which usually have a speed of up to 12 m/s along the line, which can be exceeded in specific applications, for example, for to-and-fro (shuttle) services; otherwise, they have a speed of up to 6 or 7 m/s. However, this speed should be reducible to a null value in stations, to allow slow passengers to enter or exit the vehicle and goods to be loaded or unloaded.

The main advantages of this traction solution are synthesised hereafter [8] [13] [14].

- *The presence of a gradient causes a counterbalancing effect between upward and downward vehicles, and therefore leads to energy savings.*
- *A low LCC (Life Cycle Cost) of the system is pursuable thanks to the use of a single motor for a traction cable, or steel wire rope ring, which carries more than one vehicle, and because of the consequent absence of all the propulsion, kinematic transmission and braking elements that are usually present on self-propelled vehicles.*
- *The absence of propulsion systems on the vehicles makes it possible to engineer lighter transport units than the self-propelled ones. This key feature clearly implies energy efficiency as the vehicle mass is one of the main factors of influence on energy consumption in a transport system. In this way, in fact, there is no engine, transmission, tank or battery to be moved with the vehicle, unlike self-propelled units. A CAPM vehicle is merely constituted by the frame, which is used to accommodate the passengers, and by a simple bogie with both the supporting and the guiding wheels, besides a fixed or a detachable grip (fig. 1). It is important to note that not having the aforementioned elements on board the vehicles also makes it possible to design lighter bogie frames, thus further reducing the total unit mass.*

⁽²⁾ UNI, “Linee guida per la progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune”, 2015/16.

⁽²⁾ UNI, “Linee guida per la progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune”, 2015/16.

SCIENZA E TECNICA

tori, trasmissione, serbatoi o batterie che si spostino con il veicolo, a differenza dei veicoli ad auto-propulsione. Un veicolo per APM a fune consiste semplicemente nel telaio, che è utilizzato per poi alloggiarvi i passeggeri, e da un semplice carrello dotato delle ruote di sostegno e di guida, oltre a un ammorsamento fisso o automatico (fig. 1). È importante osservare che, poiché il veicolo non è dotato degli elementi di cui sopra, è possibile progettare carrelli con telai più leggeri, riducendo così ulteriormente la massa totale della singola unità.

- Per la trazione a fune si possono utilizzare motori elettrici. Questi hanno una maggiore efficienza in termini di *tank-to-wheel* (fino a circa 90%⁽³⁾) rispetto ad un MCI di veicoli tradizionali, la cui efficienza è del 30% circa.
- I gruppi motore di trazione del sistema sono posizionati in un singolo punto lungo la linea e non su ciascun veicolo; ciò comporta un sistema meno rumoroso e meno inquinante.

Lo stesso vale per gli APM a fune aerei, poiché il concetto di spostare i veicoli da una stazione a un'altra utilizzando l'impianto di trazione rimane lo stesso.

Il livello di automazione di questi impianti consente il servizio "a chiamata" - che si utilizza normalmente per gli ascensori - da utilizzarsi durante le ore di morbida, quando vi è una domanda di traffico più debole. In questo caso il sistema è gestito allo stesso modo dell'attività usuale, ma le partenze dei veicoli non sono programmate; il veicolo rimane disponibile all'interno delle stazioni fino a che il servizio non è attivato dagli utenti mediante un apposito pulsante. Questa modalità di servizio consente un ulteriore risparmio energetico [9].

Lo svantaggio principale degli APM a fune sta nel limite della velocità massima che i veicoli possono raggiungere (circa 12 m/s), dovuto alle forze dinamiche che si generano sulla fune di trazione [6] [12] [16]. Tuttavia, questo limite è efficacemente compensato, per quanto attiene la *capacità oraria della linea*, dalla frequenza, ovvero agli *headway* o intervalli tra veicoli che gli APM possono ottenere grazie alla loro completa automazione. Nel caso dell'APM a fune ideato presso *Dimensione Ingegnerie* - che è oggetto del presente studio - si può raggiungere una potenzialità oraria massima di 4800 passeggeri per direzione lungo una linea che utilizza cabine a otto posti ed un intervallo di 6"; questa potenzialità è ben superiore a quelle delle linee di autobus tradizionali. Esiste tuttavia un limite al di sopra del quale è impossibile far funzionare un APM a fune [4] [6] [22].

⁽³⁾ Per esempio, EIA calcola che le perdite a monte, nella trasmissione e distribuzione elettrica, negli Stati Uniti costituiscono in media circa il 6% dell'elettricità trasmessa e distribuita ogni anno.



Fig. 1 - Esempio di un carrello per un APM con trazione a fune o CAPM.

Fig. 1 - Example of a bogie for an APM with rope traction or CAPM.

- *Electric motors can be used for rope traction. They have higher tank-to-wheel efficiency (up to nearly 90%⁽³⁾) than the ICE of traditional cars, which has an efficiency of about 30%.*
- *The motor units of the system are located at a single point along the line and not on each vehicle; this implies a less noisy polluting system.*

The same applies to aerial CAPMs, as the concept of moving vehicles from station to station using the propulsion system remains the same.

The high level of automation of these systems allows the "on-demand" service, which is currently used for elevators, to be used during off-peak demand hours, when there is less traffic. In this case, the system is operated in the same way as during normal activity, but the vehicle departures are not scheduled; the vehicles remain available inside the stations until the service is activated by users through a dedicated button. This service mode allows further energy savings to be obtained [9].

The main disadvantage of CAPM is the limited maximum speed the vehicles can reach about 12 m/s, due to the dynamic forces that are generated on the tractive rope [6] [12] [16]. However, this limitation is effectively compensated, as regards the hourly capacity of the line, by the frequency, i.e. the very low headways that APM can reach thanks to their full automation. In the case of the CAPM that was conceived and then designed by Dimensione Ingegnerie - the subject of this study - it is possible to reach a maximum hourly capacity of 4800 passengers per direction along a line using 8-seat cabins and a headway of 6 s; this capacity is well above those of traditional urban bus lines. However, a limit exists above which it is impossible to operate a CAPM [4] [6] [22].

⁽³⁾ For example, EIA estimates that preceding national electricity losses, for transmission and distribution, on average constitute about 6% of the electricity that is transmitted and distributed in the United States each year.

SCIENZA E TECNICA

Le caratteristiche chiave degli APM a fune riflettono ampiamente le ipotesi e gli obiettivi definiti in *Transport 2050* per il trasporto sostenibile. Per questa ragione, si è considerato appropriato condurre uno studio per valutare quantitativamente la competitività degli APM a fune per quanto attiene all'efficienza energetica rispetto ad altre modalità tradizionali di trasporto urbano (quali metropolitane su rotaia, autobus, auto private, ecc.) [5].

Tuttavia, data la grande varietà di soluzioni per i sistemi di trasporto, un semplice confronto del consumo energetico totale non sarebbe adeguato per stabilire quale sia il migliore in termini di efficienza. Al fine di ottenere una valutazione significativa, occorre considerare il rapporto fra il consumo energetico e il servizio fornito che ne risulta, cioè il numero di passeggeri moltiplicato per la distanza percorsa [21]. È chiaro che il confronto debba prendere in considerazione la quantità di energia necessaria per trasportare un passeggero per un chilometro. La dimensione del parametro considerato è perciò:

oppure:

$$\frac{\text{kW}}{\text{pass} \cdot \text{km}} ; \frac{\text{Btu}}{\text{pass} \cdot \text{mi}}$$

In questo modo è possibile confrontare l'efficienza energetica di vari analoghi sistemi di trasporto.

Il consumo energetico specifico definito in questo modo varia in funzione della percentuale di utilizzo della massima capacità della linea, quindi in funzione del *fattore di carico medio* dei veicoli [21]. Perciò, se il fattore di carico è basso, l'energia necessaria per spostare la tara del veicolo viene divisa per un numero inferiore di persone (il cui trasporto è l'effetto utile) aumentando così il *consumo specifico dell'energia*.

Il modello *people mover* preso in considerazione nel presente articolo è un sistema che è stato progettato e sviluppato dalla società *Dimensione Ingegnerie*, con sede a Torino (Italia), che da decenni progetta impianti a fune [10].

2. Un sistema innovativo di trasporto: CableSmart

Sebbene l'innovativo sistema di trasporto oggetto dell'analisi, che qui di seguito sarà identificato come CableSmart, adotti i principi specifici e le soluzioni tecnologiche delle tradizionali *cabinovie* ad ammortamento automatico, risolve i problemi noti di questo tipo d'impianti [6] con soluzioni innovative.

Per quanto attiene al sistema funiviario, si è scelta la soluzione con doppia fune portante-traente, che è stata introdotta nel corso degli anni ottanta del secolo scorso. Questa soluzione consente di realizzare linee con funi a prova di vento ed intemperie, utilizzando specifiche rulliere che consentono al sistema di continuare l'esercizio

The aforementioned key features of CAPM largely reflect the assumptions and aims stated in Transport 2050 for sustainable transportation. For this reason, it has been considered appropriate to conduct a study to quantitatively assess the energy efficiency competitiveness of CAPM compared to other traditional urban transit modes (such as metro-rail, bus, private cars, etc.) [5].

However, given the great variety of solutions for transport systems, a simple comparison of the total energy consumption would not be appropriate to establish whether one of them is better or worse than the others in terms of efficiency. In order to obtain a meaningful assessment, it is necessary to consider the ratio between energy consumption and the resulting provided service as well as the number of passengers multiplied by the travelled distance [21]. It is clear that the comparison should consider the quantity of energy necessary to transport one passenger along one kilometre and the dimension of the parameter considered is therefore:

or:

$$\frac{\text{kW}}{\text{pass} \cdot \text{km}} ; \frac{\text{Btu}}{\text{pass} \cdot \text{mi}}$$

In this way, it is possible to compare the energy efficiency of different analogous transport systems.

The thus defined specific energy consumption varies as a function of the percentage of use of the maximum line capacity, therefore as a function of the average load factor of the vehicles [21]. Then, if the load factor is low, the energy necessary to move the vehicle tare weight is divided by a smaller number of people - the transportation of which is the useful effect - thus increasing the specific energy consumption.

The people mover model considered in this paper is a system that was engineered and patented by the Dimensione Ingegnerie company, based in Turin (Italy), which has been designing cableway systems for some decades [10].

2. The innovative transport system: CableSmart

The innovative transport system under analysis - identified as CableSmart hereafter - while adopting the specific principles and technological solutions of the traditional detachable gondola lifts, has faced the specific known problems of these systems [6] with innovative solutions.

As regards the cableway system, the double carrying-hauling rope mode, which was introduced during the Eighties, was chosen. This solution allows windproof rope lines to be realised using specific roller sets which permit the system to continue moving, even in the case of roller failure. Double carrying-hauling rope systems were designed during the Eighties with the aim of replacing bi-cable gondolas - with one carrying rope and one hauling rope

SCIENZA E TECNICA

anche nel caso di guasto di un rullo. I sistemi con doppia fune portante-traente sono stati introdotti negli anni ottanta con lo scopo di sostituire le cabinovie bifune - con una fune portante e una di trazione o traente - e sono state utilizzate per cabine di capacità elevata (fino a 25 passeggeri) e per lunghe campate (fino a 1 km). Com'è noto, gli impianti con fune portante-traente funzionano al meglio con carichi distribuiti, ma la situazione diviene critica nel caso di carichi concentrati. Questo problema non emerge quando si adotta un impianto con funi portanti - utilizzate per sostenere il carico verticale - e funi traenti distinte, utilizzate solo per la trazione. Questa è la ragione per la quale nel passato si sceglievano cabinovie a doppia fune per applicazioni speciali che richiedevano una capacità elevata e lunghe distanze. Tuttavia, l'utilizzo della soluzione tecnologica a fune portante-traente con cabine da otto a dieci passeggeri e di distanze fino ad alcune centinaia di metri consentono di superare le criticità legate ai carichi concentrati.

Utilizzare una fune doppia per sostenere il carico dei veicoli permette di conseguire vari vantaggi:

- a) i veicoli sono molto più stabili dei sistemi a fune singola; l'oscillazione trasversale è limitata e diviene nulla durante la transizione sui sostegni;
- b) l'oscillazione così ridotta consente di progettare linee ad intervallata ridotta, sostegni più bassi e stazioni più strette;
- c) il fatto di avere il veicolo in una posizione stabile durante il passaggio sulle rulliere consente di utilizzare un dispositivo di presa e di guida sull'esterno, in modo da evitare lo scarrucolamento in qualunque condizione (durante il servizio e non);
- d) la doppia fune forza il veicolo a rimanere nella giusta posizione durante la fase di transizione sui sostegni e nelle stazioni e, di conseguenza, non possono generarsi oscillazioni pericolose, anche nel caso di forte vento o di comportamento scomposto dei passeggeri;
- e) in particolare, il fatto di avere un veicolo gradualmente orientato dall'impianto a doppia fune mentre entra nella stazione consente di evitare il cosiddetto impatto da "terza ruota", che si genera quando s'impegna la rotaia specifica per stabilizzare il veicolo; ciò consente di aumentare la velocità operativa massima rispetto alle cabinovie a fune singola.

Tuttavia, la differenza principale di CableSmart rispetto alle cabinovie tradizionali consiste nella possibilità di rendere i *veicoli auto-motori* dotandoli di motori elettrici e di un comando a distanza per il loro movimento quando sono disammorsati dalle funi d'acciaio, ovvero di dotarli di *trazione ibrida*. Le unità di trasporto si muovono autonomamente all'interno delle stazioni, si arrestano in prossimità degli accessi dei passeggeri, possono viaggiare per distanze relativamente lunghe sostenute da una propria guida o rotaia e possono seguire percorsi specifici definiti dagli utenti. Inoltre, i veicoli in ingresso alle stazioni e in

- and were then used for high capacity cabins (up to 25 passengers) and for long spans (up to 1 km). As known, carrying-hauling rope systems work best when dealing with distributed loads, but the situation becomes critical for concentrated loads. This issue does not emerge when a system with carrying ropes - used to bear the vertical load - and separate hauling ropes, used only for traction purposes, is adopted. This is why bi-cable gondolas were chosen in the past for special applications requiring high line capacity and long spans. However, the use of the double carrying-hauling rope technology for 8/10 passenger cabins and the adoption of spans of some hundreds of meters long allow the issues related to wind and roller failure to be overcome: these issues are typical of traditional single carrying-hauling rope detachable gondolas.

Using a double rope to bear the load of the vehicles leads to several advantages:

- a) the vehicles are much more stable than a single rope system; transversal swinging is limited and becomes null during transition in the towers;*
- b) the thus reduced swinging allows a narrower distance to be designed between the line centres (inter-axle), and thereafter lower towers and narrower stations;*
- c) having the vehicle in a stable position during the passage on the roller-assembly allows a rope catching and guiding device to be used on the outside, so that exiting from the roller assembly seat is not possible in any condition (whether during service or not);*
- d) the double rope forces the vehicle to stay in the right position during the transition phase on the towers and at the stations and, as a result, dangerous swinging cannot occur, even in the case of strong winds or unsettled passenger behaviour;*
- e) in particular, the fact of having a vehicle that is gradually oriented by the double rope system as it enters the station avoids the well-known "third wheel" impact, which occurs when engaging the specific track to stabilise the vehicle; this allows the maximum operating speed to be increased, compared to that of single rope gondolas.*

However, the main difference of the CableSmart from that of traditional detachable gondola lifts consists in the possibility of making the vehicles self-powered by equipping them with electric motors and a remote control for their movement when they are detached from the steel ropes, that is, with hybrid traction. The units move into the stations by themselves, stop near the passenger accesses, can travel for rather long distances supported by a proper track or rail and they can follow a specific path chosen, according to the circumstances, by the users. Furthermore, vehicles entering and exiting from the stations are decelerated and accelerated, respectively, during the rope detaching/attaching phases through the on-board electric motors; therefore, regenerative braking during deceleration is also pursuable. When the vehicles are detached from the cable-

SCIENZA E TECNICA

uscita da esse sono decelerati e accelerati, rispettivamente, durante le fasi di disammorsamento ed ammorsamento della fune mediante motori elettrici a bordo; perciò è anche possibile ottenere un recupero di energia in frenata. Quando i veicoli sono disammorsati dalla fune, sono alimentati mediante una linea di contatto specifica; viceversa, quando sono ammorsati un pacco di batterie garantisce l'energia necessaria per i servizi ausiliari (illuminazione, aria condizionata, ecc.). Il veicolo (fig. 2) consiste di un carrello-morsa, di una sospensione e di una cabina che può contenere fino a 8 passeggeri, bagagli ed una bicicletta o una sedia a rotelle. È munito di una serie di batterie per l'accumulo di energia, con impianti d'illuminazione e di condizionamento, sistemi di comando e di comunicazione e, naturalmente, morse per il collegamento alle funi di acciaio. Il carrello-morsa è composto da due semi-carrelli con quattro ruote di gomma alimentate da quattro motori indipendenti, due morse per il collegamento del veicolo alla fune portante-traente, che sono stati specificamente progettati per garantire un livello elevato di affidabilità e per richiedere una bassa forza di apertura, e di un telaio per collegare i due semi-carrelli. La ganascia mobile è rivolta verso l'interno, mentre i perni delle sospensioni puntano verso l'esterno.

I due semi-carrelli sono muniti di:

- ruote di guida ad asse verticale;
- un pattino di trascinamento che si accoppia ai dispositivi di sicurezza nelle stazioni;
- contatti striscianti che corrispondono alle linee di alimentazione elettrica nelle stazioni;
- antenne e trasduttori per l'impianto di comando, comunicazione e sicurezza.

I quattro motori indipendenti, alimentati se necessario dal gruppo batterie, consentono al veicolo di completare il ciclo funzionale anche in caso di avaria di un motore.

La cabina (fig. 3), che può contenere fino ad otto passeggeri seduti, ha un'altezza interna del veicolo di oltre 2,20 m e può contenere bagagli ed oggetti ingombranti, quali biciclette e sedie a rotelle per i diversamente abili. Vi sono due banchi, di quattro sedili ciascuno, posti l'uno di fronte all'altro e che possono essere piegati per aumentare lo spazio disponibile. La cabina è munita di porte automatiche su ambo i lati in modo da consentire accesso al veicolo dall'esterno e dall'interno della linea; le porte

way, they are powered by a specific contact line, while being attached to a battery pack provides the energy necessary for auxiliary services (lighting, air-conditioning, etc.). The vehicle (fig. 2), which is composed of a bogie-grip, a dampening device and a cabin, can accommodate up to eight passengers, luggage, and a bike or a wheelchair. It is equipped with a battery pack to store energy, with lighting and air-conditioning systems, control and communication systems and of course grips to join it to the steel ropes. The bogie-grip is composed of two semi-bogies with four rubber wheels, which are powered by four independent electric motors, two grips for the vehicle for carrying-hauling rope linking, which have specifically been designed to have a high level of reliability and to require a low opening force, as well as a frame to connect the two semi-bogies. The mobile clamp of the grips points inward, while the dampening pivots point outward.

The two semi-bogies are equipped with:

- vertical axis guiding wheels;

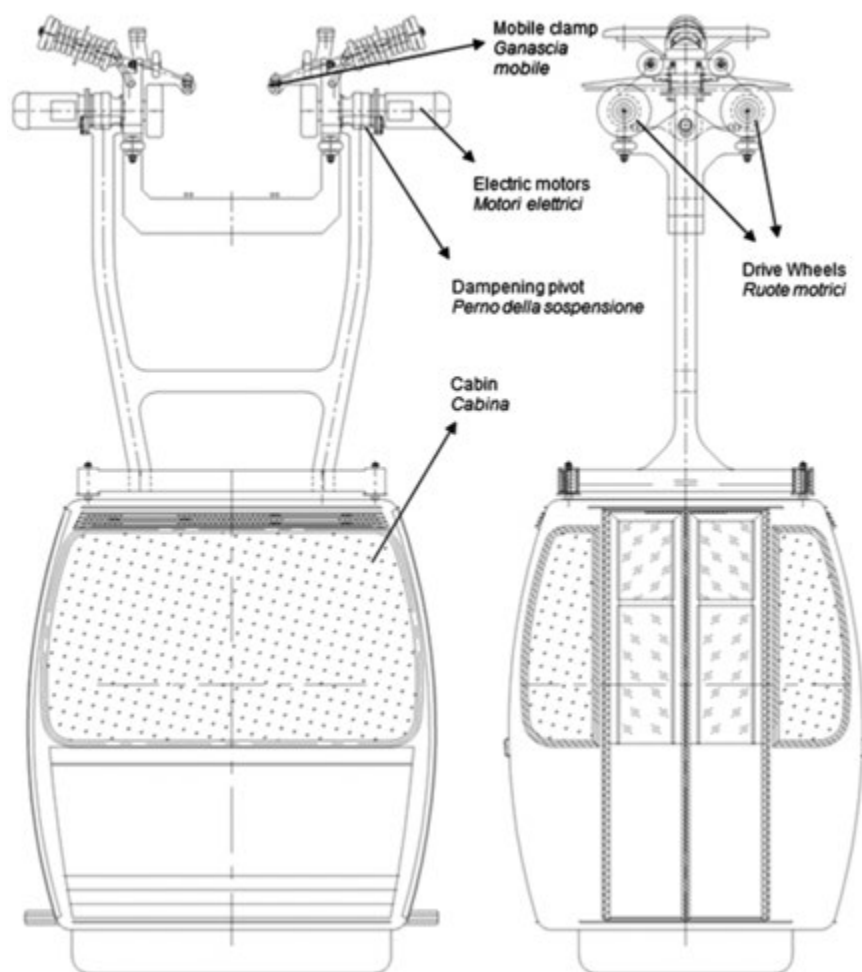


Fig. 2 - Il veicolo del sistema APM progettato.
Fig. 2 - The engineered and designed APM system vehicle.

SCIENZA E TECNICA

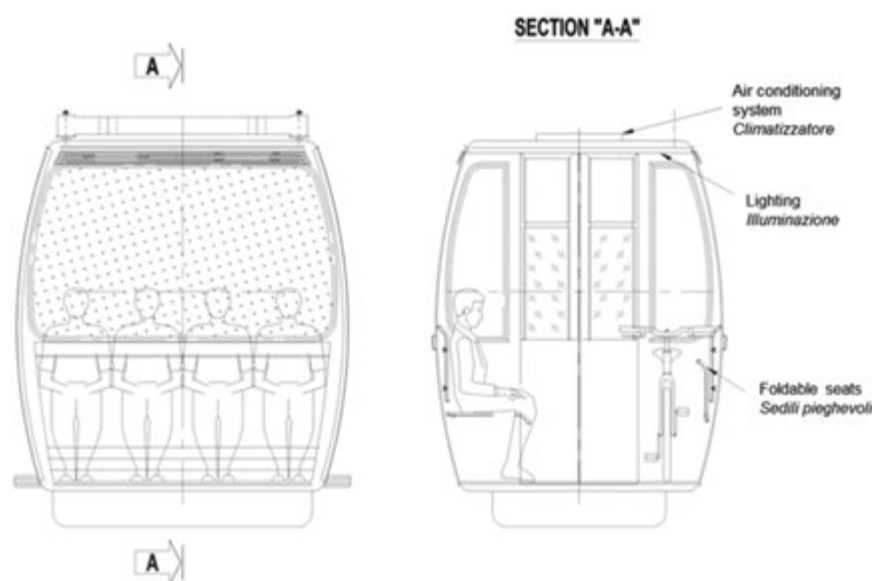


Fig. 3 - Dettagli della cabina CableSmart.
Fig. 3 - Details of the cabin CableSmart.

hanno ampie finestre al fine di garantire una vista panoramica durante il percorso. Le batterie per l'accumulo dell'energia sono contenute sul fondo della cabina; vi sono modelli di ultima generazione che, sebbene siano di peso molto contenuto, possono sostenere vari cicli con efficienza di ricarica elevata. Gli spigoli della cabina sono dotati di sistemi di comunicazione audio-video e di tastiere che consentono ai passeggeri di comunicare con il sistema centrale e con la videosorveglianza. L'impianto di apertura e chiusura delle porte, i dispositivi elettronici, gli impianti d'illuminazione e di climatizzazione sono posizionati sulla parte alta della cabina.

Essenzialmente, questi veicoli possono essere definiti "smart", perché possono accumulare energia, e hanno le caratteristiche seguenti:

- sono illuminati (luci principali e di emergenza);
- sono muniti di videosorveglianza;
- sono muniti di altoparlanti e di pannelli informativi a LCD;
- è possibile avere una comunicazione bi-direzionale (utente verso unità di controllo e viceversa) al fine di massimizzare l'efficienza e l'efficacia del sistema di trasporto;
- consentono agli utenti di personalizzare il viaggio lungo percorsi complessi all'interno della rete funiviaria [8], all'interno di edifici ed infrastrutture specifiche.

Ciò consente di ottenere una significativa semplificazione delle stazioni e la massima indipendenza di ciascun veicolo nelle stazioni.

Poiché la funzione complessa ed energeticamente dispendiosa di accelerazione, decelerazione e di movimento dei veicoli nelle stazioni è stata trasferita dalle stazioni

- an upper skid that matches the safety devices in the stations;
- sliding contacts that match the electric power lines in the stations;
- antennas and transducers for the control, communication and safety system.

The four independent electric motors - powered by the battery pack if necessary - allow the vehicle to complete the functional cycle, even in the case of failure of a motor.

The cabin (fig. 3) can accommodate up to 8 seated passengers, has an internal vertical space above 2.20 m and can hold bulky luggage and objects, such as bikes and wheelchairs for disabled people. There are two four-seat benches facing each other that can be folded in order to increase the available space. The cabin is provided with automatic doors on both sides so that

it is possible to access the vehicle from the exterior and from the interior of the line; the doors have wide windows in order to guarantee a panoramic view during the trip. The batteries for storing energy are housed in the bottom of the cabin; they are cutting edge models that, while having a really low weight, can undergo many charging cycles with high charging efficiency. The corners of the cabin are equipped with audio and video communication systems and with keyboards to allow the passengers to communicate with the main system and the video-surveillance. The door opening/closing system, the electronic devices and the lighting and air-conditioning systems are all placed in the upper part of the cabin.

Ultimately, the vehicles can be considered "smart vehicles" as they are able to store energy and have the following features:

- they are illuminated (principal and emergency lights);
- there is video surveillance;
- they are equipped with speakers and informative LCD panels;
- bi-directional communication is possible (user towards the CU and vice versa) in order to maximise the efficiency and efficacy of the transport system;
- they allow users to customize the journey along complex paths within the cableway grid [8] as well as within specific buildings and infrastructures.

In this way, it is possible to obtain a significant simplification of the stations and the maximum travel independence of a single vehicle in the stations.

Since the complex and energy consuming function of accelerating, decelerating and moving the vehicles into the stations has been transferred from the stations to the vehi-

SCIENZA E TECNICA

ai veicoli stessi, le stazioni divengono strutture metalliche semplici, dotate di rotaie di supporto e di guida, rulli e pulegge per spostare e deviare le funi d'acciaio, e di un impianto di alimentazione.

In questo modo si risolvono i due svantaggi più critici degli impianti ad ammortamento automatico tradizionali. Il primo è che una singola avaria di un singolo componente dei vari impianti che, nelle stazioni, sono dedicati a movimentare i veicoli provoca l'arresto dell'intero impianto. Il secondo svantaggio riguarda l'aspetto energetico, poiché le tratte di accelerazione e di decelerazione del veicolo consumano, anche in assenza di un veicolo, varie decine di kW fornite dalla fune d'acciaio. Inoltre, il fatto di dover mettere in sequenza varie stazioni, ciascuna con due tratte di accelerazione e due di decelerazione, genera un processo incrementale di consumo energetico per via degli aumenti nella tensione della fune, con intensificazione delle dissipazioni, e un ulteriore consumo energetico, che rende impraticabile la soluzione tradizionale.

Diversamente dai sistemi tradizionali, nei quali la linea funiviaria prevale rispetto ai veicoli, collegati alla fune per la maggior parte del tempo, con CableSmart il fatto che i veicoli siano alimentati autonomamente quando non sono fissati alla fune consente la massima libertà di viaggio per gli utenti.

I veicoli "smart" possono essere arrestati nelle stazioni d'interesse, possono seguire percorsi differenti, possono spostarsi alla zona di stoccaggio o raggiungere la linea funiviaria quando la domanda di trasporto cresce; possono anche arrestarsi alla zona di manutenzione quando necessario (fig. 4).

In breve, il sistema APM è stato progettato come una cabinovia tradizionale con doppia fune portante-traente e veicoli con alimentazione autonoma e controllo in remoto.

Questi veicoli si muovono indipendentemente nelle stazioni, si arrestano vicino ai punti di accesso e possono anche seguire lunghi percorsi personalizzati, sostenuti da apposite guide, conformemente alle necessità degli utenti. Inoltre, i veicoli che entrano nelle stazioni e ne escono sono accelerati o decelerati mediante i gruppi motore a bordo e sono progettati per la frenata rigenerativa, per ammortarsi e disammortarsi automaticamente alle funi. Quando non sono fissati alle funi d'acciaio, sono alimentati da una linea specifica a contatto, mentre, quando sono fissati a essa, l'energia è fornita dalle batterie.

3. Analisi del consumo energetico

Al fine di analizzare il consumo energetico, è necessario considerare

cles themselves, the stations become simple metallic structures, equipped with supporting and guiding rails, with rolls, with sheaves for moving and deviating the steel ropes and with the power supply system.

In this way, the two most critical drawbacks of traditional detachable systems are overcome. The first drawback is that a single failure of a single component of the various systems in the stations dedicated to moving the vehicles causes the whole system to stop. The second drawback is related to the energy aspect, since the vehicle acceleration and deceleration segments consume – even in the absence of a vehicle – several tenths of kW that are provided by the steel rope itself. Moreover, the fact of having to put several stations in sequence, each with two acceleration and two deceleration segments, generates an incremental energy consumption process, due to the increases in rope tension – with intensification of the dissipations – and a further energy consumption, which makes the traditional solution impracticable.

Unlike traditional systems, in which the cable line prevails with respect to the vehicles, which are linked to the rope most of the time, with CableSmart the fact that the vehicles are self-powered when they are not attached to the rope allows the maximum freedom of travel for the users.

The "smart" vehicles can be stopped in the station of interest, can follow different paths, can go to the storing area – when the transport demand decreases – or they can join the cable line – when the demand increases – or they can even stop at the maintenance area if necessary (fig. 4).

In short, the APM system has been designed as a traditional gondola ropeway with a double carrying-hauling rope and self-powered back-end controlled vehicles.

These vehicles move independently in the stations, stop near the access points, and can follow even long custom-built paths, supported by the specific tracks, according to the users' needs. Moreover, the vehicles that enter and exit the stations are accelerated or decelerated by the on-board mo-

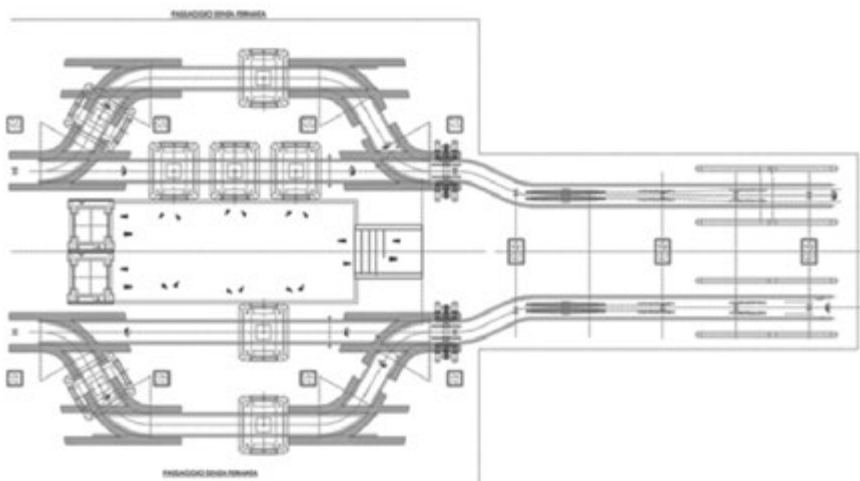


Fig. 4 - Esempio di layout di una stazione intermedia di CableSmart.
Fig. 4 - Example of the layout of an intermediate station of the CableSmart.

SCIENZA E TECNICA

separatamente le due modalità di trazione del veicolo, ovvero i motori elettrici a bordo per il transito nelle stazioni e la doppia fune portante-traente per il trasporto lungo la linea.

I parametri del sistema sono stati forniti dai progettisti di *Dimensione Ingegnerie* e sono i seguenti [10]:

– lunghezza orizzontale della linea (L)	m	3000
– numero di stazioni intermedie	-	5
– distanza fra le stazioni intermedie	m	500
– lunghezza della corsia all'interno della stazione (L_i)	m	10
– velocità della linea (v)	m/s	5
– headway (dt)	s	6
– equidistanza (e)	m	30
– numero di sedili/veicolo	-	8
– massa del veicolo (mv_v)	kg	1450
– peso lordo del veicolo (mv)	kg	2050
– altezza del veicolo (hv)	m	4,7
– inclinazione dell'elica di apertura (α)	°	5
– distanza fra il <i>volet</i> e le ruote motrici (h)	m	0.35
– distanza fra le rotaie e il baricentro del veicolo (H)	m	3,5
– interasse (i)	m	0,7
– diametro delle ruote motrici (d)	m	0,3
– efficienza della frenata rigenerativa (ζ)	-	60%
– capacità della linea	passaggi/ora per direzione	4800
– diametro della puleggia	mm	4000
– interasse	mm	4600
– forza verticale di apertura della morsa (FMV ⁽⁴⁾)	N	15000
– efficienza media del motore elettrico (η_m)	-	0,9
– efficienza media riduttore (η_r)	-	0,8
– efficienza media di un gruppo motore-riduttore (η)	-	0,72

Utilizzando questi dati è stato possibile analizzare la dinamica del veicolo durante le diverse fasi di movimento (movimento accelerato, decelerato e a velocità costante, fig. 5) al fine di valutare la massima accelerazione che il veicolo può sostenere conformemente al coefficiente di

tor units, which are also designed for regenerative braking and for attaching or detaching the cabin from the moving rope. When they are not attached to the steel rope, they are powered by a specific contact power line, while when they are attached to it, energy is provided by the batteries.

3. Energy consumption analysis

In order to analyse the energy consumption, it is necessary to consider separately the two modes of vehicle traction, that is, the on-board electric motors, for transit in the stations, and the double carrying-hauling rope, for transit along the line.

The parameters of the system were provided by the designers of Dimensione Ingegnerie and are as follows [10]:

– horizontal length of the line (L), considered section	m	3000
– number of intermediate stations	-	5
– distance between intermediate stations	m	500
– length of the lane inside the stations (L_i)	m	10
– line speed (v)	m/s	5
– headway (dt)	s	6
– distance between the vehicles (e)	m	30
– number of seats/vehicle	-	8
– vehicle mass (mv_v)	kg	1450
– gross vehicle weight (mv)	kg	2050
– height of the vehicle (hv)	m	4.7
– grip guideway inclination (α)	°	5
– distance between the grip roll and the drive wheels (h)	m	0.35
– distance between rail track plane and barycentre of vehicle (H)	m	3.5
– axle spacing (i)	m	0.7
– drive wheel diameter (d)	m	0.3
– regenerative braking efficiency (ζ)	-	60%
– line capacity	pass/h per direction	4800
– sheave diameter	mm	4000
– distance between the centres of the lines (inter-axle)	mm	4600
– vertical opening grip force (FMV ⁽⁴⁾)	N	15000
– average electric motor efficiency (η_m)	-	0.9
– average gear box efficiency (η_r)	-	0.8
– average efficiency of a motor unit (η)	-	0.72

⁽⁴⁾ Forza della molla verticale.

⁽⁴⁾ Vertical component of the spring force.

SCIENZA E TECNICA

attrito della ruota di gomma e garantendo standard di comodità per i passeggeri ($1,8 \text{ m/s}^2$ [21]). In questo caso, il valore massimo dell'accelerazione del veicolo è limitato dalla massima aderenza delle ruote alla guida ed è:

$$a_{\max} = 1.29 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Il valore scelto per l'accelerazione è stato di 1 m/s^2 al fine di ridurre le dimensioni ed il peso dei motori elettrici. Valutando la coppia necessaria e la velocità angolare, è stato quindi possibile calcolare la coppia e la potenza all'asse della ruota durante il transitorio (fig. 6).

Utilizzando questi parametri, è stato possibile condurre un'analisi energetica per il transito nelle stazioni. Le cause del consumo considerate nel modello sono riportate qui di seguito [21].

Forza inerziale (definita dalla seconda legge di Newton):

$$F_i = ma$$

Attrito volvente: ovvero la resistenza al movimento provocata dalla deformazione delle ruote che scorrono sulla rotaia. Le ruote motrici sul veicolo sono connesse ai motori e alle piccole ruote che fanno aprire le morse durante l'ingresso nelle stazioni. Questa resistenza è calcolata mediante una formula lineare semplificata:

$$R = c \cdot F_N$$

ove F_N è la forza che agisce perpendicolarmente al piano di rotolamento mentre c è un coefficiente funzione dei materiali delle ruote e della superficie di rotolamento. Il valore considerato per questo coefficiente è lo stesso utilizzato per gli pneumatici - di cui sono muniti i veicoli - che scorrono sull'acciaio ed è uguale a $0,0076$ [21].

La forza perpendicolare che agisce sulle ruote motrici è la somma del peso e delle forze verticali delle molle della morsa. La resistenza di rotolamento è perciò:

$$R_{\text{drive_wheels}} = c(mg + 2F_{MV})$$

La forza che agisce sulle ruote della morsa e sulle relative guide è F_M . In questo modo si ottiene il valore seguente:

$$R_{\text{grip_wheels}} = c \cdot 2 \cdot F_M$$

Componente orizzontale della forza agente sulla morsa: questa è generata dall'inclinazione dell'elica di apertura e, considerando la presenza di due morse, è uguale a:

$$2F_{MO} = 2F_{MV} \tan \alpha$$

Resistenza aerodinamica: dalla relativa teoria, si ottiene:

$$R_A = c_a A v^2$$

Using these data, it has been possible to analyse the dynamics of the vehicle during the different phases of motion (accelerated, decelerated and constant speed motion, fig. 5) in order to evaluate the maximum acceleration the vehicle can undergo in compliance with the friction coefficient of the rubber wheel and with the comfort standards for the passengers (1.8 m/s^2 [21]). In this case, the maximum magnitude of the acceleration of the vehicle is limited by the maximum adhesion of the wheels to the guide-way and is:

$$a_{\max} = 1.29 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

The value of the chosen acceleration was 1 m/s^2 in order to reduce the dimension and the weight of the electric motors. By evaluating the necessary torque and angular velocity, it was then possible to calculate the torque and the power at the wheel axis during transient (fig. 6).

Using these parameters, it was possible to conduct an energy analysis for transit in the stations. The causes of consumption considered in the model are reported hereafter [21].

Inertia force: which is defined by Newton's second law:

$$F_i = ma$$

Rolling resistance: which is the resistance to motion caused by the deformation of the wheels rolling on the track. The drive wheels on the vehicle are connected to the motors and the wheels, which make the grips open during transit into the stations. This resistance is calculated through a simplified linear formula:

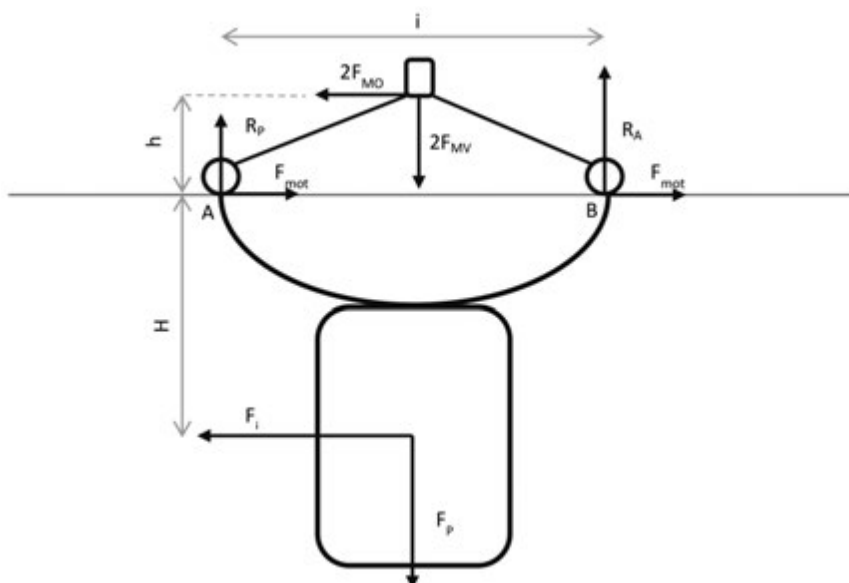


Fig. 5 - Schema semplificato delle forze che agiscono sul veicolo durante la fase di accelerazione.

Fig. 5 - Simplified scheme of the forces acting on the vehicle during the acceleration phase.

SCIENZA E TECNICA

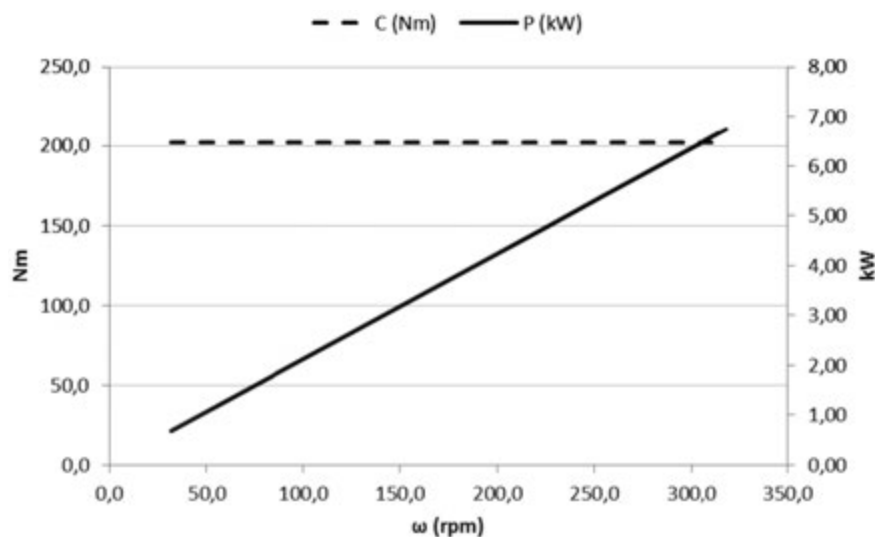


Fig. 6 - Coppia e potenza di ogni motore durante l'accelerazione in funzione della velocità angolare.

Fig. 6 - Torque and power of each motor during acceleration in function of angular velocity.

c_a : il valore medio utilizzato per l'industria automobilistica è 0,025 [21]. Il valore di c_a per il veicolo considerato è sconosciuto e, di conseguenza, si stima sia due volte quella utilizzata per le automobili $c_a = 0,05$.

A: area della sezione trasversale del veicolo in direzione del movimento. La cabina ha una base di 1,8 m e un'altezza di 2,5 m perciò, tralasciando il carrello e la sospensione, si ottiene $A = 4.5 \text{ m}^2$.

v : si deve considerare la velocità massima poiché provoca la massima resistenza aerodinamica, che è uguale a 5 m/s. Nella formula di cui sopra, la velocità deve essere espressa in km/h e risulta dunque $v = 18 \text{ km/h}$.

La resistenza totale è la somma delle resistenze parziali:

$$R_{\text{TOT}} = F_i + R_{\text{drive_wheels}} + R_{\text{grip_wheels}} + 2F_{\text{MO}} + R_A$$

Ogni resistenza al movimento genera un contributo al consumo energetico, che deriva dall'integrazione della sua espressione lungo lo spazio durante i movimenti di accelerazione e decelerazione; i risultati di quest'operazione, espressi in *Joule*, sono indicati alla fig. 7 e alla fig. 8 per il caso di un veicolo a pieno carico.

Considerando un segmento a velocità costante durante il transito in stazione, si è ottenuto che la quantità di energia necessaria per movimentare il veicolo in stazione è 0,0129 kWh (46,4 kJ).

Lo scopo del progetto è stato quello di creare una linea con anello di fune lungo 3 km (lunghezza della linea) e con stazioni intermedie per consentire agli utenti l'accesso al sistema mentre i veicoli sono scollegati dalla doppia fune e con movimentazione autonoma, prima di essere ricollegati successivamente. Lo spazio fra le stazio-

$$R = c \cdot F_N$$

where F_N is the force acting perpendicular to the rolling plane and c is a coefficient function of the wheel and rolling plane materials. The value considered for this coefficient is the same one that is used for tyres (with which the vehicles are equipped) rolling on steel and is equal to 0.0076 [21].

The perpendicular force acting on the drive wheels is the sum of the weight force and vertical forces of the grip springs. The rolling resistance is therefore:

$$R_{\text{drive_wheels}} = c(mg + 2F_{\text{MV}})$$

The force acting on the grip wheels and the related guideways is F_M . Thus, the following value is obtained:

$$R_{\text{grip_wheels}} = c \cdot 2 \cdot F_M$$

Horizontal component of the force acting on the grip: this is caused by the inclination of the guideway/guideline and, considering its two grips, is equal to:

$$2F_{\text{MO}} = 2F_{\text{MV}} \tan \alpha$$

Aerodynamic resistance: from the aerodynamics theory we obtain:

$$R_A = c_a A v^2$$

c_a : the average value used for the car sector is 0.025 [21]. The value of c_a for the considered vehicle is unknown and as a result it was estimated to be twice that used for cars $c_a = 0.05$.

A: this is the area of the cross section of the vehicle in the direction of the motion. The cabin has a base of 1.8 m and a height of 2.5 m. Therefore, ignoring the bogie and the suspension, we obtain $A = 4.5 \text{ m}^2$.

v : the maximum speed should be considered because it causes the maximum aerodynamic resistance, which is equal to 5 m/s. In the abovementioned formula, the speed has to be expressed in km/h and in this way $v = 18 \text{ km/h}$.

The total resistance is the sum of the partial resistances:

$$R_{\text{TOT}} = F_i + R_{\text{drive_wheels}} + R_{\text{grip_wheels}} + 2F_{\text{MO}} + R_A$$

Each motion resistance generates a contribution to energy consumption, which is derived from the integration of its expression along the space during the accelerated and decelerated motions; the results of this operation - expressed in *Joules* - are shown in fig. 7 and fig. 8 for the case of a fully loaded vehicle.

Considering a constant speed segment during station transit, it has been found that the net amount of energy necessary to move the vehicle into the station is 0.0129 kWh (46.4 kJ).

