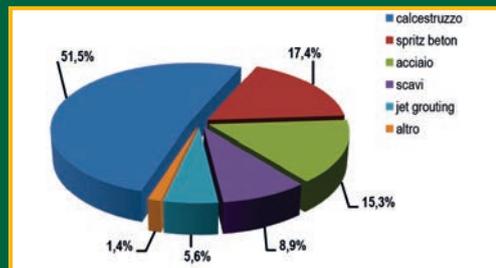


Scenario ottimale di utilizzo per un corridoio ferroviario interurbano
Optimum exploitation scenario for an interurban railway corridor



L'impronta climatica nelle costruzioni
The climate footprint in constructions



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



SITEC
INFRASTRUTTURE



il futuro viaggia su binari sicuri dal 1945

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



L'imperdibile appuntamento del mondo ferroviario

5-7 aprile 2016, Lingotto Fiere, Torino, Italia

7^a Esposizione internazionale dell'industria ferroviaria

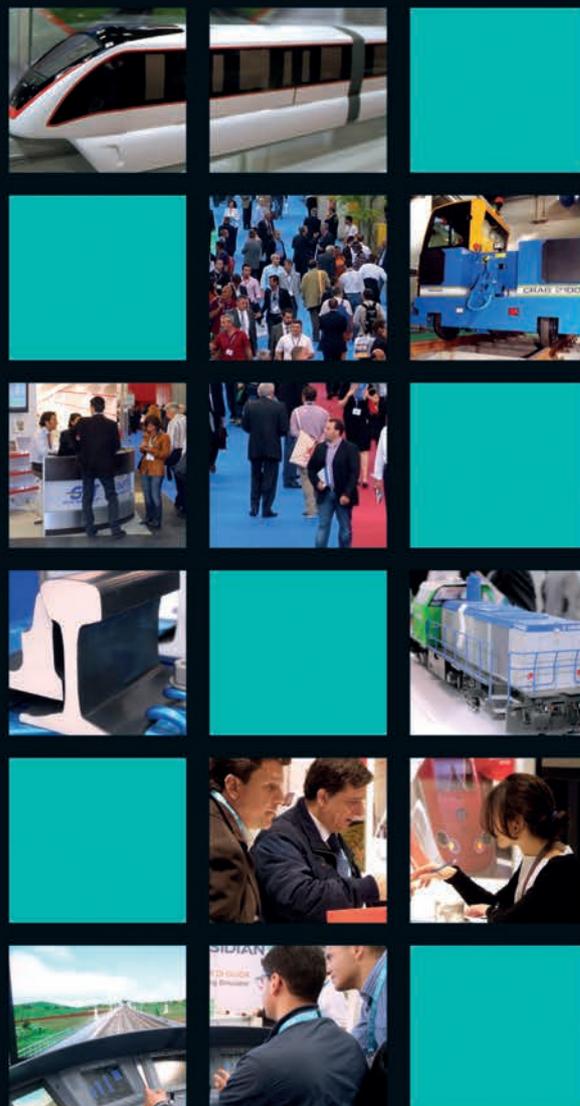
Come unica esposizione dedicata all'industria ferroviaria in Italia, EXPO Ferroviaria 2016 rappresenta un'opportunità senza pari per le società che mirano al mercato interno e per quelle che sono alla ricerca di clienti stranieri.

La fiera è il punto d'incontro per i costruttori e fornitori che operano nei seguenti settori:

- materiale rotabile
- binari e infrastrutture
- segnalazione, comando e comunicazioni
- manutenzione vetture e infrastrutture
- sistemi di biglietteria
- informazione passeggeri

Prenota ora il tuo stand!