SCIENZA E TECNICA

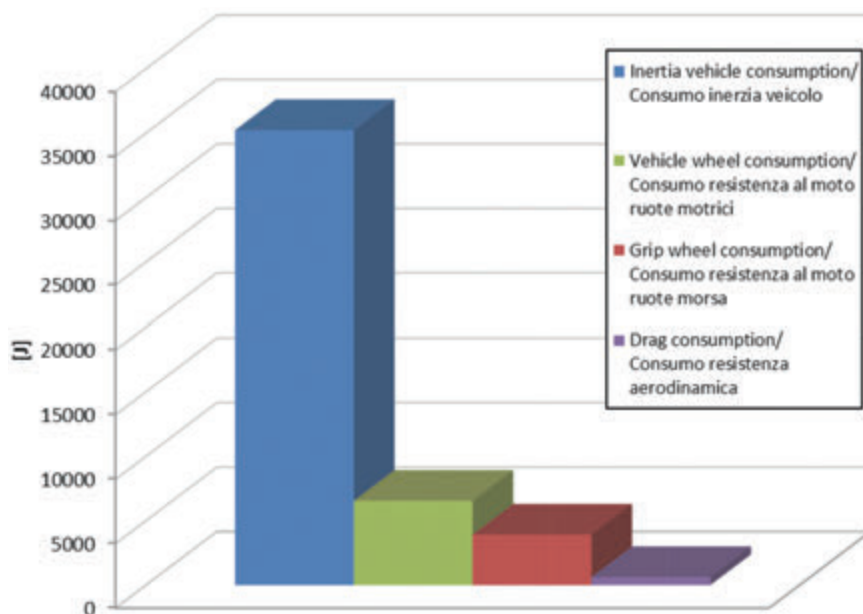


Fig. 7 - Consumo energetico in stazione durante l'accelerazione.
Fig. 7 - Energy consumption in the station during acceleration.

ni intermedie deve essere considerato di 500 m, ovvero il valore medio utilizzato per questo tipo di sistema di trasporto [9], e in questo modo vi saranno 7 stazioni per ogni anello di fune, comprese le stazioni terminali. Ciascuno dei segmenti risultanti avrà tre sostegni, con un totale di quattro campate. Il numero totale di campate per ogni anello di fune sarà 24. Naturalmente, ogni anello di fune può essere variato e installato in sequenza ad altri.

Come profilo altimetrico del terreno si è considerata una linea orizzontale poiché le zone urbane, che sono l'obiettivo per questo APM, si sono sviluppate soprattutto su territori pianeggianti. Tuttavia, gli impianti a fune, considerando il modo in cui sono progettati, possono operare su quasi qualunque profilo, anche su quelli con pendenze molto elevate.

Al fine di valutare il consumo energetico del sistema funiviario, è stato necessario definire delle ipotesi sulla linea poiché la sua configurazione, ovvero l'altezza dei sostegni, il profilo altimetrico, ecc., dipende dalla localizzazione dell'impianto.

Il franco f_r fra il fondo del veicolo e il suolo deve essere come minimo di 5 m [15]. La freccia della catenaria deve essere sovrastimata del 25% per il caso delle funi portanti-traenti, per via delle azioni dinamiche che avvengono durante l'avviamento e l'arresto, come suggerito dalle linee guida e

The aim of the research has been to create a line with 3 km long rope rings (horizontal length of the line) and with intermediate stations to allow the users access to the system while the vehicles are detached from the double rope and self-powered moving, before being reattached later on. The spacing between intermediate stations has been considered to be 500 m, that is, the average value used for this kind of transport system [9], and in this way there will be 7 stations for each rope ring, including the terminal stations. Each of the resulting segments will have 3 towers with a total of 4 spans each. The total number of spans for each rope ring will be 24. Each rope ring can of course be varied and installed in sequence to one another.

The ground profile was considered to be a horizontal line because urban areas, which are the target location for this APM, have mainly been developed over flat territories. However, the cableway systems, considering the way they are designed, can operate on almost any ground profile, even those with steep inclinations or grades.

In order to evaluate the energy consumption of the cableway system, it was necessary to make hypotheses on the line because its configuration – i.e. the height of the towers, the distance between the towers, the ground profile, etc. – depends on the specific localisation of the system.

The gap f_r between the bottom of the vehicle and the ground must be of a minimum of 5 m [15]. The sag of the catenary should be overestimated by 25% for the case of

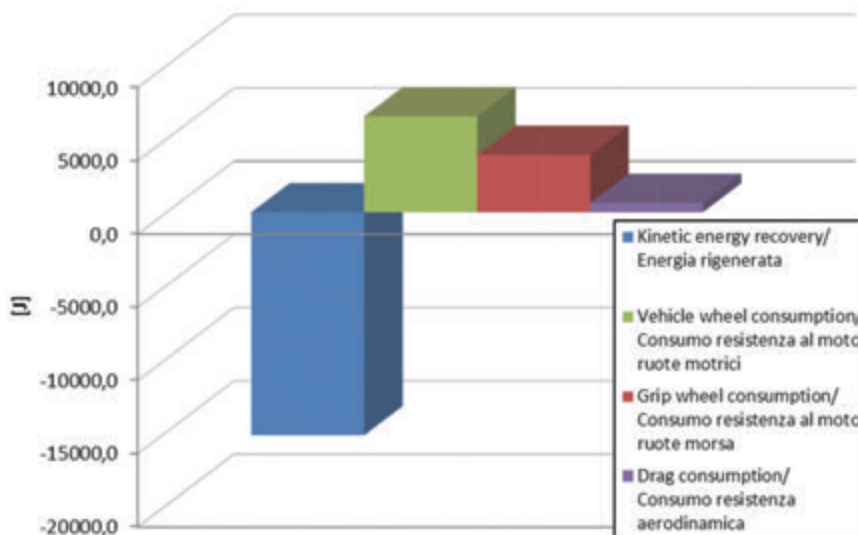


Fig. 8 - Consumo energetico durante le fasi di frenata.
Fig. 8 - Energy consumption during the braking phase.

SCIENZA E TECNICA

dalle normative UNI [15] [20]. Considerando una deflessione della fune di 4 m, l'altezza minima dei sostegni deve essere:

$$s = v + fr + 1.25 \cdot \text{freccia} = 4.7 + 5 + 1.25 \cdot 4 = 14.7 \text{ m}$$

L'altezza dei sostegni h_s considerata in questo studio è stata perciò di 15 m; tuttavia, questo valore deve essere verificato rispetto al profilo reale della catenaria in ciascuna campata.

La velocità v del veicolo quando è fissato alla fune, e della fune stessa, è di 5 m/s, mentre la velocità del veicolo all'interno delle stazioni (quando auto-motore) v_{int} è di 0.5 m/s, come prescritto nella normativa [15]. L'intervallo i tra i passaggi dei veicoli è 6 s; questo valore deve essere verificato considerando il sistema di monitoraggio di volta in volta utilizzato conformemente alle normative [15].

Se si suppone di utilizzare rulli con gomma all'interno delle gole, il coefficiente di resistenza del rotolamento a_{tr} contro la fune, utilizzato per valutare l'aumento della tensione della fune durante il passaggio dei rulli, deve essere considerato uguale al 3%. Questo valore, conformemente a uno studio ancora in corso, può essere ridotto [15]. Secondo le norme, il coefficiente minimo di sicurezza k per questo tipo di sistemi è 4, mentre il coefficiente di attrito, f , della fune sulle pulegge è 0,2 [15].

Nel caso di un profilo altimetrico orizzontale, la peggiore condizione di lavoro, sia per l'attrito fra la fune e la puleggia motrice sia per la tensione massima della fune stessa, è quando i veicoli sono a pieno carico. La tensione all'interno della fune che entra - o si avvolge - nella puleggia motrice, che è la più elevata lungo l'intero anello della fune, è data dalla somma della tensione imposta dal contrappeso e le resistenze dei rulli in rotazione, che è una funzione del peso lineare equivalente della fune, ovvero il peso lineare della fune sommato alla densità lineare media del veicolo lungo la linea. La condizione di aderenza è peggiore se il rapporto fra la tensione in ingresso e in uscita della puleggia motrice è più elevato; il primo, come già citato, aumenta con l'aumentare del carico percentuale del veicolo, mentre il secondo diminuisce se aumenta il peso specifico equivalente della fune perché il movimento è opposto a quello dell'altro ramo della fune e la tensione si riduce dalla stazione di rinvio alla stazione motrice. Questi due fenomeni producono nuovamente un peggioramento della condizione di aderenza con l'aumento del carico percentuale dei veicoli.

Un sistema a doppia fune portante-traente viene utilizzato come supporto e per la trazione dei veicoli, come indicato alla fig. 9. Questo tipo di sistema comporta l'utilizzo di due pulegge motrici indipendenti (M1 e M2), una per ogni anello di fune. Utilizzare un motore singolo comporterebbe la stessa velocità angolare delle pulegge, che, non avendo esattamente lo stesso diametro per via delle tolleranze di fabbricazione, provocherebbero velocità delle funi differenti, provocando così una velocità re-

carrying-hauling ropes, due to the dynamic actions that occur during the start and the stop, as suggested in the UNI technical guidelines and normative [15] [20]. Considering a deflection of the rope (freccia) of 4 m, the minimum height of the towers should be:

$$s = v + fr + 1.25 \cdot \text{freccia} = 4.7 + 5 + 1.25 \cdot 4 = 14.7 \text{ m}$$

The height of the tower, h_s , considered in this study was therefore 15 m; however, this value should be checked by verifying the real sag profile in each span.

The speed of the vehicle v when attached to the rope (and of the rope itself) is 5 m/s, while the speed of the vehicle entering the stations (when self-powered) v_{int} is 0.5 m/s, as prescribed in normative [15]. The headway i of the vehicles is 6 s; this value should be checked considering how the system for monitoring the vehicle motion is set up according to normative [15].

If we suppose that rollers with rubber inside are used, the rolling resistance coefficient a_{tr} against the rope - used to evaluate the rope tension increase during the passage on the rollers - should be considered equal to 3%; this, according to a study still in progress, may be reduced [15]. According to the norm, the minimum safety coefficient k for this kind of systems is 4, while the coefficient of friction, f , of the rope on the sheaves is 0.2 [15].

In the case of a horizontal ground profile, the worst working condition - both for the friction between the rope and the motor sheave and for the maximum tension of the rope itself - is when the vehicles are all fully loaded. The tension within the rope entering the motor sheave - which is the highest along the whole rope ring - is given by the sum of the tension imposed by the counterweight and the resistances of the rolling rolls, which is a function of the equivalent linear weight of the rope, that is, the linear weight of the rope added to the average linear density of the vehicle along the line. The adhesion condition is worse if the ratio between the entering and exiting rope tension of the motor sheave is higher; the first one, as already mentioned, rises as the percentage load of the vehicles rises, while the latter decreases if the specific equivalent weight of the rope increases because the motion is opposite that of the other rope branch, and the tension reduces from the return station to the drive station. These two phenomena again result in a worsening of the adhesion condition as the load percentage of the vehicles increases.

A double carrying-hauling rope system is used to support and for the traction of the vehicles, as shown in Fig. 9. This kind of system involves the use of two independent drive sheaves (M1 and M2) for each rope ring. Using a single motor would involve the same angular velocity as for the pulleys which, not having exactly the same diameter because of the manufacturing tolerance, would mean that the ropes would have different speeds, thus causing a relative speed between them. The calculation of the span along the catenary was then carried out considering an equivalent system with a single rope in which a vehicle with half the weight of the real one would be present (because the weight

SCIENZA E TECNICA

lativa fra esse. Il calcolo della catenaria nelle campate è stato quindi eseguito considerando un sistema equivalente con fune singola in cui sarebbe presente un veicolo con metà del peso effettivo (perché il peso sarebbe diviso in parti uguali fra le due funi, per ragioni di simmetria).

Considerando che il calcolo della linea necessita di una risoluzione iterativa, per via dell'equazione della catenaria [6], l'analisi è stata eseguita utilizzando il software di calcolo numerico MATLAB®. Sono disponibili vari software creati espressamente per la progettazione di impianti a fune, *in primis* il SIF/CDP (Software Impianti a Fune, *Cableway Design Package*); tuttavia, l'utilizzo di un programma personalizzato rende possibile generare parametri di uscita che siano direttamente in relazione al consumo energetico, che è stato l'obiettivo di questo studio. Poiché la differenza di quota fra le estremità di tutte le campate è nulla, si riducono le incognite per ogni campata perché, considerando la loro simmetria, vi saranno le stesse tensioni di fune (T_i) e la stessa inclinazione della fune (α_i) alle estremità oltre al parametro della catenaria (c) (fig. 10). Il sistema di equazioni che definisce i parametri della catenaria in ciascuna campata è:

$$\begin{aligned} (T_{i-1} + T_i) \cdot \sin\left(\frac{\alpha_{i-1} + \alpha_i}{2}\right) - S_i &= 0 \\ T_{i-1} + \text{attr} \cdot S_i - T_i &= 0 \\ c_i \cdot \cos\left(\frac{1}{2c_i}\right) - \frac{T_i}{pl} &= 0 \\ \cos^{-1}\left(\frac{c_i \cdot pl}{T_i}\right) - \alpha_i &= 0 \end{aligned}$$

Ove il vettore delle incognite è:

$$x = (T_i, \alpha_i, S_i, c_i)$$

Il programma è stato progettato per valutare la fune con il minimo diametro che verifichi il sistema, conformemente ai vincoli delle normative tecniche [15]. Lo scopo della presente procedura è di ridurre ulteriormente il consumo energetico poiché le funi, nonostante siano elementi a bassa inerzia, generano una dissipazione che dipende soprattutto dalla loro densità lineare. L'algoritmo di ottimizzazione dell'efficienza energetica è mostrato nello schema della fig. 11. I dati d'ingresso della fune nell'algoritmo sono riassunte in una matrice:

$$\text{rope} = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 \dots & d_f \\ CR_1 & CR_2 \dots & CR_f \\ P_1 & P_2 \dots & P_f \end{bmatrix}$$

d : diametro della fune (mm);

CR : carico di rottura minimo della fune (N);

p : densità lineare della fune (kg/m).

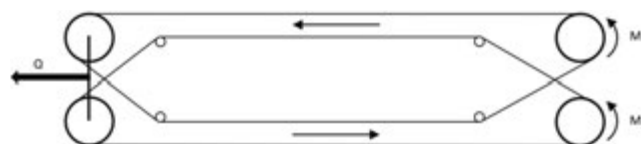


Fig. 9 - Schema del sistema funiviario con doppia fune portante traente.

Fig. 9 - Scheme of a cableway system with a double carrying-hauling rope.

force will be divided equally between the two ropes, for symmetry reasons).

Considering that the calculation of the line requires an iterative resolution, because of the catenary equation [6], the analysis was carried out using the MATLAB® numerical calculation software. Several software packages, expressly created for the design of cableway systems, are actually available, firstly the SIF/CDP (Software Impianti a Fune, *Cableway Design Package*); however, the use of a custom-built calculation programme makes it possible to generate output parameters that are related directly to the energy consumption, which has been the aim of this study. As the height difference between the ends of all of the spans is null, the unknowns for each span are reduced because, considering their symmetry, there will be the same rope tensions (T_i) and the same rope inclination (α_i) at the ends furthest from the catenary constant (c) (fig. 10). The system of equations that defines the parameters of the catenary in each span is:

$$\begin{aligned} (T_{i-1} + T_i) \cdot \sin\left(\frac{\alpha_{i-1} + \alpha_i}{2}\right) - S_i &= 0 \\ T_{i-1} + \text{attr} \cdot S_i - T_i &= 0 \\ c_i \cdot \cos\left(\frac{1}{2c_i}\right) - \frac{T_i}{pl} &= 0 \\ \cos^{-1}\left(\frac{c_i \cdot pl}{T_i}\right) - \alpha_i &= 0 \end{aligned}$$

where the array of the unknowns is:

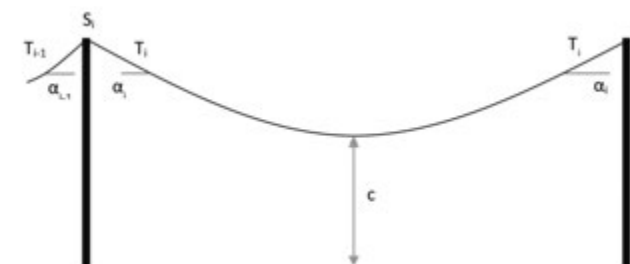


Fig. 10 - Configurazione della catenaria per un intervallo di misura generico.

Fig. 10 - Configuration of a catenary for a generic span.

SCIENZA E TECNICA

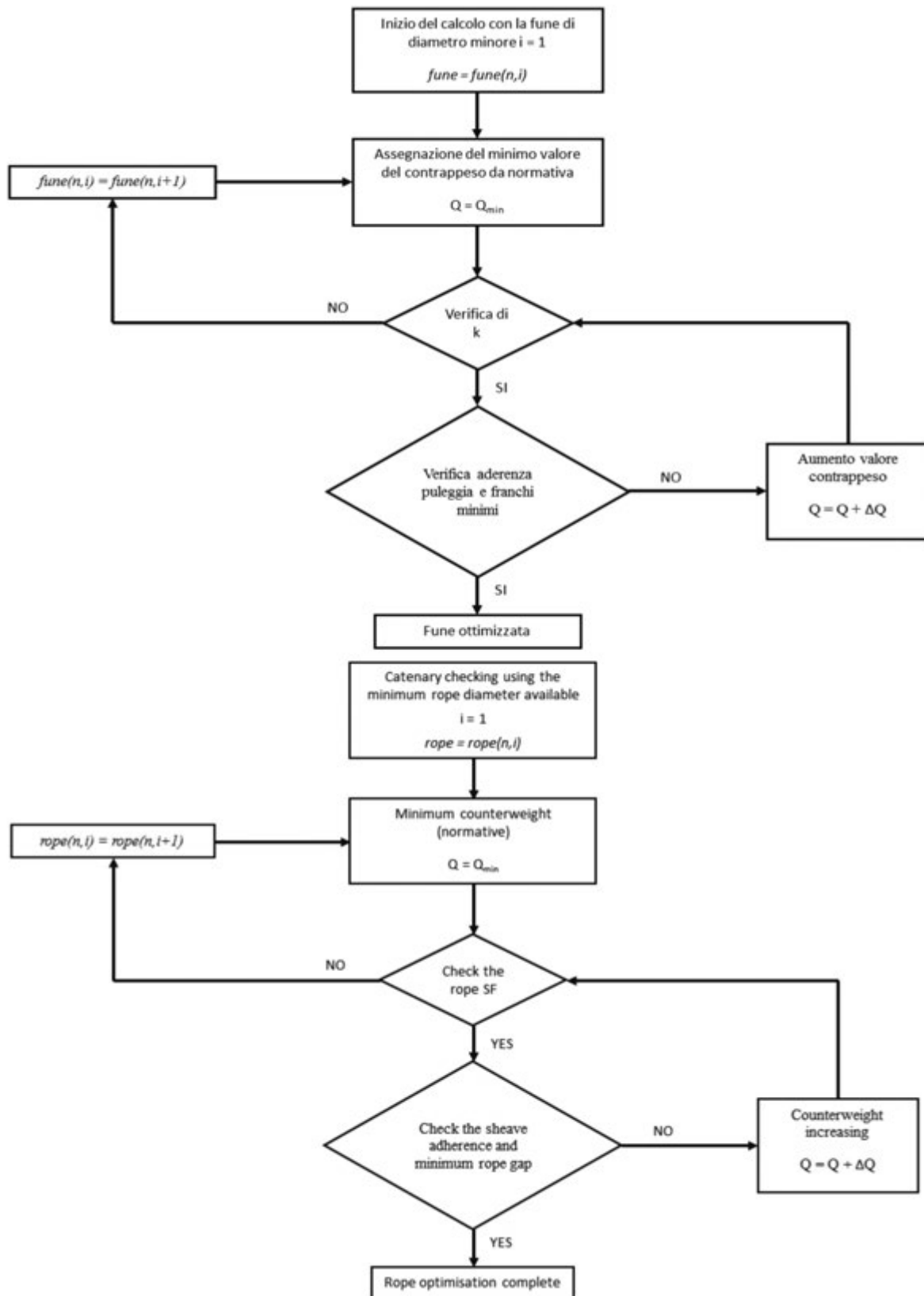


Fig. 11 - Algoritmo di ottimizzazione per l'efficienza energetica.
 Fig. 11 - Optimisation algorithm for energy efficiency.

SCIENZA E TECNICA

Uno degli *output* più importanti di questo nuovo algoritmo è la potenza richiesta all'asse delle pulegge motrici. Il programma è stato concepito per calcolare questo parametro in funzione del fattore di carico medio dei veicoli e poi in funzione della percentuale media di utilizzo della capacità della linea al fine di valutare il *consumo energetico specifico* (*kWh/passeggero-km*). Considerando un utilizzo della capacità della linea al 100%, è necessario avere una potenza totale netta agli assi delle pulegge motrici di:

$$P_{M1} + P_{M2} = 2[T_{and}(n) - T_{rit}(n)] \cdot v = 675 \text{ kW}$$

A titolo di esempio, la configurazione della catenaria nella dodicesima campata nel ramo di salita è indicata nella fig. 12.

È necessario impostare un periodo durante il quale il consumo totale di energia del sistema di trasporto può essere valutato come consumo per ogni chilometro percorso da una singola utenza. Il tempo considerato è stato il cosiddetto *tempo ciclo* (*tc*), ovvero il tempo impiegato da un veicolo per compiere un ciclo completo del sistema.

Al fine di semplificare la procedura di calcolo, è stato utile considerare l'aspetto seguente del modello: sebbene alcuni veicoli possano effettivamente accumularsi nelle stazioni, il flusso dei veicoli in ingresso deve essere uguale a quello dei veicoli in uscita, al fine di mantenere costante l'accumulo. La conseguenza è che ogni 6" un veicolo transiterà nella stazione. Ciò rende la stazione equivalente - dal punto di vista energetico - a quella di un sistema nel quale il veicolo non si disammorsa dalla fune ed al quale si attribuisce un consumo energetico uguale a quello calcolato qui sopra.

Una volta conosciute le quantità seguenti:

- energia consumata da ogni veicolo in transito alla stazione,
- frequenza delle partenze ed arrivi dei veicoli,
- potenza necessaria per movimentare i veicoli lungo la linea,

è possibile valutare l'energia totale consumata dal sistema durante un *tempo ciclo*, *tc*. Tuttavia, il consumo energetico e la potenza utilizzata dal sistema dipendono dalla massa di ciascun veicolo e tale massa dipende evidentemente dal numero di passeggeri trasportati. Il passo successivo è stato quello di definire una procedura di calcolo per valutare il consumo del sistema durante *tc* in funzione dell'effettiva *percentuale media di utilizzo della capacità della linea*; al fine di semplificare il calcolo, si è ipotizzato che tutti i veicoli funzionanti avessero lo stesso fattore di carico, così che, se si considerasse una percentuale di

$$x = (T_i, \alpha_i, S_i, c_i)$$

The programme was designed to evaluate the rope with the minimum diameter that verifies the system according to the aforementioned technical standard constraints [15]. The aim of this protocol is to further reduce the energy consumption, because the ropes, despite being low weight elements, generate dissipation that mainly depends on their linear density. The energy efficiency optimisation algorithm is shown in the scheme of fig. 11. The input data on the rope for the algorithm are resumed in a matrix:

$$\text{rope} = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 \dots & d_f \\ CR_1 & CR_2 \dots & CR_f \\ P_1 & P_2 \dots & P_f \end{bmatrix}$$

- *d*: diameter of the rope (mm),
- *CR*: minimum breaking load of the rope (N),
- *p*: r linear density of the rope (kg/m),

one of the most important outputs of this new algorithm is the power of the axle drive sheaves at constant speed. The programme was designed to calculate this parameter in function of the average load factor of the vehicles and then in function of the average percentage use of the line capacity in order to evaluate the specific energy consumption (kWh/pass-km). Considering a 100% line capacity usage, it is necessary to have a total power at the drive sheaves axles of:

$$P_{M1} + P_{M2} = 2[T_{and}(n) - T_{rit}(n)] \cdot v = 675 \text{ kW}$$

As an example, the catenary configuration in the 12th span in the outward branch is shown in fig. 12.

It is necessary to set a period of time during which the total energy consumption of the transport system can be evaluated as well as the consumption for each km travelled by a single user. The time considered was the so-called cy-

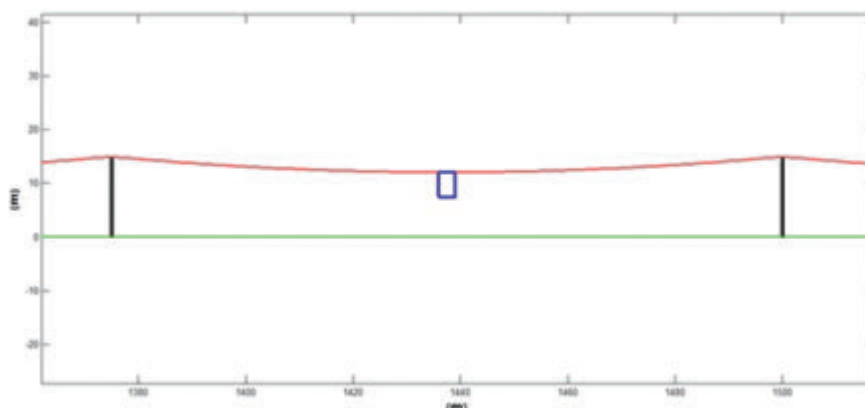


Fig. 12 - Configurazione della catenaria nella dodicesima campata del ramo di salita.

Fig. 12 - Configuration of the catenary in the 12th span of the outward branch.

SCIENZA E TECNICA

utilizzo della linea del 50%, ogni veicolo ospiterebbe quattro passeggeri al suo interno rispetto agli otto posti disponibili.

La procedura di calcolo, per ciascun valore del fattore di carico medio, comporta pertanto quanto segue.

1. Calcolo del peso lordo del veicolo per un certo valore medio del fattore di carico:

$$mv = mv_v + np \cdot 75$$

- np: numero medio di passeggeri per veicolo;
- mv_v : tara del veicolo.

2. Calcolo della catenaria in ciascuna campata, conformemente alla procedura descritta in precedenza.
3. Calcolo della lunghezza dell'anello di fune:

$$sv_{tot} = \sum sv(i, j)$$

- i: lato a monte;
- j: lato a valle.

4. Calcolo del tempo ciclo:

$$tc = \frac{sv_{tot}}{v}$$

5. Calcolo del numero di veicoli sulla linea:

$$veh_{tot} = \frac{sv_{tot}}{e}$$

e: equidistanza.

6. Calcolo del consumo energetico lordo della linea durante il tempo ciclo:

$$En_{tot, linea} = \frac{Pot \cdot tc}{\eta_{pul}}$$

η_{pul} : efficienza del sistema motore-riduttore.

7. Calcolo del consumo energetico in una stazione nel tempo ciclo:

$$En_{tot, staz} = En_{staz} \cdot veh_{tot} \cdot 2 \cdot (n_{staz} - 1)$$

8. Calcolo del consumo energetico totale del sistema:

$$En_{tot} = En_{tot, staz} + En_{tot, linea}$$

I risultati della valutazione sono indicati alla fig. 13. Quindi, dividendo l'energia totale assorbita per numero totale di passeggeri trasportati lungo la linea e per la lunghezza del ciclo, si è trovato il consumo energetico specifico in funzione dell'utilizzo percentuale della capacità, che è stato l'obiettivo di questo studio (fig. 14):

$$En_{spec} = \frac{En_{tot}}{np \cdot veh_{tot} \cdot (2L)}$$

cle time (tc), that is, the time spent by a vehicle to make a full cycle of the system.

In order to simplify the calculation procedure, it was useful to consider the following aspect of the model: although a few vehicles can actually accumulate in the stations, the flow of entering vehicles must be equal to the flow of exiting vehicles in order to keep the accumulation constant. The consequence is that a vehicle will transit the station each 6 seconds. This makes the station equivalent (from the energy point of view) to that of a system in which the vehicle does not detach from the rope and to which an energy consumption equal to the one calculated above is assigned.

Once the following quantities are known:

- the energy consumed by each vehicle transiting the station;
- the frequency of the departures/arrivals of vehicles;
- the power necessary to move the vehicles along the line.

It is possible to evaluate the energy globally consumed by the system during one cycle time, tc. However, the energy consumption and the power used by the system depend on the mass of each vehicle, and this mass obviously depends on the number of transported passengers. The next step was to define a calculation procedure to evaluate the consumption of the system during tc in function of the actual average percentage use of the line capacity; in order to simplify the calculation, it was hypothesised that all the operating vehicles had the same load factor, so that if a percentage of use of the line of 50% was considered, each vehicle accommodated 4 passengers inside against the 8 seats that were available.

The calculation procedure, for each value of the average load factor, therefore involves:

1. Calculation of the gross weight of the vehicle for a certain average value of the load factor:

$$mv = mv_v + np \cdot 75$$

- np: average number of passengers per vehicle;
- mv_v : vehicle tare.

2. Calculation of the catenary in each span according to the previously described procedure.

3. Calculation of the length of the rope ring:

$$sv_{tot} = \sum sv(i, j)$$

- i: upstream side;
- j: downstream side.

4. Calculation of the time cycle:

$$tc = \frac{sv_{tot}}{v}$$

5. Calculation of the number of vehicles on the line:

SCIENZA E TECNICA

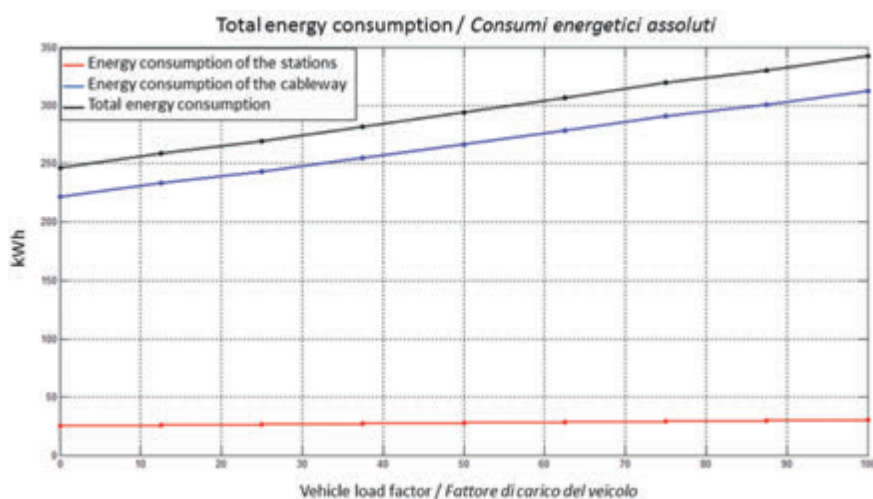


Fig. 13 - Consumo energetico totale del sistema CableSmart.

Fig. 13 - Total energy consumption of the CableSmart.

4. Confronto del consumo energetico rispetto ad altre modalità di transito

Nella letteratura tecnica sono disponibili varie pubblicazioni che trattano del consumo energetico dei sistemi di trasporto; questo, come citato in precedenza, ha assunto sempre più importanza nel corso degli ultimi trent'anni, nell'ottica del trasporto sostenibile [17] [18] [19]. Una delle ricerche più esaustive è "Updated comparison of energy use and CO₂ emissions from different transportation modes" [2] di recente pubblicazione da parte dell'American Bus Association. Tuttavia, il consumo energetico dei sistemi presi in considerazione in questo studio non è stato associato al corrispondente fattore di carico medio delle unità di trasporto - probabilmente poiché tali valori non sono conosciuti - e spesso sono stati forniti in campi molto vasti (fig. 15). Ne consegue che non è possibile effettuare un confronto affidabile con il sistema preso in considerazione nel presente documento.

Il consumo energetico totale riferito alle persone che vengono effettivamente trasportate, ovvero il consumo specifico, è in stretta relazione con il numero di passeggeri nelle unità di trasporto [21]. Perciò, al fine di condurre un'analisi più accurata, è necessario considerare anche questo parametro, ma ciò non è stato fatto nella maggioranza degli studi in cui il consumo specifico è generalmente espresso dalla quantità:

$$\frac{\text{Consumo energetico}}{\text{posto} \cdot \text{km}}$$

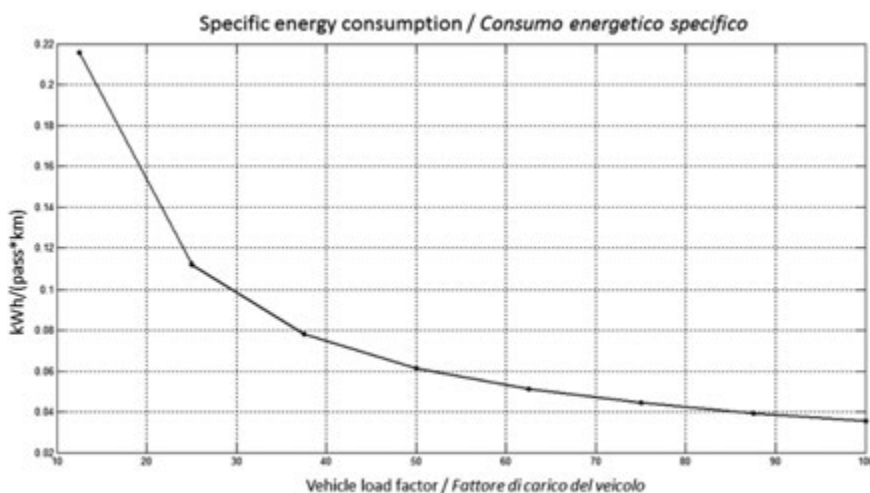


Fig. 14 - Consumo energetico specifico del sistema CableSmart.

Fig. 14 - Specific energy consumption of the CableSmart.

$$\text{veh}_{\text{tot}} = \frac{SV_{\text{tot}}}{e}$$

e : vehicle spacing.

6. Calculation of the gross line energy consumption in the time cycle:

$$\text{En}_{\text{tot,linea}} = \frac{\text{Pot} \cdot \text{tc}}{\eta_{\text{pul}}}$$

η_{pul} : efficiency of the motor-gear box system

7. Calculation of the energy consumption in a station in the time cycle:

$$\text{En}_{\text{tot,staz}} = \text{En}_{\text{staz}} \cdot \text{veh}_{\text{tot}} \cdot 2 \cdot (n_{\text{staz}} - 1)$$

8. Calculation of the total energy consumption of the system:

$$\text{En}_{\text{tot}} = \text{En}_{\text{tot,staz}} + \text{En}_{\text{tot,linea}}$$

The results of the evaluation are shown in fig. 13. Then, dividing the total energy absorbed by the total number of passengers transported along the line and by the length of the cycle, the specific energy consumption was found in function of the percentage use of the capacity, which has been the aim of this study (fig. 14):

$$\text{En}_{\text{spec}} = \frac{\text{En}_{\text{tot}}}{\text{np} \cdot \text{veh}_{\text{tot}} \cdot (2L)}$$

4. Comparison of the energy consumption with other transit modes

Several publications are available in the technical literature that deal with the energy consumption of transport systems which, as previously mentioned, has assumed

SCIENZA E TECNICA

MODE	Pass-mi/Gal**			Btu/pass-mi			CO ₂ g/pass-mi		
	low	AVG	high	low	AVG	high	low	AVG	high
Motorcoach	225.1	239.8	251.2	549	575	613	41	43	46
Van Pool	60.3	106.1	203.8	677	1,300	2,289	50	97	170
Heavy Rail	55.0	190.6	245.5	562	724	2,510	99	127	442
Commuter Rail	32.1	90.3	169.5	814	1,528	4,297	143	183	320
Intercity Rail (AMTRAK)	73.0	85.2	150.3	918	1,619	1,892	162	147	141
Car Pool - 2 person	36.3	55.9	121.1	1,140	2,470	3,800	85	184	283
Light Rail	6.2	92.0	209.6	658	1,500	22,212	116	264	3,910
Trolley Bus	55.1	106.6	125.2	1,103	1,294	2,505	194	228	441
Domestic Air Travel		54.8			2,519			188	
Car - Avg Trip	25.2	38.8	84.1	1,641	3,555	5,470	122	265	407
Transit Bus	3.6	70.5	250.0	552	1,957	37,884	40	136	2,767
Car - 1 Person	18.2	27.9	60.5	2,280	4,939	7,600	170	368	566
Ferry Boat	2.0	12.5	27.1	5,085	11,003	70,704	379	819	5,264
Demand Response	1.6	8.6	59.5	2,317	15,957	86,746	167	1,151	5,823

**Passenger miles per Diesel Equivalent gallon

Fig. 15 - Valori indicativi di consumo energetico e di emissioni per varie modalità di trasporto (American Bus Association, 2014).

Fig. 15 - Indicative values of energy consumption and emissions for several transport modes (American Bus Association, 2014).

che è quindi indipendente dal fattore di carico effettivo dei veicoli, ovvero dai passeggeri che sono effettivamente trasportati.

Occorre fare un'altra considerazione per quanto attiene al confronto fra differenti modalità di trasporto. Il calcolo del consumo specifico dei sistemi di trasporto che utilizzano alimentazione elettrica, compreso quello oggetto di questo studio, non considera la dissipazione relativa alla sua generazione (efficienza *Tank-to-Wheel*), rendendo così inaffidabile ogni confronto con le modalità di trasporto che utilizzano direttamente derivati dal petrolio grezzo come fonte di energia. Un confronto della quantità di CO₂ emessa alle fonti primarie (analisi di efficienza *Well-to-Wheel*) è più affidabile per stabilire quali sia il sistema più efficiente [2].

Considerare le emissioni di CO₂ alle fonti primarie di energia consente di eseguire un confronto più accurato, grazie allo studio chiamato *Public transportation's role in responding to climate change* (U.S. Department of Transportation, 2010) [19]. In questo documento, il dipartimento dei trasporti degli Stati Uniti d'America mostra i risultati delle emissioni di CO₂/(passeggero-km) di vari sistemi di trasporto urbano, considerando anche il parametro dell'*effettivo utilizzo medio dei veicoli* per ogni sistema. I risultati dello studio sono riassunti alla fig. 16.

In questo modo è stato possibile paragonare le emissioni di CableSmart, considerando un utilizzo medio (fig.

more and more relevance over the last thirty years from the sustainable transportation point of view [17] [18] [19]. One of the most comprehensive researches is the recently published "Updated Comparison of Energy Use and CO₂ Emissions From Different Transportation Modes" [2] by the American Bus Association. However, the energy consumption of the systems considered in this study have not been associated to the corresponding average load factor of the transport units (probably because they are unknown) and they have been provided in often very wide ranges (fig. 15). As a result, a reliable comparison with the system considered in this paper is not possible.

The total energy consumption of a system referred to the people actually transported - that is, the specific one - is closely related to the number of passengers in the transport units [21]. Therefore, in order to conduct a more accurate analysis, it is also necessary to consider this parameter, but this has not been done in the majority of studies in which the specific consumption is generally expressed by the quantity:

$$\frac{\text{Energy consumption}}{\text{seats} \cdot \text{km}}$$

then independent from the actual load factor of the vehicles, that is from the passengers effectively transported.

A further consideration should be made concerning the comparison between different transport modes. The calculation of the specific consumption of transport systems that use electrical power, including the here analysed one, is based on the energy taken directly from the electric grid and does not consider the dissipation related to its generation (*Tank-to-Wheel* efficiency), thus making any comparison with transport modes that directly use black oil derivatives as an energy source unreliable. A comparison of the CO₂ quantity emitted at the primary sources (*Well-to-Wheel* efficiency) is more suitable to establish the most efficient system [2].

Considering the CO₂ emission at the primary sources of energy allows a more accurate comparison to be performed, thanks to the study named *Public Transportation's Role in Responding to Climate Change* (U.S. Department of Transportation, 2010) [19]. In this paper, the department of transportation of the United States of America shows the results of a research on the emission of CO₂/(pass-km) of several urban transport systems, also considering the important average actual utilization of the

SCIENZA E TECNICA

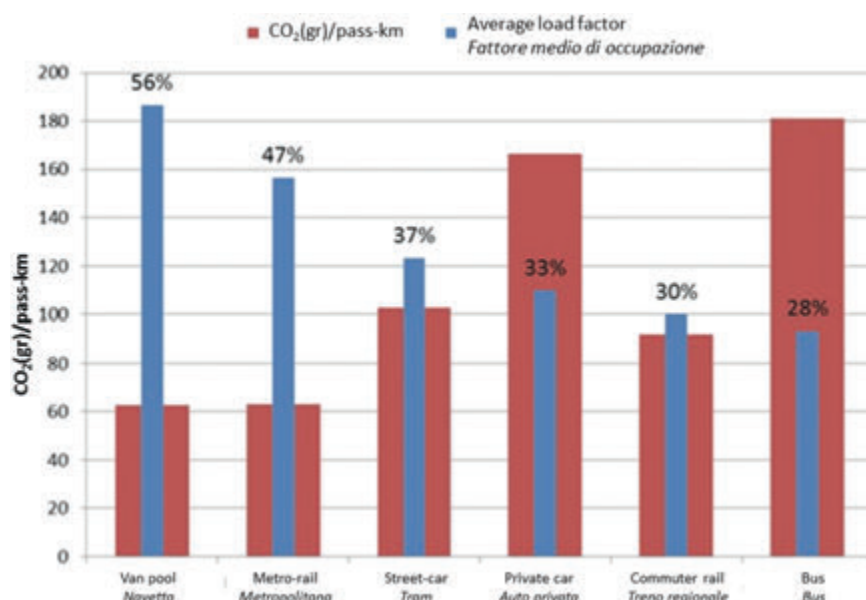


Fig. 16 - Emissioni di CO₂ alle fonti primarie per vari sistemi di trasporto (elaborazione dal Dipartimento USA dei Trasporti).

Fig. 16 - CO₂ emissions at the primary sources for different transport systems (elaboration from the U.S. Dept. of Transportation).

14) che è lo stesso di quello della modalità di trasporto presa di volta in volta in considerazione. Al fine di convertire i dati ottenuti dalla fig. 14, espressa in kWh, nelle emissioni di CO₂ alle fonti primarie di energia, si è presa in considerazione la miscela energetica mista degli USA, perché i dati presenti nell'articolo del relativo Dipartimento dei Trasporti fanno riferimento a questo valore. Nel 2007, negli USA si sono generati 600,6 grammi di CO₂ per ogni kWh consegnato agli utenti [2]. Mediante una conversione appropriata, è stato possibile valutare il rapporto fra le emissioni di CableSmart e quelle di altri sistemi (fig. 17).

5. Conclusioni

I risultati presentati nel presente documento indicano che:

- il modello matematico basato sull'innovativa cabinovia progettata da *Dimensione Ingegnerie* ha consentito di stimare il consumo energetico specifico per questo tipo di sistema di trasporto. Detto consumo energetico è risultato inferiore a quello di altre modalità di trasporto, in particolare quello dei sistemi urbani. Il risultato può essere attribuito soprattutto alla tara

vehicles parameter for each system. The results of the study are summarised in fig. 16.

In this way, it was possible to compare the emission of CableSmart, considering an average use (fig. 14) which is the same as that of the transport mode considered. In order to convert the data obtained from, fig. 14, expressed in kWh, to the CO₂ emissions at the primary energy sources, the USA average energy mix was considered, because the data present in the U.S. Department of Transportation's paper refers to this value. In 2007, in the USA, 600.6 grams of CO₂ were generated for each kWh delivered to the users [2]. With an appropriate conversion, it was possible to estimate the ratio between the emission of CableSmart and the emission of the other systems (fig. 17).

5. Conclusions

The results presented in this paper show that:

- the mathematical model based on the innovative gondola ropeway designed by *Dimensione Ingegnerie* has allowed the specific energy consumption for this kind of transport system to be estimated. This energy consumption has resulted to be lower than that of other transport modes, in particular that of urban systems. This result is mainly attributable to the low vehicle tare of

CO₂ emission of Cable Smart compared to other transit modes for the same average load factor
Emissioni di CO₂ del Cable Smart rispetto alle altre modalità di trasporto per lo stesso fattore di carico

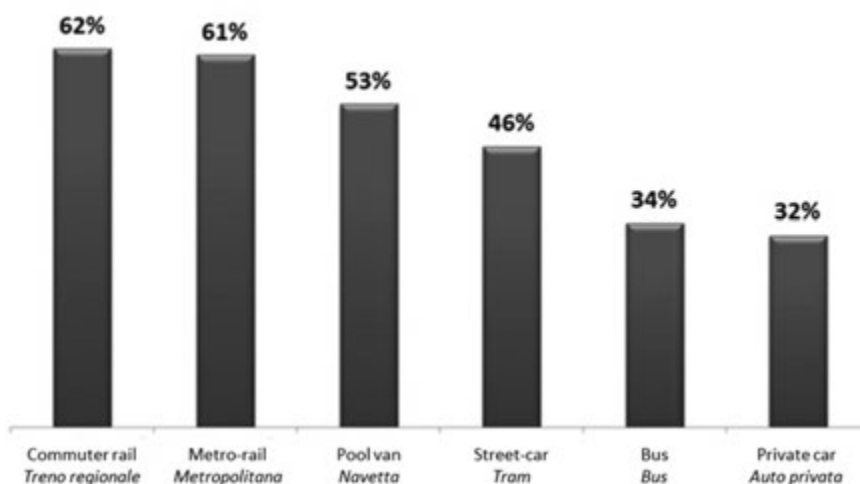


Fig. 17 - Emissioni di CO₂ di CableSmart paragonate ad altre modalità di trasporto per lo stesso carico veicolare.

Fig. 17 - CO₂ emission of CableSmart compared to other urban transport modes for the same vehicle load.

SCIENZA E TECNICA

ridotta dei veicoli degli impianti a fune, per via dell'assenza d'impianti di propulsione principale a bordo;

- la possibilità di ridurre la capacità della linea durante periodi in cui la domanda di trasporto è ridotta - non studiata nel presente documento - comporta la possibilità di un ulteriore risparmio energetico. Inoltre, la possibilità di utilizzare fonti energetiche rinnovabili, grazie all'alimentazione elettrica, rende possibile ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂ rispetto a modalità che sono tradizionalmente alimentate con derivati del petrolio.

Tali principali aspetti, unitamente agli altri vantaggi dell'APM a fune, vale a dire:

- il basso costo per il ciclo di vita dell'impianto⁽⁵⁾,
- la possibilità di un servizio a richiesta, grazie al livello elevato d'automazione, che conduce a un'ulteriore riduzione del consumo energetico,
- l'assenza d'inquinamento locale, grazie all'alimentazione elettrica,
- la limitazione dell'inquinamento da rumore, per via della collocazione delle stazioni di motorizzazione,
- la possibilità di creare una linea aerea (per impianti aerei) con ridotta impronta al suolo, così da evitare interferenze con altri sistemi terrestri e con barriere naturali,

rendono il sistema una soluzione appropriata alle questioni sollevate nel documento *Trasporti 2050*, in merito alle tecnologie innovative finalizzate a garantire un trasporto sostenibile.

Il presente studio fornisce una fonte di dati sul consumo energetico riguardante gli APM basati su trazione a fune o CAPM che, come indicato, presentano un numero piuttosto limitato di installazioni e mancano pressoché di altri studi sull'argomento.

ropeway systems, due to the on-board absence of the main propulsion;

- *the possibility of reducing the line capacity during low transport demand periods - which was not studied in this paper - entails the possibility of a further energy saving. Moreover, the possibility of renewable energy source usage, due to the electric powering of the system, makes it possible to further reduce the CO₂ emissions with respect to modes which are traditionally fuelled with black oil derivatives.*

These main aspects, together with the other advantages of CAPM, that is:

- *the low life cycle cost of the installation⁽⁵⁾;*
- *the possibility of "on demand" service, thanks to the high level of automation, which leads to a further reduction in energy consumption;*
- *the absence of local pollution, thanks to the electric powering;*
- *the limitation of noise pollution, due to the location of the drive stations;*
- *the possibility of creating an aerial line (for aerial systems) with a very low ground footprint so that intersection with other terrestrial systems and with natural barriers can be avoided;*

make this system a proper solution to the issues pointed out in the Transport 2050 paper concerning innovative technologies in order to guarantee sustainable transportation.