EXPO Ferroviaria 2016



MACKBROOKS
exhibitions

Tel: 011 381 98 39
Email: expoferroviaria@mackbrooks.com
Web: www.expoferroviaria.com

Partner dell'esposizione



Partner mediati



I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

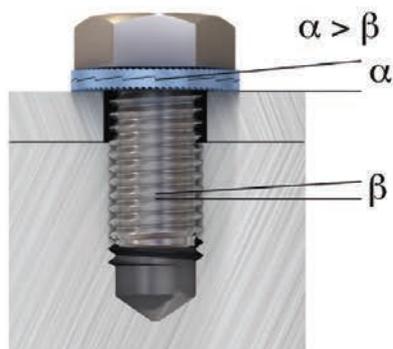
ABB S.p.A. – SESTO S GIOVANNI (MI)
ACMAR SOC. COOP. P. A. - ASSOCIAZIONE COOPERATIVA MURATORI E AFFINI - RAVENNA
AESYS S.p.A. – SERIATE (BG)
ALPIQ ENERSTRANS S.p.A. – MILANO
ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)
AMG S.r.l. – ADVANCED MEASURING GROUP – BITETTO (BA)
ANIAF – ROMA
A.N.M. S.p.A. - AZIENDA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

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

AMRA S.p.A. – Macherio (MI)	pagina 449
CLF – Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. – Bologna	II copertina
ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT)	IV copertina
ISOIL S.p.A. - Cinisello Balsamo (MI)	pagina 469
MACK BROOKS – Expo Ferroviaria 2016	pagina 421
MATISA S.p.A. – Santa Palomba – Pomezia (RM)	I copertina
NORD-LOCK S.r.l. – Torino	pagina 423
PANTECNICA S.p.A. - Rho (MI)	pagina 449
PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (Roma)	III copertina
TECNELSYSTEM S.p.A. – Milano	pagina 424
VOESTALPINE VAE Italia S.r.l.	pagina 450

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.*

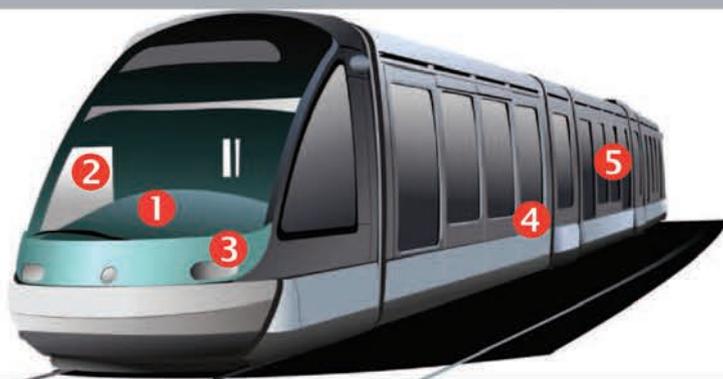


Nord-Lock S.r.l.

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

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



TecnelSystem S.p.A.
 equipaggiamenti elettrici industriali

Pubblicazione mensile

Contatti

Tel. 06.4827116

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

Servizio Pubblicità

Roma: 06.47307819 - redazioneif@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore

Prof. Ing. Stefano RICCI

Vice Direttore

Dott. Ing. Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione

Dott. Ing. Giovanni BONORA
Dott. Ing. Massimiliano BRUNER
Dott. Ing. Gianfranco CAU
Dott. Ing. Maurizio CAVAGNARO
Prof. Ing. Federico CHELI
Prof. Ing. Giuseppe Romolo CORAZZA
Dott. Ing. Biagio COSTA
Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA
Prof. Ing. Franco DE FALCO
Dott. Ing. Salvatore DI TRAPANI
Prof. Ing. Anders EKBERG
Dott. Ing. Alessandro ELIA
Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA
Dott. Ing. Attilio GAETA
Prof. Ing. Ingo HANSEN
Prof. Ing. Simon David IWNIKI
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@mclink.it - u.r.l.: www.cifi.it

Tel. 06.4882129 - Fax 06.4742987

Partita IVA 00929941003

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

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

Indice

Anno LXX | **Maggio 2015** | 5**SELEZIONE DELLO SCENARIO OTTIMALE DI UTILIZZO
PER UN CORRIDOIO FERROVIARIO INTERURBANO
CON L'AUSILIO DI MODELLI MATEMATICI
SELECTION OF THE OPTIMUM EXPLOITATION
SCENARIO FOR AN INTERURBAN RAILWAY CORRIDOR
BY THE HELP OF MATHEMATICAL MODELS**