This study provides a source of data on energy consumption related to Automated People Movers based on rope traction or CAPM, which, as mentioned, result in a limited number of installations and which are lacking in almost every other study on the topic.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] ALSHALALFAH B., SHALABY A., DALE S., OTHMAN F.M.Y., "Aerial ropeway transportation systems in the urban environment: State of the art", *Journal of Transportation Engineering*, 138 (3), pp. 253-262, 2012

⁽⁵⁾ Va considerato che, mentre una metropolitana tradizionale costa attualmente da 120 a 150 milioni di Euro per chilometro d'investimenti e che una metropolitana automatica senza conducente e con un percorso inaccessibile, può costare tra 60 e 80 milioni di Euro/km, un APM con trazione a fune può rimanere al di sotto dei 30-50 milioni di Euro per chilometro; la soluzione qui concepita e descritta può costare dai 10 ai 15 milioni di Euro al chilometro, data l'assenza di costosi sistemi per la decelerazione e l'accelerazione dei veicoli alle stazioni, che sono sostituiti piccoli motori elettrici al di sopra della cabina, la cui manutenzione può essere affidata a personale non specializzato e che sono anche ridonati in una logica di sicurezza intrinseca.

⁽⁵⁾ It should be considered that, while a traditional underground currently costs something like 120-150 million Euros/km of investment and an automated underground, unmanned and with an inaccessible pathway, may cost up to 60-80 million Euros/km, an APM with rope traction can remain below 30-50 million Euros/km; the conceived and here described hybrid solution may cost between 10-15 million Euros/km, given the absence of the expensive systems for decelerating and accelerating vehicles at the stations, which are substituted by small electric motors above the cabin that can easily be maintained by non - specialised staff, and are also redundant in a fail-safe logic.

SCIENZA E TECNICA

- [2] American Bus Association, "Updated Comparison of Energy Use and CO₂ Emissions From Different Transportation Modes", prepared by M.J. Bradley and Associates, April 2014.
- [3] ASCE, "Automated People Mover Standards", ASCE 21-05, Published 2006.
- [4] ASCE, "Automated People Movers 2009: Connecting People, Connecting Places, Connecting Modes", Edited by R. R. Griebenow, 12th International Conference of Automated People Movers, Atlanta, Georgia, United States, May 31-June 3, 2009, ISBN: 978-0-7844-1038-7, American Society of Civil Engineers, 2009.
- [5] BRUNO F., COVIELLO N., DALLA CHIARA B., DI PAOLA A., PAGLIERO P., VIKTOROV V., "The energy consumption of trains in operation: simulation, a methodology for the analysis and influence of the driving style / Il consumo energetico di treni in esercizio: simulazione, metodologia di analisi ed influenza dello stile di condotta", *Ingegneria Ferroviaria*, vol. LXX, ISSN: 0020-0956. N. 4, pp. 327-357, April 2015.
- [6] CROTTI A., ALBERTO D., DALLA CHIARA B., VALLANA M., "Impianti a fune - Elementi costitutivi, progettazione ed esercizio", pp. 1-256, Edizioni MarioGros, Torino, ISBN 9788890202704, 2006.
- [7] DALLA CHIARA B., DEGIOANNI P., FUMAROLA F.P., "Riepilogo di sistemi di trasporto innovativi", *Ingegneria Ferroviaria*, anno LXIII, n. 1, 1/2008.
- [8] DALLA CHIARA B., DEGIOANNI P., "Un Automated People Mover (APM) con trazione a fune e struttura a rete", *Ingegneria Ferroviaria*, anno LXII, numero 5, pp. 417-431, maggio 2007.
- [9] DALLA CHIARA B., "Sistemi Innovativi per il Trasporto Metropolitan". Lecturer notes. Dispense per gli insegnamenti di "Sistemi di trasporto" e "Progettazione ed esercizio dei sistemi di trasporto", Torino, Centro Stampa, Politecnico di Torino, 2012.
- [10] Dimensione Ingegnerie, "Sistema Innovativo di Trasporto Urbano", progetto interno, internal design, Torino, Febbraio 2014.
- [11] European Commission, Transport 2050 – "The White Paper", Bruxelles, 2011.
- [12] HOFMANN G., "Ropeway Technology", pp. 834, Garaventa, 2015.
- [13] JAKES A.S., "Trends in airport Automated People Movers", Proceedings of the International Conference on Automated People Movers, pp. 81-90, 2005.
- [14] Mineta Transportation Institute, "Automated Transit Networks (ATN): A Review of the State of the Industry and Prospects for the Future" authors FURMAN B., FABIAN L., ELLIS S., MULLER P., SWENSON R., September 2014.
- [15] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (I). Direzione Generale per il Trasporto Pubblico Locale. Italia, 2012, Novembre 1, R.D. 337 - 08.09, Allegato Tecnico al D. D. n. 337 del 16 novembre 2012, "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone", pp. 121, Roma, 2012.
- [16] NEUMANN E. S., "The past, present, and future of urban cable propelled people movers", *Journal of Advanced Transportation*, 33: 51-82, 1999.
- [17] SINHA K., "Sustainability and Urban Public Transportation", *Journal of Transportation Engineering*, 129(4), 331-341, Volume 129, Issue 4, July 2003.
- [18] SIU L.K., "Innovative Lightweight Transit Technologies for Sustainable Transportation", *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 7(2):63-70, April 2007.
- [19] U.S. Department of Transportation, Public Transportation's Role in Responding to Climate Change, January 2010.
- [20] UNI Gruppo di lavoro / Working Group, "Linee Guida per la Progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune", 2015/16.
- [21] VUCHIC V., "Urban Transit: Systems and Technology", 624 pages, Wiley, ISBN: 978-0-471-75823-5, March 2007.
- [22] VV.AA., "Automated People Movers and Transit Systems 2013: Half a Century of Automated Transit - Past, Present, and Future", Proceedings of the 14th International Conference, 597 p., 2013.

SCIENZA E TECNICA

Sommaire

TRANSPORTEURS DE PERSONNES AUTOMATIQUES AVEC TRACTION À CÂBLE: PROJET ET MODÉLISATION D'UNE SOLUTION HYBRIDE INNOVATRICE FINALISÉE À L'ÉPARGNE ÉNERGÉTIQUE

Au début du XXI siècle, plusieurs études scientifiques ont mis en relief l'insoutenabilité de l'emploi massif des combustibles fossiles comme source globale d'énergie et cela a mené les organisations publiques internationales à démarrer plusieurs projets au but de contenir les émissions de gaz à effet de serre résultantes. Dans ce contexte, les si nommés "Automated People Movers" peuvent jouer un rôle important, puisqu'il s'agit de systèmes de transport à automation intégrale qui opèrent à un emplacement fixe, le long duquel les véhicules peuvent être mouvementés par un ou plusieurs câbles en acier. Cette caractéristique permet de construire des véhicules plus légers et à plus faible consommation énergétique en vertu de l'absence d'éléments de propulsion, de transmission et d'accumulation d'énergie à bord, avec un conséquente réduction en poids des éléments structurels. L'utilisation d'énergie électrique pour alimenter ces systèmes de transport permet d'employer des sources énergétiques qui ne dépendent pas nécessairement du pétrole.

L'aspect énergétique a été analysé utilisant un modèle originale de simulation, développé par *MATLAB*®, dans lequel on auraient considéré plusieurs variables, y compris le facteur de charge du véhicule.

Le résultats, exprimés en termes de gep/(pass-km) [*gep*: "equivalent grams of petroleum" (grammes équivalents de pétrole), i.e. un' unité de mesure pour la consommation énergétique; 1 gep ≈ 5.35 Wh], ont été comparé aux consommations énergétiques spécifiques à d'autres types de systèmes de transport urbain, en conformité avec la littérature technique la plus récente.

Zusammenfassung

AUTOMATED PEOPLE MOVER. PLANUNG EINER NEUEN, HYBRIDEN UND ENERGIESPARENDEN LÖSUNG

Seit langer Zeit hat die wissenschaftliche Forschung beweist, daß die Benutzung von fossilen Rennstoffen als Hauptenergiequelle unerträglich ist. Um die Brenngasemissionen zu begrenzen haben verschiedene internationale Verwaltungen etliche Pläne entwickelt. In diesem Raum haben die Automated People Movers eine wichtige Rolle zu spielen und dazwischen die Seil-drahtssystemen. In diesen Systemen sind die Fahrzeuge leichter weil sie keine Antriebs- oder Energiespeicher-systemen tragen müssen. Die Energiequelle dieser Systemen sind nicht zwangsläufig mit Brennstoff verbunden.

Der Energieverbrauch wurde mittels einem Simulationsverfahren analysiert, der in MAY-LABrahmen entwickelt wurde. Der Energiebedarf wurde in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern und Betriebsbedingungen -Nutzlast eingeschlossen- analysiert und mit denen von anderen Personenverkehrssystemen vergleicht.

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



Un passato di successi per un futuro di innovazione

11 Marzo 2015. Inizia una nuova era. Il Gruppo Alpiq acquisisce Balfour Beatty Rail, specialista in infrastrutture ferroviarie e di trasporto pubblico. Nasce Alpiq EnerTrans S.p.A., un nuovo nome, ma gli stessi valori e competenze di sempre. Dalla progettazione alla costruzione, fino al collaudo e messa in servizio da quasi un secolo offriamo ai nostri clienti sistemi chiavi in mano per il trasporto ferroviario, ad alta velocità, urbano e metropolitano, in Italia e nel mondo. Da oggi, ancora di più, siamo il vostro partner di fiducia per la tecnologia ferroviaria.

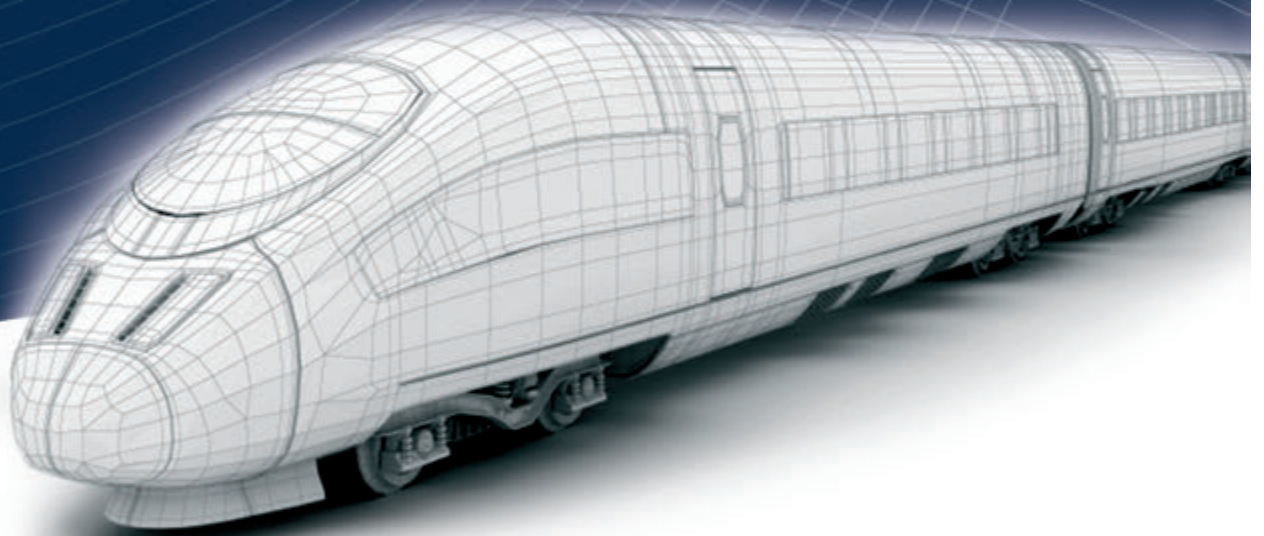
Alpiq EnerTrans S.p.A. , Via Lampedusa 13, 20141 Milano
Tel. +39 02 89536.1, Fax +39 02 89536.536, info.enertrans.it@alpiq.com
www.alpiq-enertrans.it

ALPIQ



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.



Traffico merci a carro singolo in Europa: sfide, prospettive e opzioni politiche

Single Wagonload Traffic in Europe: challenges, prospects and policy options

Dott. Ing. Paolo GUGLIELMINETTI^(*)
Dott. Ing. Cristiana PICCIONI^(**)
Prof. Ing. Gaetano FUSCO^(**)
Dott. Ing. Riccardo LICCIARDELLO^(**)
Prof. Ing. Antonio MUSSO^(**)

1. Introduzione

Secondo quanto espresso nel Libro Bianco 2011, un obiettivo strategico della Commissione Europea è il trasferimento del 30% del trasporto merci di media distanza dalla strada alla ferrovia e/o alle vie navigabili prima del 2030, arrivando poi al 50% entro il 2050. A tal fine, il trasporto a carro singolo (SWL-Single WagonLoad)⁽¹⁾ potrebbe effettivamente competere con il trasporto stradale sui carichi di piccola entità, i quali rappresentano una quota significativa del traffico merci totale.

Infatti, nella maggior parte dei contesti, soprattutto in quelli caratterizzati dalle più ampie quote di mercato del trasporto ferroviario delle merci (ad es. Austria, Repubblica Ceca e Germania), il SWL rappresenta ancora la colonna portante del trasporto merci. Tuttavia, in molti paesi europei, tale settore deve affrontare molti problemi di redditività e qualità e ha difficoltà a tenere il passo con le nuove esigenze di mercato.

Partendo dal contesto europeo, il presente studio si è concentrato su 11 Paesi chiave (*Key Countries*): Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Italia, Polo-

^(*) PricewaterhouseCoopers Advisory.

^(**) "Sapienza" Università di Roma, DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Area Trasporti.

⁽¹⁾ Per SWL si intende un servizio che prevede il trasporto di uno o più carri. Più precisamente, rappresenta una qualsiasi spedizione ferroviaria avente una dimensione tale da non consentire di comporre un treno completo (o un treno-blocco) dalla sua origine alla destinazione finale. Un sinonimo generalmente usato è il servizio con treno non a pieno carico (*Less-than-Full-Train Load* - LTFT).

1. Introduction

According to the 2011 White Paper, a strategic target of the European Commission is to shift 30% of medium-distance freight journeys from road to rail and waterborne transport before 2030, and more than 50% by 2050. To this end, Single Wagonload (SWL)⁽¹⁾ could actually compete with road transport on the smaller loads that represent a significant share of the total freight traffic.

Indeed, in most contexts, especially in those characterized by the largest rail freight markets (e.g. Austria, Czech Republic and Germany), SWL still represents the backbone of freight transport. Nevertheless, such a traffic sector faces in many European countries profitability and quality problems and has difficulties in keeping pace with changing market requirements.

Starting from a European context, this study focused on 11 Key Countries (KCs): Austria, Belgium, Czech Republic, France, Germany, Italy, Poland, Romania, Sweden, Switzerland and United Kingdom. They were selected to cover a variety of SWL views and strategies implemented in

^(*) PricewaterhouseCoopers.

^(**) "Sapienza" University of Rome, DICEA - Dept. of Civil Engineering, Construction and Environment, Transportation Area.

⁽¹⁾ A service is intended as a SWL when it is not a full-train or block-train service. It represents any shipment by rail with a size not allowing to assemble a full train from its origin to the final destination. A synonymous expression is Less-than-Full-Train Load (LTFT) service.

POLITICA E ECONOMIA

nia, Romania, Svezia, Svizzera e Regno Unito. Questi sono stati selezionati per offrire una varietà di punti di vista e strategie attuate nel mercato a traffico diffuso in Europa, tenendo conto della posizione geografica e delle tendenze dei mercati ferroviari nazionali. A tal fine, è stata acquisita una notevole mole d'informazioni attraverso una combinazione di ricerche documentarie (principalmente basata sull'analisi di studi precedenti e relativa letteratura tecnica), interviste dirette e questionari somministrati a rappresentanti di Imprese Ferroviarie (IF), Gestori dell'Infrastruttura (GI) e di diverse associazioni di portatori d'interesse. Tale indagine ha consentito di caratterizzare il mercato del traffico a carro singolo (volumi e recenti tendenze, categorie merceologiche, traffici nazionali e internazionali, etc.) nonché di valutare i principali metodi di produzione ed i relativi costi, interpretati alla luce dell'attuale disponibilità di infrastrutture.

2. Il mercato del trasporto a carro singolo in Europa

2.1. Panoramica sul traffico ferroviario delle merci

Nel 2012 circa 420 miliardi di tonnellate-chilometro di merci sono state movimentate per ferrovia nel UE 28⁽²⁾ e in Svizzera [1]. Oltre un quarto di tale volume è stato trasportato in Germania, circa il 12% in Polonia e l'8% in Francia, seguito da Italia, Lettonia, Austria, Svezia e il Regno Unito (5% delle t-km totali in ciascun paese). Focalizzando l'attenzione sulla quota di traffico ferroviario dei singoli paesi, è interessante rilevare il ruolo cruciale svolto dalla loro posizione geografica rispetto alle tipologie di traffico (fig. 1), interpretato anche alla luce della soglia di convenienza del trasporto ferroviario in relazione alla dimensione del territorio coperto.

I paesi che gestiscono la parte più rilevante del trasporto ferroviario in ambito internazionale si trovano lungo i corridoi che operano all'interno dei principali mercati europei. Nella Regione Baltica, la Lettonia (90%) ed Estonia (87%) mostrano percentuali molto alte di traffico internazionale. Anche in Lussemburgo (87%), Olanda (85%) e Belgio (70%)⁽³⁾, tutti paesi compresi all'interno dei principali bacini industriali, il traffico internazionale copre una parte essenziale. A questo proposito, non si può ignorare come i porti del Nord Europa (ad es. Rotterdam, Anversa, Le Havre, etc.), nel gestire ingenti quote di traffico combinato mare-ferrovia destinato al mercato europeo e/o internazionale, influenzino fortemente le dinamiche del trasporto ferroviario delle merci [2].

In Europa orientale, le percentuali di trasporto ferroviario internazionale sono comprese tra il 65% (Slovenia) e il 62% (Ungheria); in Austria tale percentuale è del 50%. La Grecia, infine, rappresenta un caso particolare, poiché

Europe, taking into account the geographical location and trends in national rail markets. To this end, a large amount of information was gathered through a combination of desk research (mainly based on the analysis of previous studies and relevant literature), direct surveys and interviews with Railway Undertakings (RUs), Infrastructure Managers (IMs) and different stakeholder associations. Such an investigation allowed the identification of the SWL market positioning (volumes and recent trends, main commodities, international/national traffic, etc.) as well as an assessment of the main production methods and the related costs, linking them to current infrastructure availability.

2. The SWL market in Europe

2.1. Overview of the total rail freight traffic

In 2012 about 420 billion tonnes-kilometre of freight were hauled by rail in the EU 28⁽²⁾ and Switzerland [1]. Over a quarter of such volume was carried in Germany, about 12% in Poland and 8% in France, followed by Italy, Latvia, Austria, Sweden and the United Kingdom (5% of the total t-km in each country). By focusing on the rail traffic share of the single countries, it is interesting to point out the crucial role played by their geographical position with respect to traffic typologies (fig. 1), depending also on the threshold above which railway transport becomes convenient in relation to the size of the territory covered.

Countries managing the main portion of international rail transport are located in key corridors running within the European core markets. In the Baltic Region, Latvia (90%) and Estonia (87%) show very high fractions of international traffic. In Luxembourg (87%), the Netherlands (85%) and Belgium (70%)⁽³⁾, all included within the main industrial catchment areas, international traffic covers an essential part. In this regard, it cannot be ignored that the Northern Range ports manage high combined sea-rail traffic destined to European and/or international trade, thus strongly influencing the above rail freight figures [2].

In Eastern Europe, international rail fractions are between 65% (Slovenia) and 62% (Hungary); in Austria such a percentage is 50%. Finally, Greece is a peculiar case because about 92% of its rail traffic is international. On the contrary, countries located in a peripheral position within the European Union, i.e. Spain (19%) and Portugal (12%), show a low share of rail-based international traffic. Small values are also observed for the United Kingdom (2%) because of its insular position.

⁽²⁾ La Repubblica di Cipro e Malta non si possono includere in quest'analisi poiché non hanno la rete ferroviaria.

⁽³⁾ Dati riferiti al 2011.

⁽²⁾ Republic of Cyprus and Malta cannot be included in this analysis since they are not equipped with railway network.

⁽³⁾ Data referred to 2011.

POLITICA E ECONOMIA

circa il 92% del traffico ferroviario ha valenza internazionale. Al contrario, i paesi che si trovano in una posizione periferica all'interno dell'Unione Europea, ovvero Spagna (19%) e Portogallo (12%), movimentano bassi volumi di traffico internazionale su rotaia. Si osservano valori poco significativi anche nel Regno Unito (2%), verosimilmente in ragione della sua posizione insulare.

Per quanto riguarda le quote del mercato ferroviario a scala nazionale, l'Irlanda (100%) e il Regno Unito (98%) registrano i valori più alti, seguiti da Portogallo (87%), Spagna (81%) e Finlandia (73%). Romania (81%), Polonia (70%) e Bulgaria (69%) registrano le percentuali più alte in Europa orientale. In Francia (68%) e Svezia (63%) le percentuali di traffico ferroviario nazionale sono pressoché comparabili. Tale percentuale è prossima al 50% in Germania e in Italia, a cui fa seguito la Repubblica Ceca (41%). Nei restanti paesi europei il valore è sempre inferiore al 30% del totale. Inoltre, il traffico ferroviario in transito, come atteso, è più intenso nei paesi che presentano una limitata estensione territoriale, come la Danimarca (83%), la Svizzera (61%) e la Slovacchia (41%). Considerando l'UE-28 e la Svizzera, la quota di mercato ferroviario rispetto alla totalità del trasporto merci via terra (ferrovia + strada) attualmente rappresenta in media il 20% delle t-km trasportate.

Per quanto riguarda l'evoluzione nel tempo di questi valori, i confronti relativi al periodo 2003-2012 (fig. 2), mostrano come in alcuni paesi (ad es. Regioni del Mar Baltico, Polonia) si sia verificato un significativo declino del settore ferroviario. Viceversa, paesi situati nella regione alpina (quali Svizzera e Austria) hanno visto incrementare in modo rilevante le quote di traffico ferroviario.

È altresì evidente come la quota di traffico merci su rotaia sia molto diversa tra i Paesi selezionati. In alcuni di essi, gli operatori ferroviari sono membri di *Xrail Alliance*⁽⁴⁾, un progetto iniziato nel 2007 (come descritto più avanti) finalizzato ad accrescere la competitività del settore del traffico a carro singolo [3]. Il gruppo di paesi le cui imprese ferroviarie hanno aderito al progetto *Xrail* presenta una ripartizione del trasporto merci a favore della modalità su ferro del 28% contro il 16% di altri Paesi non appartenenti a tale *network*.

⁽⁴⁾ L'alleanza X-Rail, che attualmente coinvolge le principali IF dell'Europa Centrale (i.e. Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Svezia e Svizzera) mira a creare una rete integrata in grado di migliorare la qualità del servizio SWL (in termini di affidabilità, puntualità e orientamento al cliente) e aumentare la redditività attraverso il raggiungimento di economie di scala.

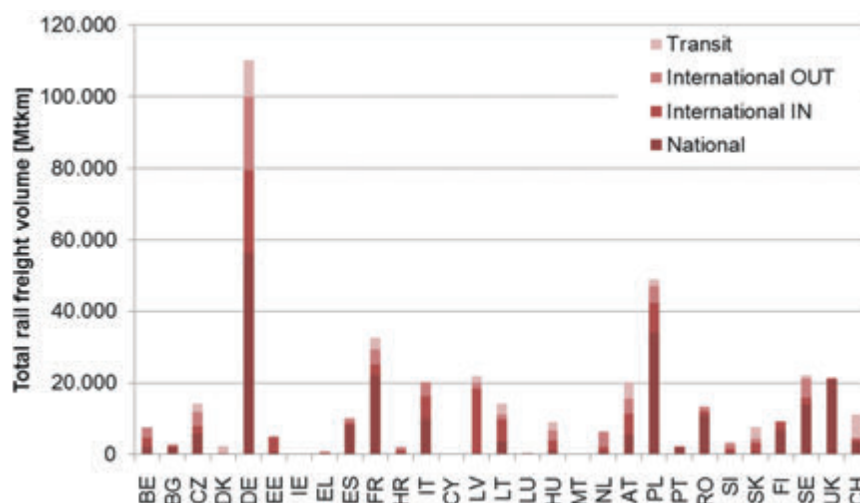


Fig. 1 - Totale volume merci ferroviario, 2012 (Eurostat).

Fig. 1 - Total rail freight volume, 2012 (Eurostat).

As far as the national rail market is concerned, Ireland (100%) and the United Kingdom (98%) registered the highest values, followed by Portugal (87%), Spain (81%) and Finland (73%). Romania (81%), Poland (70%) and Bulgaria (69%) recorded the highest percentages in Eastern Europe. In France (68%) and Sweden (63%) the national rail traffic percentages are comparable. In Germany and Italy such a fraction is about 50%, followed by the Czech Republic (41%). In the remaining European countries the value is always below 30% of the total. Moreover, rail transit traffic, as expected, is more intensive in countries with a limited territorial extension, such as Denmark (83%), Switzerland (61%) and Slovakia (41%). By considering the EU 28 plus Switzerland, the rail market share with respect to total land freight transport (rail + road) is currently 20% of t-km on average.

Regarding the evolution over time of these values, the comparisons related to the 2003-2012 period (fig. 2), show that in some countries (e.g. Baltic Region, Poland) the railway segment has encountered a significant decline over time. Vice versa, countries located in the Alpine region (i.e. Switzerland, Austria) recorded an important rail traffic share increase.

It is also clear how the share of rail freight traffic is quite different among the selected KCs. In some of them, the incumbent RUs are member of the *Xrail Alliance*⁽⁴⁾, a project started in 2007 (as detailed later) aimed at increasing competitiveness of the SWL sector [3]. The group of countries

⁽⁴⁾ The X-rail alliance, currently involving the main RUs of Central Europe (i.e. Austria, Belgium, Czech Republic, Germany, Sweden and Switzerland) aims at creating an integrated network capable of improving the quality of SWL service (in terms of reliability, punctuality and customer-orientation) and increasing the profitability through achievement of scale economies.

POLITICA E ECONOMIA

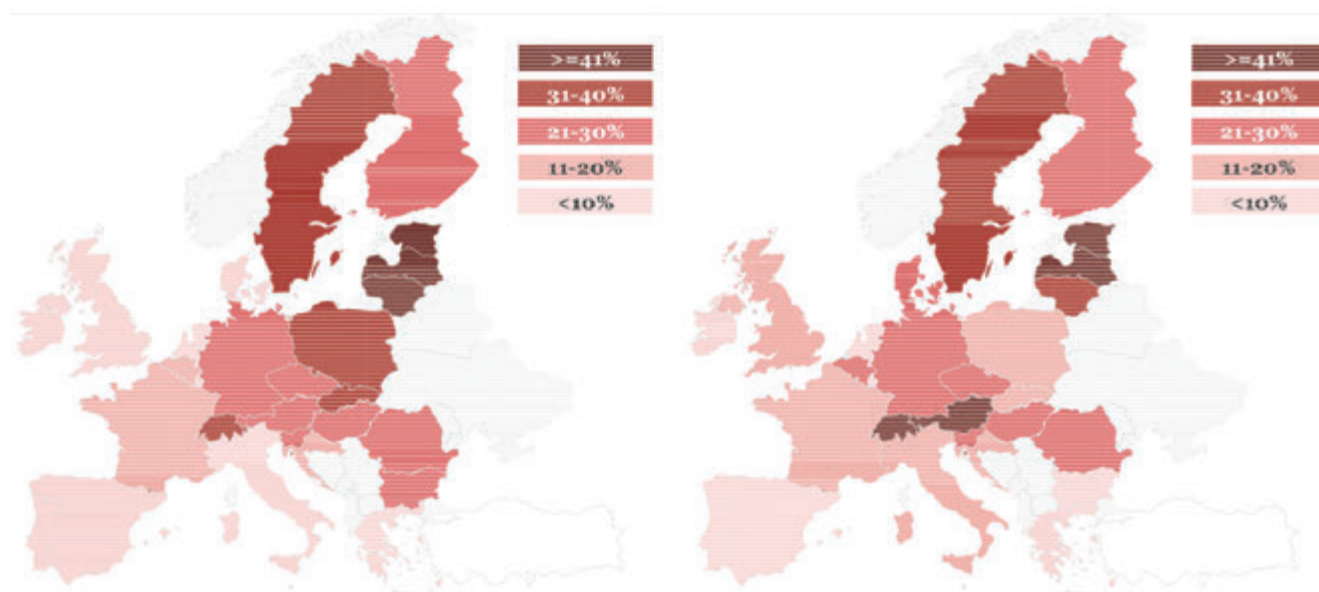


Fig. 2 - Quota di traffico merci totale via terra (t-km): confronto 2003 (a sinistra) e 2012 (a destra) (Elaborazione degli autori su dati Eurostat).

Fig. 2 - Rail's share of total land freight traffic (t-km): 2003 (left) and 2012 (right) comparison (authors' elaboration on Eurostat data).

2.2. Traffico ferroviario diffuso nei Paesi selezionati

Le stime sul volume di traffico a carro singolo in Europa restituivano, fino ad un decennio fa, un valore di circa 100 miliardi di tonnellate-km [4]. Tuttavia, questa cifra deve essere necessariamente ridimensionata poiché negli ultimi anni vi è stata una generale tendenza al ribasso, come dimostrato dai dati Eurostat⁽⁵⁾ e confermato dalle informazioni acquisite direttamente dalle parti interessate.

I dati raccolti per il *panel* di paesi selezionati mostrano come il volume totale di traffico diffuso si attesti su un valore di 75 miliardi di tonnellate-km (2012) ovvero il 27% del traffico ferroviario totale, e di come prosegua il suo andamento decrescente, così come mostrato nella fig. 3. Sono state, tuttavia, identificate delle significative differenze a livello nazionale. In particolare, mentre in alcuni paesi le IF (principalmente gli operatori storici) sembrano ancora orientate a mantenere e migliorare la propria offerta a carro singolo, altri paesi devono affrontare rilevanti vincoli economici ed operativi connessi con la fornitura di tali servizi. In un terzo gruppo di paesi, infine, le IF non sembrano essere più interessate a sviluppare un'offerta destinata a servire un traffico diffuso.

In Germania, Austria, Slovenia e Repubblica Ceca, per esempio, il trasporto a carro singolo costituisce ancora

with incumbent RUs belonging to the Xrail network presents an average rail share of 28% against 16% of other countries.

2.2. SWL rail traffic in the selected Key Countries

A few years ago the volume of SWL traffic in Europe was estimated to be about 100 billion tonnes-km [4]. However, this figure needs to be slightly reconsidered because a general decreasing trend has taken place in recent years, as shown by Eurostat data⁽⁵⁾ and confirmed by the information gathered among the stakeholders.

Data collected for the selected KCs outline that the total SWL traffic volume was about 75 billion tonnes-km (2012) representing 27% of the total rail traffic, continuing the downward trend shown in fig. 3. However, relevant differences at national level have been identified. In particular, while some countries appear to have RUs (mainly the incumbent ones) still oriented to maintain and enhance their SWL supply, other countries have to face relevant economic and operational constraints related to SWL service provision. Finally, in a third group of Countries, RUs do not seem to be interested in developing SWL supply any longer.

In Germany, Austria, Slovenia and Czech Republic, for instance, SWL is still a very important segment of the rail

⁽⁵⁾ Eurostat (2012) fornisce dati SWL solo per: DE, IT, PL, SL, SK, FL e SE.

⁽⁵⁾ *Eurostat (2012) provides SWL data only for: DE, IT, PL, SL, SK, FL and SE.

POLITICA E ECONOMIA

una componente rilevante dell'erogazione dei servizi ferroviari, rappresentando oltre il 36% del traffico merci totale. In Francia, Polonia, Romania e Italia si registrano quote di traffico diffuso sensibilmente più basse (20% o meno); nel Regno Unito tale servizio copre meno del 10% della totalità del traffico ferroviario.

I servizi a carro singolo sembrano, inoltre, essere particolarmente utilizzati per il trasporto di specifiche tipologie di merce. L'analisi dei risultati delle interviste e dei questionari predisposti *ad hoc* per il presente studio, ha consentito di identificare i principali segmenti di traffico movimentati nei paesi selezionati, e più precisamente:

- metalli di base, prodotti dell'industria metallurgica;
- prodotti chimici;
- carbone e lignite; olio e GNL (Gas Naturale liquefatto);
- industria pesante (mezzi di trasporto inclusi);
- prodotti dell'agricoltura.

Ciò suggerisce come l'evoluzione del trasporto a carro singolo sia probabilmente legata anche alle specifiche dinamiche di mercato di tali categorie merceologiche. La correlazione tra il *trend* evolutivo del traffico diffuso e l'evoluzione del trasporto via terra di alcuni beni sembra essere verificata per i prodotti dell'industria metallurgica, l'industria pesante (con particolare riferimento ai mezzi di trasporto) ed i prodotti dell'agricoltura.

Sintetizzando l'evoluzione dei segmenti chiave del mercato del trasporto a carro singolo negli ultimi 5 anni (tabella 1), sembra che l'evoluzione complessiva della movimentazione di alcune tipologie di prodotti abbia di fatto influenzato i *trend* evolutivi del traffico ferroviario e, quindi, del trasporto a carro singolo. Conseguentemente, il significativo declino del segmento ferroviario nella movimentazione di mezzi di trasporto e prodotti metallurgici è stato chiaramente guidato dalla diminuzione complessiva della domanda di tali prodotti in Europa. Tali classi merceologiche sono state identificate tra quelle "captive" per il traffico diffuso, pertanto una loro diminuzione in termini di domanda ha concorso a penalizzare proprio tale tipologia di servizio. Per i prodotti agricoli, la riduzione della movimentazione di merci tramite ferrovia sembra essere meglio correlata ad una concorrenza modale (la totalità dei trasporti via terra di tali beni è aumentato negli ultimi 5 anni).

Il settore ferroviario ha, infine, potenziato la propria competitività nel trasporto di prodotti chimici; il volume di merci trasportate via ferro è, infatti, aumentato a fronte di una riduzione del traffico totale via terra.

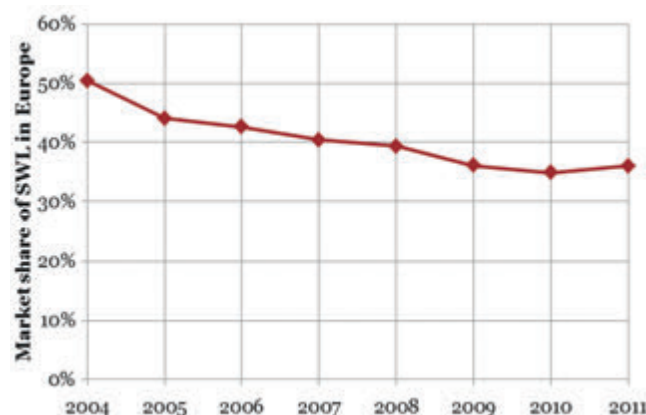


Fig. 3 - Quota di mercato a traffico diffuso in Europa riferita alla totalità del traffico merci ferroviario (Eurostat).
Fig. 3 - SWL market share in Europe referred to total rail freight traffic (Eurostat).

service supply, representing more than 36% of the total rail freight transport. Much lower SWL traffic shares (20% or less) are recorded in France, Poland, Romania and Italy; in the United Kingdom such a service covers less than 10% of the total freight rail traffic.

SWL services appear to be particularly used for the transportation of specific commodity types. As a result of the study's questionnaire and interview findings, the main specific traffic segments in the KCs were identified as follows:

- *basic metals, fabricated metal products;*
- *chemical products;*
- *coal and lignite; oil and LNG;*

TABELLA 1 - TABLE 1

Analisi dell'evoluzione dei principali segmenti di traffico nei Paesi selezionati (elaborazione degli autori su consultazione delle parti interessate)
Analysis of main traffic segments evolution in the Key Countries (authors' elaboration on stakeholder consultation)

Bene Commodity	Variazione del traffico totale via terra [t-km] Variation of total land transport [t-km] 2008-2012	Variazione del traffico ferroviario totale [t-km] Variation of rail transport [t-km] 2008-2012
Metalli di base <i>Basic metals</i>	- 18%	- 16%
Prodotti chimici <i>Chemical products</i>	- 18%	+ 9%
Carbone e lignite <i>Coal and lignite</i>	+ 3%	+ 1%
Mezzi per il trasporto <i>Transport equipment</i>	- 16%	- 18%
Prodotti agricoli <i>Agricultural products</i>	+ 4,5%	- 5%

POLITICA E ECONOMIA

3. Limiti e barriere al rilancio del traffico diffuso

Il trasporto a carro singolo rappresenta tuttora una soluzione importante, soprattutto in ambito internazionale e per particolari categorie merceologiche. E', tuttavia, evidente una diminuzione generalizzata sia in termini di volumi che di quote di mercato che, come descritto qui di seguito, può essere ricondotta ad alcuni fattori principali.

Prima di tutto, vi è una riduzione generale della *d domanda di beni specifici* definiti "captive" per tale tipologia di servizio, ovvero metalli e mezzi di trasporto. È stata, infatti, osservata una riduzione del 15-20% del flusso totale di trasporto via terra nel periodo 2008-2012, a cui è associato un pari decremento dei volumi di merce trasportata via ferrovia.

Inoltre, la scarsa o pressoché marginale redditività del traffico diffuso per le IF esercenti, induce gli operatori ad eliminare o ridimensionare il servizio in maniera consistente (come è accaduto soprattutto nel Regno Unito, in Italia e Spagna). A causa della concorrenza del mercato, anche in paesi le cui IF sostengono ancora tale tipologia di servizio, come Austria e Svizzera, il 15% - 50% dell'offerta di servizi a carro singolo non copre i relativi costi di produzione. Ciò avviene anche in ragione della complessità della catena logistica che rende meno agevole ottenere economie di scala per le operazioni dell'ultimo miglio e le attività di smistamento. A tal proposito, occorre anche sottolineare come la gran parte del traffico a carro singolo sia internazionale; ecco, quindi, che la decisione da parte della principale IF di un determinato paese, di eliminare tale servizio può verosimilmente influenzare l'andamento del traffico diffuso degli altri paesi che svolgono ruolo di *partner* commerciale, anche in virtù della difficoltà di trovare un'altra IF interessata ad acquisire specifiche quote di mercato ed in grado di sostituire l'operatore storico.

La parte prevalente dell'offerta di trasporto a carro singolo è, inoltre, erogata secondo *tradizionali modelli produttivi*, anche se diverse IF già operano o stanno sviluppando nuovi modelli di produzione, indirizzati a migliorare l'utilizzo della capacità disponibile e/o a semplificare la catena di trasporto (ad es. allestimento di treni di linea). Anche i metodi di produzione hanno un impatto sulla qualità del servizio, in particolare per il trasporto internazionale, ambito nel quale il tracciamento e la localizzazione dei carri non sono solitamente disponibili.

Vale anche la pena notare il limitato effetto prodotto, sul mercato del traffico diffuso, dal *processo di liberalizzazione* in atto nel mercato europeo del trasporto ferroviario delle merci da oltre un decennio. A causa della complessità e della minore redditività del trasporto a carro singolo, nuovi operatori si sono orientati a fornire servizi di trasporto intermodale e a treno completo, ciò ha fatto sì che i benefici dell'apertura del mercato delle merci non siano stati osservati nel settore del traffico diffuso (solo un paio di nuovi operatori contattati per l'indagine hanno dichiarato di offrire anche tale tipo di servizio). Vi è anche una *concorrenza diretta del settore stradale sulle spedizioni di piccole e medie dimensioni*, essendo quest'ultimo in grado di migliorare

- *heavy industry (transport equipment included);*
- *products of agriculture.*

This implies that SWL evolution is likely related also to the specific market dynamics of such categories. The relationship between SWL trend and overall land transport evolution of some commodities appears to be true for basic metals, heavy industry (with particular reference to transport equipment) and agricultural products.

Summarising the analysis of the evolution in the last 5 years of the SWL key market segments (table 1), it appears that the overall evolution of the exchange of some commodities has been one driver also of the evolution of rail traffic and, therefore, of SWL. Thus, the significant decline of rail in transport equipment and basic metals has been clearly driven by the overall decrease in such traffic in Europe. Such commodities have been identified among the "captive" ones for SWL, so such a general trend certainly also penalised SWL. For agricultural products, the reduction of rail freight tonnage seems to be related to a modal competition (since total land transport of such goods increased in the last 5 years).

Nevertheless, rail transport has improved its competitiveness for chemical products; indeed, rail freight volumes increased in the context of a reduction in total land traffic.

3. Limits and barriers to re-launching SWL

SWL is still an important transport solution, especially for international transport and some specific commodity segments. However, a general decline affecting volumes and market share is also evident, which can be traced to some main reasons, as described below.

First of all, there is a general reduction of demand for specific commodities that are "captive" for SWL services, such as those for metals and transport equipment. A reduction of the total land transport flows of 15-20% in 2008-2012 was observed, as well as an equal decrease of rail volumes.

In addition, the low or completely lacking profitability of SWL for the RUs operating them, induce operators towards the elimination or significant downsizing of the service (as mainly experienced in the UK, Italy and Spain). As a result of market competition, even in countries with RUs still supporting SWL such as Austria and Switzerland, 15%-50% of the SWL services do not cover their production costs. This is also due to the complexity of the transport chain making it less easy to obtain economy of scale especially for last mile and marshalling operations. In that respect, it should be also added that the large proportion of internal traffic in SWL means that the decision to eliminate such service by the dominant RU of a given country is very likely to affect SWL in all other countries exchanging goods with that country, since it will not be

POLITICA E ECONOMIA

costantemente la propria efficienza (ad es. le modifiche di prezzo del carburante diesel non hanno generato una significativa variazione nei prezzi del trasporto nell'ultimo decennio). Infatti, il trasporto su strada è decisamente privilegiato dagli spedizionieri in ragione della propria flessibilità; è inoltre caratterizzato da un'elevata capacità che lo rende estremamente competitivo in termini di prezzi.

Un ulteriore aspetto che merita particolare attenzione è la *disponibilità d'infrastrutture* essenziali per l'operatività dei servizi di trasporto a carro singolo [5]. Il numero degli impianti di smistamento operativi è diminuito significativamente in diversi paesi europei negli ultimi 10 anni (in media la riduzione è stata del 30-40%); è, inoltre, in atto una pianificazione volta a perseguire un ulteriore ridimensionamento. Tale decisione, anche se giustificata nel breve periodo, potrebbe ostacolare qualsiasi futuro rilancio del traffico diffuso soprattutto se, nel rimuovere i binari negli scali di smistamento/stazioni merci, i terreni resi così nuovamente disponibili vengono poi destinati ad altri scopi. Un'altra criticità non trascurabile sembra essere rappresentata dalla riduzione del numero di raccordi privati. Il loro ripristino o costruzione (e la relativa certificazione, ove richiesta) rappresenta un onere rilevante per le società proprietarie di impianti industriali collegati alla rete ferroviaria, e solo alcuni Paesi ne sostengono il funzionamento ed un eventuale sviluppo, attraverso azioni dedicate [6]. Per contro, si sottolinea come i collegamenti stradali agli impianti industriali siano costruiti e mantenuti senza alcun onere per le aziende private.

4. Metodi di produzione

4.1. Layout di rete che influenzano i metodi produttivi

Il *layout* di rete trae origine dalla combinazione tra la modalità di erogazione del servizio di connessione con la topologia di rete ferroviaria. Mentre la topologia di rete è il risultato di un processo di sviluppo a lungo termine, la struttura funzionale della rete (i.e. offerta del servizio origine-destinazione) si può adattare anche nel breve termine al fine di soddisfare la configurazione spaziale e tipologica della domanda di trasporto. Conseguentemente il tracciato della rete (i.e. griglia, *Hub & spoke*, corridoio, rete gerarchica [7], [8], [9]) si riferisce sempre ad un dato intervallo di tempo durante il quale il servizio di trasporto ferroviario viene fornito.

La struttura produttiva del servizio ferroviario rappresenta la modalità con la quale la fornitura ferroviaria soddisfa la domanda di trasporto merci. La fig. 4 mostra la combinazione dei principali metodi produttivi attualmente implementati nella rete Europea, quali ad esempio il *point-to-point* (P2P) e la rete *hub* connessa ad uno o due livelli.

È importante rilevare, inoltre, come sia proprio la struttura della do-

easy to find another RU interested and capable of replacing the incumbent.

Moreover, large parts of the SWL system are still operated according to traditional production models although several RUs are operating or developing new production models focusing on a better use of available capacity and/or transport chain simplification (e.g. liner train supply). Production methods also impact on service quality, in particular for international transport, where wagon tracking and tracing services are generally not available.

It is also worth noting the limited effect on SWL of the liberalization process affecting the European railway freight market in the last decade. Due to complexity and lower profitability of SWL, new entrants focused on the intermodal and full train markets, so that the beneficial effects of market opening have not been observed for SWL (only a couple of the new entrants contacted for the survey stated that they also supply SWL services). There is also a direct competition on small/medium shipments with the road sector, the latter being able to constantly improve its efficiency (e.g. diesel fuel price variations did not generate a significant change in transport prices in the last decade). Indeed, road transport is highly rated by shippers in terms of flexibility; it is also characterized by a large capacity making it very competitive in terms of prices.

An aspect that also deserves particular attention is the availability of infrastructural facilities that are essential to operate SWL services [5]. The number of marshalling yards in operation has decreased significantly in several countries in the past 10 years (a 30-40% decrease on average), and/or plans for further downsizing exist. Such a decision, although justified in the short term, might hinder any future re-launch of traffic, especially if the tracks in the yards/sidings/freight stations are removed and the available land used for other purposes. A critical issue seems to be also the reduction of private sidings. Indeed, their rehabilitation or construction (and their certification, where required) is a significant expenditure and administrative burden for the companies owning the plants connected by the siding, and only some countries support with dedicated actions their existence and possibly their development [6]. On the other

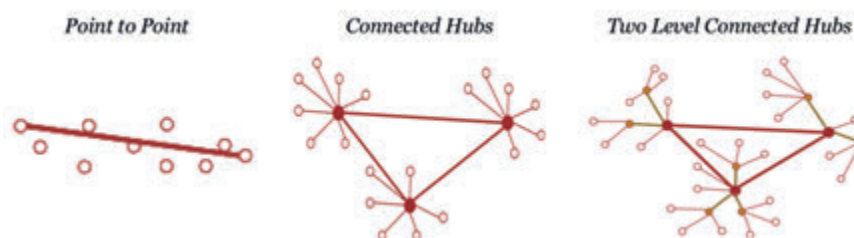


Fig. 4 - Combinazione di metodi di produzione attualmente implementati nella rete ferroviaria europea.

Fig. 4 - Combination of production methods currently implemented in the European network.

POLITICA E ECONOMIA

manda (ad es. molti-a-molti, uno-a-molti) a modellare il *layout* di rete, la funzionalità dei treni e l'approccio commerciale alla struttura produttiva. Le principali relazioni tra le configurazioni di rete maggiormente diffuse ed i rispettivi approcci produttivi, così come identificate nel presente studio, sono riassunte in tabella 2.

Gli elementi caratterizzanti il *layout* di rete possono influire significativamente sui metodi produttivi, in particolare in termini di flessibilità della struttura di rete o dell'offerta di servizi di trasporto, nonché sull'accessibilità temporale e spaziale. In tale contesto, i diversi metodi produttivi sono stati ripartiti secondo differenti approcci, volti rispettivamente ad erogare una specifica tipologia di fornitura ovvero ad offrire un servizio *customer-oriented*. Il primo approccio mira a garantire l'efficienza produttiva del servizio ferroviario. Il secondo si propone, invece, di soddisfare le esigenze di domanda (tabella 3).

Le configurazioni di rete a *griglia* ed *Hub & Spoke* (H&S) sono tradizionalmente orientate ad incrementare la produttività del servizio. Presentano una struttura rigida (accesso tramite raccordi ferroviari e scali di smista-

hand, road connections to industrial plants are built and maintained at no cost for the companies.

4. Production methods

4.1. Network layouts affecting production methods

The network layout arises from the superimposition of the connection service supply to the railway network topology. While the network topology is the outcome of a long-term development process, the functional structure of the network (i.e. origin-destination service supply) can be adjusted to fulfil the spatial and typological configuration of the transport demand even in the short term. Thus, the network layout (i.e. grid, hub and spoke, corridor, hierarchical network [7], [8], [9]) always refers to a given time interval during which the rail transport service is provided.

The production structure of the rail service represents the way in which rail supply fulfils the demand for freight transport. Fig. 4 shows the combination of the main production methods, such as point to point (P2P), one level

TABELLA 2 - TABLE 2

Layout di rete e approccio alla produzione (elaborazione degli autori)
Network layout and production approach (authors' elaboration)

Layout di rete <i>Network Layout</i>	Struttura della domanda <i>Demand structure</i>	Struttura di rete <i>Network structure</i>	Funzione treno <i>Train function</i>	Approccio commerciale <i>Commercial approach</i>	Struttura produttiva <i>Production structure</i>
Griglia <i>Grid</i>	+O +D	Binari di raccordo o stazioni merci e scali di smistamento <i>Sidings or freight stations and marshalling yards</i>	Feeder + lunga percorrenza <i>Feeder + long-haul</i>	Multi-cliente non programmato <i>Multi-client unscheduled</i>	Carro singolo <i>SWL</i>
Hub & Spoke <i>Hub&Spoke</i>	+O +D	Binari di raccordo o stazioni merci e scali di smistamento <i>Sidings or freight stations and Marshalling Yards</i>	Feeder	Multi-cliente non programmato <i>Multi-client unscheduled</i>	Carro singolo <i>SWL</i>
P2P <i>P2P</i>	1O 1D	Due terminali <i>Two terminals</i>	Di linea <i>Liner</i>	Mono-cliente programmato <i>Mono-client scheduled</i>	Treno a pieno carico <i>Full train load</i>
Corridoio <i>Corridor</i>	+O 1D	Nodi e satelliti <i>Nodes and Satellites</i>	Di linea <i>Liner</i>	Multi-cliente programmato <i>Multi-client scheduled</i>	Treno misto <i>Mixed train</i>
Hub connessi <i>Connected Hubs</i>	+O +D	Due o più Hub e Spoke <i>Two or more Hubs and Spokes</i>	Feeder + lunga percorrenza <i>Feeder + long-haul</i>	Multi-cliente programmato <i>Multi-client scheduled</i>	Treno misto <i>Mixed Train</i>
Hub connessi a 2 livelli <i>2 Level connected Hubs</i>	+O +D	Hub 1° e 2° livello collegati tra loro <i>1st and 2nd level hubs connected between them and their spokes</i>	Feeder + lunga percorrenza <i>Feeder + long-haul</i>	Multi-cliente programmato <i>Multi-client scheduled</i>	Treno misto <i>Mixed train</i>
Rete integrata a maglia <i>Integrated grid network</i>	+O +D	Nodi multi-funzione <i>Multi-function nodes</i>	Tutte <i>All</i>	Multi-cliente dinamico programmato <i>Multi-client dynamic scheduled</i>	Treno misto <i>Mixed train</i>

POLITICA E ECONOMIA

TABELLA 3 - TABLE 3

Layout di rete e caratteristiche che incidono sui metodi produttivi (elaborazione degli autori)
Network layout and features affecting production methods (authors' elaboration)

Layout di rete <i>Network layout</i>	Flessibilità di rete <i>Network flexibility</i>	Flessibilità del servizio <i>Service flexibility</i>	Fattore determinante <i>Main driver</i>	Accessibilità temporale <i>Time accessibility</i>	Accessibilità spaziale <i>Space accessibility</i>
Griglia <i>Grid</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Orientato alla fornitura <i>Supply-oriented</i>	Non programmata <i>Unscheduled</i>	Binari di raccordo ferroviari <i>Rail sidings</i>
Hub e Spoke <i>Hub&Spoke</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Orientato alla fornitura <i>Supply-oriented</i>	Non programmata <i>Unscheduled</i>	Binari di raccordo ferroviari <i>Rail sidings</i>
P2P <i>P2P</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Orientato alla domanda <i>Demand-oriented</i>	Programmata <i>Scheduled</i>	Terminal ferroviari <i>Rail terminal</i>
Corridoio <i>Corridor</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Orientato alla domanda <i>Demand-oriented</i>	Programmata <i>Scheduled</i>	Terminal intermodali <i>Intermodal terminals</i>
Hub connessi <i>Connected Hubs</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Ibrido <i>Hybrid</i>	Programmata <i>Scheduled</i>	Binari di raccordo ferroviari + terminal intermodali <i>Rail sidings + intermodal terminals</i>
Hub connessi a 2 livelli <i>2 level connected hubs</i>	Rigida <i>Rigid</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Ibrido <i>Hybrid</i>	Programmata <i>Scheduled</i>	Binari di raccordo ferroviari + terminal intermodali <i>Rail sidings + intermodal terminals</i>
Rete integrata a maglia <i>Integrated Grid Network</i>	Flessibile <i>Flexible</i>	Dinamica <i>Dynamic</i>	Orientato alla domanda <i>Demand-Oriented</i>	Programmata (Dinamica) <i>Dynamic Schedule</i>	Binari di raccordo ferroviari + terminal intermodali <i>Rail sidings + intermodal terminals</i>

mento), ma offrono un servizio flessibile sia in termini di clientela che tempo di transito (l'accettazione può riguardare anche un solo carro ma non vi è garanzia sui tempi di consegna). La configurazione del tipo *H&S* introduce una forte gerarchia di rete; solitamente è il metodo di produzione più utilizzato per raccogliere, trasportare e distribuire merci attraverso la rete ferroviaria convenzionale.

La connessione *P2P* è il tipico *layout* dell'offerta di servizio a treno completo. Essa mira a soddisfare le esigenze della domanda di trasporto ed implica l'erogazione di un servizio di linea più rigido al fine di aumentare l'affidabilità nel trasporto merci su rotaia. L'accesso alla rete è consentito solo in prossimità delle stazioni merci e/o terminal intermodali.

Il *corridoio* attenua la forte rigidità del *layout P2P*. Introduce una maggiore flessibilità sia in termini di erogazione del servizio che di struttura di rete, la cui accessibilità spaziale è incrementata attraverso l'ubicazione di *terminal* intermedi lungo il *corridoio*. In una rete configurata secondo uno sviluppo lineare, i treni sostano in diversi terminal lungo il percorso; è quindi necessario ottimizzare i tempi di trasferimento al fine di contenere il tempo di viaggio totale. L'affidabilità a livello di singolo terminal non rappresenta un elemento cruciale, influenza esclusivamente l'attività di trasferimento delle singole unità di carico.

Un caso particolare è il *treno di linea misto*, una moda-

and two level connected hubs, currently implemented in the European network.

It is also important to underline that the demand structure (i.e. many-to-many, many-to-one) shapes the network layout, the train functions and the commercial approach to the production structure. The relationships between typical network layouts and the corresponding supply/demand structures were identified in the study and are summarised in table 2.

The main elements featuring in network layouts can significantly affect production methods, specifically in terms of flexibility of the network structure or the transport service as well as accessibility in time and space. Different methods are then clustered depending on their approach, either supply-driven or demand-driven. The former approach seeks to ensure efficiency of the rail transport system. The latter is addressed to meet demand requirements (table 3).

Both grid and Hub&Spoke (H&S) networks are traditional supply-oriented layouts. They have a rigid structure (with access through rail sidings and shunting at marshalling yards), but the service is flexible both in terms of clients and transit time (even a single wagon is accepted, but the delivery time is not guaranteed). The H&S layout introduces a strong network hierarchy; indeed, it is usually the

POLITICA E ECONOMIA

lità produttiva che raccoglie i volumi delle spedizioni intermodali aventi origine in due o più terminal ubicati lungo una linea, e li trasporta al terminal di destinazione e viceversa. Nell'accezione classica dell'operatività dei treni di linea, un convoglio formato da un *set* di carri, indipendentemente dal proprio *status* di caricamento, parte dal terminal di origine, entra nel secondo terminal, dove le unità di carico vengono caricate e (se previsto) scaricate per poi giungere alla destinazione finale, a meno che non sia richiesta una sosta ulteriore in un terzo terminal di linea.

Le reti basate sulla connessione di nodi *hub*, ad uno e due livelli, sono configurazioni ibride che consentono l'accesso alla rete ferroviaria tramite raccordi ferroviari e terminal intermodali. I servizi programmati a lungo raggio tra terminal garantiscono tempi di transito più affidabili. Le specifiche esigenze logistiche locali, presso i terminal intermedi, possono essere soddisfatte ricorrendo ad un numero limitato di operazioni di smistamento attraverso cui effettuare la formazione o la scomposizione di blocchi di carri.

La *rete integrata a griglia* è un metodo di produzione potenziato in termini di funzionalità, poiché offre una maggiore flessibilità del servizio attraverso una progettazione dinamica del tracciato. I collegamenti sono designati secondo l'effettiva domanda di trasporto, e l'operatore di rete può scegliere diversi percorsi tra origine e destinazione. Quando si utilizza la progettazione statica dei tracciati, l'operatore individua un numero di collegamenti da utilizzare con regolarità. Al contrario del *layout H&S*, tale configurazione consente di utilizzare una molteplicità di nodi come punti di trasferimento lungo l'intero percorso. Solitamente solo una parte del carico è trasferita, mentre il resto rimane sul convoglio fino al nodo successivo.

4.2. Metodi produttivi nei Paesi selezionati

La tabella 4 riassume il *layout* di rete ed i principali metodi di produzione implementati nei paesi oggetto di studio.

Al fine di aumentare la qualità e la competitività del trasporto a carro singolo, le IF e gli Stati Membri sono stati indotti a ricercare nuovi metodi di produzione. In generale, i *layout* di rete si sono evoluti dalla struttura a *griglia* al sistema *H&S* e alla rete gerarchica. L'obiettivo è l'ottimizzazione delle risorse e la definizione della cosiddetta "impronta di rete", ottenuta chiudendo i punti di servizio che movimentano scarsi volumi di traffico ed offrendo servizi regolari e pianificati tra *hub* (*hub* connessi) ovvero trasferendo il servizio con elevata domanda ed assenza di programmazione in punti di servizio a basso traffico.

Il servizio *feeder* alle reti ferroviarie primarie⁽⁶⁾, o di connessione ferroviaria dai porti alle aree industriali, può essere eseguito da imprese locali o *short-liner*, ovvero ope-

⁽⁶⁾ Esistono in Europa in Germania, in Svizzera e recentemente in Francia. Sono molto diffuse in USA e Canada.

production method used to collect, haul and deliver freight in the traditional grid rail network.

The P2P connection is the typical layout of full train services. It aims at meeting demand requirements and implies a more rigid scheduled service to increase reliability in rail freight transport. Access to the network is allowed only at freight stations and/or intermodal terminals.

The corridor layout relaxes the strong rigidity of the P2P layout. It introduces more flexibility both in service and in network structure, whose space accessibility is improved through several intermediate terminals along the corridor. In a system based on the corridor design, each train passes several terminals en route, and the transfer times must be kept at a minimum in order not to prolong the total transport time. Reliability of a single terminal is not crucial, it only affects the loading units to be transhipped at the terminal.

A particular case is the mixed liner train, a type of production system that bundles the volumes of intermodal shipments originating in two or more terminals that are located along a line, and carries them to the destination terminal, and vice versa. In the classical meaning of liner train operations, a full train set of wagons independent of their loading status is starting at the first departure terminal, enters the second terminal where loading units are both loaded and (if requested) unloaded, and continues to its final destination provided that the train does not call at a third liner terminal.

The connected hubs and two level connected hubs layouts are hybrid methods that allow the rail network to be entered both at rail sidings and intermodal terminals. Scheduled long-haul services between terminals ensure more reliable transit times. Specific local requirements at intermediate terminals can be complied with by allowing blocks of wagons to be coupled or uncoupled by means of limited shunting manoeuvres.

*The integrated grid network is an enhanced production method, which provides higher service flexibility by means of adaptable dynamic route design. Links are designated according to the actual demand, and the network operator can choose many different routes between origin and destination. When using static routes design, the transport operator designates a number of links to use on a regular basis. In contrast to the *H&S* layout, several nodes are used as transfer points along the route. Usually only part of the load is transferred, and the rest stays on the transport means to the next node.*

4.2. Production methods in the Key Countries

Network layout and the main production methods implemented in each KC are summarized in table 4.

In order to increase quality and competitiveness of SWL, RUs and Member States have been driven to find new pro-

POLITICA E ECONOMIA

TABELLA 4 - TABLE 4

Paesi selezionati: layout di rete e metodi produttivi (elaborazione degli autori)
Country cases: network layout and production modes (authors' elaboration)

Paese <i>Country</i>	Layout di rete <i>Network layout</i>	Metodo di produzione <i>Production modes</i>
Austria <i>Austria</i>	Rete gerarchica (H&S + traffico feeder) <i>Hierarchical network (H&S + feeder traffic)</i>	Servizi regolari sulla rete primaria in funzione della domanda Servizi feeder su rete secondaria Xrail broker – Sistema di prenotazione della capacità (non ancora completamente implementato) <i>Demand driven regular services on primary network Feeder services on secondary network Xrail broker – Capacity booking system (not yet totally implemented)</i>
Belgio <i>Belgium</i>	H&S	SWL tradizionale con tecnologie ICT Xrail broker – Sistema di Prenotazione della Capacità (non ancora completamente implementato) <i>Traditional SWL with ICT technologies Xrail broker – Capacity booking system (not yet totally implemented)</i> Repubblica Ceca
Repubblica Ceca <i>Czech Republic</i>	H&S e corridoi <i>H&S and corridors</i>	Traffico diffuso tradizionale e 1 servizio di linea Xrail broker - Sistema di prenotazione della capacità (solo per il 2% del traffico diffuso) (non ancora implementato completamente) <i>Traditional SWL and a liner service Xrail broker – Capacity booking system (only for 2% of SWL) (not yet totally implemented)</i>
Francia <i>France</i>	P2P	Traffico diffuso multi-cliente, servizi di linea, ultimo miglio <i>Multi-client SWL, liner services, short liners</i>
Italia <i>Italy</i>	P2P (FS) H&S e treno di linea (NR, NC) P2P (FS) H&S and liner train (NR, NC)	Traffico diffuso multi-cliente Xrail broker - Sistema di Prenotazione della Capacità nel Nord Italia (non implementato) <i>Multi-client SWL Xrail broker – Capacity booking system in Northern Italy (not implemented)</i>
Germania <i>Germany</i>	H&S – Rete gerarchica <i>H&S – Hierarchical network</i>	Xrail broker – Sistema di prenotazione della capacità (non ancora completamente implementato) Treno misto (carro singolo + carico completo + intermodale) <i>Xrail broker – Capacity booking system (not yet totally implemented) Mixed train (wagonload + trainload + intermodal)</i>
Polonia <i>Poland</i>	H&S	Traffico diffuso tradizionale + 2 servizi di linea <i>Traditional SWL + 2 liner services</i>
Romania <i>Romania</i>	H&S	Traffico diffuso tradizionale <i>Traditional SWL</i>
Svezia <i>Sweden</i>	H&S – Rete gerarchica <i>H&S – Hierarchical network</i>	Xrail broker - Sistema di prenotazione della capacità Treno misto (carro singolo + carico completo + intermodale) <i>Xrail broker - Capacity booking system Mixed train (wagonload + trainload + intermodal)</i>
Svizzera <i>Switzerland</i>	H&S	Rete Ferroviaria Merci: traffico diffuso a scala nazionale tra nodi selezionati (in modo opzionale) Rete Express: metodo di trasporto veloce (perlopiù notturno) tra una limitata selezione di scali Xrail broker – Sistema di prenotazione della capacità (non ancora implementato completamente) <i>Cargo Rail Net: nationwide SWL between optionally chosen points Express Net: fast transport mode (mostly during night) between a few selected service points Xrail broker – Capacity booking system (not yet totally implemented)</i>
Regno Unito <i>UK</i>	Griglia <i>Grid</i>	Intermodale nazionale <i>Domestic Intermodal</i>

POLITICA E ECONOMIA

ratori ferroviari che servono un numero ridotto di destinazioni.

Il sistema di produzione tradizionale è caratterizzato dall'assenza di monitoraggio della capacità disponibile e dall'impossibilità di effettuare la prenotazione su specifici treni. L'intervallo dell'orario di arrivo e il tempo massimo vengono generalmente comunicati alla clientela. Si dà la priorità al primo carro prelevato (FIFO, *First-in-First Out*), e generalmente non vi sono limiti di prenotazione per il cliente. Il sistema si basa sulla logica del "nastro trasportatore" (i carri sono convogliati verso il primo treno in partenza per la destinazione prevista). La conseguente evoluzione di tale logica produttiva prevede l'introduzione del sistema di prenotazione della capacità, caratterizzato da una conferma d'ordine dopo la verifica della capacità e la successiva prenotazione su treni. I clienti sono, quindi, informati circa l'orario stimato di arrivo (*ETA – Estimated Time of Arrival*) calcolato sui percorsi che risultano disporre della capacità necessaria. La priorità è assegnata secondo l'ordine di prenotazione ed il volume complessivo è funzione della capacità disponibile del convoglio. Tale sistema produttivo consente, infine, di effettuare la gestione del rendimento (ad es. differenziazione dei prezzi).

Al fine di sviluppare reti la cui capacità possa essere gestita a scala europea, in modo da aumentarne l'efficienza e la qualità del servizio, nel 2006 è stata avviata l'idea di un'alleanza tra gli operatori. Nel 2007 la UIC ha attivato il progetto "Xrail" che coinvolge i principali operatori europei del trasporto merci ferroviario e nel 2010 è stato firmato il contratto ufficiale tra sette di loro⁽⁷⁾. A partire dal maggio 2013 Xrail ha servito 420 Origini/Destinazioni e la rete si sta estendendo anche al Nord Italia. La produttività della rete è impostata su specifici *standard* di prestazione in relazione all'affidabilità ed alla capacità d'interazione con il cliente, prevedendo cioè un tasso di affidabilità minimo del 90% in relazione all'orario stimato di arrivo nonché fornendo informazioni in tempo reale sullo *status* della spedizione (tracciamento e localizzazione, messaggi di avviso di eventuali ritardi, etc.) e preventivi entro un massimo di 3 giorni lavorativi.

5. Costi e struttura di costo del trasporto a carro singolo

I servizi di trasporto a carro singolo sono generalmente percepiti come non in grado di soddisfare le aspettative di mercato, in termini di qualità (affidabilità, velocità, disponibilità della tracciabilità e rintracciabilità, ecc.) e considerati non redditizi per i fornitori di servizi [10]. I risultati della *desk analysis* e delle interviste con gli operatori del settore confermano come, a fronte di una significativa

duction methods. In general, the network layouts have evolved from the grid structure to the H&S system and to the hierarchical network. The target is the optimisation of the resources and the "network footprint", closing down those service points with very low traffic and offering regular and scheduled services between hubs (i.e. connected hubs) or service points with high demand and unscheduled service on service points with low traffic.

The feeder service to primary networks⁽⁶⁾ or services from ports to industrial spurs can be performed by local freight RUs or "short-liners", companies serving a small number of points.

The conventional production system is characterised by no-capacity check and no-booking on specific trains. The arrival time span and the maximum time are usually communicated to the clients. Priority is given to the first picked up (FIFO, First-In-First-Out rule), and normally there is no booking limit for the customer. This system is based on conveyor belt logic (wagons are directed towards the next train leaving for the planned destination). This system is overcome by the capacity booking system, which is characterized by an order confirmation after a capacity check and booking on concrete trains. The clients are informed of the Estimated Time of Arrival (ETA) based on the routes with free capacity. Priority is given to the first booked, the volume is limited by the available train capacity and yield management (e.g., price differentiation) is allowed.

In order to develop capacity-managed networks at European level, so as to increase service quality and efficiency, the idea of an alliance among operators was initiated in 2006. In 2007 UIC started the "Xrail" project involving the main European rail freight operators and in 2010 the official contract was signed between seven of them⁽⁷⁾. As of May 2013 Xrail served 420 Origins/Destinations and the network is going to be also extended to Northern Italy. In this case, quality standards are set for reliability and customer information: minimum reliability rate of 90% with respect to the given Estimated Time of Arrival (ETA), transport information (tracking and tracing, alert delay message, etc.) and quotes within a maximum of 3 working days.

5. Costs and cost structures of SWL

SWL services are generally perceived as not meeting market expectations in terms of quality (reliability, speed, track-

⁽⁶⁾ They exist in Europe in Germany, in Switzerland and recently in France. They are widespread in USA and Canada.

⁽⁷⁾ CD Cargo (Czech Republic), CLF Cargo (Luxembourg), DB Schenker Rail (Germany, Netherlands and Denmark), Green Cargo (Sweden, Norway), Rail Cargo Austria (Austria, Hungary), SBB Cargo (Switzerland) and SNCB Logistics (Belgium).

⁽⁷⁾ CD Cargo (Repubblica Ceca), CLF Cargo (Lussemburgo), DB Schenker Rail (Germania, Paesi Bassi e Danimarca), Green Cargo (Svezia, Norvegia), Rail Cargo Austria (Austria, Ungheria), SBB Cargo (Svizzera) e SNCB Logistics (Belgio).

POLITICA E ECONOMIA

domanda di trasporto ferroviario merci non a pieno carico (*LTFT – Less Than Full Train Load*) - sostanzialmente assimilabile al servizio a carro singolo - non vi siano offerte adeguate. I costi per tali servizi risultano in media circa il doppio di quelli applicati ai treni a pieno carico (*FTL – Full Train Load*); il costo unitario (tonnellate-km) per i servizi a carro singolo è da 3 a 8 volte più elevato dei costi della tratta ferroviaria dei servizi intermodali e *FTL* [11]. Inoltre, i costi del servizio a carro singolo sono generalmente superiori ai ricavi. Gli elevati costi sono principalmente da attribuirsi alla complessità nella logistica dell'offerta di trasporto a carro singolo, come già discusso a proposito dei metodi di produzione. La tabella 5 illustra i dettagli di quanto appena affermato oltre a un riepilogo della struttura dei costi e le principali voci di costo relativi

ing and tracing availability, etc.) and not profitable for service providers [10]. According to the outcomes of both literature review and interviews with market players, it can be stated that there is a strong demand for rail freight in Less-than-Full-Train Load (LTFT) services, which can be seen as the modern equivalent of SWL, but appropriate offers do not exist. Indeed, costs for SWL services are about twice the costs for Full Train Load (FTL); the unit cost (tonnes-km) for SWL services are 3 to 8 times more than costs for the rail part of intermodal services and FTL services [11]. Moreover, SWL costs are higher than the revenues. The reason for the high costs for SWL services is mainly due to the complexity involved in its structure, as discussed about production methods. This is detailed in table 5 which provides a sum-

TABELLA 5 - TABLE 5

Struttura dei costi e principali voci di costo (elaborazione degli autori su consultazione delle parti interessate)
SWL costs structure and key costs items (authors' elaboration on stakeholder consultation)

Tipologia di servizio <i>SWL section</i>	Costi totali per carro (%) <i>Total costs for a loaded wagon (%)</i>	Voci di costo principali <i>Key cost items</i>
Servizi di trazione primaria (costi dell'infrastruttura non inclusi) <i>Main leg traction services</i> (<i>infrastructure costs not included</i>)	16 - 59	Tipo di trazione (elettrica/diesel) Distanza, velocità del treno Percorrenza annua locomotori Tipo di organizzazione e ruolo dei treni tra scali di smistamento e nodi che organizzano i treni di ritiro/consegna Servizi internazionali/nazionali Costi unitari macchinista <i>Type of traction (electrical/diesel)</i> <i>Distance</i> <i>Train speed</i> <i>Locomotives km per year</i> <i>Type of organisation and role of trains between marshalling yards and nodes organising collection/delivery trains</i> <i>International/domestic services</i> <i>Unit costs for a driver</i>
Servizi di trazione di ritiro/consegna <i>Collection/delivery traction services</i>	12 - 48	Tipo di servizi di ritiro/consegna da fornire e vincoli (es. passaggi a livello non automatici) <i>Type of collection/delivery services to be produced and constraints (e.g. non automatic level crossings)</i>
Servizi di smistamento <i>Marshalling/shunting services</i>	6 - 10	Ore di utilizzo Costi unitari per i dipendenti delle stazioni e scali di smistamento <i>N° of usage hours</i> <i>Unit costs for employees in stations and marshalling yards</i>
Costi d'infrastruttura (accesso ai binari, stazioni, scali di smistamento) <i>Infrastructure costs (tracks, stations and marshalling yards access)</i>	7 - 25	Tipologia e n° di tracciati N° di binari in uso negli scali di smistamento e nelle stazioni <i>Type and N° of paths</i> <i>N° of tracks to be used in marshalling yards and station</i>
Costi di utilizzo del carro <i>Wagon usage costs</i>	10 - 18 ^(*)	Tipo di carro N° di viaggi annui (carro carico) Percorrenza annua (carro carico) <i>Type of wagon</i> <i>N° of loaded trips per year</i>
Costi fissi e altre spese <i>Overhead costs and others</i>	10 - 19	Organizzazione e personale Costi commerciali (servizio clienti e vendite) <i>Organisation and staff</i> <i>Commercial costs (customer service and sales)</i>
^(*) Costi di proprietà e manutenzione del materiale rotabile (locomotive e carri). ^(*) <i>Ownership and maintenance costs for rolling stock (locomotives and wagons).</i>		

POLITICA E ECONOMIA

ve alla produzione del servizio, così come desunto dalle informazioni acquisite dalle IF intervistate.

Vale la pena sottolineare come i dati differiscano sensibilmente da un paese ad un altro. Ciò può essere ricondotto ad un diverso significato assegnato alle componenti di costo ovvero ad una diversa allocazione delle singole voci di costo al loro interno, a differenze nella configurazione delle reti ferroviarie nazionali, nonché all'eterogeneità degli impianti normativi che regolano il mercato di lavoro e gli oneri sociali. In ogni caso, i costi fissi per i servizi a carro singolo rappresentano in media tra il 60 e il 90% dei costi totali. Confrontati con i costi del trasporto combinato [12], è evidente come i costi per i servizi di trazione di ritiro/consegna, sommati a quelli previsti per le attività di smistamento, risultino essere particolarmente elevati [13].

Coerentemente con i risultati delle indagini condotte (interviste dirette e questionari) e gli esiti delle ricerche di settore, si è provveduto ad effettuare una stima dei costi, sulla base di un *set* di ipotesi relative all'organizzazione della produzione, ed alle condizioni operative e di lavoro. In particolare, la struttura dell'offerta di trasporto a carro singolo (fig. 5) è stata intesa come la somma dei servizi di:

- trazione primaria tra scali di smistamento (ramo primario del servizio di trasporto);
- trazione per la fase di raccolta e distribuzione, suddivisa nel livello 1 (treni tra scalo di smistamento e stazioni) e livello 2 (treni per il ritiro e la consegna dei carri);
- smistamento all'interno degli scali, suddivisi in tratta primaria (negli impianti dedicati) e distribuzione (nelle stazioni d'ingresso/egresso).

I principali risultati hanno stimato in € 2.064 il costo totale per il trasporto di un singolo carro che movimentata 50 t, su un percorso complessivo di 800 km, con 3 scali di smistamento, 2 stazioni nelle quali si attestano treni provenienti da impianti di smistamento e treni locali dedicati al ritiro/consegna. La peculiarità della filiera produttiva dell'offerta a traffico diffuso implica, inoltre, che anche la struttura dei costi sia relativamente complessa (fig. 6).

Per una generica spedizione, l'attività di trasporto primario (treni fra scali di smistamento) costa circa il 13% del totale, a cui va aggiunto il 10% al fine di includere i costi di accesso all'infrastruttura (23% in totale). I servizi di smistamento negli scali di origine e destinazione incidono circa il 15% del costo totale. Se a questi si aggiunge un eventuale smistamento intermedio (7%), i costi totali relativi a tale servizi arrivano a contribuire per il 22% sull'importo totale. I costi delle attività di distribuzione, ovvero trasporto ed attività di smistamento nei nodi, rappresentano il 25%

many of cost structures and the key cost items for service production as described by interviewed RUs.

It is worth noting that data differ strongly from one country to another one. This might be explained by different meaning and understanding of the cost components as well as by differences in railway network layout, rules for personnel working conditions and social charges. In any case, fixed costs for SWL services are often between 60 and 90% of the total costs. Compared with the costs of combined transport [12], it is clear that the costs for collection/delivery traction services, in addition to those for marshalling and shunting services, turn out to be relatively high [13].

According to a set of assumptions on production organisation, operating and working conditions, formulated consistently with the findings of the interviews, questionnaires and desk research, a cost evaluation exercise was carried out. Hence, the SWL service structure (fig. 5) has been considered as the addition of:

- inter-marshalling-yard train services (or main leg transport services);
- distribution leg transport services, split in level 1 (trains between marshalling yard and node stations) and level 2 (trains for collection and delivery);
- marshalling/shunting services, split in main leg (marshalling at marshalling yards) and distribution (sorting at node stations).

The main outcomes returned a total cost estimation of 2.064 €/wagon for a transport in a bogie wagon loaded with 50 t on a total distance of 800 km, with 3 marshalling yards along the route, 2 node stations fed by trains coming from marshalling yards and final local collection/delivery trains. Moreover, the peculiarity of the SWL production chain implies that also the cost structure is relatively complex (fig. 6).

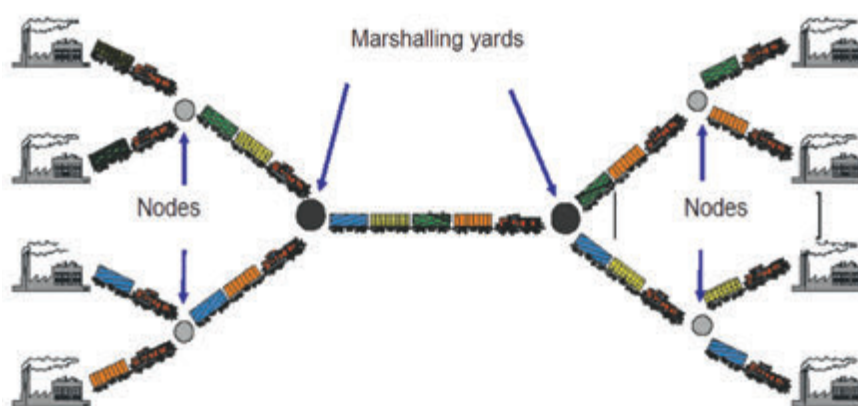


Fig. 5 - Configurazione della struttura dell'offerta di servizio a carro singolo (fonte: Railistics).

Fig. 5 - SWL service structure layout (source: Railistics brochure).

POLITICA E ECONOMIA

del costo totale; i costi fissi e commerciali pesano, infine, per il restante 20%.

La struttura di costo qui proposta si riferisce ad uno schema produttivo esemplificativo del servizio del traffico diffuso. Come è emerso dall'indagine condotta tra le imprese ferroviarie europee operanti nel settore di riferimento, la segmentazione delle voci di costo del servizio di trasporto a carro singolo è fortemente dipendente dalle caratteristiche specifiche della rete nonché dalla tipologia di mercato servito. In contesti territoriali limitati, ad esempio, l'incidenza percentuale del trasporto primario (treni fra scali di smistamento) potrebbe essere meno rilevante della stima qui proposta. D'altra parte, le strutture produttive semplificate, ovvero formate al più da 1 o 2 scali di smistamento, consentono di ridurre significativamente tale voce di costo; in questo caso può risultare, tuttavia, più difficoltoso ottimizzare il fattore di carico dei treni che percorrono la tratta primaria.

6. Prospettive per futuri sviluppi dei servizi di trasporto a carro singolo

6.1. Implementazione di nuovi modelli produttivi

Contestualmente alla cooperazione tra gli operatori (ad es. Xrail Alliance, accordi reciproci tra IF), anche l'implementazione di metodi produttivi innovativi rappresenta un elemento strategico. La rete H&S tradizionale, con costi fissi elevati imposti dalle operazioni di smistamento, sta per essere gradualmente sostituita dalle reti ibride, composte da configurazioni di tipo *hub* e *corridoio* e nelle quali le operazioni di smistamento non richiedono selle di lancio (tabella 6).

Servizi offerti tramite *treni di linea* operano lungo corridoi ferroviari con un'offerta programmata che collega prestabile stazioni merci⁽⁸⁾. L'erogazione del servizio è "fissa" nel breve periodo (punti di servizio definiti, pianificati nel tempo) in modo da garantire una maggiore affidabilità del servizio, può divenire, tuttavia, "flessibile" al variare delle esigenze della clientela e dell'evoluzione della domanda, attraverso una modifica dell'orario.

I *treni misti* sono treni composti da carri singoli e treni blocco che, talvolta, movimentano anche unità intermodali. L'integrazione tra il trasporto a carro singolo ed intermodale sta diventando sempre più importante. Negli ultimi anni in Francia, l'operatore ferroviario SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français) sta offrendo servizi *multi-cliente*, la cui pianificazione prevede l'impiego di un *set* di linee indipendenti che offrono collegamenti regolari con i principali bacini economici nazionali.

È, altresì, evidente come il sistema produttivo del tra-

⁽⁸⁾ Il successo del servizio di linea Silesia (inizialmente 1 treno/2 volte a settimana, attualmente 4 treni/settimana dovuti alla domanda dei clienti), conferma l'apprezzamento di tale tipologia di servizio da parte dei clienti.

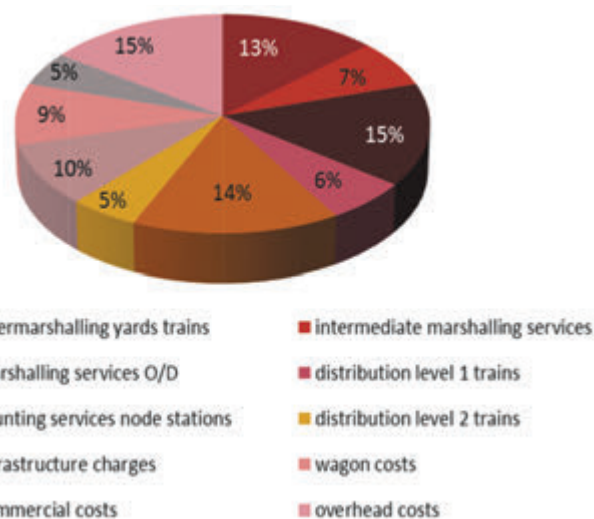


Fig. 6 - Valutazione dei costi per i servizi di trasporto a carro singolo.

Fig. 6 - Costs evaluation for SWL services.

For a typical shipment, the main leg (inter-marshalling-yard trains) costs just 13% of the total, plus 10% for track access charges (23% in total). Marshalling yard services in first and last yards are 15% of total costs. If we consider a possible intermediate marshalling (7%), the total marshalling costs represent 22% of the total. Distribution costs (distribution trains plus sorting at node stations) excluding marshalling-yard services in first and last marshalling yards are 25% of total costs, while commercial costs and overheads represent the remaining 20%.

The proposed cost structure has been evaluated for a typical SWL network organisation. As emerging from the survey among European RUs that are active in the SWL market, the cost split is highly dependent on the specific characteristics of the network and of the served market. For instance, in small countries, the weight of the main leg (inter-marshalling yards trains) could be even lower. On the other hand, simplified network structures with just 1 or 2 marshalling yards significantly reduce the specific percentage due to such cost elements, but they can make it less easy to reach a high load factor on main leg trains.

6. Prospects for future SWL system developments

6.1. Setting up improved production models

Along with the cooperation among operators (e.g. Xrail Alliance, mutual agreements between RUs), the implementation of innovative production methods is a key point. The traditional H&S network, with high fixed costs due to marshalling operations, is going to be overcome by networks characterised by connected hubs and corridors and flat shunting operations (table 6).

POLITICA E ECONOMIA

TABELLA 6 - TABLE 6

Sviluppo di metodi produttivi innovativi
Development of production methods

Misure adottate per migliorare l'efficienza del SWL <i>Adopted measures to improve efficiency of SWL</i>	Aspetti fondamentali <i>Key Issues</i>	Paesi <i>Countries</i>
Xrail broker - Prenotazione capacità <i>Xrail Broker - Capacity booking</i>	Reti connesse, ETA, elevata affidabilità <i>Connected networks, ETA, high reliability ensured</i>	Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Svezia, Svizzera <i>Austria, Belgium, Czech Republic, Germany, Sweden, Switzerland</i>
Servizi treni di linea <i>Liner train services</i>	Servizio di linea sui corridoi <i>Scheduled service on corridors</i>	Repubblica Ceca, Polonia <i>Czech Republic, Poland</i>
Treni misti <i>Mixed trains</i>	SWL + Treno a blocco (+ Intermodale) <i>SWL + Block train (+ Intermodal)</i>	Austria, Belgio, Germania, Svezia, Italia <i>Austria, Belgium, Germany, Sweden, Italy</i>
Treni multi-cliente <i>Multi-client trains</i>	Pianificazione coordinata dei trasporti <i>Coordinated transport plan</i>	Francia, Italia <i>France, Italy</i>

sporto a carro singolo stia gradualmente cambiando, per meglio adattarsi alle mutevoli dinamiche di mercato; pertanto, la rete gerarchica "tradizionale" si sta trasformando progressivamente al fine di offrire un servizio:

- misto, cioè integrato con altre tipologie di offerta (ad es. comprendendo gruppi di carri che trasportano unità intermodali);
- semplificato, volto a minimizzare il numero di operazioni di smistamento intermedie e con alcune tratte servite da treni di linea, aventi un numero (limitato) di fermate predefinite nelle quali gruppi di carri vengono tagliati o assemblati.

I nuovi modelli produttivi si stanno focalizzando sull'aumento di efficienza del servizio, in particolare incrementando il fattore di utilizzazione della capacità disponibile (principalmente sulle medie e lunghe distanze), anche attraverso l'implementazione di soluzioni integrate di prenotazione della capacità (ad es. coinvolgendo diverse IF). L'elevata percentuale di traffico internazionale (che rappresenta circa i 2/3 del traffico diffuso) suggerisce, inoltre, la necessità di una intensa cooperazione tra operatori che forniscono servizi sui corridoi internazionali.

6.2. Principali driver di costo e possibili azioni volte a migliorare le prestazioni dell'offerta di servizio a carro singolo

La complessità nella struttura dei costi del servizio implica che anche l'efficienza dei costi è un problema multidimensionale; la ricerca dell'efficienza produttività deve, quindi, essere orientata all'ottimizzazione nell'uso di tutte le risorse coinvolte (ad es. carri, locomotive di manovra, capacità, etc.) attraverso la semplificazione del processo di produzione (ad es. aumentando la flessibilità nell'istradamento dei carri), riducendo i viaggi a vuoto nonché introducendo la pianificazione dinamica per utilizzo della capacità dei treni [14]. Oltre a ciò, la ridefinizione dei costi di accesso all'infrastruttura, in misura tale da essere considerati

Liner train services operate along rail corridors with scheduled services through fixed freight stations⁽⁸⁾. The service supply is "fixed" in the short term (scheduled, fixed service points) providing customers with higher service reliability, but it may be "flexible" with the evolution of customers' needs and demand by means of changing timetables.

Mixed trains are trains composed of single wagon and block train and sometimes even with intermodal units. The integration between SWL and intermodal transport is going to become more and more important. In France, in the last years multi-client services are offered by SNCF, based on a transport plan using a set of independent lines providing regular links to the country's major economic regions. Each line is made up of a platform collection by a connecting train and a final distribution.

It is evident that the SWL production system is progressively changing, in order to better adapt to market conditions; thus, the "traditional" hierarchical network is progressively transformed:

- *mixed with other types of services (e.g. including batches of wagons transporting intermodal units to/from the terminals where they are loaded/unloaded);*
- *simplified by minimising the number of intermediate marshalling operations and with some services operated as linear or corridor trains, having a (limited) number of pre-defined stops where groups of wagons are cut from or assembled into the train.*

New production models are focussing on service-efficien-

⁽⁸⁾ *Silesia liner service and its success (initially a train twice a week, currently four times a week due to customer requests), demonstrates that this kind of services is very appreciated by customers.*

POLITICA E ECONOMIA

sostenibili per gli operatori del trasporto a carro singolo, così come previsto dalle direttive UE [15], consentirebbe probabilmente di ottenere un'ulteriore riduzione dei costi.

Al fine di contestualizzare meglio i principi produttivi del trasporto a carro singolo, sono stati identificati i principali *driver* di costo riconducibili a ciascuna voce di costo (tabella 7).

cy increase, in particular by increasing the utilisation factor of the available capacity (mainly on the medium/long distance), also through the implementation of integrated (i.e. involving several RUs) capacity booking solutions. Moreover, the high rate of international traffic (representing 2/3 of SWL traffic), stimulates the need of enhanced cooperation among RUs providing services on international corridors.

TABELLA 7 - TABLE 7

Fattori di costo (elaborazione degli autori)
Cost drivers (authors' elaboration)

Voci di costo <i>Cost items</i>	Fattore di costo <i>Cost drivers</i>	Indicatori (valori medi) <i>Indicators (average figures)</i>
<p>Trasporto tratta primaria: costi tra scali di smistamento, inclusi i costi del personale (macchinisti) <i>Main leg inter-marshalling yards costs, staff costs included (train drivers)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condizioni di lavoro - Produttività locomotori - Produttività macchinisti - Consumo di energia - Costo dei locomotori - Costo del personale - Costo accesso infrastrutture - Qualità/affidabilità del percorso - Utilizzo capacità treno - <i>Working conditions</i> - <i>Locomotives productivity</i> - <i>Train driver productivity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - N° di giorni/ore per l'utilizzo di una locomotiva - N° km/anno percorsi da una locomotiva - N° di ore di lavoro dei macchinisti - Costi del personale (macchinisti) - N° di ore di guida effettiva dei macchinisti - N° di vagoni nel treno/% di uso della capacità del treno - Consumo di energia in kWh/treno-km e costo - Tariffa di accesso al binario/treno-km - Velocità di percorrenza (km/h) - % di cancellazioni di percorsi - Minuti di ritardo - <i>N° of days/hours for use of a locomotive</i> - <i>N° of km run by a locomotive in a year</i> - <i>Train drivers number of hours at work</i> - <i>Train drivers costs</i> - <i>N° of hours during which a driver is effectively driving a train</i> - <i>N° of wagons in the train/% of use of train capacity</i> - <i>Energy consumption in kWh/train km and cost</i> - <i>Track access charge/train-km</i> - <i>Speed of the train path in km/h</i> - <i>% of paths cancellations</i> - <i>Minutes of delay</i>
<p>Costi di distribuzione, ritiro e consegna, inclusi i costi del personale (macchinisti) <i>Distribution collection and delivery costs, staff costs included (train drivers)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Energy consumption</i> - <i>Costs of locomotives</i> - <i>Costs of train drivers</i> - <i>Infrastructure charges</i> - <i>Path quality/reliability</i> - <i>Use of train capacity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - N° di giorni/ore per l'utilizzo di una locomotiva - N° ore di lavoro dei macchinisti - Costi del personale (macchinisti) - Velocità treno dell'ultimo miglio e n° di limiti di velocità - N° di passaggi a livello non automatici/km - N° di vagoni da ritirare/consegnare con un treno - N° di litri carburante /treno-km e costo - Costi di accesso nella rete secondaria (capillare) - <i>N° of days/hours for use of a locomotive</i> - <i>Train drivers number of hours at work</i> - <i>Train drivers costs</i> - <i>Speed of the last mile train and number of speed limits</i> - <i>N° of non-automatic level crossings /km</i> - <i>N° of wagons to be collected /delivered with one train</i> - <i>N° of litres fuel /train km and cost</i> - <i>Track access charges to the capillary network</i>

(continua alla pagina seguente)
(to be continued in the next page)

POLITICA E ECONOMIA

(dalla precedente pagina - following) TABELLA 7 - TABLE 7
 Fattori di costo (elaborazione degli autori)
Cost drivers (authors' elaboration)

Voci di costo <i>Cost items</i>	Fattore di costo <i>Cost drivers</i>	Indicatori (valori medi) <i>Indicators (average figures)</i>
Trasporto: distribuzione tra scali di smistamento e stazioni, inclusi i costi del personale <i>Distribution trains between marshalling yards and node stations including staff costs train drivers</i>		<ul style="list-style-type: none"> - N ° di giorni/ore per l'utilizzo di una locomotiva - N ° di ore di lavoro dei macchinisti - costi del personale (macchinisti) - N ° km/anno percorsi da una locomotiva - N ° di vagoni nel treno - Consumo di energia kWh/treno-km - Costi di accesso binario - <i>N° of days /hours for use of a locomotive</i> - <i>Train drivers number of hours at work</i> - <i>Train drivers costs</i> - <i>N° of km made by a locomotive per year</i> - <i>N° of wagons in the train</i> - <i>Energy consumption kWh/trainkm</i> - <i>Track access charge</i>
Servizi di manovra e smistamento <i>Marshalling/shunting services</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Condizioni di lavoro - Produttività personale incaricato dello smistamento - Organizzazione lavoro - Costo del personale - Costo delle infrastrutture - <i>Staff working conditions</i> - <i>Productivity of staff marshalling wagons</i> - <i>Work organisation</i> - <i>Staff costs</i> - <i>Infrastructure charges</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - N ° di carri/giorno da gestire negli scali di smistamento - N ° di carri/giorno da movimentare nelle stazioni - Costi di accesso agli scali e ai binari di stazione - Costi del personale (stazioni e scali di smistamento) - <i>N° of wagons to be sorted in marshalling yards /day</i> - <i>N° of wagons to be handled in node stations /day</i> - <i>Access costs to marshalling yards and tracks in stations</i> - <i>Staff costs in stations and marshalling yards</i>
Materiale motore (locomotori) <i>Rolling stock cost for locomotives</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo di messa a punto dei locomotori/ esigenze operative - Produttività locomotori - Efficienza manutenzione - <i>Adjustment type of locomotive/operational needs</i> - <i>Locomotive productivity</i> - <i>Maintenance efficiency</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo d'investimento di un locomotore - Costo di manutenzione di un locomotore - N ° km/anno percorsi da un locomotore - N ° di ore in cui il locomotore è disponibile - <i>Investment cost for a locomotive</i> - <i>Maintenance costs for a locomotive</i> - <i>N° of km of a locomotive in a year</i> - <i>N° of hours when a locomotive is available</i>
Materiale trainato (carri) <i>Rolling stock costs for wagons</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Produttività dei carri - Efficienza Manutenzione - <i>Wagon productivity</i> - <i>Maintenance Efficiency</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo d'investimento dei carri - Costi di manutenzione dei carri - N ° di viaggi/anno, effettuati da un carro carico - % di viaggi con/senza carico - N ° di giorni/anno in cui il carro è disponibile - <i>Investment cost for wagons</i> - <i>Maintenance costs for wagons</i> - <i>N° of loaded trips per year made by a wagon</i> - <i>% of empty trips /loaded trips</i> - <i>N° of days /year when the wagon is available</i>
Accesso alle infrastrutture <i>Infrastructure access costs</i>	<p>Tipo di percorso ed adeguamento alle esigenze (domanda)</p> <p><i>Type of paths and their adaptation to needs</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo per l'accesso alla linea principale (treni leggeri) - Costo di accesso al binario per treni non regolari - Spese di cancellazione di un treno sulla rete principale - Costo per l'accesso agli scali di smistamento - Costo per l'accesso e l'utilizzo dei binari di stazione - Costi di accesso a linee secondarie a servizio dei raccordi privati - <i>Cost for track access on main line for light trains</i> - <i>Costs for track access in case of not regular trains</i> - <i>Costs for cancelling a train on main network</i> - <i>Cost for access to marshalling yards</i> - <i>Cost for access and use of station tracks</i> - <i>Access costs to secondary lines to serve private sidings</i>
Altri costi <i>Other costs</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Efficienza dell'organizzazione - Produttività del personale - <i>Organisation's efficiency</i> - <i>Staff productivity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - N ° di dipendenti - Organizzazione della produzione - <i>N° of employees</i> - <i>Production organisation</i>

POLITICA E ECONOMIA

I *driver* di costo sono anche poi classificati in 5 categorie. Successivamente, è stata fornita una caratterizzazione per ogni fattore, in termini di limiti/vincoli al raggiungimento dell'efficienza del servizio (tabella 8).