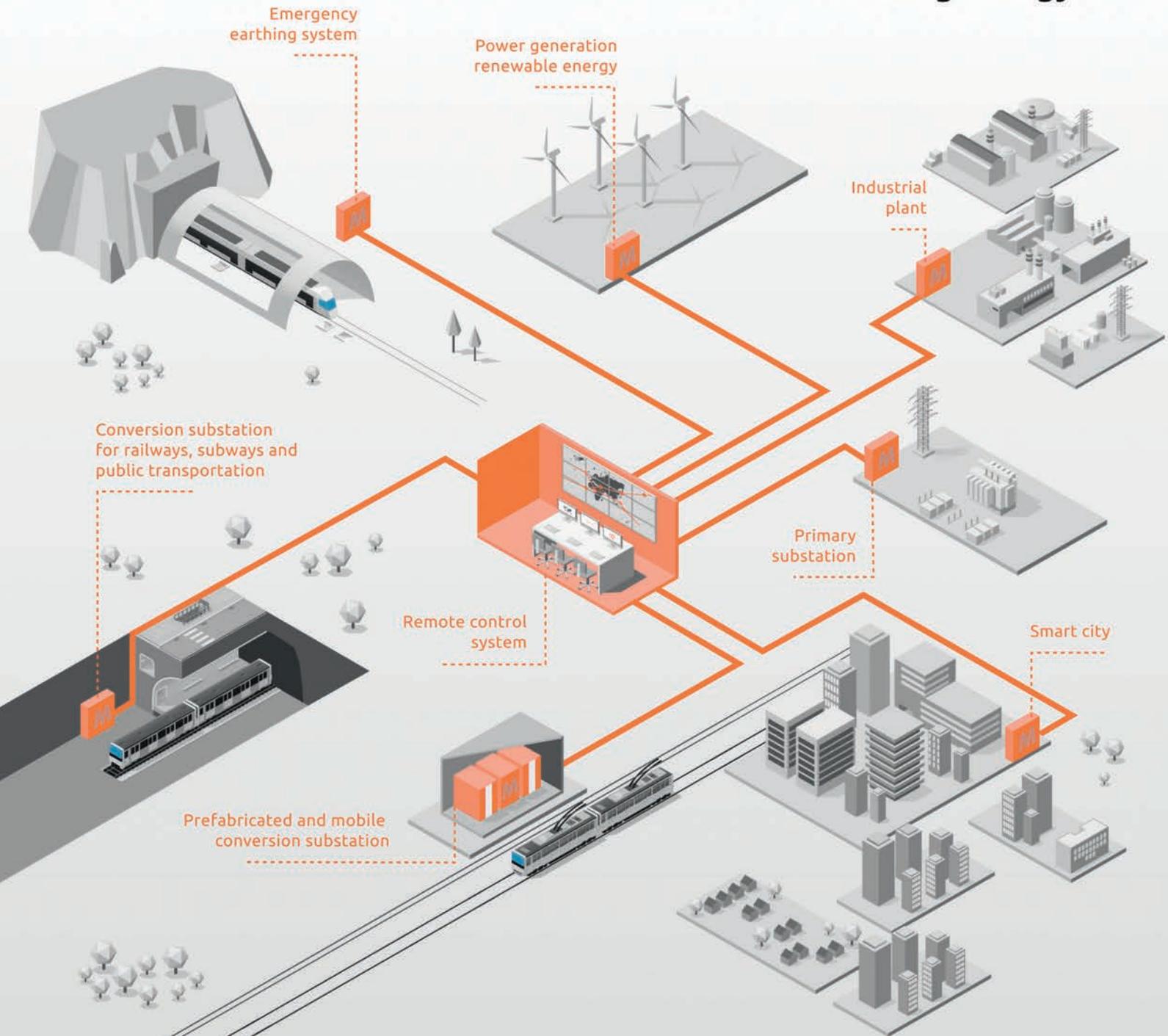
Dott. Evangelos CHRISTOGIANNIS
Prof. Christos PYRGIDIS