7. Conclusioni

Il trasporto a carro singolo rappresenta tuttora circa il 30% del traffico ferroviario, in termini di tonnellate-chilo-

6.2. Main cost drivers and possible actions increasing SWL service performances

Complexity in the SWL cost structure implies that cost efficiency is also a multidimensional problem, and the search of production efficiency needs to look at optimizing the use of all involved resources (wagons, shunting locomotives, capacity etc.) through simplification of the production process (e.g. increasing flexibility in routing wagons), re-

TABELLA 8 - TABLE 8

Fattori di costo, classificazione e misure per il miglioramento del servizio (elaborazione degli autori)
Cost drivers, classification and measures for improvement (authors' elaboration)

Categoria fattore di costo <i>Cost-driver category</i>	Criticità del servizio <i>Service weaknesses</i>	Misura(e)/Azione(i) <i>Measure(s)/Action (s)</i>
Organizzazione della produzione che implica la movimentazione reiterata dei carri di durante un servizio di trasporto <i>SWL production organisation leading to necessity to handle wagons several times during one transport</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La movimentazione dei carri negli scali di smistamento, nelle stazioni e presso l'impresa di spedizione rappresenta una parte elevata del costo totale del servizio. - All'aumentare del numero di soste e di movimentazione dei carri (e quindi di costo) l'affidabilità diminuisce. - <i>Handling wagons in marshalling yards, in node stations and on shipper's premises is a high part of total services costs.</i> - <i>By increasing number of stops and wagon handling (and therefore cost) reliability is decreasing.</i> 	<p>Promuovere la pianificazione della produzione in tempo reale, fornendo instradamenti flessibili, tempi di transito flessibili ma affidabili, uso ottimale della capacità del treno, etc. e lo scambio di dati in tempo reale tra spedizionieri e IF, al fine di offrire un'elevata qualità del servizio a costi contenuti.</p> <p><i>To promote production planning in real time, by providing flexible routings, flexible but reliable transit times, optimal use of train capacities, etc. and real time data exchange between shippers and RUs, in order to offer high quality at low costs.</i></p>
Utilizzo non ottimale della capacità del treno <i>Non-optimal use of train capacity</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La produzione del servizio si basa su un orario rigido, richiede impiego di risorse importanti e, quindi, implica elevati costi fissi. - Non appena i volumi diminuiscono, i costi aumentano in modo più che proporzionale. La tentazione di ridurre i servizi sopprimendo i treni è alta; così facendo, tuttavia, la qualità del servizio diminuisce senza però soddisfare la domanda del mercato. - <i>The service production is based on a non-flexible timetable, mobilising important resources and, thus, having high fixed costs.</i> - <i>As soon as volumes decrease, costs increase more than proportionally. The temptation is high to reduce the services by cancelling trains; so doing, service quality decreases without meeting market demand.</i> 	<p>Organizzare il sistema di prenotazione, il monitoraggio giorno per giorno e la gestione del rendimento, al fine di fornire ai clienti informazioni realistiche e tempi di transito affidabili (al verificarsi di possibili disservizi introdurre la possibilità di informare il cliente e negoziare una possibile soluzione). Migliorare l'ottimizzazione operativa dei percorsi/treni/servizi al fine di adeguare la capacità dell'intero sistema ai volumi di mercato secondo periodi di punta e non (giornaliera, mensile).</p> <p><i>To arrange for booking system, day-to-day monitoring and yield management, in order to provide clients with reliable transit times (in case of problem to be able to inform the client and eventually to negotiate a solution).</i></p> <p><i>To improve practical optimisation of paths/trains/services in order to adapt the capacity of the whole system to the market volumes according to peak and off-peak periods (daily, monthly).</i></p>
Condizioni di lavoro e produttività dei macchinisti /altro personale <i>Working conditions and train drivers'/other staff's productivity</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Un macchinista generalmente lavora 6 ore/giorno (circa 1500 h/anno). Nell'ipotesi che il tempo di guida effettivo di un macchinista ricopra tale intervallo di tempo, ciò implicherebbe una percorrenza annua di oltre 100.000 km. - Il personale è soggetto a condizioni di lavoro diverse dai macchinisti, che limitano la varietà di attività da eseguire (la loro adattabilità alle diverse funzioni è limitata). - Nel fermare un treno merci, si riduce la produttività della materiale rotabile e del personale, contestualmente aumentano i costi per treno-km e per carro. 	<p>Modificare alcune condizioni di lavoro e/o regole del lavoro che sono specifiche al settore ferroviario (migliorando il lavoro del personale qualificato lato "terra" e lato "ferro"). Solo a titolo di esempio, nel Regno Unito sono state introdotte modifiche quando è avvenuta la privatizzazione nel 1997, al fine di contrastare il forte aumento dei salari. Ciò è stato possibile in quanto i licenziatari, fornitori di servizi passeggeri, dovettero assumere macchinisti, essendo in competizione l'uno con l'altro, in un mercato dove l'offerta era comunque limitata.</p>

(continua alla pagina seguente)
(to be continued in the next page)

POLITICA E ECONOMIA

(dalla precedente pagina - following) TABELLA 8 - TABLE 8

Fattori di costo, classificazione e misure per il miglioramento del servizio (elaborazione degli autori)

Cost drivers, classification and measures for improvement (authors' elaboration)

Categoria fattore di costo <i>Cost-driver category</i>	Criticità del servizio <i>Service weaknesses</i>	Misura(e)/Azione(i) <i>Measure(s)/Action (s)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - A locomotive driver generally works 6 h/day (i.e. about 1500 h/year). If during this time, the driver is effectively driving, he/she would run over 100 000 km per year. - Staff has different working conditions from drivers, which limit the variety of tasks to be provided (their adaptability to different functions is limited). - When a freight train is stopped, its locomotive's and driver's productivity decrease, vice versa costs per train-km and per wagon increase. 	<p>To change some working conditions and/or labour rules which are specific to the railway sector (improving staff skilled labour of both "ground" and "track"-side).</p> <p>Just an example, changes were introduced in the UK when privatisation occurred in 1997, it was done against high increases for salaries. This was possible as franchisees operating passenger services had to hire drivers and they were competing with each other on this market where the supply was limited.</p>
<p>Utilizzo non ottimale di locomotori e carri <i>Non-optimal use of locomotive and wagon capacities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Treni con utilizzo sub-ottimale della capacità portano ad un uso sub-ottimale dei locomotori. - Percorsi per treni merci comprensivi di soste lungo l'itinerario/tempi di attesa volti a garantire priorità dei treni passeggeri presuppongono un uso sub-ottimale del materiale rotabile. - Consumo di energia aumenta col numero di fermate intermedie; lo stesso vale per l'usura dei freni del materiale rotabile (incidenza sulla manutenzione). - Trains with sub-optimal use of capacity lead to sub-optimal use of locomotives. - Paths for freight trains including stops along the route/waiting times to allow running passenger trains lead to sub-optimal use of rolling stock. - Energy consumption increases as the number of intermediate stops; the same for wear of locomotives and wagons brakes (maintenance costs rising). 	<p>Promuovere strategie di assegnazione di slot per il passaggio dei treni merci (ad es. in funzione della categoria merceologica movimentata). Promuovere accordi di cooperazione e opportunità di alleanze trans-frontaliere tra IF. To promote a strategy of slot assignment in rail freight transport (also depending on type of commodities).</p> <p>To promote co-operation agreements and opportunities of cross-border alliance between RUs.</p>
<p>Costi delle infrastrutture/qualità dei percorsi per i treni merci/condizioni e costi per l'accesso alle linee capillari/binari di raccordo privati <i>Infrastructure costs/quality of paths for freight trains/conditions and costs for access to capillary lines/private sidings</i></p>	<p>In termini di qualità dell'offerta, è difficile negoziare e ricevere informazioni affidabili sullo status dell'infrastruttura da parte dei GI nazionali. Tale situazione diventa poi quasi del tutto irrealistica per i tracciati internazionali. In terms of quality of paths, it is difficult to negotiate and be informed properly with the national IM. Such a situation becomes almost unpredictable for use of paths in foreign countries</p>	<p>Applicare flessibilità e una politica dei prezzi ad hoc (ad es. possibilità di confermare l'uso effettivo di un tracciato fino il giorno prima, senza alcuna penalità, ma ad un prezzo diverso). Imporre sanzioni nel caso in cui il GI non fornisca la qualità prevista. Differenziare le tariffe di percorso in base al peso reale del rotabile (ad es. offrendo sconti per treni "leggeri"). Cercare soluzioni per diminuire i canoni di accesso alla rete capillare/binari di stazione, sulla base delle reali condizioni/attrezzature (ad es. prevedendo eventuali negoziati con le autorità locali e le industrie locali). To apply flexibility and special pricing policy (e.g. possibility to confirm actual use of a path the day before with no penalty but with a different price). To impose penalties in case the IM does not provide the planned quality. To differentiate path prices according to train weight (e.g. providing discounts for light trains). To look for solutions to decrease infrastructure access charges for capillary network/tracks in stations on the basis of real conditions/equipment (e.g. through possible negotiations with local authorities and local industries).</p>

POLITICA E ECONOMIA

metro, nei paesi europei oggetto di studio ed è risultato essere una soluzione essenziale per la spedizioni non a treno completo (*Less-Than-Full-Train*), dove può competere direttamente con il settore stradale, così come per specifiche categorie merceologiche.

L'identificazione dei fattori chiave che hanno segnato il declino del traffico diffuso, ha permesso di impostare le basi per la successiva definizione di misure dedicate al rilancio di tale tipologia di servizio. Per quanto riguarda i metodi produttivi, lo sviluppo su larga scala di modelli innovativi volti ad incrementare l'efficienza e la redditività, ottenuti integrando l'offerta tipica di traffico a carro singolo con quella intermodale o ferroviaria convenzionale, rappresenta un elemento fondamentale.

Questo implica, necessariamente, una nuova progettazione della rete di servizi finalizzata a conformarsi ai requisiti della domanda di trasporto, soprattutto in termini di rispetto dei vincoli sui tempi di ritiro e consegna, perseguendo al contempo una riduzione del divario tra la qualità del servizio effettivamente erogata e quella percepita dalla clientela.

È altresì evidente come la configurazione di nuovi modelli produttivi sia parte integrante della strategia aziendale di ogni operatore ferroviario; ciò presuppone, quindi, che su tale aspetto non sia richiesto un intervento proattivo da parte delle istituzioni dell'UE. Tuttavia, la comprensione dell'evoluzione dei modelli di produzione proprio da parte della Comunità Europea e dei singoli Stati Membri, diviene elemento essenziale per pianificare ed adottare adeguate strategie di sviluppo infrastrutturale, in particolare nel quadro dell'azione dell'UE sui corridoi ferroviari internazionali (secondo il Regolamento 913/2010 sul trasporto ferroviario delle merci). In tale contesto, anche la costruzione e la riqualificazione dei raccordi ferroviari privati è un tema essenziale al fine di garantire il futuro sviluppo del trasporto a carro singolo. Le esperienze nazionali di successo sul finanziamento di tali azioni potrebbero essere attuate a livello comunitario. Anche la gestione dei servizi dell'ultimo miglio in tutta Europa è strettamente correlata ai modelli di produzione. Infatti, la rilevanza del traffico diffuso a scala internazionale potrebbe generare la necessità di «partnership» (ad es. *short-liner* in paesi stranieri), anche alla luce del potenziale aumento del traffico inter-continentale (ad es. traffico ferroviario proveniente dai corridoi eurasiatici)

Coerentemente con i risultati delle analisi e data la complessità della catena logistica e produttiva del trasporto a carro singolo, è altresì evidente come ogni azione a sostegno di un'ottimizzazione dei metodi di produzione (riducendo principalmente i costi fissi) influisca significativamente sulla struttura dei costi, aumentando direttamente la sostenibilità economica del traffico diffuso.

ducing empty running, dynamic planning of train capacity use [14]. Track access charges correctly set at the level that the SWL segment can sustain, as provided by EU directives [15], would probably also allow a further cost reduction.

In order to better contextualize the SWL production principles, the main cost drivers have been identified according to each cost category (table 7).

The cost drivers have been also classified in 5 categories. Subsequently, for each driver a characterization, in terms of limits/constraints to the achievement of service efficiency, has been provided (table 8).

7. Conclusions

SWL still represents about 30% of rail traffic, in terms of tonnes-kilometres, in the analysed EU countries and it has proved to be an essential solution for LTFT shipment, where it can directly compete with the road sector, as well as for specific commodity segments.

The identification of key drivers affecting SWL decline, has allowed a basis to be set for the definition of dedicated measures for the re-launch of this type of service. As far as production methods are concerned, a key issue is the large-scale development of enhanced models aiming at increasing efficiency and profitability, by combining typical SWL flows with intermodal or conventional traffic flows.

This means re-thinking the network service design so as to allow the respect of demand requirements, particularly in terms of pick-up and delivery time constraints, through which also to pursue a reduction of the gap between the service quality provided and that perceived by customers.

It is clear that setting up improved production models is entirely part of the corporate strategy of each RU; hence, limited intervention is to be expected by EU institutions on this aspect of SWL. However, understanding the evolution of production models is essential to adopt appropriate infrastructure development strategies, in particular in the framework of the EU action on international rail corridors (according to Rail Freight Regulation 913/2010). In this context, also the construction and rehabilitation of private sidings is a key topic for ensuring the future development of SWL. Successful national experiences on funding such expenditures could be implemented at EU scale. Strictly related to the production models is also the management of last-mile services throughout Europe. Indeed, the relevance of SWL international traffic might generate the need of "partnerships" (e.g. short-liners in foreign countries), also in the light of potential increases in inter-continental traffic (e.g. rail traffic from Eurasian corridors)

Consistently with the findings of the analyses, and given the complexity of the SWL supply chain, it is also evident that every action supporting an optimization of production methods (mainly reducing fixed costs) impacts significantly on cost structure, directly increasing SWL's economic sustainability.

POLITICA E ECONOMIA

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Eurostat *Statistics*, Last viewed September 09, 2014 <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Statistical_themes>.
- [2] MUSSO A., PICCIONI C., VAN DE VOORDE E. (2013), "*Italian seaports' competition policies: Facts and figures*", *Transport Policy*, Vol. 25, pp. 198-209, Elsevier Ltd.
- [3] RINGEISEN M. (2010), "*Xrail Wagonload – from a domestic system to a European quality network*", Xrail - The European Wagonload Alliance, Milano.
- [4] SCHMIDT F. (2012), "*Innovative solutions in European Rail Freight*", Rail Forum Europe (RFE), Brussels, June 19.
- [5] Network Statements (2013), "*Infrastructure: Freight Terminals*", Key Countries' Network Statements.
- [6] DIUM (2013), "*Uniform distance table for international freight traffic, list of railways stations, list of the railways places of acceptance/delivery*", Key Countries' National Company of Freight Railway Transport.
- [7] O'KELLY M., BRYAN D. (1998), "*Hub location with flow economies of scale*", *Transportation Research B*, 32 pp. 605-616.
- [8] WOXENIUS J. (2007), "*Alternative transport network designs and their implications for intermodal transshipment technologies*", *European Transport\Trasporti Europei n. 35*, pp. 27-45.
- [9] PICCIONI C., ANTONIAZZI F., MUSSO A. (2010), "*La localizzazione dei terminali per il trasporto combinato strada-ferrovia: un'applicazione dei modelli di facility location e di optimal location*", *Ingegneria Ferroviaria n. 7-8/2010*, pp.625-650.
- [10] WAYMAN O. (2011), "*Developments and trends in single wagonload rail traffic in Europe*", 6th International VDV Railway Congress, Frankfurt, October 5, 2011.
- [11] UIC (2007), "*International combined transport production systems including long and heavy trains*", DIOMIS - Developing infrastructure and operating models for intermodal shifts, WP7.
- [12] DALLA CHIARA B., PELLICELLI M. (2011), "*On the cost of road-rail combined transport*", *Ingegneria Ferroviaria 11/2011*, pp. 951-965.
- [13] BOYSEN N., FLIENDNER M., JAEHN F., and PESCH E. (2012), "*Shunting Yard Operations: Theoretical aspects and applications*", *European Journal of Operational Research 220*, pp.1-14.
- [14] MACHARIS C., BONTEKONING Y.M. (2004), "*Opportunities for OR in intermodal freight transport research. A review*", *European Journal of Operational Research 153*, pp.400-416
- [15] ERRAC (2011), "*Encouraging modal shift (long distance) and decongesting transport corridors*", WP02, Draft Freight Roadmap.

Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

ANSF: "Incidenti e vittime in calo, ma l'attenzione resti alta su pedoni e corretta manutenzione"

Seppure in Italia gli incidenti e le vittime sui binari negli ultimi anni siano diminuiti, occorre tenere alta l'attenzione sui comportamenti individuali scorretti in prossimità dei treni o nelle stazioni ferroviarie e non abbassare la guardia sulle procedure operative e sulla manutenzione del materiale rotabile e dell'infrastruttura.

Dal 2006 al 2014 le vittime della ferrovia sono calate del 19,7%. Nel 2014 si sono registrati 53 morti e 41 feriti gravi. Stesso trend per gli incidenti classificati gravi: dal 2005 al 2014 sono diminuiti del 16,7% con 109 incidenti verificatisi nello scorso anno.

"L'ANSF, fin dalla sua nascita nel 2008, a fronte di ogni potenziale compromissione della sicurezza, ha adottato misure di massimo rigore, rifiutando ogni scorciatoia semplificativa", ha spiegato A. GARGIULO, Direttore dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie. "Una strategia che ha portato dei frutti, riducendo di molto, fino ad azzerare per alcune tipologie il numero degli incidenti ferroviari. Oggi la maggior parte degli incidenti sui binari si deve ad indebiti comportamenti individuali che vanno combattuti diffondendo la cultura della sicurezza ferroviaria. È quello che stiamo facendo con diverse campagne rivolte in particolare ai giovani".

• *Le cause ed i numeri*

Nel 2014 il 73% degli incidenti è stato determinato dall'indebita pre-

senza di pedoni sui binari. Se si rappresentano le cause degli incidenti gravi al netto di tale fenomeno e si concentra l'attenzione sugli incidenti più strettamente legati agli aspetti tecnici, si rileva che si sono verificati 29 incidenti. Il 55% è stato causato da problematiche manutentive o dall'errata esecuzione di procedure di esercizio e manovre. Rispetto al 2013 aumenta il numero di incidenti legati all'indebita esecuzione di procedure ferroviarie e alla presenza di veicoli stradali sulla sede ferroviaria. Diminuisce la componente legata alle cadute dei passeggeri da treni in movimento ed alla manutenzione.

In alcuni casi la diminuzione degli incidenti è molto rilevante. Il numero di vittime tra i passeggeri in salita o discesa dai treni è diminuito dell'87% rispetto al 2009 e dell'81% rispetto al valore medio del periodo. Un trend dovuto all'introduzione dell'obbligo del dispositivo di "blocco porte" e della "lateralizzazione" del comando di apertura delle porte stesse su tutte le tipologie di treni.

• *Sicurezza nei cantieri*

Anche sul versante dei cantieri ferroviari si sono registrati buoni risultati con una riduzione del 50% delle vittime tra gli operai. Da notare che il dato del 2014 (4 morti) risente principalmente dell'incidente accaduto a Butera Falconara (Ag).

A questo proposito, vale la pena ricordare che l'ANSF si è occupata fin dall'inizio della propria attività delle interferenze dei lavori di manutenzione all'infrastruttura con la circolazione dei treni. Dal 2011 la circolazione dei treni deve essere completamente interrotta in presenza di un cantiere di lavoro sul binario interessato e su quelli adiacenti a meno che

il confine tra area interessata e binari in esercizio non sia chiaramente individuato e reso percepibile. A seguito dell'incidente di Butera Falconara (Ag), l'ANSF ha ulteriormente rafforzato il monitoraggio di questo tipo di attività, chiedendo a RFI maggiori garanzie sul rispetto della normativa vigente e più rigore sull'organizzazione e la formazione del personale.

Inoltre, l'Agenzia ha imposto a RFI che, dal 15 ottobre, i treni siano sempre fatti partire con il segnale "a via libera", mandando definitivamente in pensione la prassi di far partire con il segnale rosso i treni circolanti su binari che prevedono uno o più scambi, i cosiddetti "itinerari devianti", con la concomitante presenza di rallentamenti, per cantieri di lavoro, non gestiti dai sistemi di sicurezza presenti a bordo.

L'obiettivo è ridurre al minimo quei rischi latenti che ancora permangono sia quando, privilegiando l'accelerazione delle procedure, si cerchino, come nel caso in esame, facili scorciatoie, sia quando i sistemi di sicurezza a bordo e a terra non funzionino, siano disattivati o, in caso di degrado, ma anche, paradossalmente, quando ci si affidi, con eccessiva confidenza, esclusivamente ai sistemi di protezione della marcia.

Ribadisce A. GARGIULO che "L'ANSF è consapevole, ed opera di conseguenza, che la sicurezza non è una qualità del sistema ferroviario ma un suo presupposto ed è il sinergico risultato dell'efficienza di più fattori: l'infrastruttura, i veicoli, i sistemi di controllo di bordo e terra, i segnali laterali, stato della via e la componente umana".

• *Manovre in sicurezza*

Quello delle manovre è un altro tema su cui l'Agenzia ha concentrato la propria attenzione a seguito del monitoraggio di incidenti e inconvenienti ferroviari. Con il decreto ANSF 1/2005 sono stati fissati i criteri tecnici minimi per le locomotive da manovra già in circolazione, che dovrebbe garantire una progressiva dismissione del materiale rotabile non

NOTIZIARI

in linea con questi parametri. In primis, è stata richiesta la garanzia del controllo della presenza attiva a bordo e dell'agente di condotta, una funzione a tutela del riconoscimento per ogni passaggio al movimento della locomotiva.

• *Attenzione ai pedoni*

Gli incidenti alle persone includono le cadute da veicoli ferroviari in movimento e gli investimenti di persone (esclusi quelli ai passaggi a livello). Nel 2014 è stata la causa del 68% degli incidenti e del 74% delle vittime, seppure in diminuzione del 15,8% rispetto al 2005. Gli investimenti di pedoni sono stati la causa più ricorrente degli incidenti gravi anche nel 2014 (comprese le persone investite ai passaggi a livello). Il 73% degli investimenti si sono verificati nelle 5 regioni (Lombardia, Lazio, Toscana, Emilia Romagna e Liguria) che sviluppano circa il 53% del traffico ferroviario e sono maggiormente concentrati in prossimità dei nodi urbani e metropolitani. Gli incidenti ai passaggi a livello, che sono spesso collegati all'indebita presenza di pedoni sulla sede ferroviaria, hanno rappresentato nel 2014, il 15% di tutti gli incidenti gravi. Essi sono in calo del 36% dal 2005 grazie anche alla soppressione del 26% dei passaggi a livello, dimezzati dal 1990 ad oggi. Poiché la causa va ricercata principalmente nei comportamenti individuali, l'ANSF è scesa in campo con un'ampia campagna di sensibilizzazione coinvolgendo la Polizia Ferroviaria, la Federazione Italiana Pallacanestro e Rugby e molti uffici scolastici regionali. Ha inoltre chiesto alle imprese ferroviarie e al Gestore della Rete un'azione incisiva di collaborazione per limitare gli accessi alle aree più a rischio.

• *Collisioni, deragliamenti e incendi*

Dal 2007 ad oggi non si sono verificate collisioni tra treni grazie all'introduzione della protezione della marcia del treno che copre quasi il 100% del traffico. Anche il trend dei deragliamenti è in diminuzione con un calo degli incidenti del 32% rispetto al 2005.

Infine, nel 2014 non si sono verificati incendi al materiale rotabile, sono però da registrare un numero consistente di eventi minori che evidenzia la necessità di una ancor maggiore attenzione alla manutenzione. I materiali e il Rapporto Completo possono essere reperiti sul portale internet dell'Agenzia, www.ansf.it (*Comunicato stampa ANSF*, 13 ottobre 2015).

Lombardia: Trenord ed il nuovo record sui treni per expo 2015

Un nuovo record è stato stabilito per i treni di Trenord diretti a Expo 2015 con 83mila passeggeri trasportati nella sola giornata del 7 ottobre. Il livello massimo precedente era stato registrato il 12 settembre con 69mila Clienti a bordo.

In questi ultimi giorni si sono registrate forti affluenze specialmente sulle linee che portano direttamente alla stazione di Rho Fiera Expo 2015: sia quelle che transitano dal Passante Ferroviario di Milano (S5 Varese-Treviglio, S6 Novara-Pioltello-Treviglio, S14 Rogoredo-Rho), sia la S11 Como-Rho che a Monza intercetta i viaggiatori provenienti dalla Brianza e dalla Valtellina. Sulla S11, in particolare, dallo scorso 1 ottobre il servizio è stato potenziato con un treno aggiuntivo da Seregno a Rho, ogni mattina alle 7,45.

Anche le biglietterie hanno registrato un forte afflusso di Clienti, in particolare Treviglio, Novara, Gallarate, Busto Arsizio, Seregno, Legnano, Monza.

Il successo del treno per recarsi a Expo è confermato dal trend costantemente in crescita delle ultime settimane: il mese di settembre, con 1,5 milioni di passeggeri da e per la stazione di Rho Fiera, ha segnato un +50% rispetto ad agosto e nella prima settimana di ottobre si è registrato un +50% rispetto allo stesso periodo di settembre. Dall'inizio di Expo sono 5,8 milioni i viaggiatori trasportati da e per il sito espositivo.

I flussi più consistenti si sono registrati in particolare al mattino

tra le 7 e le 9 quando i visitatori dell'Esposizione si sono aggiunti ai pendolari diretti ai luoghi di lavoro, alle università e alle scuole superiori. In questa fascia oraria si concentrano molte scolaresche e numerosi gruppi che, timorosi delle code in ingresso al sito espositivo, hanno raggiunto Expo con largo anticipo rispetto all'orario di apertura. Nel mese di settembre le comitive prenotate sono state complessivamente 250, con 15mila viaggiatori trasportati, mentre nei soli primi 8 giorni di ottobre i gruppi prenotati sono stati 205 con 12mila Clienti, con una previsione a oggi 40mila entro la fine del mese.

Specialmente negli ultimi giorni, si sono verificati casi di Clienti che hanno dovuto attendere il treno successivo a causa della straordinaria affluenza durante le ore più critiche. "È una domanda eccezionale, alla quale Trenord ha risposto con un'offerta altrettanto eccezionale - spiega l'amministratore delegato, C. FARISÈ - nelle ore di punta, su tutte le direttrici Expo, i treni viaggiano alla loro massima capacità. Da parte nostra, abbiamo invitato i gruppi che scelgono il treno quale mezzo più veloce ed economico per Expo ad individuare i treni successivi alla fascia di punta, dalle 9 in poi, al fine di poter apprezzare il treno anche come mezzo più confortevole" (*Comunicato stampa Trenord*, 8 ottobre 2015).

Sardegna: si viaggia a 150 km/h sui nuovi treni diesel acquistati dalla Regione

Sulla rete ferroviaria della Sardegna si viaggerà fino a 150 km/h sui nuovi treni diesel CAF acquistati dalla Regione. È la velocità massima consentita dalle attuali caratteristiche tecniche del tracciato ferroviario e dall'orografia del territorio attraversato.

I 150 km/h saranno possibili non appena l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria (ANSF) rilascerà alla società costruttrice l'autorizzazione all'ammissione in servizio dei nuovi convogli. L'iter, dopo le prove

NOTIZIARI

effettuate fino a 150 km/h in linea, è nella fase finale.

In Toscana sono già in corso i test per certificare l'idoneità dei treni diesel alla velocità di punta di 180 km/h. I nuovi convogli diesel potranno raggiungere questa velocità in Sardegna al termine di queste prove tecniche, che dovranno passare al vaglio dell'ANSF, e a conclusione dei lavori di potenziamento infrastrutturale e tecnologico della rete ferroviaria dell'Isola.

La pianificazione degli interventi, temporale e economica, è inserita nell'aggiornamento che Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Rete Ferroviaria Italiana stanno definendo per il Contratto di Programma 2012-2016, parte Investimenti.

Nell'ambito dell'*upgrading* infrastrutturale e tecnologico è prevista anche l'installazione del Sistema di controllo della marcia del treno (SCMT). L'SCMT, sistema di protezione della marcia del treno, controlla istante per istante che la velocità del convoglio non sia superiore a quella consentita in ogni particolare punto della linea. In caso contrario comanda in automatico la frenatura del treno. I macchinisti guidano in modo tradizionale in base alle caratteristiche dell'infrastruttura, a quelle del treno e al segnalamento laterale. Le protezioni offerte dall'SCMT consentono, così, di incrementare ulteriormente la sicurezza di esercizio.

Massima è l'attenzione che tutti i soggetti interessati hanno per l'*upgrading* complessivo della rete ferroviaria sarda, tanto che l'argomento è oggetto di tavoli tecnici che RFI e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti hanno in corso.

RFI, quale Gestore della rete ferroviaria nazionale, ha il compito di assicurare la sicurezza (safety) dell'intero sistema ferroviario (binari, scambi, segnali, sistemi di alimentazione elettrica) con il costante e continuo mantenimento in efficienza dell'infrastruttura esistente (*Comunicato stampa RFI*, 8 ottobre 2015).

Liguria: in circolazione il quindicesimo treno Vivalto per i pendolari

In circolazione il quindicesimo treno Vivalto per i pendolari, consegnato da Trenitalia alla Regione Liguria.

Il treno a doppio piano di nuova generazione ha effettuato il suo primo viaggio come regionale 11255 da Savona (8.17) a Genova.

È stata completata, quindi, la fornitura dei treni prevista dal Contratto di servizio, stipulato nel 2009. Grazie all'investimento complessivo di 100 milioni di euro, equamente suddivisi tra Regione Liguria e Trenitalia, è stato possibile potenziare e ammodernare parte della flotta regionale ligure.

Tutti i nuovi convogli potranno trasportare fino a 600 persone sedute e sono composti da confortevoli e capienti carrozze doppio piano - prodotte nelle officine di AnsaldoBreda - con poggiatesta, braccioli, tavolini ribaltabili, prese elettriche da 220 V. In ogni seduta, appendiabiti, bagaglieri, maniglie e corrimano per i passeggeri in piedi.

La carrozza semipilota, posta all'estremità del treno opposta alla locomotiva, ospita la cabina di guida, un ambiente multifunzionale per il trasporto biciclette, sci e bagagli ingombranti ed è dotata di un ambiente per passeggeri disabili con toilette dedicata.

La tecnologia di bordo permette un'attenta integrazione di tutti i sistemi di informazione (annunci sonori, monitor e segnaletica), mappe tattili nelle toilette e pulsantiere in "Braille" per i passeggeri non vedenti, 8 monitor a cristalli liquidi per ogni vettura (5 nella semipilota), un sistema di videosorveglianza e un pulsante di allarme dotato di citofono per comunicare con il personale di bordo.

Tutti i convogli sono trainati da locomotive E464 Bombardier di ultima generazione, costruite nelle officine di Vado Ligure (*Comunicato stampa Trenitalia*, 13 ottobre 2015).

Friuli Venezia Giulia: accordo FSI-Regione per un'efficace collaborazione nella gestione delle emergenze

Maggiore collaborazione tra FS Italiane e Protezione civile del Friuli Venezia Giulia, flussi comunicativi efficaci, esercitazioni congiunte e formazione specifica. Questi i contenuti principali della convenzione tra Ferrovie dello Stato Italiane e Regione Friuli Venezia Giulia siglata a Palmanova (Ud) dall'assessore alla Protezione civile P. PANONTIN e dal direttore centrale di Protezione aziendale del Gruppo FS Italiane, F. FIUMARA.

L'accordo si inserisce nel quadro della convenzione fra FS Italiane e il dipartimento nazionale della Protezione civile, firmata nel 2008 e rinnovata nel 2013.

L'intesa definisce le procedure per lo scambio di informazioni, per l'assistenza alla popolazione colpita da calamità naturali e per gli interventi in caso di emergenze ricadenti in area ferroviaria, nonché le attività di esercitazione congiunta per la stesura/verifica dei piani di emergenza, con particolare attenzione alle disposizioni impartite dal decreto ministeriale del 28.10.2005 sulla "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", la collaborazione reciproca nella comunicazione ai viaggiatori e alla popolazione in casi di criticità e la diffusione della cultura di prevenzione del rischio.

Disciplina inoltre il rimborso dei servizi richiesti dalla Protezione civile al Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane quali la messa a disposizione di materiale rotabile per il trasporto di volontari e materiali, di vetture letto e cuccette per il primo ricovero di sfollati in occasione di calamità naturali ed eventi d'emergenza.

Le sinergie tra Protezione civile della Regione Friuli Venezia Giulia e Gruppo FS si sono sempre più rafforzate negli ultimi anni e hanno creato un'efficace collaborazione nella gestione delle criticità che ha portato a conseguire risultati positivi in occasione di importanti eventi territoriali: l'Adunata Nazionale degli Alpini a Pordenone nel maggio 2014; la

NOTIZIARI

visita del Papa a Redipuglia nel settembre 2014; la gestione dei grandi eventi come il 50° e 55° anniversario delle Frecce Tricolori nel 2010 e nel 2015; le attività esercitative congiunte dal 2012 al 2015 a Prosecco (Ts), a Carnia (Ud), nella galleria di cintura di Trieste e il sollevamento del ponte ferroviario di Latisana (Ud) lo scorso settembre.

Nell'ottica della cultura e prevenzione dei rischi le FS hanno contribuito fattivamente anche alla campagna di educazione sui rischi naturali e per le buone pratiche di protezione civile "Io non rischio", giunta nel 2015 alla sua quinta edizione consecutiva (*Comunicato stampa Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*, 13 ottobre 2015).

TRASPORTI URBANI

Roma: Atac, la musica itinerante per la prima volta in metro

La musica viaggia sulla metro C. Per la prima volta nei suoi sessant'anni di storia la metropolitana della Capitale ha ospitato un complesso sinfonico: l'Orchestra del Teatro dell'Opera di Roma, diretta per l'occasione dal maestro G. BONOLIS. Il concerto, ideato e promosso dall'Associazione She Lives in collaborazione con Opera di Roma e Atac, con il patrocinio dell'Assessorato alla Cultura e allo Sport di Roma Capitale e della Comunità Ebraica di Roma, il sostegno di Errebian Spa e reale Ambasciata di Norvegia, si è svolto il 17 ottobre e ha interessato, in diversi momenti, tre stazioni della nuova linea C, inaugurata appena un anno fa: Teano, Malatesta e Pigneto. Durante lo spettacolo sono state eseguite musiche di P. HAAS e L. THORESEN, mentre il poeta N. MUSCHITIELLO ed il regista G. BARBERIO CORSETTI, e lette poesie dello stesso MUSCHITIELLO e di V. ULLMANN.

- Per non dimenticare.

La data scelta per questo viaggio non è certo casuale. Il concerto ha voluto infatti ricordare uno dei pogrom più tragici e dimenticati della storia europea. All'alba del 17 ot-

tobre 1944, esattamente settantuno anni fa, 1.390 artisti ebrei cechi, austriaci e moldavi vengono giustiziati nella camere a gas di Auschwitz-Birkenau.

- *Il programma.*

Si è partiti dalla Stazione Teano, il violinista S. MINORE e la coreografa e danzatrice F. LA CAVA hanno eseguito YR di L. THORESEN. Si è proseguito alla Stazione Malatesta, dove si è svolto il Concerto sinfonico trasmesso in diretta da Radio Rai 3. L'Orchestra del Teatro dell'Opera di Roma, con la collaborazione dei violini solisti D. ORLANDO e F. PEVERINI, ha eseguito lo Studio per orchestra d'archi e il secondo movimento del Quartetto d'archi n. 2 di P. HAAS e Sprang di L. THORESEN. Alle 21.00 circa terza ed ultima tappa alla Stazione Pigneto per le letture di congedo.

Gli spettatori hanno potuto recarsi direttamente presso la stazione di Teano (punto di inizio dello spettacolo) oppure riunirsi presso la stazione di Pigneto dove sono stati accompagnati dal gruppo dei figuranti verso la tappa iniziale del concerto.

Nelle tre stazioni e lungo gli spostamenti gli spettatori hanno potuto visitare una esposizione itinerante dei disegni di P. KIEN e B. FRITTA che ritraggono la vita quotidiana di Terezin. Sono esposti, come teche viventi, venti figuranti coordinati dall'artista F. DISCUSO, che hanno guidato gli spettatori negli spostamenti tra le tre stazioni. Il trasferimento del pubbli-

co da una stazione all'altra è avvenuto attraverso i treni della Linea C. In segno di attenzione alla città tutti i partecipanti, pubblico, artisti e figuranti, hanno pagato regolarmente il loro BIT per passare i varchi delle diverse stazioni (*Comunicato stampa Atac*, 15 ottobre 2015).

Firenze: arrivano le equomobili di Share 'Ngo

Il primo servizio di car sharing elettrico a flusso libero e a "prezzo profilato" al mondo arriva a Firenze. Le tariffe sono personalizzate, dipendono dal bisogno individuale di mobilità, premiano il merito e le scelte di condivisione con sconti fino al 50% delle tariffe nominali. Grazie al loro impatto zero, a Firenze le Equomobili (fig. 1) di *share 'ngo* circoleranno anche nelle zone pedonali B precluse al normale traffico veicolare. A novembre Test Drive per tutti i fiorentini a 1 €, grazie alla collaborazione tra *share 'ngo* e il Progetto ELE.C.TRA.

Nato da un progetto tutto italiano con ben 8 anni di sviluppo alle spalle, il nuovo car sharing elettrico a flusso libero (free floating - cioè a parcheggio e prelievo libero dell'autoveicolo) ha tra i suoi punti di forza un'automobile elettrica finalmente di grandi qualità, prestazioni, comfort e facilità di guida che i fiorentini troveranno in strada sempre pronta all'uso, senza doversi preoccupare della ricarica, che sarà



(Fonte: Share 'ngo)

Fig. 1 – A Firenze parte il servizio di *share 'ngo* dal 15 ottobre: le prime 100 macchine che non dovranno essere mai ricaricate e di notte tutte le donne fiorentine potranno usarle gratuitamente.

NOTIZIARI

gestita direttamente dalla logistica di *share 'ngo*.

“La nostra non è solo nuova offerta di car sharing – ha commentato E. NICCOLAI, amministratore delegato di CS Group presentando a Palazzo Vecchio *share 'ngo* alla stampa - ma il primo mattone per rivoluzionare il sistema europeo di mobilità e di navigazione urbana creando un’offerta sia in sharing che a noleggio o in proprietà finalmente sostenibile e a impatto zero, low cost e accessibile a tutti, che rende superfluo, inefficiente, più costoso e anche meno divertente – per larghe fasce della popolazione urbana – il possesso e l’uso di un’auto personale”.

“Per arrivarci – ha proseguito NICCOLAI – servono molte ‘invenzioni’, non solo sul prezzo dei servizi di car sharing, ma sul contenuto di servizio di una macchina condivisa come quelle che i cittadini di Firenze scopriranno nei prossimi mesi usando un’Equomobile di *share 'ngo*: un sistema di «navigazione urbana» che connetta davvero e in piena sicurezza chi la guida alla città e agli altri, con forti incentivazioni agli utenti a comportarsi come una grande community che conserva e tratta con amore un bene divenuto comune”.

Il nuovo sistema di mobilità elettrica urbana condivisa, promosso da un bando del Comune di Firenze nel quadro del progetto europeo ELE.C.TRA (Electric City Transport), nasce con l’obiettivo di potenziare e incentivare i servizi di mobilità sostenibile, riducendo gli impatti negativi del traffico sulla città (congestione inquinamento, occupazione dello spazio urbano) e incentivando un uso più limitato di autoveicoli privati, in linea con quanto si sta facendo in tutte le principali capitali europee.

Le Equomobili di *share 'ngo* - nate da un’idea di A. BACCI, ingegnere per oltre 30 anni in Fiat, ed E. CHIMENTI, ex responsabile Marketing di Piaggio - hanno tutto quello che serve per una piacevole mobilità urbana e metropolitana: 80 kmh di velocità massima, 2 posti, 300 litri di bagagliaio, servofreno, servosterzo, senso-

re posteriore di parcheggio, condizionatore, sedili regolabili, l’invidiabile ripresa ai semafori tipica delle macchine elettriche e un sistema di navigazione basato su un computer di bordo che compare per la prima volta su un’auto di questa classe.

La registrazione al servizio *share 'ngo* è accessibile da oggi, attraverso una profilazione-registrazione sul sito www.equomobili.it, o www.sharenngo.it dove gli elettromobilisti saranno accompagnati nel calcolo di una tariffa pensata per loro e valida per un anno. Il costo dell’iscrizione e dei primi 100 minuti di utilizzo sarà di soli 10 € e i minuti accreditati saranno utilizzabili entro il 31 dicembre 2015. Le Equomobili di *share 'ngo* in circolazione a Firenze saranno 100 dal 15 ottobre e 200 entro fine anno.

La crescita degli utenti del nuovo servizio di car sharing elettrico sarà favorita anche da una iniziativa senza precedenti che sarà lanciata a novembre: l’offerta di ELE.C.TRA e *share 'ngo* a tutti i fiorentini di un test drive a 1 € con possibilità di confermare la propria registrazione a *share 'ngo* - pagando i 9 € di differenza - solo dopo questo inedito “battesimo elettrico”. L’iniziativa sarà promossa da ELE.C.TRA nel quadro delle attività conclusive del progetto di educazione alla mobilità sostenibile.

La filosofia di *share 'ngo* è quella del social sharing: le mamme, i pendolari, gli studenti fuori sede, quelli che vivono nelle periferie delle città sono tra i cittadini più premiati, con sconti e servizi dedicati appositamente alle loro necessità. Le donne, ad esempio, potranno usare gratuitamente un’Equomobile dall’una di notte alle sei del mattino, libere di tornare a casa con maggiore sicurezza.

Ma le tariffe personali di *share 'ngo* non sono determinate solo dal bisogno di mobilità ma anche da “premi di merito” riconosciuti, ad esempio, a chi fa un lavoro di pubblica utilità, ai nonni che fanno welfare occupandosi dei loro nipoti, a chi appartiene ad un gruppo d’acquisto, a chi usa altri servizi in sharing.

Premi speciali saranno riservati alla community degli Equomobili - già attivissima su Facebook - in particolare per chi avrà comportamenti “virtuosi” come la demolizione o la vendita della propria auto, il car pooling, la scelta di lavorare in co-working o il lavaggio e la pulizia dell’auto (che nel 2016 varrà ½ giornata free nel weekend).

Il servizio *share 'ngo* è stato avviato lo scorso 22 giugno a Milano e sarà a breve disponibile anche in altre città italiane oltre Firenze come Modena, Pisa e Roma e dal 2016 in altre capitali europee (*Comunicato stampa share 'ngo*, 14 ottobre 2015).

Milano Atm: defibrillatori salvavita in metropolitana

Le principali stazioni della metropolitana sono “cardioprotette”: con l’installazione di 13 defibrillatori (fig. 2) in metropolitana, parte il progetto di Atm in collaborazione con AREU - Azienda Regionale Emergenza Urgenza.

L’iniziativa nasce dalla volontà di dotare tutte le stazioni di interscambio e di maggior afflusso di passeggeri con strumenti che consentono di intervenire in modo tempestivo in caso di attacchi cardiaci.



(Fonte: Atm)

Fig. 2 – Un defibrillatore installato nella metropolitana di Atm.

NOTIZIARI

I defibrillatori - proprio per le loro caratteristiche automatiche e per la guida vocale di cui sono dotati che fornisce le istruzioni necessarie al soccorritore - possono essere utilizzati in caso di emergenza oltre che dagli operatori del 118, anche da chiunque riconosca un arresto cardiaco e voglia intervenire, offrendo così una maggiore tempestività nell'esecuzione delle prime manovre di soccorso.

La scelta dell'installazione dei 13 defibrillatori è stata effettuata privilegiando la copertura delle stazioni di intercambio tra le varie linee metropolitane e in base ai flussi dei passeggeri, nello specifico: Duomo M1/M3 (2 unità), Cadorna M1/M2 (2 unità), Centrale M2/M3 (1 unità), Garibaldi M2/M5 (2 unità), Loreto M1/M2 (2 unità), Zara M3/M5 (1 unità), Lotto M1/M5 (2 unità), Rho Fiera M1 (1 unità).

Gli apparecchi sono posizionati in modo da essere visibili da tutti i passeggeri: a seconda della conformazione e struttura delle singole fermate della metro, i defibrillatori sono stati collocati in diversi punti nei corridoi o nei mezzanini, facilmente individuabili da tutti i cittadini tramite lo specifico cartello segnaletico che riporta il simbolo dell'apparecchio e la sigla "DAE".

Ogni unità è inserita in un'apposita teca dotata di un pannello informativo sul quale sono rappresentate in sintesi le corrette modalità di utilizzo del defibrillatore.

In caso di necessità all'apertura della teca si attiva un allarme acustico dalla durata di circa 30 secondi e una volta prelevata la valigetta contenente il defibrillatore, viene inviato un segnale alla centrale operativa che monitora h24 lo stato dei DAE avvisando dell'utilizzo dell'unità.

Ogni defibrillatore, dotato di un geolocalizzatore, garantisce la guida del soccorritore attraverso semplici comandi vocali che lo indirizzano nelle varie fasi del suo utilizzo (come per esempio nel posizionamento degli elettrodi) e a seguito della verifica automatica dell'effettivo stato car-

diologico dell'infortunato e solo in caso di reale bisogno, viene attivato lo shock elettrico sul paziente (*Comunicato stampa Atm Milano*, 14 ottobre 2015).

INDUSTRIA

Anie e Miur siglano un protocollo d'intesa per l'alternanza scuola-lavoro

Promuovere la collaborazione e il confronto tra il sistema scolastico e il sistema imprenditoriale, offrendo agli studenti opportunità formative di alto e qualificato profilo per acquisire competenze spendibili nel mercato del lavoro: è questo l'obiettivo del Protocollo d'intesa siglato oggi tra ANIE Confindustria, l'Associazione delle imprese elettrotecniche ed elettroniche, e il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca.

Con la firma del Protocollo ANIE e MIUR si impegnano ad affrontare insieme e concretamente le molteplici questioni aperte dalla Legge 107, cosiddetta "la Buona Scuola", approvata lo scorso 13 luglio, che individua per gli ultimi due anni delle medie superiori periodi di permanenza obbligatori degli studenti in azienda nella misura di 200 ore per i licei e 400 ore per gli istituti tecnici. Dal punto di vista operativo ANIE predisporrà un elenco di imprese che si rendono disponibili ad accogliere e inserire gli studenti in progetti di alternanza scuola-lavoro, supportandole nelle attività connesse all'accoglimento dei giovani in azienda e, attraverso un Comitato paritetico MIUR-ANIE, a svolgere attività di monitoraggio e valutazione dell'efficacia degli interventi.