427**L'IMPRONTA CLIMATICA NELLE COSTRUZIONI.
L'ESPERIENZA ITALFERR
THE CLIMATE FOOTPRINT IN CONSTRUCTIONS.
THE ITALFERR EXPERIENCE**

Dott. Ing. Pietro FEDELE
Dott. Ing. Maurizio SEVERINI

451**Notizie dall'interno****471****Notizie dall'estero***News from foreign countries***477****IF Biblio****489****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****494****Convegni e Congressi****496****Condizioni di abbonamento e quote di associazione al CIFI****500**

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.



Railways power supply system integrator.

UITP 2015. Meet us
at hall 4 stand 4k160



Selezione dello scenario ottimale di utilizzo per un corridoio ferroviario interurbano con l'ausilio di modelli matematici

Selection of the optimum exploitation scenario for an interurban railway corridor by the help of mathematical models

Dott. Evangelos CHRISTOGIANNIS^(*)
Prof. Christos PYRGIDIS^(*)

Sommario - In tutto il mondo, la stragrande maggioranza dei corridoi ferroviari riguarda l'esercizio misto di treni. I treni espressi e locali, insieme ai treni merci sono eserciti sullo stesso binario. Se da un lato, questa pratica sembra realizzare economie di scala, in quanto la maggior parte dei treni utilizzano la stessa infrastruttura ferroviaria, dall'altro crea problemi nell'utilizzo e manutenzione della rete, in quanto i treni con diverse funzionalità circolano sullo stesso collegamento ferroviario. Questo problema, che attualmente desta preoccupazione a numerose imprese ferroviarie, può essere espresso con la seguente domanda: "Cosa è economicamente più efficiente per un'azienda ferroviaria? Instradare contemporaneamente i treni passeggeri e merci (utilizzo in esercizio misto) su un unico corridoio ferroviario o differenziare il traffico passeggeri dal traffico merci (utilizzo in esercizio dedicato)?" Tale domanda può essere posta in riferimento ad un nuovo corridoio ferroviario oppure ad un corridoio esistente. Nell'ambito di questo tema, viene esaminata la redditività economica, espressa dal Valore Attuale Netto dell'investimento per un collegamento ferroviario esistente e per uno nuovo mediante l'uso di un modello matematico, considerando diversi valori della domanda del volume di trasporto. Per entrambi i casi, si considera una linea ferroviaria a singolo binario con scartamento normale. Per quanto riguarda la tipologia di traffico, si esaminano tre casi: a) "esercizio a traffico misto"; b) "esercizio con treni passeggeri e traffico dedicato", cioè l'instradamento sulla linea di soli treni passeggeri; c) "esercizio con treni merci e traffico dedicato", cioè l'instradamento sul binario dei soli treni merci.

Infine si presentano i risultati dell'applicazione del mo-

Summary - Throughout the world, the overwhelming majority of railway corridors concern mixed train operation. Express and local passenger trains along with freight trains are routed on the same track. On the one hand, this practice seems to achieve scale economies, as most trains use the same railway infrastructure; on the other hand, it creates problems in exploitation and maintenance of the network, as trains of different functionality circulate on the same track. This problem that is currently of concern to numerous railway undertakings it can be expressed by the following question: "What is more economically efficient for a railway company? Simultaneously routing passenger and freight trains (mixed exploitation) on a single railway corridor, or differentiating passenger from freight traffic (dedicated exploitation)?" This question could be addressed for a new railway corridor or for an existing corridor. Within the framework of this paper, the economic profitability, expressed by the Net Present Value of the investment, of an existent and of a new railway connection is investigated by the use of a mathematical model and considering various values of transport volume demand. For both cases, a single, standard gauge track is considered. In regard to traffic composition, three cases are examined: a) "mixed train traffic"; b) "dedicated traffic of passenger trains", i.e. routing of exclusively passenger trains on the track; c) "dedicated traffic of freight trains", i.e. routing of exclusively freight trains on the track. Furthermore the results of the application of the model in an existing railway link of the Greek railway network and specifically in the "Thessaloniki – Alexandroupolis" railway line are presented.

^(*) Università Aristotele di Salonicco, Grecia.

^(*) Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

dello, per un collegamento ferroviario esistente della rete ferroviaria greca e in particolare per la linea ferroviaria "Salonicco – Alexandroupolis".

Simboli

- V_d velocità di progettazione del binario (km/h);
- V_{pas}, V_{fr} velocità massima rispettivamente dei treni passeggeri e dei treni merci (km/h);
- Q_d carico per asse di progettazione del binario (t);
- i_{max} pendenza longitudinale massima del binario (%o);
- γ_{nc} massima accelerazione centrifuga residua ammessa (m/sec²);
- R_{cmin} raggio di curva minimo nel piano orizzontale del moto (m);
- C_1 uscite di cassa provenienti dalla costruzione del collegamento ferroviario (M€);
- C_{11} costo per gli studi (fattibilità, preliminari, definitivi) (M€);
- C_{12} costo per gli espropri dei terreni (M€);
- C_{13} costo per la costruzione dell'infrastruttura del binario (rilevati, trincee, tunnel, ponti ecc.) (M€);
- C_{14} costo per la costruzione della sovrastruttura del binario (M€);
- C_{15} costo per la costruzione delle stazioni ferroviarie (M€);
- C_{16} costo per la costruzione delle attrezzature di trazione elettrica e segnalamento (M€);
- C_{17} costo per la costruzione di impianti di manutenzione del materiale rotabile (M€);
- L lunghezza del collegamento ferroviario (km);
- n_1 numero di tratte nel collegamento ferroviario;
- Σn_{st} numero complessivo di stazioni ferroviarie nel collegamento ferroviario;
- L_{st} lunghezza media della linea occupata dalla stazione ferroviaria (km);
- C_{12} costo unitario per gli espropri di terreni (M€/km);
- ρ_{pop} densità media della popolazione;
- C_2 uscite di cassa derivanti dall'acquisto del materiale rotabile (M€);
- C_{21} costo per l'acquisto delle unità di trazione e delle locomotive di manovra (M€);
- C_{22} costo per l'acquisto dei veicoli ferroviari (M€);
- C_{221} costo per l'acquisto delle carrozze passeggeri (M€);
- C_{222} costo per l'acquisto dei carri merci (M€);
- C_3 uscite di casse derivanti dalla messa in servizio, manutenzione ed esercizio del collegamento ferroviario (M€);
- C_{31} costo per la manutenzione delle infrastrutture, delle sovrastrutture, delle attrezzature e degli impianti (M€);
- C_{32} costo per la manutenzione del materiale rotabile (M€);
- C_{33} costo per la sostituzione dei componenti del si-

Symbols

- V_d track design speed (km/h);
- V_{pas}, V_{fr} maximum speed of passenger and freight trains respectively (km/h);
- Q_d track design axle load (t);
- i_{max} maximum longitudinal gradient of the track (%o);
- γ_{nc} maximum permitted residual centrifugal acceleration (m/sec²);
- R_{cmin} minimum curve radii in horizontal alignment (m);
- C_1 cash outflows come from the construction of the railway link (million €);
- C_{11} cost for studies (feasibility, preliminary, final) (million €);
- C_{12} cost for land expropriations (million €);
- C_{13} construction cost for the track infrastructure (embankments, cuttings, tunnels, bridges etc) (million €);
- C_{14} track superstructure construction cost (million €);
- C_{15} construction cost for railway stations (million €);
- C_{16} construction cost of electric traction and signaling equipment (million €);
- C_{17} construction cost of rolling stock maintenance facilities (million €);
- L length of the railway link (km);
- n_1 number of tracks of the railway link;
- Σn_{st} total number of railway stations;
- L_{st} average track layout length of railway stations (km);
- c_{12} unit land expropriations cost (million €/km);
- ρ_{pop} average density of population;
- C_2 cash outflows come from the purchase of the rolling stock (million €);
- C_{21} purchase cost of traction units and shunting locomotives (million €);
- C_{22} purchase cost of railway vehicles (million €);
- C_{221} purchase cost of passenger coaches (million €);
- C_{222} purchase cost of freight wagons (million €);
- C_3 cash outflows come from the commissioning, maintenance and operation of the railway link (million €);
- C_{31} maintenance cost of infrastructure, superstructure, equipment and facilities (million €);
- C_{32} maintenance cost of the rolling stock (million €);
- C_{33} replacement cost of the constituents of the railway system in its economic life (million €);
- C_{34} cost of energy consumption (million €);
- C_{35} salaries and administrative cost (million €);
- c_{el} average unit cost for electric energy (€/Wh);
- con_{pas} average electric energy consumption for passenger trains (Wh/tkm);
- con_{fr} average electric energy consumption for freight trains (Wh/tkm);
- Σtkm_{pas} total tkm of passenger trains;
- Σtkm_{fr} total tkm of freight trains;
- $(E_{tot} - C_{tot})_t$ net cash inflow (incomes minus expenses) during the period t;
- C_o initial investment;