La firma del Protocollo è frutto del lavoro del Comitato Education di ANIE, nato nel 2012 con l'obiettivo di approfondire il tema del complesso rapporto scuola-impresa in tutte le sue declinazioni, attraverso analisi, indagini e incontri di approfondimento.

L'impegno congiunto di ANIE e Ministero è quello di sviluppare un

sistema scolastico che si avvicini e dialoghi proficuamente con l'industria, così da affrontare la grave questione della disoccupazione giovanile (oggi alla cifra record del 44,2% - dati Istat) e contestualmente supportare le aziende che faticano a reperire sul mercato le figure professionali adeguate alle loro esigenze: personale ad alto potenziale, flessibile, che sappia progettare l'innovazione, districarsi nei nuovi mercati e gestire i rapidi cambiamenti tecnologici.

Con "la Buona Scuola" l'Italia sembra avere riconosciuto, almeno sul piano culturale e legislativo, il valore insostituibile del lavoro come momento effettivo di formazione.

Gli aspetti positivi del provvedimento sono evidenti: si tratta di una grande opportunità per i ragazzi, che potranno stringere un link con le imprese del territorio e apprendere quelle competenze, anche tacite, che saranno spendibili sul mercato del lavoro e garantiranno loro un approccio più consapevole alle realtà in cui opereranno.

Nello stesso tempo l'alternanza scuola-lavoro potrà essere un'opportunità anche per le aziende, che potranno gestire personale formato, qualificato e flessibile, disponendo di una significativa leva di competitività.

L'applicazione pratica della Buona Scuola lascia tuttavia aperte numerose questioni organizzative e metodologiche legate alla distribuzione nel sistema economico-produttivo nazionale di un milione di studenti per uno o due mesi l'anno.

"Con la firma del Protocollo ci impegniamo a mettere a disposizione le nostre esperienze, risorse, conoscenze scientifiche e gestionali per creare una proficua sinergia con il sistema scolastico nazionale, in particolare con gli istituti tecnici ad indirizzo elettrico, elettronico e meccatronico - ha spiegato C.A. GEMME, Presidente di ANIE -. L'alternanza scuola-lavoro, entrata stabilmente nel modello scolastico italiano è fondamentale per rimettere l'Italia al passo con le più avanzate economie

NOTIZIARI

europee. Rendere l'alternanza scuola-lavoro una pratica strutturale significa investire, di fatto, sulla reindustrializzazione del Paese e sul futuro delle giovani generazioni. È questa l'unica strada percorribile per tornare a far crescere l'Italia." (*Comunicato stampa Anie*, 9 ottobre 2015).

VARIE

Record di visitatori per l'Open Day al Museo Ferroviario di Pietrarsa

Oltre 4mila persone, tra le quali numerosi giovani e bambini, hanno partecipato all'Open Day al Museo Ferroviario di Pietrarsa, evento che si è svolto domenica 4 ottobre (fig. 3).

Tra i tanti visitatori che si sono riversati negli ampi spazi del polo museale, anche quelli giunti a bordo di un gremio Pietrarsa Express, il treno d'epoca composto dalle caratteristiche vetture centoporte trainate da una locomotiva del gruppo E626, allestito per l'occasione dalla Fondazione FS Italiane.

Come emerso durante gli Stati Generali del Turismo Sostenibile, organizzati dal Mibact proprio a Pietrarsa, il Museo Ferroviario figura tra le mete consigliate per il rilancio turistico della Campania, ricca di bellezze storiche, artistiche, culturali e paesaggistiche senza eguali.

Il Comune di Portici, che ha patrocinato l'evento di domenica, si è inoltre attivato per l'installazione di

adeguata segnaletica stradale che indichi permanentemente il sito a chi raggiunge la città, oltre che in treno, anche in auto.

Il Museo Nazionale Ferroviario di Pietrarsa è visitabile ogni venerdì dalle 9:00 alle 16:30, ogni fine settimana dalle 9:00 alle 18:00 e gli altri giorni, su prenotazione, per grandi gruppi e scolaresche (*Comunicato stampa Fondazione FS*, 5 ottobre 2015).

Moveat Expo: 20 mila visitatori all'esposizione universale

Sono stati 20mila i visitatori di "Moveat Expo - Le vie del cibo: dalla Roma antica all'Europa Moderna", la mostra promossa dal Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane nei primi cinque mesi dell'Esposizione universale.

L'esposizione, ideata da A. SCHIAVO e allestita dalla Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'area archeologica di Roma, è stata visitata anche da 2mila studenti provenienti da tutta Italia che hanno partecipato al Progetto scuola di FS Italiane, Official global rail carrier di Expo Milano 2015, per conoscere l'alimentazione dell'antica Roma e la cucina di duemila anni fa.

I giovani hanno potuto approfondire le abitudini alimentari del passato grazie alle visite guidate di due archeologhe professioniste, alle mappe interattive e ai reperti esposti per la prima volta al pubblico.

La Lombardia, con Milano e provincia in testa, è stata la regione più

rappresentata nel Progetto scuola di FS Italiane, seguita da Piemonte, Veneto e Puglia.

A partire da dicembre, in occasione del Giubileo straordinario della Misericordia, Moveat Expo si trasferirà a Roma: nella Capitale sarà promossa, oltre che da FS Italiane, anche da Grandi Stazioni.

L'iniziativa del Gruppo FS Italiane s'inserisce all'interno del grande progetto di recycling dei padiglioni di Expo per dare nuova vita alle strutture dopo la conclusione dell'Esposizione Universale cui hanno già aderito numerosi Paesi presenti nel sito espositivo (*Comunicato stampa FSI*, 17 ottobre 2014).

A Roma Tiburtina un giardino tra i binari

Visto il successo ottenuto dal Garden (fig. 4) allestito lo scorso giugno a Venezia Santa Lucia, Grandi Stazioni ha deciso di creare anche a Roma Tiburtina uno spazio verde che dia ai viaggiatori un benvenuto tutto green e offra a turisti e cittadini un orto urbano da vivere nel cuore della capitale.

È un format innovativo di "green architecture" sostenibile, che offre uno spazio dedicato a tutti e in cui tutti possono dare il proprio contributo attivamente, seminando la pianta preferita e lasciandosi accogliere da un mix multisensoriale di profumi e colori, creato da centinaia di piante.

Ispirato al celebre Giardino Botanico di Villa Adriana di Tivoli, considerato un capolavoro naturale e artistico senza tempo, il Garden Roma Tiburtina - oltre 300 m² nella piazza ipogea - è concepito come un grande labirinto vegetale ed esperienziale, che unisce in un percorso unico un orto urbano, un giardino delle meraviglie, un'oasi verde nel cuore della Stazione.

Realizzato secondo i precetti degli Horti Sallustiani, il Garden Roma Tiburtina è composto da centinaia di piante disposte in sei labirinti vegetali e circondate da vasche pubbliche,



(Fonte: Fondazione FS)

Fig. 3 - L'ingresso dei visitatori al Museo Ferroviario di Pietrarsa.

NOTIZIARI



(Fonte: FS News)

Fig. 4 – Roma Tiburtina: un vero Urban Green Garden aperto al pubblico nel cuore della stazione.

in cui ciascun visitatore potrà mettere a dimora la varietà di semi preferiti e diventare protagonista nella valorizzazione della sua Stazione.

35 varietà botaniche diverse tra piante aromatiche, insalate, fiori e piante ornamentali accolgono i turisti e i viaggiatori per un momento di relax o di piacevole attesa del proprio treno, sulle sedute ecosostenibili realizzate pallet riciclati.

Hostess e Steward “giardinieri”, con fioriere mobili quali postazioni di engagement, danno il benvenuto ai viaggiatori offrendo loro una busta di semi, da piantare nelle vasche predisposte nel Green Garden di Stazione.

L'Urban Green Garden di Roma Tiburtina sottolinea la fruizione non convenzionale delle Stazioni proposta da Grandi Stazioni, già arricchite dal pianoforte libero che invita alla musica cittadini, passeggeri e visitatori 365 giorni all'anno.

Un nuovo modo di pensare, una vera e propria 'piazza' che aggrega e offre servizi, divertimenti, cultura e, da oggi, anche la possibilità di un'esperienza green. Il Garden è stato ideato e realizzato dall'agenzia “up! strategy to action” (Comunicato stampa FS News, 5 ottobre 2015).

Il Segretario Generale dell'ONU B. KI-MOON in viaggio sul Frecciarossa 1000

Il Segretario Generale delle Nazioni Unite B. KI-MOON in viaggio sul Frecciarossa 1000 da Torino Porta Susa a Rho Fiera Milano Expo 2015 (fig. 5).

Il numero uno dell'ONU - per la prima volta su un treno italiano - è partito dalla stazione piemontese di Porta Susa alle 10.10, per raggiungere il capoluogo meneghino, alle 10.47, e visitare l'Esposizione Universale, dove sarà accolto dal Presidente della Repubblica S. MATTARELLA. A fare gli onori di casa a Torino, il Ministro degli Affari Esteri, P. GENTILONI, il Sindaco P. FASSINO, e l'amministratore delegato di Ferrovie dello Stato Italiane M.M. ELIA, in viaggio insieme all'alto rappresen-

tante ONU a bordo del più bel treno al mondo.

B. KI-MOON ha voluto visitare la cabina di pilotaggio del Frecciarossa 1000 alla velocità di 300 km/h.

Il Frecciarossa 1000 e Expo Milano 2015 dunque: due storie di un successo tutto italiano che ha visto protagonista il Gruppo FS Italiane. Dall'inizio della manifestazione le Freccie di Trenitalia hanno trasportato più di 10 milioni di visitatori che si sono recati nel sito espositivo milanese (Comunicato stampa Gruppo FSI, 16 ottobre 2015).



Fig. 5 – La visita del Segretario Generale delle Nazioni Unite B. KI-MOON: a fare gli onori di casa a Torino, il Ministro degli Affari Esteri, P. GENTILONI, il Sindaco di Torino, P. FASSINO, e l'AD del Gruppo FS Italiane M.M. ELIA.

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA (RAILWAY TRANSPORTATION)

Germania-Austria: nuovo ordine di locomotive Vectron per MRCE

La società di servizio per il trasporto con locomotive in leasing Mitsui Railway Capital Europe BV (MRCE) ha ordinato 21 ulteriori locomotive Vectron alla Siemens (fig. 1). Dieci di queste locomotive hanno trazione in CA per l'esercizio in Germania e Austria. Gli altri undici locomotori sono equipaggiati con il multi-sistema e saranno operativi in Germania, Austria e Italia. Tutte le locomotive Vectron saranno prodotte nello stabilimento di assemblaggio per locomotive di Monaco-Allach. Le prime tre locomotive sono state già co-

struite e consegnate alla MRCE da Siemens. Con questo nuovo ordine MRCE disporrà di una flotta di 56 locomotive Vectron. M. HOSOYA, CEO di MRCE, ha dichiarato: "Stiamo fornendo locomotive multi-sistema per i servizi transfrontalieri ai nostri clienti dal 2007. Con questo nuovo ordine di locomotive Vectron multi-sistema saremo in grado di rispondere alle esigenze dei nostri clienti con maggiore flessibilità".

"Questo nuovo ordine da MRCE dimostra che abbiamo una locomotiva nel nostro parco di produzione, la Vectron, che soddisfa perfettamente le richieste dei nostri clienti nello svolgere il loro servizio giornaliero. Inoltre, avendo già pronte locomotive nei nostri impianti di deposito siamo in grado di soddisfare gli ordini

ancora più velocemente. Si tratta di un aspetto di vendita unico nel settore", ha detto J. EICKHOLT, CEO di Siemens Mobility Division.

Le locomotive ordinate saranno utilizzate nei servizi transfrontalieri tra Germania e Austria, e tra Germania, Austria e Italia. In aggiunta ai sistemi nazionali di protezione del treno, tutti questi veicoli saranno equipaggiati con il sistema europeo di controllo dei treni (ETCS) prodotto dalla Siemens AG. Le locomotive hanno una potenza massima di 6.400 kW e una velocità massima di 160 km/h (*Comunicato stampa Siemens Mobility*, 13 ottobre 2015).

Germany-Austria: MRCE orders Vectron Locomotives

The locomotive leasing and service company Mitsui Rail Capital Europe B.V. (MRCE) has ordered 21 additional Vectron locomotives from Siemens (fig. 1). Ten of these locomotives are of the AC version for operation in Germany and Austria. The other eleven locomotives are equipped as multi-system locomotives and will be operated in Germany, Austria and Italy. All Vectron locomotives will be manufactured in the Munich-Allach locomotive production plant. The first three locomotives were preproduced and have already been handed over to MRCE by Siemens. With this new order MRCE will now own a fleet of 56 Vectron locomotives. M. HOSOYA, CEO of MRCE, said: "We have been providing multi-system cross border locomotives to our clients since 2007. With this new order of Vectron multi-system locomotives we are able to respond to our customers' needs with much greater flexibility".

"This new order from MRCE shows that we have one locomotive in our portfolio - the Vectron - that more than meets the demands of our customers in their day-to-day operations. And by keeping locomotives on stock we are able to fulfill orders even faster. This is a unique selling point in the industry", said J. EICKHOLT, CEO of Siemens Mobility Division.

The ordered locomotives are due to



(Fonte - Source: Siemens Mobility)

Fig. 1 – Un convoglio MRCE trainato dalla Vectron della Siemens.

Fig. 1 – An MRCE train powered by a Siemens Vectron.

NOTIZIARI

be deployed in cross-border services between Germany and Austria, and between Germany, Austria and Italy. In addition to the national train protection systems, all these vehicles will be equipped with the Siemens AG European Train Control System (ETCS). The locomotives have a maximum power output of 6,400 kW and a top speed of 160 km/h (Press Release Siemens, october 13, 2015).

Francia: otto Regio 2N a due piani EMU per la Regione dei Midi-Pirenei

Bombardier Transportation ha annunciato che la Società Nazionale delle Ferrovie Francesi (SNCF) ha esercitato l'opzione per altri otto convogli ad unità multiple elettriche della serie Regio 2N (fig. 2) a due piani. L'ordine sarà finanziato dalla Regione Midi Pirenei ed ha un valore di circa €56.500.000 (\$ 63300000 US). Questo ordine aggiuntivo fa parte di un'opzione prevista in un contratto firmato nel 2010 con SNCF per la fornitura di un massimo di 860 treni per varie regioni francesi.

La Regione dei Midi Pirenei ha ordinato dieci Regio 2N nel dicembre 2013 e questo nuovo ordine aumenterà la flotta della Regione a 18 convogli. La consegna avverrà tra il 2017 e il 2019. In totale, dieci regioni francesi hanno ordinato un complessivo di 209 Regio 2N.

Ad oggi, lo stabilimento Bombardier di Crespin nel nord della Francia ha consegnato 45 treni con buone prestazioni a sei regioni francesi. Dalla messa in esercizio, avvenuta nell'ottobre 2014, la flotta Regio 2N, basata sulla piattaforma UEM Bombardier OMNEO a due piani, ha percorso più di un milione di chilometri in servizio.

I passeggeri che viaggiano nei Regio 2N beneficiano della architettura interna in stile "tubo". Il convoglio dispone di un elevato numero di comodi posti a sedere, illuminazione indiretta, prese elettriche, aria condizionata e un sistema di informazioni sui passeggeri. Il Regio 2N è noto anche per i suoi bassi costi operativi e un risparmio energetico di circa il 20% per passeggero. Questo è in parte grazie all'utilizzo di dispositivi tecnologici della serie ECO4,

quali il sistema Mitrac, che in unione ad un motore a magneti permanenti "cattura" l'energia elettrica utilizzata in fase di frenata (Comunicato stampa Bombardier Transportation, 1 ottobre 2015).

France: eight Regio 2N Double-Deck EMUs for Midi-Pyrénées Region

Bombardier Transportation announced that the French National Railway Company (SNCF) has exercised an option for eight additional Regio 2N double deck electric multiple units (fig. 2). The order will be financed by the Midi Pyrénées region and is valued at approximately 56.5 million euro (\$63.3 million US). This additional order is part of an option included in a contract signed in 2010 with SNCF to provide up to 860 trains for various French regions.

The Midi Pyrénées Region ordered ten Regio 2N in December 2013, and this new order will increase the region's fleet to 18. Delivery will take place between 2017 and 2019. Altogether, ten French regions have ordered a total of 209 Regio 2N.

To date, Bombardier's Crespin site in Northern France has delivered a total of 45 well-performing trains to six French regions. Since commissioning in October 2014, the Regio 2N fleet, based on the Bombardier OMNEO double-deck EMU platform, has traveled over a million kilometers in service.

Passengers riding in the Regio 2N will benefit from the train "tube"-style architecture. It features a large number of comfortable seats, indirect lighting, electrical sockets, air conditioning and a passenger information system. The Regio 2N is also known for its low operational costs and energy savings of about 20% per passenger. This is in part thanks to Bombardier ECO4 technologies such as the Bombardier Mitrac Permanent Magnet Motor which captures electrical energy used during braking (Presse release Bombardier Transportation, october 1, 2015).



(Fonte - Source: Bombardier Transportation)

Fig. 2 – Il convoglio elettrico modulare della serie Regio 2N A doppio piano per l'esercizio nella regione del Midi-Pirenei.

Fig. 2 – Regio 2N Double-Deck EMUs for Midi-Pyrénées Region.

NOTIZIARI

Polonia: il Pendolino di Alstom raggiunge cinque milioni di chilometri

I treni Pendolino ad alta velocità di Alstom (fig. 3) di proprietà e gestiti da PKP Intercity hanno raggiunto 5 milioni di chilometri in servizio. Inaugurato nel dicembre 2014, il Pendolino PKP è il primo treno ad alta velocità in Polonia. Il rotabile ha stabilito un nuovo standard per i viaggi ferroviari in Polonia, offrendo ai passeggeri un maggiore comfort, sicurezza e tempo di viaggio più breve tra le città. Attualmente, i treni collegano le principali aree metropolitane del Paese.

“Siamo lieti di osservare come “l’effetto Pendolino” attragga passeggeri, risultando oltre 2,8 milioni di viaggiatori negli ultimi dieci mesi. Ora siamo concentrati sul raggiungimento di nuovi mercati estendendo le direttrici del Pendolino per Rzeszów, Bielsko Biala e Gliwice a metà dicembre”, ha detto J. LEONKIEWICZ, CEO di PKP Intercity.

Dall’inizio di questa operazione commerciale, Alstom, come “maintainer” della flotta, ha assicurato una disponibilità del 100% dei treni. La manutenzione regolare è condotta al Train Centre del Servizio Tecnico di Alstom, a Olszynka Grochowska (Varsavia). L’impianto-laboratorio è dotato di tre binari di manutenzione e due binari di riparazione in grado di gestire i treni a sette moduli. La struttura dispone anche di un magazzino ricambi e un autolavaggio automatico. L’impianto inoltre è dotato degli strumenti di servizio i più tecnologicamente avanzati.

“Alstom è orgogliosa del successo di questo progetto in Polonia, per il quale ha fornito i treni, progettato e costruito gli impianti tecnici e ha onorato il contratto di manutenzione di 17 anni. Si tratta di una conferma di esperienza internazionale di Alstom Transport”, ha dichiarato N. HALAMEK, Amministratore Delegato di Alstom Transport in Polonia.

Più di 500 convogli Pendolino sono stati venduti in tutto il mondo, quota questa che copre oltre 700 mi-



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 3 – Una coppia di pendolini di Alstom in un impianto di manutenzione in Polonia.

Fig. 3 – A couple of Alstom Pendolino's, at a maintenance plant in Poland.

lioni di chilometri di servizio commerciale e che rende questo rotabile il treno ad alta velocità più venduto al mondo. Oggi, il Pendolino attraversa sette confini europei e opera in 14 paesi del mondo: Italia, Austria, Germania, Cina, Repubblica Ceca, Finlandia, Portogallo, Russia, Spagna, Slovacchia, Slovenia, Svizzera, Regno Unito e Polonia (*Comunicati stampa Alstom*, 13 ottobre 2015).

Poland: Alstom's Pendolino achieves five million kilometres

Alstom's high speed Pendolino trains owned and operated by PKP Intercity (fig. 3) have reached 5 million kilometres in revenue service. Inaugurated in December 2014, the PKP Pendolino is the first high speed train in Poland. It has set a new standard for railway travel in Poland, offering passengers enhanced comfort, safety and shorter travel time between cities. Currently, trains run between the key metropolitan areas of the country.

“We are pleased to observe how the “Pendolino effect” attracts passengers and results in over 2.8 million travelers in the last ten months. Now we are focused on reaching new markets by extending Pendolino's routes to Rzeszów, Bielsko Biala and Gliwice in mid-December”, said J. LEONKIEWICZ, CEO of PKP Intercity.

Since the start of commercial operation, Alstom, as maintainer of the fleet, has secured a 100% availability of the trains. Regular maintenance is conducted at Alstom's Train Technical Service Centre, in Olszynka Grochowska (Warsaw). The workshop hall is equipped with three maintenance tracks and two repair tracks that can handle 7-car trains. The property also has a spare parts warehouse and an automatic car wash. The facility is equipped with the most technologically advanced service tools.

“Alstom is proud of the success of this project in Poland for which it has supplied the trains, designed and constructed the technical facilities and began the 17-year maintenance contract. It is a confirmation of Alstom Transport's international expertise”, said N. HALAMEK, Managing Director of Alstom Transport in Poland.

More than 500 Pendolino trainsets have been sold worldwide, covering over 700 million kilometres in commercial service, which makes it the most sold high-speed train in the world. Today, Pendolino crosses seven European borders and operates in 14 countries worldwide: Italy, Austria, Germany, China, Czech Republic, Finland, Portugal, Russia, Spain, Slovakia, Slovenia, Switzerland, United Kingdom and Poland (Press release Alstom, October 13, 2015)

NOTIZIARI

TRASPORTI URBANI (URBAN TRANSPORTATION)

Gran Bretagna: il primo deposito per i treni Thameslink apre le porte

Il ministro dei Trasporti Britannico P. McLOUGHLIN ha formalmente aperto il nuovo stabilimento di manutenzione Siemens e Govia Thameslink Railway (GTR) a Crawley, West Sussex. Costruito appositamente per i nuovi treni Thameslink, il deposito dei "Tre Ponti" è stato localizzato a circa 30 chilometri a sud di Londra. Siemens sta investendo circa 400 milioni di euro per la costruzione di due depositi. Una seconda struttura di manutenzione per i rotabili ad alta tecnologia simile è attualmente in costruzione a Hornsey, a nord di Londra, ed è in via di completamento per l'estate 2016.

P. McLOUGHLIN, Segretario di Stato per i Trasporti, ha dichiarato: "Il nostro scopo per i passeggeri è fornire miglioramenti reali per tutti coloro che utilizzano i servizi Thameslink. L'avviamento di questo impianto "state-of-the-art" è una pietra miliare e apre la strada alla entrata in esercizio di un'impressionante nuova flotta di treni ad alta tecnologia, a partire dalla primavera del prossimo anno.

I miglioramenti trasformeranno i viaggi in treno per i milioni di passeggeri, con un trasporto migliore sui nuovi treni Classe 700, un miglioramento dei collegamenti e stazioni più aggiornate. Il programma comprende anche la creazione di migliaia di posti di lavoro per tutto il paese".

"Per Siemens, l'assicurazione che i treni siano a disposizione per il servizio - giorno dopo giorno - è la chiave del contratto. Si tratta di una parte importante del nostro impegno per i nostri clienti. Importante, per noi, è la manutenzione predittiva - vogliamo evitare guasti prima che si verifichino. E i nostri nuovi treni Thameslink e questo deposito sono stati progettati e costruiti appositamente sulla base di tale approccio. Saranno la "chiave di volta" per i progetti di Siemens in tutto il mon-

do", ha affermato J. EICKHOLT, CEO di Siemens Mobility Division.

Il deposito è il risultato di un'ampia collaborazione tra Siemens, l'operatore Govia Thameslink Railways (GTR) e la società per la gestione delle infrastrutture ferroviarie Network Rail. In futuro, il deposito avrà un ruolo fondamentale nel garantire che i treni siano in esercizio in modo affidabile su questa sezione della rete Thameslink che attraversa la capitale britannica. I treni della nuova Serie 700 Desiro saranno mantenuti ed operanti in loco. In realtà, il deposito ha già in casa i primi due treni della nuova flotta Thameslink, che sono attualmente in fase di ordine a livello locale.

C. HORTON, Amministratore Delegato di GTR, ha dichiarato: "Siamo entusiasti del fatto che Siemens ci abbia consegnato le chiavi per gestire questo favoloso nuovo deposito. I nuovi treni saranno mantenuti per noi qui, il che trasformerà i viaggi dei nostri passeggeri, offrendo molto più spazio, così come l'accessibilità "state-of-the-art" e sistemi informativi di bordo, al frenetico servizio dei pendolari del sud-est".

Il deposito è completamente attrezzato con il sistema di segnalamento e incorpora caratteristiche fondamentali per la sicurezza del personale, compreso. Un sistema di protezione per le emergenze di isolamento elettrico del deposito. L'impianto possiede anche un dispositivo di controllo automatico che, utilizzando misurazione a laser, permette di prevedere con precisione quando i componenti fondamentali dei veicoli devono essere mantenuti o sostituiti.

Altre caratteristiche includono un simulatore di cabina che fornirà la formazione teorica e pratica a cui ogni macchinista dovrà sottoporsi al fine di guidare i nuovi treni.

L'apertura del deposito segna un'altra importante pietra miliare per il programma Thameslink. Finanziato dal governo britannico, il programma è basato sulla fornitura di una vasta gamma di miglioramenti dell'infrastruttura ferroviaria com-

presa la ricostruzione di quattro stazioni, una delle quali è London Bridge, una delle principali stazioni della capitale. Gli investimenti su larga scala verranno anche utilizzati per fornire nuovi treni e i dispositivi tecnologici di segnalamento, nonché nuove flotte da esercire verso il sud dell'Inghilterra, che trasformeranno gli spostamenti nord-sud attraverso Londra. Il programma - una volta completato - fornirà un servizio su misura per le future esigenze dei passeggeri.

L'introduzione dei nuovi treni a 12 e 8 carrozze di Classe 700 aumenterà significativamente l'offerta del servizio, fornendo fino all'80% in più posti a sedere su tutto il percorso nel centro di Londra, tra il Blackfriars e St. Pancras. Questo condurrà anche ad un aumento del 60% di posti a sedere in carrozza e oltre il 50% in più per la tratta tra St Albans e Londra. I passeggeri potranno beneficiare di 1000 posti a sedere supplementari sui treni che viaggiano a sud di Brighton e del 15% in più di posti da Peterborough a Cambridge. Oltre alla maggiore capacità e ad una maggiore affidabilità del servizio, saranno fornite nuove opportunità di viaggio, compresi i nuovi spostamenti diretti tra Brighton e Cambridge, nonché Peterborough e l'aeroporto di Gatwick.

Entro la fine del 2018, ci saranno 115 nuovi treni di classe 700 in esercizio, che forniranno un servizio in stile metro con una frequenza fino a 24 treni all'ora che attraverserà il centro di Londra. Questi treni saranno anche i primi in Europa ad utilizzare il sistema europeo di controllo dei treni (ETCS) e dispositivi ATO, che garantisce ai passeggeri un esercizio più sicuro ed affidabile su tutte le direttrici (*Comunicato stampa Siemens Mobility*, 15 ottobre 2015).

Great Britain: first depot for Thameslink trains opens doors

British Transport Secretary P. McLOUGHLIN formally opened the new Siemens and Govia Thameslink Railway (GTR) train care facility in Crawley, West Sussex. Purpose-built for the new Thameslink trains, the "Three

NOTIZIARI

Bridges” depot was constructed around 30 kilometers south of London. Siemens is investing around 400 million Euros in the construction of two depots. A second similar hi-tech train care facility is currently under construction in Hornsey, to the north of London, and is on track to be completed in summer 2016.

P. McLoughlin, Secretary of State for Transport, said: “Our plan for passengers is delivering real improvements for those who use Thameslink services. The opening of this state-of-the-art facility is a major milestone and paves the way for an impressive new fleet of hi-tech trains to come into service from Spring next year.

The improvements will transform rail travel for millions of passengers, with better journeys on fantastic new Class 700 trains, improved connections and upgraded stations. The programme is also creating thousands of jobs across the country”.

“For Siemens, making sure our trains are available for service – day in, day out – is key. It is an important part of our commitment to our customers. Important for us is predictive maintenance – we want to prevent malfunctions before they even occur. And our new Thameslink trains and this depot have been designed and built specifically based on that approach. They will be role models for Siemens projects all over the world”, said J. Eickholt, CEO Siemens Mobility Division.

The depot is the result of extensive collaboration between Siemens, operator Gvia Thameslink Railways (GTR) and rail infrastructure company Network Rail. In the future, the depot will play a key role in ensuring that trains run reliably on this busy stretch of the Thameslink network that crosses the British capital. The new Class 700 Desiro City trains will be maintained and serviced here. In fact, the depot is already home to the first two trains from the new Thameslink fleet which are currently being commissioned locally.

C. Horton, GTR’s Chief Executive Officer, said: “We are thrilled that

Siemens have handed us the keys to run this fabulous new depot. The new trains they will maintain for us here will transform our passengers’ journeys, providing much more space for today’s busy south-east commuter services as well as state-of-the-art accessibility and onboard information systems”.

The depot is fully equipped with signal technology and incorporates key personnel safety features including a depot protection and emergency electrical isolation system. It also has an automatic inspection facility which uses laser measurement to accurately predict when key train components need to be maintained or replaced.

Other features include an in-cab simulator which will provide the theoretical and practical training each driver must undergo in order to drive the new trains.

The opening of the depot marks another major milestone for the Thameslink Programme. Funded by the British government, the programme is set to deliver a wide range of rail infrastructure improvements including the reconstruction of four stations, one of which is London Bridge, one of the capital’s main stations. The large-scale investments will also be used to provide new trains and signal technology as well as new stabling facilities across southern England that will transform north-south travel through London. The programme – when complete – will provide a service tailored to future passenger needs.

The introduction of the new 12- and 8-carriage Class 700 trains will significantly increase capacity, providing up to 80% more seats across the Central London route, between Blackfriars and St. Pancras. That will also mean a 60% increase in carriages and over 50% more seats between St Albans and London. Passengers will benefit from 1000 additional seats on trains travelling south to Brighton and 15% more seats from Peterborough to Cambridge. Besides increased capacity and improved reliability of service, direct new travel opportunities will be provided including new journeys be-

tween Brighton and Cambridge as well as Peterborough and Gatwick Airport.

By the end of 2018, there will be 115 new Class 700 trains in operation, providing a metro-style service of up to 24 trains per hour running through the center of London. These trains will also be the first in Europe to use the European Train Control System (ETCS) and Automatic Train Operation (ATO) devices, guaranteeing passengers a safer, more reliable service on all routes (Press release Siemens Mobility, October 15, 2015).

INDUSTRIA (MANUFACTURES)

Svizzera: FFS Cargo e Bosch lavorano al treno merci digitale

- *I treni intelligenti rivoluzioneranno il traffico merci e la logistica*

In collaborazione con Bosch Engineering, FFS Cargo sta lavorando alla digitalizzazione della logistica su rotaia con l’obiettivo di trasformarla in un sistema di trasporto collegato in rete. Le due imprese hanno siglato una cooperazione per lo sviluppo comune di sistemi di «Asset Intelligence» per il traffico merci su rotaia.

Con i nuovi sistemi, attualmente utilizzati in modalità di test, i carri merci di FFS Cargo trasmettono informazioni sul carico e sulla posizione a una centrale, al fine di informare meglio i clienti e portare più rapidamente a destinazione le merci. Per poter essere collegati in rete, i treni merci vengono dotati di sensori che raccolgono informazioni sulla posizione e sullo stato del carico e del carro, come ad esempio la temperatura o l’umidità.

Un sistema hardware di collegamento trasmette i dati a un server tramite rete mobile e li mette online a disposizione dei collaboratori di FFS Cargo, che possono così risalire in qualsiasi momento alla posizione di carri e merci. In questo modo si rende più rapida ed efficiente l’organizzazione dei trasporti, si ottimizzano i processi logistici e si riducono i

NOTIZIARI

costi di trasporto. Un previdente sistema di sorveglianza delle condizioni fornisce informazioni sull'usura dei componenti, in modo tale da poter pianificare le successive riparazioni tempestivamente e in funzione delle esigenze, e quindi ridurre i tempi morti, giovare alle risorse e tagliare i costi. FFS Cargo ha già equipaggiato un primo carro merci e sta testando i sistemi in modalità di prova.

- *Know-how ferroviario e ingegneria automobilistica si completano*

Per FFS Cargo e Bosch Engineering l'accordo di cooperazione finalizzato a sviluppare un sistema globale di Asset Intelligence per il traffico merci su rotaia rappresenta il rafforzamento di una collaborazione già esistente ed efficace. Sulla rete ferroviaria svizzera è in circolazione da febbraio 2015 una prima flotta test di FFS Cargo dotata di un sistema di sorveglianza delle condizioni collegato in rete. Le prime funzioni sono in fase di test e di sviluppo. Bosch Engineering ha adattato la tecnica di collegamento, già utilizzata nella produzione automobilistica su larga scala, al nuovo campo d'applicazione. In futuro dovrà essere sviluppata ulteriormente per consentire l'integrazione di nuove funzioni. Nell'ambito di questa cooperazione, FFS Cargo contribuisce mettendo a disposizione la propria esperienza in materia di test e standard ferroviari (*Comunicato stampa Bosch*, 6 ottobre 2015).

Switzerland: SBB Cargo & Bosch working on digital freight train

- *Trains intelligent revolutionize freight and logistics*

In collaboration with Bosch Engineering, SBB Cargo is working on the digitization of the rail logistics with the aim of turning it into a transportation system network. The two companies have signed a cooperation for common development of systems "Asset Intelligence" for rail freight.

With the new systems, currently used in test mode, the freight wagons of SBB Cargo transmit load information and a central location in order to

better inform clients and lead to faster destination goods. In order to be networked, freight trains are fitted with sensors that collect information on the location and status of cargo and the carriage, such as temperature or humidity.

A hardware connection transmits data to a server via the mobile network and puts them online available to SBB Cargo employees, so they can go back at any time to the position of wagons and cargo. In this way it is faster and more efficient organization of transport, we will optimize logistics processes and reduce transportation costs. A provident surveillance system conditions provides information on the wear of components, so you can plan subsequent repairs promptly and according to the needs, and therefore reduce downtime, to benefit the resources and cut costs. SBB Cargo has already equipped the first boxcar and is testing the system in test mode.

- *Know-how rail and automotive engineering are completed*

SBB Cargo and Bosch Engineering Cooperation Agreement aimed at developing a comprehensive Asset Intelligence for rail freight is the strengthening of an existing collaboration and effective. Swiss rail network has been around since February 2015 an initial test fleet of SBB Cargo has a system for monitoring conditions on the network. The first functions are in testing and development. Bosch Engineering has adapted the connection technology, already used in automotive production on a large scale, to the new scope. In the future it will have to be further developed to allow the integration of new functions. As part of this cooperation, SBB Cargo contributes by making available its expertise in the field of testing and railway standards (Press release Bosch, October 6, 2015).

Costa D'Avorio - Mali: Italferr progetterà la ferrovia di 1000 km per unire i due Paesi

Sarà Italferr, la società d'ingegneria del Gruppo Ferrovie dello Stato

Italiane, a progettare la ferrovia di 1000 chilometri che collegherà, in Africa, la Costa d'Avorio al Mali.

Il protocollo d'intesa siglato da Italferr con lo Stato della Costa d'Avorio prevede lo sviluppo del corridoio ferroviario che collegherà il Porto di San Pedro, sull'Atlantico, alla popolosa capitale del Mali, Bamako, sul fiume Niger. La linea ferroviaria è un progetto di primaria importanza per lo sviluppo dei traffici merci e passeggeri della Costa d'Avorio, uno dei paesi più dinamici dell'Africa occidentale. La linea connessa al porto della Costa d'Avorio attraverserà, infatti, una ricca zona mineraria il cui sfruttamento è pianificato per i prossimi anni e numerose aree d'interesse agricolo. Porto San Pedro è candidato a diventare l'hub regionale dei territori che si estendono fino al Mali, Bourkina Faso e Guinea e nel 2013 ha movimentato 4,3 milioni di tonnellate di merci.

Alla sigla dell'atto, nella città più importante del Paese, Abidjan, oltre all'amministratore delegato di Italferr, M. TRIGLIA, erano presenti il Ministro dei Trasporti della Costa d'Avorio, Monsieur G. TOURE e l'Ambasciatore italiano, A. DI RISO.

Italferr svilupperà lo studio di fattibilità, il progetto preliminare della linea, delle connessioni al porto e alle zone minerarie ed accompagnerà il Paese africano nelle ulteriori fasi di implementazione del progetto e della successiva concessione.

La società d'ingegneria del Gruppo FS rafforza con la nuova commessa la sua presenza nel continente africano, dove è già operativa con incarichi in Egitto, Algeria, Etiopia e Congo - Brazzaville (*Comunicato stampa Italferr*, 15 ottobre 2015).

Ivory Coast - Mali: Italferr will design the 1000 km railway linking the two countries

Will Italferr, the engineering company of the Italian State Railways Group, to design the 1,000 kilometers of railway that will connect, in Africa, the Ivory Coast to Mali.

NOTIZIARI

The memorandum of understanding signed by Italferr with the State of Côte d'Ivoire provides for the development of the rail corridor that will connect the Port of San Pedro, the Atlantic, the populous capital of Mali, Bamako, on the Niger River. The railway line is a major project for the development of cargo traffic and passengers of the Ivory Coast, one of the most dynamic countries in West Africa. The line connected to the port of Côte d'Ivoire will cross, in fact, a rich mining area where mining is planned for the coming years and many areas of agricultural interest. Porto San Pedro is a candidate to become the regional hub of the territories that extend to Mali, Bourkina Faso and Guinea, and in 2013 it handled 4.3 million tons of goods.

To the signing of the act, in the most important city of the country, Abidjan, in addition to the CEO of Italferr, M. TRIGLIA, was attended by the Minister of Transport of the Ivory Coast, Monsieur G. TOURE and the Italian Ambassador, A. DI RISO.

Italferr develop the feasibility study, the preliminary draft of the line, the connection to the port and to the mining areas and will accompany the African country in the further stages of the project implementation and the subsequent grant.

The engineering company of FS Group strengthens with the new contract its presence on the African continent, which is already operational, with assignments in Egypt, Algeria, Ethiopia and Congo - Brazzaville (Press Release Italferr, october 15, 2015).

VARIE (OTHERS)

Germania: la Siemens lancia un programma di formazione per l'integrazione dei profughi

Con l'aiuto dei propri collaboratori, Siemens sta lanciando un programma di lungo periodo per facilitare l'integrazione dei profughi arrivati in Germania. La società prevede

di fare donazioni per 1 milione di euro, cui va aggiunto supporto pratico per un valore equivalente.

Il programma di tirocinio già avviato nella città di Erlangen sarà esteso in altre sedi e offrirà fino a 100 ulteriori opportunità di stage ai rifugiati. Quattro classi speciali - ognuna con 16 posti messi a disposizione dei profughi - saranno avviate in diverse zone della Germania e includeranno corsi di lingua tedesca. Ai dipendenti che stanno prestando un generoso contributo alle organizzazioni umanitarie, l'azienda offrirà per esempio un pacchetto di giorni di ferie pagate. Siemens inoltre sta mettendo a disposizione propri edifici per offrire ospitalità a un totale di 500 rifugiati.

“Siemens e i suoi collaboratori hanno già fatto molto per aiutare i profughi in arrivo. Adesso vogliamo aumentare il nostro impegno e dare un contributo di lungo periodo per l'integrazione delle persone arrivate nel nostro paese,” ha dichiarato J. KAESER, Presidente e CEO di Siemens AG.

Il programma di formazione - della durata di 6 mesi - si focalizza sui corsi di lingua e sulla preparazione professionale. “In Germania siamo una delle più grandi organizzazioni di formazione e - grazie al programma europeo lanciato nel 2012 - abbiamo maturato una buona esperienza nell'educazione dei giovani provenienti dalle più svariate nazioni” ha dichiarato J. KUGEL, Membro del Managing Board e a capo delle Risorse Umane di Siemens.

Con un totale di circa 10.000 apprendisti e studenti universitari impegnati in programmi di formazione duali, Siemens è una delle più grandi organizzazioni private tedesche per la formazione. All'inizio di settembre, altri 2.000 ragazzi circa hanno iniziato il loro percorso formativo in Siemens, tra cui la partecipazione al programma di formazione internazionale Europeans@Siemens di Berlino, arrivato quest'anno alla sua quarta edizione e che ha visto coinvolti finora cinque giovani italiani. Per la prima volta, tra i 31 parteci-

panti provenienti da 13 paesi, quest'anno ci sono anche apprendisti turchi ed egiziani.

Come ulteriore parte del programma, Siemens offrirà opportunità di stage anche ai rifugiati che stanno ancora ultimando il processo di richiesta d'asilo. Il programma attualmente in corso nella città di Erlangen - con 10 posizioni assegnate - sarà esteso ad altre città tra le quali Berlino, Amburgo e Monaco. L'obiettivo è raggiungere nel prossimo anno un totale di 100 tirocinanti che oltre a ricevere un congruo compenso potranno affidarsi a una persona di riferimento per supporto e consulenza.

Nelle ultime settimane, molti collaboratori presenti sul territorio tedesco hanno offerto il loro aiuto e partecipato attivamente alle numerose campagne d'aiuto e donazione. Siemens ha deciso di promuovere questo impegno offrendo - ai gruppi professionali quali i medici aziendali - cinque giorni di ferie pagati all'anno per lo svolgimento di queste attività.

Il programma di integrazione è fiancheggiato da numerosi progetti locali. Siemens ha raccolto un milione di euro di donazioni per supportare i progetti di aiuto di terze parti, in particolare quelle che coinvolgono l'insegnamento della lingua e il supporto all'integrazione nella sua fase iniziale. Inoltre, in collaborazione con la Fondazione Siemens in Germania sono avviati progetti per migliorare le condizioni di vita delle popolazioni che vivono in Africa (*Comunicato Stampa Siemens Italia*, 6 ottobre 2015).

Germany: Siemens launches a training program for integration of refugees

With the help of its employees, Siemens is launching a long-term program to facilitate the integration of refugees arrived in Germany. The company plans to make a donation of 1 million Euros, which is added practical support for an equivalent value.

The internship program already started in the city of Erlangen will be

NOTIZIARI

extended to other locations and will offer up to 100 additional internship opportunities to refugees. Four special classes - each with 16 seats available to refugees - will be launched in different parts of Germany and will include German language courses. Employees who are paying a generous contribution to humanitarian organizations, the company will offer such a package of paid holidays. Siemens is also making available their facilities to offer hospitality to a total of 500 refugees.

"Siemens and his team have already done a lot to help refugees coming. Now we want to increase our commitment and give a long-term contribution to the integration of those arriving in our country", said J. KAESER, President and CEO of Siemens AG.

The training program - the duration of six months - focuses on language courses and professional training. "In Germany we are one of the largest training organizations and - thanks to the European program launched in 2012 - we have gained good experience in the education of young people from various nations", said J. KUGEL, Member of the Managing Board and Head of Resources Human Siemens.

With a total of about 10,000 apprentices and students engaged in training programs duals, Siemens is one of the largest German private organizations for training. In early September, about 2,000 other guys have started their training at Siemens, including participation in the international training program *Europeans@Siemens in Berlin*, this year in its fourth edition and has seen so far involved five young Italian. For the first time, among the 31 participants from 13 countries, this year there are also apprentices Turks and Egyptians.

As an additional part of the program, Siemens will offer internship opportunities also to refugees who are still finalizing the process of applying for asylum. The program currently under way in the city of Erlangen - with 10 positions assigned - will be extended to other cities including Berlin, Hamburg and Monaco. The aim is to

achieve in the next year a total of 100 trainees in addition to receiving a reasonable compensation will rely on a person for support and advice.

In recent weeks, many employees present in Germany have offered their help and actively participated in numerous campaigns of help and donations. Siemens has decided to promote this commitment by offering - to professional groups such as occupational physicians - five days of paid holidays per year to carry out these activities.

The integration program is flanked by a number of local projects. Siemens has collected one million euro donation to support aid projects to third parties, in particular those involving the teaching of the language and the support of integration in its initial phase. In addition, in collaboration with the Siemens Foundation in Germany have launched projects to improve the living conditions of the populations living in Africa (Press Release Siemens Italy, October 6, 2015).

Svizzera: manutenzione e ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria

- Le FFS acquistano nuovi veicoli per la manutenzione e l'ampliamento della propria infrastruttura ferroviaria

Le FFS incaricano la ditta Alstom Schienenfahrzeuge AG della costruzione di 47 nuove locomotive di linea e di manovra. L'ordine per i 35 nuovi trattori del servizio lavori viene impartito alla ditta Windhoff Bahn- und Anlagetechnik GmbH. Il bando di concorso pubblico per gli ordini in questione era stato indetto dalle FFS nel mese di marzo 2014 e oggi le FFS hanno deciso le aggiudicazioni. Per l'assegnazione degli incarichi è stato fondamentale l'adempimento dei criteri «qualità» ed «economicità». Nel complesso le FFS investono circa 265 milioni di franchi per questi veicoli.

Grazie a questi acquisti, le FFS rinnovano la flotta di veicoli ferroviari di Infrastruttura, che, attualmente, ha un'età media di 40 anni. Le pre-

stazioni elevate dei nuovi veicoli, consentono alle FFS di affrontare efficacemente e con un minor numero di veicoli il crescente volume di lavori di costruzione e di manutenzione. Una buona manutenzione della rete ferroviaria è il presupposto principale per una circolazione ferroviaria puntuale.

Le nuove locomotive di manovra e di linea, la cui consegna è prevista dal 2018, saranno impiegate per la costruzione e la manutenzione delle rotaie, così come nelle stazioni di smistamento. I nuovi veicoli sono a doppia alimentazione e possono circolare anche in trazione elettrica, garantendo una maggiore efficienza energetica. Le FFS potranno così ridurre di circa 6000 tonnellate l'anno le emissioni di anidride carbonica dei loro veicoli. I trattori del servizio lavori, invece, saranno consegnati dal 2017. Questi veicoli verranno utilizzati per la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria e possiedono, inoltre, un azionamento termico «multi engine», costituito da due motori autonomi, grazie ai quali le FFS potranno ridurre il consumo di carburante.

- La decisione è stata presa seguendo una procedura onerosa, conformemente alla Legge federale e l'Ordinanza sugli acquisti pubblici (LAPub/ OAPub)

In questo ambito le FFS si sono attenute ai principi, stabiliti per legge, di trasparenza, promozione della concorrenza, impiego economico delle risorse pubbliche ed eguaglianza di trattamento per tutti gli offerenti, sia nazionali, sia esteri.

- Le FFS gestiscono la rete ferroviaria più trafficata al mondo

Nel 2014, su ogni binario principale, sono transitati in media 101 treni al giorno. Un'infrastruttura così intensamente utilizzata necessita di una manutenzione regolare: nel 2015 le FFS investono oltre un miliardo di franchi per il rinnovo della rete ferroviaria, a cui si aggiungono oltre 500 milioni di franchi l'anno per i lavori di manutenzione (*Comunicato stampa FFS*, 7 ottobre 2015).

NOTIZIARI

Switzerland: maintenance and expansion of railway infrastructure

- SBB purchase new vehicles for maintenance and expansion of its railway infrastructure

SBB instruct the firm Alstom AG Schienenfahrzeuge the construction of 47 new mainline and shunting. The order for 35 new tractors of service work is given to the company Windhoff Bahn- und Anlagetechnik GmbH. The call for public competition for orders in question had been organized by the SBB in March 2014 and today, SBB decided contracting. For the allocation of posts was essential to fulfill the criteria "quality" and "economy". Overall SBB invest about 265 million francs for these vehicles.

With these purchases, SBB renew the fleet of rail vehicles and infrastructure, which currently has an average age of 40 years. The high performance

of new vehicles, enable SBB to deal effectively and with fewer vehicles the growing volume of construction work and maintenance. Good maintenance of the rail network is the main prerequisite for a punctual rail traffic.

The new shunting locomotives and buses, whose delivery is scheduled from 2018, will be used for the construction and maintenance of tracks, as well as in marshalling yards. The new vehicles are dual-fuel and can circulate in electric traction, ensuring greater energy efficiency. SBB will be able to reduce about 6,000 tons per year of carbon dioxide emissions of their vehicles. The tractors of the service work, however, will be delivered by 2017. These vehicles will be used for maintenance of railway infrastructure and they also possess a thermally activated 'multi engine', it consists of two independent motors, through which SBB will reduce the fuel consumption.

- The decision was made following a cumbersome procedure, in accordance with the Act and the Ordinance on Public Procurement (LAPub / OAPub).

In this manner, the SBB have complied with the principles established by law, transparency, promotion of competition, economical use of public resources and equality of treatment for all bidders, both national and foreign.

- SBB operates the busiest rail network in the world

In 2014, each of the main track, have passed an average of 101 trains a day. Infrastructure so intensely used require regular maintenance: in 2015, SBB invested over one billion Swiss francs for the renewal of the rail network, in addition to more than 500 million francs a year for maintenance work (Press release SBB October 7, 2015).



Perseo CIFI

Orologio "FRECCIAROSSA 1000"

Il CIFI in collaborazione con la società Perseo ha realizzato l'orologio "Frecciarossa 1000". Il costo è di € 270,00 iva inclusa + spese di spedizione^(*).

Ai Soci CIFI ed a tutti quelli che si iscriveranno al Collegio contestualmente all'acquisto, viene praticato uno sconto di € 54,00 per un costo a orologio di € 216,00 + spese di spedizione^(*).

Agli Abbonati alle riviste "La Tecnica Professionale" e "Ingegneria Ferroviaria" (ed anche per coloro che sottoscriveranno l'abbonamento ad una delle due riviste verrà praticato uno sconto di € 27,00 per un costo ad orologio di € 243,00 + spese di spedizione^(*).)

(*) € 10,00

Per informazioni contattare il Sig. Leonetti
Tel: 06 47 42 986 - FS 970/66825 - mail: amministratore@cifi.it

SWISS MADE STAINLESS STEEL CASE
 WATER RESISTANT 100M
 FRECCIAROSSA 1000
 Grande 1000!
 CIFI
 0001
 CHRONOMETRARI
 FR44015

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) € 30,00
- 1.3.14 P. DE PALATIS-P. MARI-R. RICCIARDI – “Commento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico” esaurito
- 1.3.15 E. DE BONI-E. TARTAGLIA – “Il Coordinamento dell’isolamento protezione contro sovratensioni” € 25,00
- 1.3.16 A. FUMI – “La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari”..... € 35,00
- 1.3.17 U. ZEPPA – “Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione” € 30,00
- 1.3.18 V. VALFRÈ – “Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS” € 30,00

2 – TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

- 2.1 G. VICUNA – “Organizzazione e tecnica ferroviaria” ... € 40,00
- 2.2 L. MAYER – “Impianti ferroviari – Tecnica ed Esercizio” (Nuova edizione a cura di P.L. GUIDA-E. MILIZIA) € 50,00
- 2.3 P. DE PALATIS – “Regolamenti e sicurezza della circolazione ferroviaria” € 25,00

- 2.5 G. BONO-C. FOCACCI-S. LANNI – “La Sovrastruttura Ferroviaria” € 50,00
- 2.6 G. Bonora-L. FOCACCI – “Funzionalità e Progettazione degli Impianti Ferroviari” € 50,00
- 2.7 F. CESARI - V. RIZZO - L. LUCCHETTI – “Elementi generali dell’esercizio ferroviario” esaurito
- 2.8 P.L. GUIDA-E. MILIZIA – “Dizionario Ferroviario – Movimento, Circolazione, Impianti di Segnalamento e Sicurezza” € 35,00
- 2.9 P. DE PALATIS – “L’avvenire della sicurezza – Esperienze e prospettive” € 20,00
- 2.10 AUTORI VARI – “Principi ed applicazioni pratiche di Energy Management” € 25,00
- 2.12 R. PANAGIN – “Costruzione del veicolo ferroviario” € 40,00
- 2.13 F. SENESI-E. MARZILLI – “Sistema ETCS Sviluppo e messa in esercizio in Italia” € 40,00
- 2.14 AUTORI VARI – “Storia e Tecnica Ferroviaria – 100 anni di Ferrovie dello Stato” € 50,00
- 2.15 F. SENESI – E. MARZILLI – “ETCS, Development and implementation in Italy (English ed.)” € 60,00
- 2.16 E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carrozze e carri” € 20,00
- 2.18 B. CIRILLO – L.C. COMASTRI – P.L. GUIDA – A. VENTIMIGLIA “L’Alta Velocità Ferroviaria” € 40,00
- 2.19 E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carri” € 30,00
- 2.20 L. LUCCINI – “Infortuni: Un’esperienza per capire e prevenire” € 7,00
- 2.21 AUTORI VARI – “Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia” € 150,00

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

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
5.3.	(DVD) Lo sviluppo del sistema AV/AC e dell'ERTMS in Italia.....	€ 13,50
5.4.	(DVD) S.S.C. - Il Sistema di Supporto alla Condotta.....	€ 13,50
5.5.	(DVD) Cecina-Volterra, 1989 (I 150 anni della linea)	€ 13,50
5.6.	(DVD) Il sistema Alta Velocità in Italia.....	€ 13,50
5.7.	(DVD) I 120 anni della Faentina.....	€ 13,50

6 - TESTI ALTRI EDITORI

6.1.	V. FINZI (ed. Coedit) - "Impianti di sicurezza" parte II.....	€ 25,00
6.2.	V. FINZI (ed. Coedit) - "Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni".....	esaurito

6.3.	V. FINZI (ed. Coedit) - "Trazione elettrica. Linee di contatto".....	esaurito
6.4.	C. ZENATO (ed. Etr) - "Segnali alti FS permanentemente luminosi".....	€ 29,90
6.5.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani con carrozze a media distanza".....	€ 28,00
6.6.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani con carrozze a due piani".....	€ 28,00
6.7.	E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) - "Treni italiani Eurostar City Italia".....	€ 35,00
6.8.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani ETR 500 Frecciarossa".....	€ 30,00
6.9.	V. FINZI (ed. Coedit) - "I miei 50 anni in ferrovia".....	€ 20,00
6.62.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) "In treno sui luoghi della grande guerra".....	€ 14,00
6.63.	PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) "Il Project Management-secondo la Norma UNI ISO 21500".....	€ 45,00
6.64.	G. MAGENTA (ed. Gaspari) "L'Italia in treno".....	€ 29,00

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

Convegni e Congressi

2016

Aprile

5-8
Cagliari
(Italia)

Railways 2016
www.civil-comp.com/conf/rw2016/rw2016.htm

Maggio

29-2
Milano
(Italia)

WCRR 2016
www.wcrr2016.org/

Luglio

10-15
Shanghai
(Cina)

WCTRS 2016
www.wctrs-conference.com/

10-21
Madrid
(Spagna)

COMPRAIL 2016
http://www.wessex.ac.uk/16-conferences/comprail-2016.html?utm_source=wit&utm_medium=email&utm_campaign=comprail16cfp&uid=25564

AVVISO AI LETTORI

Si informano i Signori lettori che dal mese di Gennaio 2016, la rubrica "Convegni e Congressi" sarà pubblicata esclusivamente online sul sito di IF alla seguente pagina:

<http://www.ingegneriaferroviaria.it/web/elenco-convegni-congressi>

NOTICE TO THE READERS

We inform our readers that from January 2016 the section "Congresses and Conferences" will be published online only on IF website at the following page:

<http://www.ingegneriaferroviaria.it/web/en/elenco-convegni-congressi>

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, NODALI 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.

Guido Magenta presenta

L'ITALIA in Treno

Il treno, che ha accompagnato le vicende e i passaggi della storia nazionale rimane e rimarrà indissolubilmente legato ai momenti significativi del nostro percorso collettivo.

Il libro di Guido Magenta ci parla proprio di questo intreccio profondo, di questo inscindibile legame tra la storia degli italiani e le loro ferrovie. Una storia fatta di grandi opere, realizzazioni tecniche e idee ma anche di piccoli e grandi eroismi quotidiani, di lavoro, di impegno e sacrificio al servizio del Paese. Valori che uniscono e che provengono da una bella storia collettiva tracciando, a partire da un emozionante passato, le direttrici di un lungo viaggio che continua verso il futuro.

Mauro Moretti
Presidente del CIFI



117 tavole a colori
60 fotografie storiche
150 pagine

Ogni giorno svariati milioni di persone frequentano l'ambiente ferroviario in tutti i suoi luoghi tipici: stazioni, linee, locomotive, convogli, gallerie, ponti, scali.

La ferrovia è pertanto un vasto scenario in cui si svolgono molti episodi di vita, la maggior parte senza storia e solo alcuni meritevoli di una citazione giornalistica: questi ultimi riguardano gli incidenti (oggi rarissimi, ma frequenti in passato), i disservizi, i viaggi delle persone importanti, le cronache di guerra, gli atti di eroismo dei ferrovieri, delle Forze dell'Ordine e dei cittadini ed ogni altro accadimento che, avendo il treno al centro della scena, può catturare l'interesse dei lettori.


Ne emerge una vicenda assai variegata che si svolge in un contesto storico in continuo divenire, tra periodi di pace e di guerra, di progresso e di regresso, di normale quotidianità e di drammatiche tragedie.

L'uscita del volume è prevista per
settembre 2015

Sconto
del 20%

per i Soci CIFI

Il prezzo al pubblico è fissato in 29 €

	IF Biblio	Ferrovie italiane ed estere	28
	<p>364 Rielaborazione delle prescrizioni europee riguardanti la costruzione e l'esercizio delle ferrovie (DOLLOWSKI) <i>Umsetzung der europäischen Vorgaben in der Bau- Eisenbahnaufsicht</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, settembre 2014, pagg. 64-66, fig. 1. Biblio 16 titoli. Necessità di una armonizzazione delle normative ferroviarie nazionali per raggiungere gli obiettivi della UE.</p>		<p>to in un'intervista i tre principali obiettivi per il futuro. Il primo riguarda il potenziamento ed il miglioramento del trasporto suburbano e regionale, così da renderlo nel suo genere paragonabile per qualità al TGV, il secondo è di tipo economico e prevede una graduale riduzione dei costi che dovrebbe raggiungere 1 miliardo di euro l'anno a partire dal 2017, infine l'accrescimento delle attività all'estero.</p>
	<p>365 Il registro anagrafico nazionale dei veicoli. Questioni legali derivanti dalla sua applicazione (METZLER) <i>Das Nationale Fahrzeugeinstellungsregister, Rechtsfragen aus der Praxis</i> <i>ETR</i>, novembre 2014, pagg. 28-34, figg. 2. Biblio 24 titoli. Fra i dati anagrafici dei singoli veicoli viene specificato chi è responsabile della loro manutenzione. Ampia trattazione delle problematiche di utilizzazione.</p>		<p>369 La politica del TGV sotto tiro <i>TGV policy under fire</i> <i>Railway Gazette</i>, dicembre 2014, pagg. 21-22. La Corte dei Conti francese ha avanzato una serie di rilievi negativi sulla politica dell'alta velocità che ha visto riduzioni notevoli dei suoi indicatori a partire dal 2008. Impietoso ma non scevro da affermazioni opinabili, il Rapporto solleva una quantità di problemi. Reazioni da parte SNCF.</p>
	<p>366 La linea AV est-europea. Un bilancio soddisfacente a sette anni dall'inaugurazione del primo tronco (FAVRE – PAIX – VILMART) <i>La LGV est-européenne. Sept ans après le lancement de la première étape un bilan satisfaisant.</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, ottobre 2014, pagg. 6-18, figg. 10.</p>		<p>370 Iniziative di investimento accelereranno la trasformazione delle ferrovie indiane (KUMAR ed altri) <i>Investment initiatives will speed IR transformation</i> <i>Railway Gazette</i>, novembre 2014, pagg. 30-33, figg. 4. Un quadro generale delle poderose iniziative di trasformazione delle IR a fronte di prospettive di crescita, fa da introduzione ad una serie di articoli di approfondimento.</p>
	<p>367 I finanziamenti sono la chiave per lo sviluppo della rete (SENNHENN) <i>Funding is the key to network development</i> <i>Railway Gazette</i>, settembre 2014, pagg. 51-64, figg. 10. La DB ha grossi programmi di rinnovo e potenziamento della rete e di adeguamento della forza lavoro. Assunzione di personale per la direzione dei nuovi progetti, tecniche direzionali innovative e nuovi capitali sono gli strumenti necessari.</p>		<p>371 Le opzioni di privatizzazioni del gruppo FS <i>FS Group privatisation options</i> <i>Railway Gazette</i>, dicembre 2014, pag. 7.</p> <p>372 Uno scartamento standard per l'Africa (VAN DER MEULEN) <i>African standard gauge</i> <i>Railway Gazette</i>, dicembre 2014, pag. 52. Accurata presentazione ed analisi dei problemi di scelta dello scartamento per le nuove linee africane. La soluzione migliore sarebbe il 1435 mm.</p> <p>373 La ferrovia da Verona a Monaco di Baviera (MORI) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2015, pagg. 39-41, figg. 5. Breve introduzione del libro "La ferrovia da Verona a Monaco di Baviera. Cronaca (1971-1975)" pubblicato nel 1983.</p>
	<p>368 Un indirizzo strategico (JACKSON) <i>A strategic direction</i> <i>Railway Gazette</i>, novembre 2014, pag. 25, fig. 1. A partire dal 1 gennaio 2015 la SNCF avrà un nuovo ordinamento societario. Il Presidente PEPY ha delinea-</p>		

IF Biblio	Ferrovie italiane ed estere	28
<p>374 Basta correre dietro a una chimera (JACKSON) <i>Stop chasing a chimera</i> <i>Railway Gazette</i>, febbraio 2015, pag. 3. In questo editoriale si sostiene che è più vantaggioso aumentare l'efficienza delle ferrovie che cercare di mettere i bastoni fra le ruote alla concorrenza.</p>	<p><i>Railway Gazette</i>, marzo 2015, pagg. 30-33, figg. 2. Intervista al presidente delle ferrovie francesi PEPY sui problemi strutturali e concorrenziali di SNCF-RFF.</p>	
<p>375 Un anno di transizione (KINGSLEY) <i>A year of transition</i></p>	<p>376 Germania: un mercato ferroviario con potenzialità per l'innovazione (LEENEN - STRANG) <i>Deutschland: Bahnmarkt mit potential f r Innovationen</i> <i>ETR</i>, giugno 2015, pagg. 58-61, figg. 6.</p>	

TRENI ITALIANI ETR 500 FRECCIAROSSA

Il volume è suddiviso in 5 capitoli:

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

Volume con copertina cartonata, di 110 pagine, formato 31x22 cm con oltre 150 foto a colori e disegni.
Editrice Veneta via Ozanam, 8 - 31100 Vicenza

Prezzo di copertina € 30,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista



	IF Biblio	Protezione dell'ambiente	36
✂	<p>122 Stress lavoro-correlato, rischi psicosociali e benessere organizzativo (AMORE – BARNABA – FUIANO) <i>La Tecnica Professionale</i>, ottobre 2014, pagg. 28-35. Biblio 30 titoli.</p>		<p>127 La visita di controllo ai centri di lavoro (LOPALCO – ALESSANDRELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2015, pagg. 42-46, figg. 4.</p>
	<p>123 La gestione della vegetazione in una rete ferroviaria (GERHARDT - HEMPE) <i>Vegetationsmanagement im Netz</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, luglio 2014, pagg. 34-39, figg. 6. Normativa e manutenzione razionale preventiva degli interventi sulla vegetazione.</p>		<p>128 L'impronta climatica nelle costruzioni. L'esperienza Italferr (FEDELE – SEVERINI) <i>The climate footprint in constructions. The Italferr experience</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, maggio 2015, pagg. 451-468, figg. 18, tabb. 10. Biblio 6 titoli. In dettaglio i risultati dell'applicazione della metodologia ad un progetto particolarmente importante e complesso com'è quello relativo alla realizzazione della linea ferroviaria "Fortezza-Ponte Gardena".</p>
	<p>124 Interventi sul verde, caduta degli alberi in prossimità della via (FINGE - SCHROTH) <i>Instandhaltung im grünen Bereich, Baumfällungen an den Gleis</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, luglio 2014, pagg. 40-44, figg. 5. Biblio 8 titoli.</p>		<p>129 La sicurezza elettrica (FELLINI) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2015, pagg. 42-45, figg. 7. In questa breve memoria si intende fornire un sintetico quadro di riferimento e stimolare l'interesse per la specifica materia che tanto peso ha nell'ambito ferroviario.</p>
	<p>125 Le pecore lungo i binari delle ferrovie svizzere. Accadeva ieri (HÄHNI - SCHENK) <i>Schafe an Schweizer Bahnböschung, das war gestern</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, luglio 2014, pagg. 35-37, figg. 5. Nelle SBB il suolo adiacente i binari è diviso in due zone, una sottoposta a manutenzione intensiva, l'altra a manutenzione estensiva. Questo tipo di interventi contribuisce alla sicurezza.</p>		<p>130 Quale ruolo svolge il settore ambiente nella DBAG? (JAHNEL) <i>Welche Rolle spielt der Bereich Umwelt bei der DBAG?</i> <i>ZEVrail, Sonderheft 2015</i>, pagg. 4-5, figg. 2. Numero speciale composto da 11 articoli sul tema delle emissioni di rumore ferroviario, sulle cause sulle misure e sui provvedimenti di contrasto.</p>
	<p>126 Il contrasto ai furti di rame negli impianti ferroviari (GRASSI – CANTORE – DOZIO) <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2015 pagg. 24-29, figg. 5. Per contrastare il fenomeno e creare un deterrente la Direzione Territoriale Produzione (DTP) del Piemonte ha attivato la sperimentazione, su alcune tratte del compartimento, di un sistema per il controllo attivo di cavi denominato "RameSicuro".</p>		<p>131 Indagine psicoacustica sulle misure antirumore (MALY - KASE - WAUBKE - KEHRER - DINHOBL) <i>Psychoakustische Untersuchung Lärm-schutz ma nahmen</i> <i>ETR</i>, marzo 2015, pagg. 64-68, figg. 6. Biblio 5 titoli. Critiche riguardanti l'impiego della curva A di correzione del livello delle vibrazioni acustiche e proposte di modifica.</p>

IF Biblio	Protezione dell'ambiente	36
<p>132 La psicologia della sicurezza (GAZZETTI) <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2015, pagg. 46-54, figg. 7. Biblio 11 titoli.</p> <p>Obiettivo di questo articolo è contribuire a diffondere una cultura della sicurezza che possa contemporaneamente provocare un cambiamento culturale e garantire la sicurezza del cittadino attraverso attività di prevenzione e formazione.</p> <p>133 Il binario verde. Un contributo per una rete verde. Panoramica generale</p>	<p>(KAPPIS – SCHREITER – REICHENBACHER) <i>Grünes Gleis: Stand und Überblick. Ein Beitrag des des Grüngleisnetzwerk</i> <i>ETR</i>, giugno 2015, pagg. 63-69, figg. 8.</p> <p>134 Stato dei fondamenti teorici e dei modelli per la valutazione del rumore ferroviario (KIRISITIS - LECHNER) <i>Stand der Grundlagen und Modelle für die Beurteilung von Bahnlärm</i> <i>ETR</i>, giugno 2015, pagg. 89-93, figg. 4. Biblio 25 titoli.</p>	

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.

VITA DEL CIFI

Sudafrica

I treni nella terra che fu del popolo dei pigmei
San o Boscimani

Dott. Ing. Renzo EMILI



Fig. 1 - La salita del *Blue Train* sui costoni rocciosi della Grande Scarpata continentale sudafricana.



Fig. 2 - Il *Blue Train* lanciato nella caratteristica savana africana che, insieme a vaste zone erbose (*Veld*) e ad altre semidesertiche, costituiscono le tre caratteristiche geomorfologiche dell'altopiano Sudafricano.

The Blue Train

Il racconto dello straordinario viaggio sociale 2015 nel Sudafrica, organizzato dal CIFI, non può che iniziare con alcune immagini dei paesaggi attraversati dal mitico "*Blue Train*". Panorami che subito trasmettono la fascinazione di questo Paese che attraverso i tempi ha costantemente richiamato le attenzioni di avventurieri di ogni tipo, determinato la contesa tra le nazioni europee interessate al controllo delle rotte di navigazione verso le Indie Orientali e allo sfruttamento delle sue grandi risorse minerarie (specialmente oro e diamanti).

Questi sono stati tutti motivi generatori di diverse guerre, che hanno coinvolto anche le popolazioni nere autoctone del continente come Zulu, Matabele, Xhosa e dato luogo a fenomeni etnico-economici come *l'apartheid*, praticata fino al 1993 dalle etnie bianche nei confronti di quelle nere, cui seguì nel 1994 l'avvento alla presidenza del Sudafrica del Premio Nobel per la Pace Nelson MANDELA, dopo una prigionia durata 27 anni.

Il "*Blue Train*", considerato il treno più lussuoso del mondo, non è per tutti, giacché per un'economica cabi-

na "*De Luxe Double*", al cambio corrente di 13,38 Rand per un Euro, erano richiesti circa 1.272,79 Euro a persona (salvo che non si volesse esagerare con una cabina "*Luxury Single*" per la quale erano richiesti 2.157,69 Euro).

La nostra delegazione ha potuto stupirsi degli allestimenti interni di questo treno avendo ottenuto il permesso per visitarlo all'alba del 28 aprile, proprio prima della sua partenza da Città del Capo (figg. 4, 5, 6, 7).

Da Città del Capo il treno si avvia verso Johannesburg e Pretoria percorrendo la pianura situata ai piedi della grande scarpata meridionale del continente africano, dove poi si arrampica (figg. 1 e 2) per raggiungere i *Veld* dell'altopiano, attraversando tutto il Sudafrica lungo un suggestivo percorso di 1.590 km, per 27 ore di viaggio.

Una diramazione della ferrovia verso nord permette alcune corse speciali fino alle Cascate Vittoria sul fiume Zambesi (fig. 3).



Fig. 3 - Il *Blue Train* attraversa il ponte sul fiume Zambesi dirigendosi alle cascate Vittoria.

Il Sudafrica antica terra dei Boscimani

Il Sudafrica è l'antica terra del popolo di pigmei San o Boscimani (fig. 8), indigeni di abitudini primitive che qui vivevano di raccolta e di caccia.

È di questi giorni il sorprendente ritrovamento nella grotta di "Rising Star", a soli 50 km da Johannesburg, dei resti di ominidi alti circa 150 cm la cui specie è stata denominata "Homo Naledi". La datazione di questi ritrovamenti non è ancora stata precisata, ma a chi scrive sembra verosimile che questi ominidi fossero i primordiali

VITA DEL CIFI



Fig. 4 - Stazione ferroviaria di Città del Capo. Ingresso alla sala di attesa del *Blue Train*.



Fig. 5 - Vista di uno scompartimento del *Blu Train*.

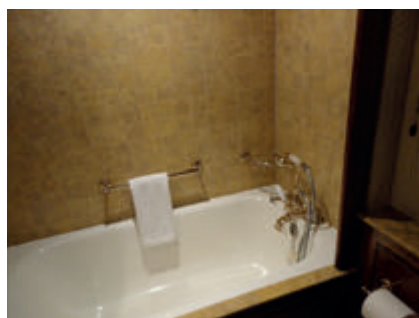


Fig. 6 - Bagno annesso allo scompartimento.



Fig. 7 - Il Bar del *Blu Train*.

abitanti del Sudafrica, ai quali, nelle ere successive, quasi per eredità naturale, si è sostituito il popolo dei Boscimani che alcuni secoli fa popolava l'intero Sudafrica.

Con l'arrivo dei colonizzatori europei i Boscimani furono sospinti verso le zone più aride del deserto del Kalahari dove tuttavia mostrarono una straordinaria abilità di adattamento essendo in grado, in un ambiente così estremo, di sostenersi in vita con la raccolta di frutti e radici delle piante del deserto, con la caccia praticata con piccoli archi in grado di scagliare frecce cosparse di un potente veleno, ottenuto dalla frantumazione di alcune larve e contro il quale sembra non esistere a tutt'oggi alcun antidoto; nonché, in situazioni estreme, riuscendo perfino a suggerire l'acqua dalla sabbia con l'aiuto di sottili cannuce applicate nei punti solo da loro riconosciuti.

Continuamente perseguitati e anche sterminati per il loro stile di vita non consono alla modernità, alcuni discendenti sono ancora presenti nel deserto del Kalahari tra il Sudafrica, la Namibia e Botswana.

Wilbur SMITH, scrittore di moltissimi libri sull'Africa, nel suo romanzo "la Spiaggia infuocata" così coglieva lo spirito del popolo San e dei due Boscimani, XIA e O'WA, protagonisti del racconto: "Trentacinque anni prima XIA aveva sposato la sorella maggiore di O'WA. Da giovane, XIA aveva trovato lo scheletro di un uomo bianco morto di sete accanto a un pozzo secco ai margini del Kalahari. Il corpo del vecchio cacciatore di elefanti giaceva accanto allo scheletro del cavallo e del grosso fucile capace di stendere quei pachidermi. XIA non aveva toccato il fucile, perché sapeva sia dalle leggende sia da amare esperienze che quello strano bastone magico imprigionava il tuono; ma raccogliendo il coraggio, si era messo a frugare nelle bisacce del cacciatore, rosicchiate dalle iene, e aveva scoperto te-



Fig. 8 - Nel deserto del Kalahari i Boscimani eseguono, a beneficio dei turisti, dimostrazioni di sopravvivenza accendendo il fuoco con mezzi primitivi, utilizzando la sterpaglia disseccata.

sori tali che i boscimani neppure si sognavano.

Per prima cosa, una borsa di cuoio contenente tabacco, una provvista per un mese. XIA se n'era infilato felice un pizzico sotto il labbro superiore, e aveva continuato a esaminare il resto. In fretta aveva scartato un libro e un rotolo di cartone contenente dei pallini di pesante metallo grigio, cose brutte e completamente inutili. Poi trovò una bella fiaschetta di metallo gialla legata a una cinghia di cuoio. La fiaschetta era piena di una polvere grigia senza alcuna utilità, che sparse per terra, ma la fiasca in sé era così lucida e splendente che sapeva che nessuna donna avrebbe potuto resisterele. E XIA che non era né un grande cacciatore né un grande danzatore o cantante, da tempo corteggiava la sorella di O'WA, il cui riso pareva acqua ruscillante: non aveva neppure osato tirare nella sua direzione la freccia piumata con il rituale arco d'amore, ma con quella fiaschetta luccicante in mano non poteva più dubitare: infine sarebbe stata sua.

Poi XIA trovò il coltello e seppe che con quello si sarebbe assicurato il rispetto degli altri uomini della tribù, che agognava quasi quanto la leggendaria sorella di O'WA.

Erano circa trent'anni che O'WA non vedeva né XIA né sua sorella. Erano partiti per le solitarie e aride distese orientali, esiliati dal clan per l'odio e l'invidia che il coltello aveva suscitato presso gli altri uomini della tribù..."

Commovente la poesia attribuita

VITA DEL CIFI

a questo popolo: *“Il giorno che moriranno una lieve brezza cancellerà le nostre impronte sulla sabbia. Quando calerà il vento chi dirà nell'eternità che una volta camminammo qui, all'alba del tempo?”.*

Il Gautrain a 160 km/h collega Johannesburg con Pretoria

Partiti il 25 aprile dall'Italia, il 26 atterriamo a Johannesburg. Giusto il tempo delle formalità doganali e subito siamo trasportati con teutonica fermezza dal nostro capo comitiva Ing. MORISI alle officine di manutenzione del modernissimo treno “Gautrain” dove, nonostante la giornata festiva, ci aspettano i tecnici della Bombardier, fornitrice dei treni e affidataria per 20 anni della loro manutenzione.

Presso queste modernissime officine i tecnici ci hanno illustrato con dovizia di particolari le caratteristiche di questo sistema ferroviario che collega la Capitale amministrativa Pretoria con Johannesburg (principale città industriale del Paese) e che comprende una diramazione verso l'aeroporto internazionale di Johannesburg “OR Tambo” (figg. 9, 10, 11 e 12) e i quartieri della zona est della Provincia di Gauteng (da cui l'appellativo di “Gautrain”, attribuito allo stesso treno).

La ferrovia è stata costruita per mitigare il congestionato traffico sul corridoio stradale Pretoria-Johannesburg e per collegare l'aeroporto internazionale di Johannesburg con il centro di questa città, aggirando gli intasissimi collegamenti autostradali.

Considerate alcune clamorose situazioni cantieristiche del nostro Paese, è interessante dare cognizione di alcuni particolari sui lavori e costi di costruzione di questo sistema ferroviario.

I lavori di costruzione iniziarono il 28 settembre del 2006.

Il collegamento con l'aeroporto (19,8 km, di cui 5,3 km in galleria) fu aperto al pubblico il giorno 8 giugno 2010, dopo meno di quattro anni dall'inizio dei lavori e giusto in tempo per l'inizio dei campionati mondiali



Fig. 9 - Il sistema Gautrain.

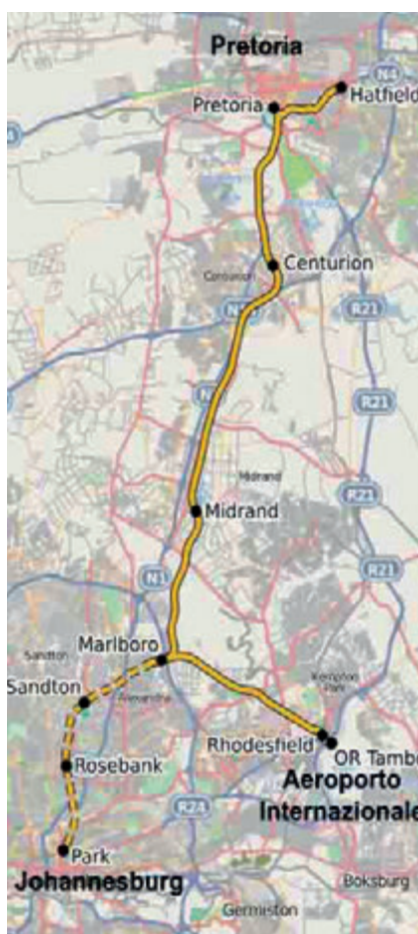


Fig. 10 - Mappa del percorso del Gautrain (in tratteggio la tratta in galleria).



Fig. 11 - Officina manutenzione rotabili.

di calcio del 2010. L'attivazione della tratta Rosebank-Hatfield (fig. 10) avvenne il 2 agosto del 2011, dunque una durata di appena cinque anni.

La tratta in galleria tra Rosebank e Johannesburg Park Station (fig. 10) fu aperta con il ritardo di circa 7 mesi, esattamente nel mese di giugno 2012, a motivo di infiltrazioni d'acqua nella galleria tra Rosebank e Park Station superiori a quelle previste.

Complessivamente, il tempo richiesto per eseguire i lavori di 80 km di linea (di cui 15,8 km in galleria) è risultato di appena cinque anni e mezzo.

Dalle notizie di agenzia cui si è potuto risalire per mezzo d'internet,

VITA DEL CIFI



Fig. 12 - Vista di una tratta della linea in rilevato e viadotto. In lontananza i sobborghi industriali di Johannesburg e i pinnacoli di una moschea.

risulterebbe che nel 2006 il costo complessivo in sede di approvazione del progetto era preventivato pari a R25.2 billion (la moneta Sudafricana è denominata Rand).

Dal report del GMA (*Gautrain Management Agency*), Organo indipendente che sostanzialmente controllava i lavori e la relativa contabilità, il costo risultante nel 2011 per la costruzione dell'infrastruttura di via, delle officine e l'acquisto dei treni, risultava pari a R26.23 billion (al cambio dell'epoca circa 3,78 miliardi di dollari USA). Infatti, un importante incremento dei costi fu anche dovuto alle difficoltà incontrate per le infiltrazioni d'acqua di cui si è fatto cenno, nell'ultimo tratto della galleria sotto Johannesburg.

Invero ai costi di cui sopra occorrerebbe aggiungere la somma di circa 4.5 billion di Rand necessari per le spese di quelle che si potrebbero definire funzioni di "Alta sorveglianza dei Lavori" svolte dalla stessa GMA.

La ferrovia in questione ha uno scartamento pari a 1.435 mm ed è quindi dissimile dallo standard Sudafricano che prevede generalmente uno scartamento di 1.067 mm. L'elettrificazione è a 25 kV AC.

Queste citate caratteristiche consentono ai treni di raggiungere velocità fino a 160 km/h permettendo di coprire il percorso Pretoria-Johannesburg in circa 42 minuti.

Il deposito officina attualmente ospita 24 treni Bombardier Electrostar del tipo ampiamente collaudato nel sud-est dell'Inghilterra, ciascuno composto da quattro carrozze, per una capacità complessiva per treno di 450 passeggeri.

L'organizzazione della costruzione ed esercizio del sistema è basata su un PPP (Partenariato Pubblico Privato) che riunisce le competenze di costruzione, manutenzione ed esercizio; tutte affidate al Consorzio "Bombela", al quale partecipa anche la francese RATP ai fini delle competenze inerenti l'esercizio.

È pure interessante il fatto che le analisi economiche basate sui contratti di vendita delle proprietà, situate entro il raggio di 2 km dalle stazioni del sistema ferroviario in questione, hanno registrato un aumento dei prezzi superiore al tasso di inflazione nella provincia di Gauteng, con un valore aggiuntivo delle stesse proprietà risultato tra il 3,8% e il 6,0%, mentre per quelle comprese tra i 2 e 3 km l'incremento è stato tra il 4% e 5%. Circostanza, quest'ultima, che conferma la tendenza già constatata in altre nuove realizzazioni d'impianti su rotaia, come ad esempio avvenuto a Dallas, negli Stati Uniti, in occasione della costruzione di un sistema pubblico su ferro nell'area vasta di quella città (sistema ivi denominato *Light Rail Transit*).

Appropriata anche la livrea del

treno "Gautrain", realizzata con disegni geometrici color oro, scelta per via del percorso che attraversa la *Golden Reef Valey*, tra Johannesburg e Pretoria. Infatti questi sono i luoghi dell'epopea della ricerca dell'oro avvenuta in Sudafrica, dove i fenomeni geologici hanno sedimentato strati auriferi ad altissima concentrazione del prezioso metallo.

Terminata la visita, il nostro bus ci accompagna alla stazione di "Midrand" (fig. 10) dove possiamo sperimentare l'efficienza del sistema aspettando il treno (un transito ogni 12 minuti) che ci porterà alla stazione di "Sandton" da dove, infine, potremo raggiungere il nostro anelato albergo "Da Vinci Hotel".

Johannesburg

Johannesburg, compresi i suoi numerosi sobborghi che la circondano, conta circa 8 milioni di abitanti ed è oggi una delle più grandi città dell'Africa subsahariana. La città, posta su un sistema collinoso situato tra i 1.700 e 1.800 metri di altezza, sorse dal nulla nel semidesertico, polveroso altopiano centrale sudafricano, come conseguenza di una delle più grandi "corse all'oro" mai avvenute nella storia dell'umanità, cominciata nel 1886.

In pochi mesi migliaia di cercatori d'oro e avventurieri, provenienti finanche dalla California e dall'Australia, costruirono un'immensa tendopoli intorno alle miniere sorte nell'area metropolitana dell'odierna Johannesburg (fig. 15).

Infatti, proprio tra questo sistema di colline, conosciuto come *Witwatersrand* (spartiacque tra i fiumi Orange e Limpopo), nel 1886 avvenne la scoperta di gigantesche stratificazioni di minerale aurifero, che sembrerebbero costituire il 40% delle riserve mondiali d'oro. Tuttavia, essendo molti giacimenti del minerale localizzati a notevoli profondità, fino a 4.000 m, il loro sfruttamento è molto costoso rispetto a quelli concorrenti esistenti in Russia e Australia. In proposito, si pensi che a tali profondità per produrre un'oncia d'oro

VITA DEL CIFI



Fig. 13 - La stazione ferroviaria "Park Station" di Johannesburg".

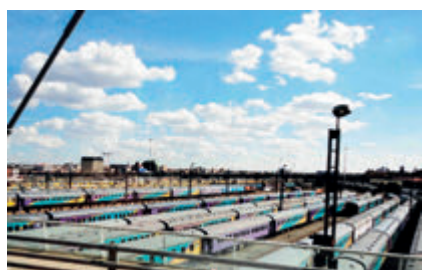


Fig. 14 - Il gran numero di treni in sosta e manovra sul piazzale ferroviario dà conto del grande sviluppo dei trasporti ferroviari in Sudafrica.



Fig. 15 - Il "Gold Mine Museum" situato in pieno centro nella 5, Main Street, nei sotterranei della Standard Bank. La torre dell'ascensore di una delle prime miniere di oro.

(28,35 grammi) sarebbero necessarie circa 3 tonnellate di minerale grezzo, 5.000 litri di acqua, e 600 kWh di elettricità.

Le ricchezze minerarie del Sudafrica non si limitano soltanto all'oro ma riguardano anche diamanti, platino, cromo, vanadio, manganese, uranio, ferro e carbone (figg. 19 e 20).

Nel Sudafrica sono stati trovati i due diamanti più grandi oggi esistenti nel mondo il "Golden Jubilee" (545,67 Carati, corrispondente a cir-

ca 109 gr, appartenente ai reali di Thailandia) e il "Culligan I" detto anche "Stella d'Africa" (530,20 carati, corrispondente a circa 106 gr, che fa parte dei gioielli della corona britannica).

Come già osservato, la lotta per il possesso di tutte queste ricchezze ha scatenato guerre, fenomeni migratori e persecuzioni razziali, i cui segni e contraddizioni sono ancora ben visibili nel Paese e in particolare a Johannesburg. In questa città si registra uno dei più alti tassi di criminalità urbana del mondo e, come abbiamo potuto constatare di persona, l'abbandono rovinoso degli edifici situati nel centro storico (fig. 17), molti dei quali furono dismessi dalla classe imprenditoriale bianca che migrò verso l'Europa, l'America e l'Australia dopo l'avvento al potere dell'etnia nera.

Il flusso migratorio proveniente dagli altri paesi africani (valutato oggi in circa 5 milioni di persone) ha provocato l'espansione d'immense *bidonville*, l'esasperato dislivello tra grande ricchezza e povertà estrema, l'isolamento delle classi più agiate all'interno di grandi complessi residenziali provvisti di servizi di security o anche lussuosi *compound* delimitati e protetti da alti muraglioni di cemento armato coronati da fili elettrificati (fig. 18).

Nel corso del viaggio abbiamo pure più volte registrato le lamentazioni da parte delle nostre guide circa la depauperazione e lo scadimento dell'eccellente livello di cultura tecnico scientifica che il Paese aveva raggiunto (per esempio nel campo medico), a motivo del sopra accennato esodo del personale specializzato di etnia bianca verso l'Europa, l'America e l'Australia.

Nella brevissima permanenza in questa città troviamo il tempo per una visita al Museo dell'Apartheid situato nel quartiere periferico di Soweto e nel quale è concentrata la maggior parte della popolazione di colore. In questo luogo si può prendere piena coscienza dell'aberrante realtà determinata da questa dottrina e delle distorsioni sociali di cui ancora oggi, a distanza di decenni, si vedono i segni e le conseguenze (fig. 21).

Cape Town

Il 27 aprile lasciamo Johannesburg diretti a Cape Town.

Nel viaggio si sorvola l'intero altopiano situato tra i 1.753 m della stessa Johannesburg e i 1.086 m della Table Mountain.



Fig. 16 - Destano curiosità le fermate autobus. Più simili a vere stazioni, rese inaccessibili da grandi vetrate. L'interno è provvisto di ogni comfort e dispositivi di assistenza per i passeggeri. Gli autobus si fermano esattamente in corrispondenza di porte automatiche sincronizzate con quelle degli stessi autobus.

VITA DEL CIFI

Sorprendentemente, questo panorama arido e apparentemente desertico, così desueto all'osservatore europeo abituato all'elevata antropizzazione dei nostri territori, non è per niente monotono. Al contrario, esercita un'attrazione quasi ipnotica suscitando continue curiosità sul significato o l'utilità di appena visibili tracciati stradali o minuscoli cenni d'insediamento umano, che ogni tanto compaiono e subito scompaiono nell'immensità sottostante in cui sembrerebbe privo di senso ogni tentativo di vita umana.

Altrettanto interessante è l'osservazione del panorama, che muta repentinamente nella fase di discesa verso Città del Capo. Infatti, dall'aereo si può scorgere l'oceano Atlantico e l'improvvisa piega della costa africana che stabilisce la direzione delle rotte navali verso il subcontinente indiano. Si può osservare Città del Capo racchiusa tra lo stesso oceano e l'incipiente scarpata dell'altopiano africano che si eleva al disopra della stretta vallata in cui è sorta e prospera la città.

Questa vista fornisce immediatamente la comprensione del perché Cape Town ha rivestito tanta importanza strategica e geopolitica nei secoli trascorsi (figg. 22, 23). Qui, infatti, è presente abbondanza di acqua dolce proveniente dalle sorgenti della scarpata, a loro volta alimentate dall'aria umida oceanica che incessantemente si solleva sulla sommità della scarpata stessa. Queste



Fig. 17 - Down Town di Johannesburg. Interi edifici sono sigillati per evitarne l'occupazione o completamente vandalizzati.

sorgenti alimentano ruscelli che scendendo nella vallata la rendono adatta alla coltivazione di ogni tipo di ortaggio, oltre che di estesi vigneti, dalle cui uve sono prodotte diverse varietà dei pregiatissimi vini Sudafricani.

Qui, grazie anche alla presenza di un agevole approdo naturale assicurato da una baia (*Table Bay*), nei secoli trascorsi si rendeva dunque possibile rifornire le navi, dirette verso le Indie Orientali, di acqua dolce e vegetali freschi, necessari anche per prevenire la malattia dello scorbuto che all'epoca affliggeva gli equipaggi delle navi durante i lunghissimi viaggi transoceanici.

Per sfruttare queste opportunità molti contadini olandesi, incoraggiati dalla Compagnia Olandese delle Indie Orientali, colonizzarono la vallata, fondando nel 1652 un primo insediamento da cui nascerà poi l'attuale Città del Capo.

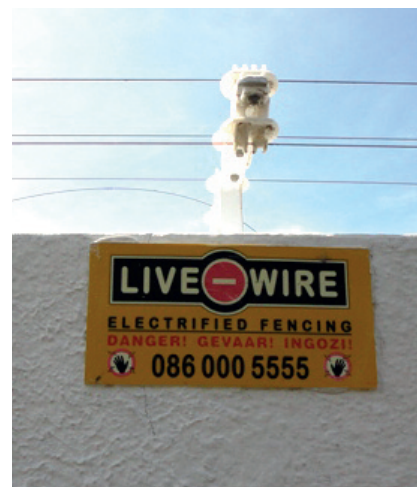


Fig. 18 - L'elevatissimo tasso di criminalità di Johannesburg è testimoniato dalle protezioni con fili elettrici ad alta tensione disposte sui muri di recinzione delle residenze più lussuose.

In seguito questi coloni si diffusero nel resto del territorio dell'attuale Sudafrica, dando origine a una popolazione africana di etnia bianca denominata "Boeri" (dall'olandese *boer*, cioè: contadino), o più genericamente "Afrikaner", per via del particolare linguaggio utilizzato da questa popolazione (un misto di parole in maggioranza olandesi, ma anche tedesche, inglesi, portoghesi e bantù).

Per tutto quanto si è accennato, il luogo simbolo di Città del Capo è la *Table Mountain* (la Montagna Piatta) che domina e caratterizza il panorama della città e che, di fatto, ha costituito il motore vitale della sua nasci-



Fig. 19 - 1886. Il sistema di trasporto, realizzato con il legname reperibile sul posto, per il lavaggio del materiale diamantifero macinato da sottoporre a successiva vagliatura.



Fig. 20 - 1886. Vagliatura a mano del minerale diamantifero.

VITA DEL CIFI



Fig. 21 - Commissione statale giudicatrice circa la razza di appartenenza delle persone per i casi controversi (razza bianca, di colore o nera). La classificazione era apposta sulla carta d'identità e fissava il livello dei diritti civili attribuiti alla persona.
Foto Museo dell'apartheid di Johannesburg.

ta e sviluppo (figg. 22 e 23). Per questo, visitare Cape Town significa per prima cosa arrampicarsi su questa incredibile montagna, la cui sommità è piatta come una tavola, seguendo i percorsi rigorosamente prestabiliti, per non rischiare di precipitare nella sottostante città e per non trovarsi con i piedi sopra qualche velenosissima specie di serpente africano.

Tuttavia, per godere della magnificenza di tutte le vedute panoramiche offerte dalla montagna, sono necessarie condizioni meteorologiche molto buone che non sempre si verificano. Tanto che in pieno inverno,

chi minuti.

In alternativa, potrebbero essere intrapresi percorsi più o meno alpinistici, eventualità da noi immediatamente scartata, non soltanto in ragione del poco tempo disponibile.

Perciò, considerato il bellissimo tempo meteorologico che ci accoglie, decidiamo di salire subito sulla montagna per non rischiare di perdere la benigna occasione.

Nelle condizioni da noi fortunatamente incontrate, la bellezza degli scorci di panorama africano, offerti dalla montagna, non può lasciare indifferenti (figg. 23, 24).

qui nel mese di agosto, sembrerebbe non raro ritrovarsi avvolti da qualche improvviso turbine di neve.

Occorre anche mettere in conto che, nel caso di condizioni meteorologiche avverse, per ragioni di sicurezza, potrebbe essere decretata l'interruzione del servizio dell'ardita teleferica che consente l'ascesa e discesa dalla montagna in po-

Oltre che la città, la baia di approdo e le sue piccole isole (tra cui Robben Island in cui è situata la prigione dove Nelson MANDELA fu detenuto negli ultimi 18 anni di prigionia), si possono intravedere le immense spiagge sabbiose che si estendono a nord-ovest verso la Namibia e le grandi scogliere che verso est presagiscono il Capo di Buona Speranza e successivamente il tempestoso scontro tra l'Oceano Atlantico e l'Oceano Indiano molto più caldo (ufficialmente stabilito in corrispondenza di Capo Agulhas). Tra queste bellezze naturali abbiamo compiuto le nostre esplorazioni, girovagando nell'entroterra ai piedi del profilo blu della scarpata continentale e lungo la bellissima costa oceanica, da "Saldanha Bay", situata sulle spiagge di Nord-Ovest, a proseguire verso il Capo di Buona Speranza e più oltre, fino a raggiungere la bellissima laguna di Kysna. Segue la spettacolare riserva naturale di "Featherbed Nature Reserve", letteralmente "letto di piume", nome che i marinai attribuirono alla laguna di Kysna per la sensazione di riposo e piacevolezza originata dalle sue placide acque a contrasto dei perenni movimenti e rumori provocati dalla sempre presente e potente onda oceanica (figg. da 25 a 28). È interessante ricordare che proprio su questa costa, in un punto non molto distante da Knysna (all'altezza della foce del fiume Chalumna), nel 1938 fu pescato per la prima volta il famoso pesce



Fig. 22 - Vista aerea di Cape Town e della sovrastante Table Mountain, a destra Robben Island dove è situata la prigione in cui è stato detenuto per 18 dei suoi 27 anni di prigionia Nelson MANDELA.