	stema ferroviario nel corso della sua vita economica (M€);
C_{34}	costo per il consumo di energia (M€);
C_{35}	retribuzioni e costo amministrativo (M€);
c_{el}	costo unitario medio per l'energia elettrica (€/Wh);
con_{pas}	consumo medio dell'energia elettrica per i treni passeggeri (Wh/tkm);
con_{fr}	consumo medio dell'energia elettrica per i treni merci (Wh/tkm);
Σtkm_{pas}	totale tkm dei treni passeggeri;
Σtkm_{fr}	totale tkm dei treni merci;
$(E_{tot} - C_{tot})_t$	flusso di cassa netto (reddito meno spese) durante il periodo t ;
C_o	investimento iniziale;
r	tasso di sconto;
t	numero del periodo di tempo (vale a dire $t=5$ è il 5° anno);
$E_{tot,t}$	flusso di cassa totale durante il periodo t ;
$E_{1,t}$	flussi di cassa derivanti dal trasporto passeggeri e/o merci, durante il periodo t ;
$E_{2,t}$	flussi di cassa derivanti dal valore residuo del sistema ferroviario durante il periodo t ;
$C_{tot,t}$	totale uscite di cassa durante il periodo t ;
t_{fin}	ultimo anno di vita economica del corridoio;
t_0	anno di lancio del corridoio.

1. Introduzione

In tutto il mondo, la stragrande maggioranza dei corridoi ferroviari è gestita in esercizio misto [1], [2], [3]. I treni espressi e locali, insieme ai treni merci, sono instradati sulla stessa linea. Questa è stata per molti anni la regola di base nel settore del trasporto ferroviario. Se da un lato questa pratica sembra realizzare economie di scala, in quanto la maggior parte dei treni utilizzano la stessa infrastruttura ferroviaria, dall'altro crea problemi di utilizzo e manutenzione della rete, in quanto i treni con diverse funzionalità circolano sullo stesso binario. In particolare, molte delle caratteristiche dei veicoli/treni merci variano sostanzialmente da quelli dei veicoli/treni passeggeri e, di conseguenza, la loro presenza simultanea sullo stesso binario influenza direttamente o indirettamente la progettazione, la costruzione, il funzionamento e la manutenzione di un sistema ferroviario [4], [5], [6].

L'evoluzione del volume di trasporto e la redditività delle varie aziende ferroviarie in tutto il mondo mostrano che vi è sviluppo nei corridoi (o reti in generale) dove è applicato un regime di esercizio dedicato, con treni passeggeri (Giappone) o treni merci (USA). Le reti di trasporto/corridoi sono, in particolare, in molti casi redditizi, in costante crescita e non hanno bisogno di alcuna sovvenzione finanziaria [7].