Fig. 23 - Il panorama di Cape Town visto dalla sommità della Table Mountain.

VITA DEL CIFI



Fig. 24 - Cape Town, vista dalla cabina della teleferica di Table Mountain.



Fig. 25 - Visita in battello alle foche di Hout Bay.

“Celacanto” ritenuto un vero e proprio “fossile vivente”, giacché la sua apparizione risalirebbe a ben 390 milioni di anni fa.

Il Museo dei Trasporti Outeniqua

In questo interessantissimo museo situato in vicinanza di George, è raccolta la storia della ferrovia sudafrica-

na, che vanta una delle più estese reti del mondo con i suoi 24.787 km, posizionandosi al tredicesimo posto secondo i dati 2007 della *Union International des Chemin de Fer*.

Qui naturalmente sono raccolti gli esemplari del materiale rotabile che segnarono l'epopea della trazione ferroviaria, fin dall'inizio della costruzione della rete sudafricana, da-



Fig. 26 - L'imboccatura della baia di Kynsna ostacolata dalla potente onda provocata dallo scontro dell'Oceano Indiano con l'Atlantico vista dalla sommità della “Featherbed Nature Reserve”.



Fig. 27 - Il simpaticissimo incontro con una scolaresca della Namibia durante la navigazione su Kynsna Bay, mentre esegue in coro bellissime canzoni del suo Paese.



Fig. 28 - Esemplare della comunità di pinguini di Simon's Town.

tabile al 1860, in coincidenza con l'inaugurazione di una prima linea di appena 3 km nei sobborghi di Durban (la cui necessità era di sostituire il precedente sistema di trasporto di minerali per mezzo di buoi).

Tuttavia, è opinione diffusa che la prima vera e propria linea ferroviaria a entrare in funzione sia stata, nel 1890, la tratta denominata *Rand Tram*

VITA DEL CIFI



Fig. 29 - La possente locomotiva a vapore "Garrant" classe GL" del 1929 che costituiva l'ossatura del sistema ferroviario sudafricano. Pesava 211 tonnellate con un'autonomia di 800 km grazie alle scorte d'acqua consentite dal serbatoio posizionato sulla testata. Nonostante la lunghezza di 28 m aveva una grande capacità d'iscrizione in curva grazie alla particolare soluzione "Garrant" che prevedeva la suddivisione del carrello in due sezioni pivotanti, disposte alle due estremità anteriori e posteriori della locomotiva. Lo scartamento era quello denominato "Cap Gauge", avente la misura di 1.067 mm.

che collegava Johannesburg con le miniere di carbone di Boksburg.

Per collegare le fertili pianure costiere e i relativi porti navali con i siti minerari situati nell'altopiano interno, i percorsi ferroviari erano parecchio tortuosi, dovendo superare la scarpata continentale. Questo motivo portò all'adozione di uno scartamento ridotto, denominato "Cap Gauge", avente la misura di 1.067 mm (equivalente a 2 piedi e 6 pollici). Per gli stessi motivi era usato anche uno scartamento ridottissimo da 610 mm (figg. 29 e 30). Infatti, com'è noto, lo scartamento ridotto, pur essendo limitante riguardo alle velocità consentite, permette di affrontare curve di raggio inferiore rispetto allo scartamento standard.

Osservando i binari e la piccola dimensione dello scartamento si sarebbe indotti a pensare che i treni sudafricani che li percorrono siano molto leggeri e di dimensioni lillipuziane. Su questo punto siamo immediatamente smentiti dalla colossale locomotiva a vapore Garrant classe

GL (fig. 29) che troneggia imponente sul piazzale antistante al museo. Su questi binari, infatti, i treni possono raggiungere carichi per asse fino a 30 t/asse.

Nel 1900, dopo la seconda guerra anglo-boera e la sconfitta dei boeri, le diverse linee ferroviarie del paese furono progressivamente poste sotto il controllo della britannica "Imperial Military Railway".

Nel 1916, con la costituzione dell'Unione del Sudafrica come parte dell'Impero Britannico, fu istituita la "South African Railways & Harbours", che riunì tutte le ferrovie sudafricane e gli scali portuali in un unico sistema statale.

Quando nel 1961 L'Unione del Sudafrica cessò di far parte dell'Impero Britannico e divenne la "Repubblica del Sudafrica", iniziò un processo di ulteriori trasformazioni, che approdò nel 1990 alla nascita di una società denominata "Transnet SOC Ltd" con la forma di "Public Company", avente come azionista di maggioranza il "Department of Public Enterprises" del governo sudafricano.

Le competenze attribuite a questa società riguardano un ambito di materie ritenute strategiche dallo Stato sudafricano, come l'esercizio del trasporto ferroviario delle merci, l'attività portuale, il sistema delle *pipeline* per il trasporto di gas e petrolio, nonché le attività d'ingegneria inerenti al sistema ferroviario. Per queste finalità la società fu ripartita in diverse divisioni fra le quali la "Transnet Freight Rail", della quale siamo stati ospiti per una visita al terminale di arrivo del minerale ferroso situato a Saldanha Bay.

Saldanha Bay: visita al Terminal Ferroviario di "Transnet Freight Rail"

Il mattino del 30 aprile dopo un bellissimo percorso stradale di 140 km lungo la costa a nord-ovest di Città del Capo siamo accolti da Gilbert NORTEIER, direttore del Terminal.

Questo è il terminal di arrivo del-



Fig. 30 - La capacità d'iscrizione in curva della locomotiva "Garrant" classe NGG 16 del 1939 su binario a scartamento 610 mm.

VITA DEL CIFI



Fig. 31 - La foto, contenuta nella documentazione fornita da "Transnet Freight Rail", dà contezza dell'incredibile lunghezza di questi treni (4 km), suscitando l'interesse sulle tecniche sviluppate per il loro esercizio e manutenzione.



Fig. 32 - Il Terminale di arrivo e il porto di caricamento di Saldanha Bay.



Fig. 33 - Vista delle unità di trazione del treno situate in posizione intermedia.



Fig. 34 - L'attraversamento del "Olifants River Bridge" lungo 1.035 m.



Fig. 35 - La miniera di Sishen a 1.295m. s.l.m, distante 861 Km dal terminale di arrivo a Saldanha Bay.

la linea ferroviaria Sishen-Saldanha Bay (fig. 32). Questa linea è ritenuta la seconda tra le più lunghe ferrovie pesanti del mondo e fu aperta all'esercizio nel 1976.

Qui è scaricato il minerale di ferro estratto dalle miniere localizzate a 1.295 m di altezza, all'interno dell'altopiano semidesertico del paese (fig. 35) dopo aver compiuto un percorso di 861 km.

A Saldanha Bay questo minerale è in parte trattato localmente da un'acciaieria e in parte imbarcato su navi per essere esportato verso i mercati dell'est. Per questa necessità nella baia è situato anche un porto ad acque profonde (17,5 m) gestito dalla competente divisione di Transnet Ltd.

Quello che stupisce di questo sistema è la capacità di gestione di un traffico di treni molto speciali.

Questi treni, infatti, hanno la lunghezza di 4 km, che costituisce un record mondiale (figg. da 31 a 34 e fig. 36).

Per la movimentazione dei loro 342 vagoni, in funzione del carico trasportato, sono necessari fino a 8 locomotori elettrici del nuovo tipo Classe 15E da 5MW, tra loro collegati via radio: funzionanti alla tensione monofase di 50.000 Vca (prima della consegna di questi locomotori elettrici per il traino di uno stesso treno erano necessari almeno 10 locomotori diesel).

L'energia è fornita da 7 sottostazioni elettriche, ciascuna equipaggiata con due trasformatori per una potenza installata di 40 MVA. Ciascuna sottostazione è in grado di alimentare fino a 180 km di linea, potendosi così provvedere all'eventualità di ava-

VITA DEL CIFI

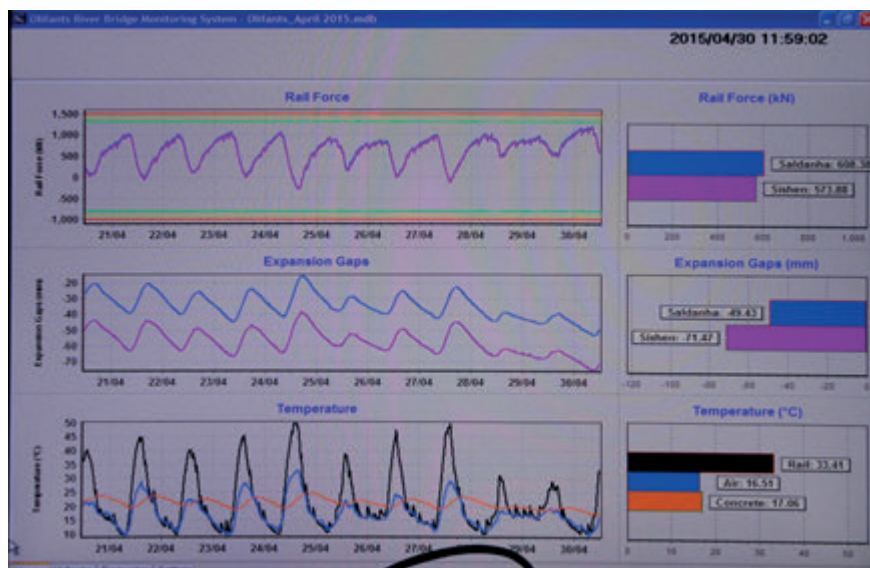


Fig. 36 - Schermata monitor controllo "Olifants River Bridge".

ria di alcune sottostazioni. Per i casi di emergenza estrema è previsto l'impiego di locomotive diesel già presenti nel parco e che spesso sono implementate nei treni in promiscuità con quelle elettriche.

Con un carico per asse ammesso di 30 t/asse, ogni treno è in grado di trasportare un carico lordo di 41.000 tonnellate, alla velocità media di 38 km/h (la velocità massima è di 80 km/h).

La linea, essendo a binario unico, prevede sezioni d'incrocio (*crossing loops*) situate ogni 40 km.

In relazione ai programmi di aumento della capacità di trasporto del minerale dagli attuali 92,8 milioni di tonnellate/anno a 108,2 milioni/anno è previsto un upgrading dei trasformatori per portare la potenza delle singole sottostazioni da 40 MVA a 60 MVA).

Molto interessante è l'osservazione dell'organizzazione della supervisione e manutenzione del sistema.

Da quanto c'è stato detto nel corso della presentazione, alla conduzione di ciascuno di questi treni sono addette due sole persone, un conducente e un assistente, in permanente contatto radio con la sala di supervisione dell'intera linea.

Infatti, l'esercizio della linea stes-

sa è supportato da una complessa sala di supervisione computerizzata, suddivisa in diverse postazioni specializzate nel controllo dei vari elementi tecnici del sistema, primo fra tutti il sistema di segnalamento, basato su una logica di interblocchi elettronici collegati con il CTC situato a Saldanha a mezzo di microonde su fibre.

Sono implementati nel sistema i seguenti sottosistemi "Wayside Monitoring":

- VIS (*Vehicle Identification System*), per l'individuazione del tipo di treno e relativa composizione;
- HBD (*Hot Box Detector*), per individuare la singola ruota di un treno su cui si manifesta un eventuale surriscaldamento;
- DED (*Dragging Equipment Detector*), per rilevare la presenza di oggetti inappropriati trascinati dal treno e situati ad una predeterminata altezza rispetto al binario;
- WIMS (*Wheel Impact Monitoring System*), costituito da una varietà di sistemi di terra in grado di monitorare per via acustica e vibrazionale le sollecitazioni anomale indotte sui binari per guasti o usura di assili, cuscinetti e ruote;
- UBRD (*Ultrasonic Broken Rail Detector System*), sistema a ultrasuoni in grado di rilevare le rotture del binario.
- WILMA (*Wayside Intelligent Long-Stress Management System*), sistema per la raccolta dei dati di



Fig. 37 - Parco di Knysna per la cura e il recupero degli elefanti. Foto di gruppo con elefante consenziente.

VITA DEL CIFI



Fig. 38 - Porto di Cape Town.



Fig. 39 - Capo di Buona Speranza.

stress ferroviario sviluppato da Transnet Freight Rail specificatamente per questa ferrovia e che impiega estensimetri per rilevare le forze agenti lungo le rotaie in relazione alla loro temperatura, in modo da prevenire situazioni di instabilità ferroviaria. Questo sistema opera nei punti più sensibili della ferrovia stessa e in particolare in corrispondenza del ponte “Olifants River Bridge” avente lunghezza di 1.035 m (fig. 34). In fig. 36 è mostrata la schermata del monitor di controllo del ponte in cui sono visibili le costanti registrazioni della temperatura del binario, dell’aria circostante e della struttura del ponte, nonché l’entità dei gap in corrispondenza dei giunti di dilatazione del binario disposti alle due estremità del ponte e, infine, la tensione meccanica presente nelle rotaie.

Inoltre, lo stesso sistema WILMA si avvale dell’insieme dei dati di esercizio inerenti le percorrenze, oltre che dei dati forniti dai sottosistemi sopra citati, per costituire un efficace strumento di manutenzione predittiva per la definizione dei programmi manutentivi sia del binario, sia del materiale rotabile.

Il 3 maggio (figg. 37, 38 e 39) termina questo breve ma intensissimo viaggio tra i treni sudafricani. Alcuni di noi proseguiranno per un safari nel famosissimo parco Kruger.

Note Bibliografiche

Le figg. 1, 2, 3, 8, 9, 10, 19, 20, 22, 30, 31, 32, 33, 34, 35, senza apparenti vincoli di utilizzo sono state tratte dall'autore dalle seguenti fonti.

[1] Wilbur SMITH, “La Spiaggia Infuocata”.

[2] Miro DE CET e Alan KENT, “Enciclopedia delle locomotive”.

[3] South Africa Airways, “Sawubona”, April 2015.

[4] Depliant, “The Blue Train. A window to the soul of South Africa”.

[5] Transnet Freight Rail, Depliant, “Italian Delegation Visit to IOL-30 April 2015”.

[6] Outeniqua Transport Museum, RANSPORT MUSEUM.

[7] <http://www.wikipedia>.

Le foto di gruppo delle figg. 37, 38 e 39 sono state fornite da Angelo SPINA.

AGENDA FERROVIARIA CIFI 2016

L'AGENDA FERROVIARIA 2016 sarà dedicata, come ogni anno, 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
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'Agenda
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'Agenda 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.

SCHEDE DATI AZIENDE

Denominazione Sociale

Indirizzo – Sede Legale.....

Sede Commerciale

Telefono..... email 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

COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Borse di studio 2015

Bando di concorso

A – Borsa di Studio PLASSER di € 1.000,00

Per la migliore Tesi di Laurea 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

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

C – Borsa di Studio CARUSO di € 1.000,00

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

D – Borsa di Studio MATISA di € 1.000,00

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

E – Borsa di Studio Bernardo LANCIA di € 1.500,00

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

F – Borsa di Studio ANGELERI di € 1.500,00

Per la migliore tesi di Laurea in Ingegneria Civile, indirizzo strutturale, su argomento attinente i ponti e le grandi strutture ferroviarie.

G – Borsa di Studio Giuseppe NERI di € 2.000,00

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

H – Due borse di Studio CIFI di € 1.000,00

Per le migliori Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomenti attinenti alle problematiche del trasporto ferroviario regionale

I – Due borse di Studio CIFI di € 1.000,00

Per le migliori Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su argomenti attinenti alle problematiche del trasporto pubblico urbano e suburbano, su ferro.

L – Una 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

M - Una 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.

N – 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 2013-2014;
 - 1 Borsa di studio di € 900,00 riservata a studenti licenziati da Scuole Medie Superiori nell'Anno Scolastico 2014-2015;
 - 1 Borsa di studio di € 700,00 riservata a studenti che nell'Anno Scolastico 2014-2015 siano iscritti ad uno degli ultimi tre anni delle Scuole Medie Superiori.
- Le Borse di studio sono assegnate, in base alle norme indicate alla pagina seguente, 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

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 18 dicembre 2015;
 - per raccomandata postale, o a mezzo corriere, da spedire entro il 18 dicembre 2015;
- 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 2013/2014 e comunque non oltre il 31 maggio 2015 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 2015

Il Presidente
Dott. Ing. Mauro MORETTI

MODALITÀ PER CONCORRERE BORSA "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, 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 2013-2014 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 2014-2015, 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 18 dicembre 2015;

- tramite raccomandata postale o corriere, da spedire entro il 18 dicembre 2015.

A parità di punteggio:

- per gli *studenti universitari* che presentino la stessa media dei voti degli esami relativi all'Anno Accademico 2013-2014, 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 2015

Il Presidente
Dott. Ing. Mauro MORETTI

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

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 2015

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 "N"

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

- 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 2015
 Dichiaro, inoltre, di aver conseguito le seguenti valutazioni finali nei rispettivi anni di corso:

Anno Scol. e/o Acc.	Voti conseguiti												Medie (4)	
2013/2014														
2012/2013														
2011/2012														
2010/2011														
2009/2010														

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"

Monografie DI INGEGNERIA FERROVIARIA

prima serie

Anche il primo quinquennio degli anni '90 è stato per I.F. 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 della 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.

90.1.1) ARMAMENTO

n. 20 memorie – Autori: Accattatis, Ando, Berardi, Braga, Colella, Coletti, Conti Puorger, Corazza, Corridori, Dolce, Estrades Panades, Innocenti, Liberatore, Lopez Pita, Malavasi, Miliani, Miura, Natoni, Strazzullo, Villatico, Watanabe..... € 42

Carandini, Casini, Cavagnaro, Cheli, Cocciaglia, Coli, Di Giangiacomo, Di Trapani, Franchini, Incalza, Innocenti, Kajon, Luzi, Maraini, Marchisella, Mele, Misano, Misiti, Mosca, Napoleoni, Natoni, Paci, Pagone, Pandolfo, Pezzati, Pugi, Rizzotti, Roberti, Romei, Scarano, Serra, Spadolini, Tassini, Testa, Tosi, Cambini, Ventura € 52

90.1.2) CORPO STRADALE

n. 5 memorie – Autori: Bregoli, Montepara, Pallotta, Patriarca, Pezzati, Poma, Prati, Randellini, Santagata, Virgili..... € 13

90.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO

n. 14 memorie – Autori: Bauducco, Burgio, Butini, Cappelli, Cirillo, Fagotto, Jolivet, Laganà, Liuzza, Manuelli, Orlandi, Pecorini, Perilli, Pezzati, Piccinini, Santoro, Semrau, Spirito, Vocca..... € 23

90.1.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE

n. 26 memorie – Autori: Antonacci, Bernabei, Bianchi, Bracciali, Bruni, Buonanno, Camposano, Casini, Cheli, Cigada, Ciuffi L., Ciuffi R., Cocciaglia, de Falco, Diano, Di Giangiacomo, Di Trapani, Franchini, Innocenti, Joly, Kajon, Luzi, Maraini, Marchisella, Mele, Miliani, Misano, Mosca, Napoleoni, Natoni, Pizzigoni, Pyrgidis, Pugi, Rissone, Roberti, Scarano, Strazzullo, Superti Furga, Tacci, Tassini, Testa, Tosi Cambini, Vandì, Ventura € 52

90.1.12) SEGNALE E SICUREZZA

n. 7 memorie – Autori: Canciani, Guaragna, Guida, Maraschini, Minna, Naglieri, Pappalardo, Rizzo, Vernazza, Violi, Zunino..... € 11

90.1.4) FABBRICATI VIAGGIATORI

n. 3 memorie – Autori: Bertagna, Boccalaro, Da Ros, Falleni, Gusman, Pagone € 8

90.1.13) TELECOMUNICAZIONI

n. 2 memorie – Autori: Di Mario, Martorana € 5

90.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

Descrizioni e Problemi

n. 4 memorie – Autori: Argenziano, De Risi, Falcone, Ignaccolo, Piccoli, Santorini, Vocca..... € 8

90.1.14) TRAM E FILOBUS

n. 7 memorie – Autori: Cheirasco, Cirenei, Giorgetti, Marini, Muscolino, Pontanari, Viganò € 16

90.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 6 memorie – Autori: Castelletti, Del Sole, Fadda, Montella, Torriani, Trevisan, Vescovi, Vuchic € 13

90.1.15) TRASPORTI INTERMODALI

n. 3 memorie – Autori: Malavasi, Maluta, Musso, Salatiello € 8

90.1.7) PONTI E VIADOTTI

n. 21 memorie – Autori: Angeleri, Braga, Chiarugi, Cocciaglia, Colella, Conti Puorger, D'Amato, De Miranda, Di Trapani, Dolce, Gori, Levrero, Liberatore, Rabaioli, Scataglini, Tisalvi, Traini, Villatico € 42

90.1.16) TRAZIONE ELETTRICA

a) Impianti

n. 17 memorie – Autori: Bianchi, Brandani, Buonanno, Capasso, Celentano, Cesario, Fumi, Gaiga, Galeotti, Ghiara, Giorgi, Guidi Buffarini, Iacomi, Janes, Invernizzi, Lamedica, Luzi, Mayer, Morelli, Panza, Perticaroli, Romano, Salvatore, Spadini, Tacci, Toni, Toschetti, Vandì..... € 36

b) Materiale rotabile

n. 7 memorie – Autori: Antonacci, Attaianesi, Bianchi, De Luca, Flego, Framba, Ghislanzoni, Lanzavecchia, Luzi, Pagano, Pastena, Rizzi, Tassini, Vitrano € 16

90.1.8) PROBLEMI DELLE GRANDI STAZIONI

n. 12 memorie – Autori: Camposano, Corazza, Giovine, Innocenti, Leonardi, Malavasi, Musso, Pandolfo, Pezzati, Poli, Potenza, Rota, Serra, Spadolini, Valdambri, Ventre..... € 21

90.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 15 memorie – Autori: Accattatis, Barbato, Canciani, Cirillo, Corazza, Fumi, Galaverna, Giovine, Leonardi, Malavasi, Marini, Melani, Musso, Petrilli, Potenza, Ricci, Rizzotti, Romano, Rota, Sciutto, Ventre € 29

90.1.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

n. 14 memorie – Autori: Amici, Bergstromm, Bracciali, Camposano, Caroti, Casini, Cresti, Diener, Di Ruzza, Frediani, Gherardi, Ghidini, Gugliesi, Iacobini, Marini, Müller, Panagin, Pecorini, Perilli, Poutamen, Rahn, Rinaldi, Rissone, Rossi, Scepti..... € 23

90.1.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 3 memorie – Autori: Bracciali, Ciuffi L., Ciuffi R., Cornellini, Scarano € 8

90.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA

n. 35 memorie – Autori: Abbruzzese, Abruzzo, Antonacci, Bernabei, Bianchi, Bonora, Buonanno,

90.1.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 15 memorie – Autori: Bianchi, Calzolari, Carli, Cuttica, Di Majo, Giosia, Giovine, Laget, Lanino, Pacetti, Pini, Santoro, Velani € 39

Monografie DI INGEGNERIA FERROVIARIA

seconda serie

Anche il secondo quinquennio degli anni '90 è stato per I.F. 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 della 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.

90.2.1) ARMAMENTO

n. 11 memorie – Autori: Accattatis, Ando, Bracciali, Bruni, Cascini, Cheli, Coletti, Collina, Corridoni, Diana, Estrade Panades, Hansaka, Kubomura, Lopez Pita, Malavasi, Mifune, Natori, Phillips, Rieger, Romani, Sappino, Sheen, Wenty € 31

90.2.2) CORPO STRADALE

n. 13 memorie – Autori: AA.VV., Bono, Calzona, Clemenza, Colella, Coli, Dagrada, Del Grosso, Di Giangiacomo, Dolara, Gervasi, Lunardi, Marchese, Marino, Misiti, Modugno, Monaco, Persia, Pezzati, Poma, Roccia, Sdoga, Steiner € 37

90.2.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE

n. 11 memorie – Autori: Baron, Bourguet, Bracciali, Cascini, Corazza, Corona, Joly, Licciardello, Losi, Malavasi, Mancini, Marcone, Orso, Panagin R., Panagin F., Pau, Pier, Redko, Serebryanyi, Ushkalov, Vedani, Vigliani € 31

90.2.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

n. 25 memorie – Autori: Abbadessa, Adinolfi, Barra Caracciolo, Beltrame, Botti, Castelli, Ceron, Cirenei, Corazza, Dellasette, Di Mario, D'Ovidio, Fadda, Farnè, Fiocca, Giovine, Kluzer, Lamedica, Liberatore, Mazzei, Mihailescu, Moschi, Ogliari, Pastorelli, Perticaroli, Petruccelli, Pezzati, Prudenzi, Simut € 52

90.2.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 32 memorie – Autori: Abbadessa, Andronico, Astengo, Basoli, Baudà, Baumgartner, Bernard, Bonora, Brandi, Cavagnaro, Cesetti, Cirillo, Collevocchio, Crotti, De Lazzari, Ferretti, Galaverna, Heinisch, Imovilli, Incalza, Laganà, Larssons, Lucarno, Maestrini, Maraini, Morasso, Necci, Papaioannou, Pavone, Pronello, Rizzotti, Sciarone, Sciutto, Spirito, Walrave, Welsby, Winter € 62

90.2.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

n. 22 memorie – Autori: Barberis, Belmonte, Biagi, Burchi, Campion, Caravello, Cau, Cavaliere, Coldewey, Cremonini, De Curtis, Di Majo, Dondolini, Feuerstack, Frediani, Fumero, Grenier, Kure, Labbadia, Maestrini, Margheri, Mattioli, Mignardi, Monfardini, Nerozzi, Olivo, Panagin, Perissinotto, Piro, Rogione, Sarnataro, Skiller, Spirito, Testart, Vitali, Zanuttini € 52

90.2.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE

n. 39 memorie – Autori: Aliadiere, Alei, Banelli, Bartolini, Berardi, Betti, Brandani, Briganti, Burgio, Cavagnaro, Cavallone, Corsi, De Dominicis, De Falco, De Rita, Di Majo, Fagotto, Fedele, Fernandez Gil, Fumi, Gavarini, Gattuso, Giambartolomei, Gusman, Incalza, Jansch, Laganà, Latorre, Lazzari, Liuzza, Mancini, Manganella, Maraini, Marchetti, Marchisella,

Marzullo, Mattioli Guidarelli, Misiti, Monorchio, Nicchiniello, Orlandi, Pagani, Paoletti, Pasquali, Pedicini, Petriccione, Ricceri, Rizzardi, Sarnataro, Savini Nicci, Sciutto, Simonini, Traverso, Vaciago, Vicentini, Walrave € 78

90.2.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

n. 19 memorie – Autori: Altamura, Ansuini, Berieau, Berlincioni, Biagiotti, Boccalaro, Capparella, Carganico, Cesario, Colella, Conti Pourger, Filippini, Firpo, Foschi, Fossati, Francone, Freneaux, Galaverna, Guasconi, Guido, Idili, Malaspina, Marino, Morzenti, Mosca, Patrignani, Penna, Petrilli, Pezzati, Poggio, Ricci B., Ricci S., Schreiber, Scordato, Stafferini, Vocca € 42

90.2.14) TRAM E FILOBUS

n. 4 memorie – Autori: Ferrari, Moriconi, Muller, Paci, Pendenza, Rossetti € 11

90.2.15) TRASPORTI INTERMODALI

n. 3 memorie – Autori: Massa, Mazzarino, Monticelli, Trevisan € 8

90.2.16) TRAZIONE ELETTRICA

a) Impianti

n. 35 memorie – Autori: Alberizzi, Antonacci, AA.VV., Bandinelli, Bazzoni, Benedetto, Bessi, Biondi, Capasso, Carlà, Cavallero, Cesario, Chiesa, Ciaccio, Conti, Cosulich, D'Ajello, De Boni, Fasciolo, Ferrazzini, Fumi, Galaverna, Gentile, Ghiara, Giorgi, Grandolfo, Guidi Buffarini G., Guidi Buffarini G., Iacomi, Illiceto, Laganà, Lamedica, Lazzari, Litardi, Monducci, Morelli, Pagnucci, Panaro, Paris, Pasquali, Pedeferrri, Pellerano, Perniceni, Prudenzi, Puliaatti, Redaelli, Ricci, Solbiati, Tartaglia, Vecchia, Ventura, Zilembo € 78

b) Materiale rotabile

n. 8 memorie – Autori: Carillo, Cesario, Cheli, Cirenei, Diana, Di Matteo, Miotto, Mugnano, Paci, Palazzini, Piro, Resta, Saviano, Ventura € 26

90.2.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 16 memorie – Autori: Baione, Canciani, Ciaccio, Ciuffini, Cozzi, Framba, Galaverna, Gattuso, Lamedica, Lanzavecchia, La Volpe, Longo, Malaspina, Malavasi, Melani, Milazzo, Ricci, Reitani, Rota, Saffi, Sarnataro, Sciutto, Sposito, Zanolin € 39

90.2.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 9 memorie – Autori: Barbera, Boccalaro, Canale, Capoccia, Cornelini, Ceravolo, De Leo, Dianda, Galaverna, Giuliattini Burbui, Licitra, Masoero, Palmeri, Paoli, Papi, Petrella, Piroli, Pisani, Sauli, Sciutto, Tartaglia € 26

90.2.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 5 memorie – Autori: Buratta, Cirillo, Orfei € 13

Monografie DI INGEGNERIA FERROVIARIA

2000

prima serie

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, Korpanec, Lanni, Monaco, Naton, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Vigano..... € 35

00.1.2) CORPO STRADALE

n.11 Memorie – Autori: Burchi, Cheli, Chiorboli, Ciccognani, Daghini, De Gregorio, Della Vedova, Di Nuzzo, Evangelista, Garassino, Giuliani, Gizzi, 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, Lensi, Martini, Marzilli, Rota, Scarselli, Zalocco..... € 15

00.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

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

00.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

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

00.1.8) PROBLEMI DELLE GRANDI STAZIONI

n. 11 Memorie - Autori: Antognoli, Antonilli, Bardelli, Buonanno, Chioldi, Corazza, Cosulich, De Benedictis, Delfino, De Vita, Di Marco, Franceschini, Galaverna, Giovine, Guida, Losa, Malavasi, 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., Rocchia, Segrini, Skiller, Ventre € 20

00.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO

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

00.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

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

00.1.13) 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, Pallazzini, Paolucci, Piro, Pisanò, Raspini, Ricciardella, Spagnoletti, Torassa, Villa € 35

b) Materiale rotabile

n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile, Violi € 10

00.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia, Delfino, Ferretti, Focacci, Follesa, Galatola, Galaverna, Martini, Migliorini, Pellandini, Petriccione, Ragazzoni, Sacchi, Troiano, Vernazza € 40

00.1.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 2 Memorie – Autori: Centazzo, Gentile, Rendina, Ricci, Volpe € 10

00.1.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 4 Memorie – Autori: Chillemi, Crisafulli, Galli, Guidi Buffarini Giuseppe, Pavone € 10

00.1.25) TRASPORTI NON CONVENZIONALI

n. 4 Memorie – Autori: Chiricozzi, Crisi, Delle Site, Di Majo, D'Ovidio, Lanzara, Navarra, Pelino, Saini, Taglieri, Villani € 10

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2016

(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 <i>non ingegnere</i> del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	45,00	35,00
- Studenti (allegare certificato di frequenza Università) ^(*)	25,00	20,00
- Eestero	180,00	50,00

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

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

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

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

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

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

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI ED ESTRATTI

Prezzi IVA inclusa

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

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato (fornito in fotocopia) € **9,50**.

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

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2016

(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 FSI 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 (hard copy) € **9.50**.

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

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI

QUOTE SOCIALI ANNO 2016

- Soci Ordinari e Aggregati	€/anno	65,00
- Soci Ordinari e Aggregati abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	85,00
- Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni	€/anno	35,00
- Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	55,00
- Soci Juniores (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
- Soci Juniores (studenti fino a 28 anni) abbonati anche a "La Tecnica Professionale"	€/anno	27,00
- Soci Collettivi	€/anno	550,00

La quota di Associazione, include l'invio gratuito della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

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

Tutti i Soci hanno diritto ad avere uno sconto del 20% sulle pubblicazioni editate 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 debbono pervenire entro il 30 settembre di ciascun anno.

Per ulteriori informazioni: Segreteria Generale – tel. 06/4882129 – FS 26825 – E mail: areasoci@cifi.it

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.



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** Vetrotanie, targhette e decalcomanie
- O** Formazione
- P** Enti di certificazione
- Q** Società di progettazione e consulting
- R** Trasporto materiale ferroviario

A **Lavori ferroviari, edili e stradali
Impianti di riscaldamento e sanitari
Lavori vari:**

C **Attrezzature e materiali
da costruzione:**

MARGARITELLI S.p.A. – Divisione Ferroviaria – Via Adriatica n.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 pre-compresso, legno e legno impregnato. Trattamenti preservanti del legno.

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.

ATP S.p.A. – Via Madonna del Bosco snc – 26016 SPINO D'ADDA (CR) – Tel. 0373.980446 – Fax 0373.965997 – E-mail: info@atpmec.com – Sito web: www.atpmec.com – Rack 19" e cabinet per ferroviario (segnalamento e bordo treno) – Soluzioni progettate su specifica cliente: progettazione interna con CAD 3D e software per analisi strutturale FEM – Certificazioni: IRIS, EN 15085 per saldatura.

ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIEATEGRASSO (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).

EBRebosio S.r.l. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/9650304 – Fax 030/962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Isolatori in silicone d'ormeggio, di sospensione, di sezione – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità – Isolatori in resina epossidica per interno, scaricatori, sezionatori, interruttori (prodotti per linee da 1,5 kV a 500 kV).

CANAVERA & AUDI S.r.l. – Regione Malone, 6 – 10070 CORIO (TO) – Tel. 011/928628 – Fax 011/9282709 – E-mail: canavera@canavera.com – Sito internet: www.canavera.com – Stampaggio a caldo particolari in acciaio fino a 200 kg – Lavorazioni meccaniche – Costruzione componenti per carri, carrozze, tram e metropolitane.

CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – Via Como, 2 – 20020 LAINATE (MI) – Tel. 02/93176201 – Fax 02/93176200 – Apparecchiature di segnalamento e controllo – Interruttori a scatto per ACE serie FS68 in c.c. e c.a. – Relè unitari in c.c. serie FS58-86-89 – Relè schermo – Segnali a specchi dicroici SPDO – Gruppi ottici a commutazione statica ed altro analogo su richiesta.

CEMBRE S.p.A. – Via Serenissima, 9 – 25135 BRESCIA – Tel. 030/36921 – (r.a. + Sel. pass.) – Fax 030/3365766 – E-mail: info@cembre.com – Produzione e commercio di: capicorda e connettori elettrici – Utensili per la compressione dei capicorda e connettori, tranciacavi e tranciacufuni oleodinamici – Trapani adatti alla foratura di rotaie e di apparecchi del binario nelle applicazioni ferroviarie – Trapani per traverse in legno – Pandrolatrici – Avvitatori portatili – Troncatrici di rotaie.

CINEL OFFICINE MECCANICHE S.p.A. Via Sile, 29 – 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV) – Tel. 0423/490471 - fax 0423/498622 - E-mail: info@cinelspa.it – www.cinelspa.it – Stabilimenti: Via Sile, 29 - 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Scalo 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 – 70032 BITONTO (BA) – Tel. 080.3739023 – Fax 080.3759295 – E-mail: sales@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 operatori – Software di supervisione delle comunicazioni – Passengers Information System – Registratori video a bordo treno – Gateway di trasferimento e comunicazione audio video terra/bordo treno – Progettazione di apparati e sistemi TVCC Over IP o tradizionali.

ESIM S.r.l. – Via Degli Ebanisti, 1 – 70123 BARI - Tel. 080.5328424 – 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.

GE TRANSPORTATION SYSTEMS S.r.l. – Via Pietro Fanfani, 21 – 50127 FIRENZE – Tel. 055/4234.1 – Fax 055/433868 – e-mail: getransportation@trans.ge.com – Costruzioni elettromeccaniche – Costruzioni elettroniche – Apparecchiature per locomotori – Levette e banchi Acei – Quadri sinottici componibili – Impianti – Rilevamento temperatura boccole RTB – Tra-smissione numero treno ATN – Ripetizione a bordo continua e discontinua – Trasmissione dati in sicurezza TDS – Registratori cronologici eventi RCE – Ritardatori e lampeggiatori Audio Frequency Overlay AFO.

– **DIVISIONE IMPIANTI – Via F.lli Canepa, 6/b – 16010 SERRA RICCÒ (GE)** – Tel. 010/751991 – Fax: 010/752011 – Telex 282833 SILIMP – Apparat centrali elettrici ACEI – Impianti di telecomunicazione –

Comando centralizzato traffico CTC – Telecomandi punto-punto TPP – Impianti di trazione elettrica – Impianti di protezione passaggi a livello.

GOMA ELETTRONICA S.p.A. – Via Carlo Capelli, 89 – 10146 TORINO – Tel. 011.7725024 – Fax 011.712298 – www.gomaelettronica.it – Microrack e sistemi integrati su VMEbus e Compact PCI – Sistemi on board EN50155, Pc industriali, server e workstation S402, Panel pc, schede CPU, schede di I/O, MVB, alimentatori certificati EN50155, armadi rack e cabinet, display, notebook e pda rugged.

GRAW SP. Z.O.O. – Ul. Karola Miarki 12, skr.6. – 44-100 GLIWICE (PL) – Tel./Fax +48 (32)2317091 – E-mail: info@graw.com – www.graw.com – Calibri scartamento digitali e computerizzati, controllo geometria del binario, usura bordini, sistemi di misura per ruote e assili. Rivenditore per l'Italia Geatech S.p.A. – E-mail: info@geatech.it – www.geatech.it.

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 tranviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, dischi freno – Compressori a vite e a pistoni, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilettes ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. – Via F.lli Gracchi, 27 – 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Tel. 02/660271 – Fax 02/6123202 – E-mail: vendite@isoil.it – Web: www.isoil.com – Strumentazione del materiale rotabile: Pick-up ad effetto Hall per misure di velocità anche multicanale - Generatori di velocità - Sensori Radar ad effetto doppler per velocità e distanza - Indicatori di velocità standard e applicazioni di sicurezza (SIL 2) - Juridical Recorder - MMI: Multifunctional Display per ERTMS - Videocamere - Passenger Information - Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA - Tel. 051.452042 - Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni "Trackside" & "Rolling Stock" – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rolling-

stock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metropolitani; ruote cerchiato; 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 delle Province – Zona Artigianale – 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, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

MER MEC S.p.A. – Via Oberdan, 70 – 70043 MONOPOLI (BA) – Tel. 080.8876570 – Fax 080.8874028 – e-mail: marketing@mermecgroup.com - Sito web: www.mermecgroup.com – Il Gruppo MERMEC è leader mondiale e innovatore di punta specializzato nelle soluzioni integrate per la diagnostica, il segnalamento e la manutenzione predittiva delle infrastrutture ferroviarie, metropolitane e tramviarie nel mondo. Il Gruppo MERMEC ha il suo quartiere generale a Monopoli (Italia) ed uffici internazionali e filiali negli Stati Uniti (Columbia, SC), Marocco (Casablanca), Spagna (Madrid), Regno Unito (Derby), Francia (Marsiglia), Svizzera (Berna), Norvegia (Oslo), Italia (Treviso), Turchia (Ankara), India (Nuova Delhi), Cina (Pechino), Corea del Sud (Seoul), Australia (Sidney). Il gruppo impiega più di 500 dipendenti altamente specializzati ed ha clienti in 55 Paesi nel mondo. Il gruppo investe il 10% circa del suo fatturato complessivo in Ricerca e Sviluppo ed è l'unico fornitore nel mondo che è in grado di progettare, sviluppare e produrre al suo interno tutte le soluzioni disponibili nel suo portafoglio di prodotti e servizi. Il gruppo ha fornito più di 700 sistemi optoelettronici di misura a principali operatori ferroviari, metropolitani e tramviari di tutto il mondo. Ben 10 dei 12 treni di misura ad alta velocità in esercizio nel mondo (Spagna, Italia, Turchia, Francia, Corea, Cina, Taiwan) sono equipaggiati con la tecnologia del gruppo MERMEC. In Italia, MERMEC è il fornitore di riferimento del gruppo FS per la flotta di treni di misura, per le tecnologie di ispezione e controllo della infrastruttura ferroviaria e della flotta di treni, e per le tecnologie di segnalamento SCMT/SSC.

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 3ª 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.

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 – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici, vetture e drasine di controllo binario e linea T.E., saldatrici mobili per rotaie, attrezzature in genere per l'armamento ferroviario, autocarrelli con gru e piattaforme per costruzione e manutenzione, autocarrelli per tesatura frenata linee di contatto, carrelli portabobine, dispositivi per video-ispezione, linee ferroviarie e binario, rotaie ferroviarie V.A.S.

PMA ITALIA S.r.l. – Via Marmolada, 12 – 20037 PADERNO DUGNANO (MI) – Tel. +39.02.91084241 – Fax +39.02.91082354 E-mail: info@pma-it.com – www.pma-it.com – Guaine corrugate in poliammide per la protezione dei cavi elettrici, raccordi in poliammide e raccordi compositi poliammide-metallo per guaine corrugate, accessori di fissaggio per guaine corrugate – Treccie in rame stagnato per schermatura elettromagnetica delle guaine in poliammide e relativi raccordi per la loro terminazione – Guaine espandibili in poliestere UL V0, accessori per la terminazione ed il fissaggio delle guaine espandibili – Tutti i prodotti sono autoestinguenti, esenti da alogeni fosforo, cadmio ed a limitata emissione di fumi tossici.

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.

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@qsdsistemi.it –

www.qdsistemi.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: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Progettazione e costruzione di ricambi elettromeccanici per apparecchiature di B.T., M.T. e A.T. – Costruzione e revisione di interruttori e contattori per corrente continua tipo IGL, GL, GR – Revisione e fornitura di ricambi per combinatori tipo KM49, 2CP100 e altri – Accoppiatori per circuiti elettrici in B.T. e A.T. secondo Specifiche Trenitalia.

SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE - Tel. 055.717457 - Fax 055.7130576 – Forniture ferro-tramviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffiti, certificazioni CE e rimessa a norma macchinari, grassi e lubrificanti.

TECNEL SYSTEM S.p.A. – Via Brunico, 15 – 20126 MILANO – Tel. 02/2578803 r.a. – Fax 02/27001038 – www.tecnelsystem.it – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

TEKFER S.r.l. – Via Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – E-mail: segreteria@tekfer.com – Sito internet: www.tekfer.com – Sistemi per impianti di sicurezza e segnalamento – Apparecchiature per il blocco automatico – INFILL – Codificatori statici – Relè elettronici (TR, HR, DR, relè a disco e altri) – Prodotti per 83,3 Hz (generatori di potenza fino a 15 kVA, filtri e rifasatori) – Telecomandi in sicurezza – Diagnostica impianti – Progettazione e installazione impianti.

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 raccorderie varie, innesti rapidi, utensili elettrici e pneumatici, guaine protezione, cavi in poliammide e metalliche con relativa raccorderia a tenuta stagna, fascette nylon e metalliche, ampio magazzino.

FLUORTEN S.r.l. – Via Cercone, 34 – 24060 CASTELLI CALEPIO (BG) – Tel. 035/4425115 – Fax 035/848496 – e-mail: fluorten@fluorten.com – www.fluorten.com – Semilavorati e prodotti finiti in PTFE e RULON® per industria meccanica, chimica, elettrica ed elettronica – Progettazione, costruzione stampi e stampaggio tecnopolimeri – Esclusivista Du Pont per l'Italia di semilavorati e finiti in Du Pont™ VESPEL®. Produzione di piastre in PTFE Certificate dal Politecnico di Milano a norma EN 1337-2. Certificazione sistema di gestione qualità per il settore aerospaziale EN 9100:2009 Certificate n. 5695/0. Certificazione sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 Certificate n. 21. Certificazione sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004 Certificate n. 27.

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.colbacchini@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 e AS/EN 9120 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. – Via Palombarese km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) – Tel. 0774.367431-32 – Fax 0774.367433 – E-mail: info@plastiroma.it – Sito web: www.plastiroma.it – Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SOCHIMA S.p.A. – Corso Piemonte, 38 – Tel. 011/2236834 – 10099 S. MAURO TORINESE (TO) – Aquaplas – Schallschluck – Baryfol – Materiali coibenti ad alta efficienza – Antivibranti – Assorbenti – Fonoter-moisolanti – Fornitori FS.

SPITEK S.r.l. – Via Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO – Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoindurenti e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dearc 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.savi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

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.

ISiFer S.r.l. – Via Paolo Borsellino, 124 – 80025 CASAN-DRINO (NA) - Tel. 081.19525208 - Fax 081.19525181 – E-mail: info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

SINA - Direzione Affari Generali e Sicurezza – Viale Isonzo, 14/1 - 20135 MILANO - Tel. 02/550591 - Fax. 02/55059329 e-mail: barbara.renna@sina.co.it - www.gruppo-sina.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:

DEPURECO S.p.A. – Via M. Mitolo, 13 – 70125 BARI – Tel. 080/5010944 – Fax 080/5023622 – E-mail: info@depureco.it – www.depureco.it – Impianti di depurazione scarichi – Officine e lavaggio treni, pullman ecc. – Impianti di prima pioggia.

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 – Corso San Gottardo 99 – 6830 CHIASSO (SVIZZERA) - Tel. 0041\91682 - 4242 - E-mail: info@serform.eu – Sito internet: www.serform.eu – Centro di Formazione riconosciuto con Decreto ANSF n° 03/2013 in grado di offrire a Professionisti e Aziende presenti su tutto il territorio europeo una preparazione qualificata per le attività legate al trasporto ferroviario.

P Enti di certificazione

ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA) – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di tipo “A” ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l'ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE – Tel. 055.0674415 - Fax 055.0674598 –

www.italcertifer.com – 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 ALESSANDRO – Via Aurelia, 44 – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel. 019.2042708 – 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 2015



ESSEN ITALIA

Sistemi integrati per il sostegno provvisorio del binario

Ponti ESSEN

Modularita' e Flessibilita'



Qualita' e Sicurezza



Soluzioni chiavi in mano



ESSEN ITALIA promuove, sviluppa e impiega la tecnologia "Ponti ESSEN" per il sostegno provvisorio del binario in esercizio.

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.

Maggiore velocità
in sicurezza



ESSEN ITALIA S.p.A.

Via Mar della Cina, 276 - 00144 Roma
Tel. 06 83085711 - Fax 06 88541153
www.essenitalia.it E-mail: info@essenitalia.it

Concessionaria esclusiva per l'Italia:

Ponti ESSEN®
www.pontlessen.it

Gruppo:



SISTEMI COMPLETI DI TERRA E DI BORDO PER L'ESERCIZIO FERROVIARIO E METROPOLITANO



ECM