I gestori dell'infrastruttura ferroviaria sono maggiormente consapevoli di questo problema rispetto ad altri soggetti impegnati nell'esercizio e ricercano soluzioni efficaci [8], [9], [10]. In questo momento, diversi

r	discount rate;
t	number of the time period (i.e. $t=5$ is the 5 th year);
$E_{tot,t}$	total cash inflows during the period t ;
$E_{1,t}$	cash inflows come from passenger and/or freight transportation during the period t ;
$E_{2,t}$	cash inflows come from the residual value of the railway system during the period t ;
$C_{tot,t}$	total cash outflows during the period t ;
t_{fin}	last year of the economic life of the corridor;
t_0	year of of the launch of the corridor.

1. Introduction

Throughout the world, the overwhelming majority of railway corridors concern mixed train operation [1], [2], [3]. Express and local passenger trains along with freight trains are routed on the same track. For many years, this was the basic rule in the rail transport sector. On the one hand, this practice seems to achieve scale economies, as most trains use the same railway infrastructure; on the other hand, it creates problems in exploitation and maintenance of the network, as trains of different functionality circulate on the same track. Specifically, many of the characteristics of freight vehicles/trains vary substantially from those of passenger vehicles/trains and, as a result, their simultaneous presence on the same track directly or indirectly affects the design, construction, operation and maintenance of a railway system [4], [5], [6].

The evolution of the transport volume and the viability of the various railway companies worldwide show that there is prosperity in corridors (or networks in general), where a dedicated operation scheme is applied, with either passenger (Japan) or freight trains (USA). Freight network/corridors, in particular, are in most cases profitable, in constant growth and need no financial subsidy [7].

Railway infrastructure managers are more aware of this problem than other stakeholders and search for effective solutions [8], [9], [10]. Several countries are currently developing new railway infrastructures for dedicated operation, while the World Bank recommends that railway organizations in distress should proceed to commercial separation of passenger and freight transportation activities [11], [12], [13], [14]. At the same time, the competent Directorates of Transport of the European Union are aiming at establishing criteria and basic principles for the implementation of this policy.

Based on the aforementioned, this problem can be expressed by the following question: "What is more economically efficient for a railway company? Simultaneously routing passenger and freight trains (mixed exploitation) on a railway corridor, or differentiating passenger from freight traffic (dedicated exploitation)?"

This question could be addressed for an existing railway corridor (i.e. with mixed traffic operation) or for a new railway corridor.

The answers given at times by various researchers have

paesi stanno sviluppando nuove infrastrutture ferroviarie per un esercizio dedicato e la Banca Mondiale raccomanda che le amministrazioni ferroviarie in difficoltà procedano alla separazione commerciale delle attività di trasporto passeggeri e merci [11], [12], [13], [14]. Allo stesso tempo, le Commissioni dell'Unione Europea, competenti sui trasporti, tendono a stabilire criteri e principi di base per l'attuazione di questa politica.

In base a quanto finora esposto, il problema può essere espresso con la seguente domanda: "Cos'è economicamente più efficiente per un'azienda ferroviaria? Instradare contemporaneamente i treni passeggeri ed i treni merci (utilizzo in esercizio misto) su un corridoio ferroviario, o differenziare il traffico passeggeri dal traffico merci (utilizzo in esercizio dedicato)?"

Questa domanda può essere rivolta alla analisi di un corridoio ferroviario esistente (vale a dire con traffico misto) o di un nuovo corridoio ferroviario.

A volte le risposte fornite da vari ricercatori non sono state documentate in modo enfatico e generale, e non è stato chiarito sotto quali condizioni uno scenario di utilizzo è economicamente più vantaggioso rispetto a un altro (ad esempio a partire da quale livello di domanda, per quale lunghezza del collegamento ferroviario, per quale tariffa, ecc.).

In questo quadro, il presente lavoro tenta di rispondere alla domanda di cui sopra, con l'aiuto di modelli matematici. I modelli creati permettono:

- per i due casi suddetti dell'infrastruttura ferroviaria (nuova ed esistente),
- e per vari scenari di utilizzo concernenti la composizione del traffico,

di effettuare il calcolo della redditività economica del sistema ferroviario.

La locuzione "composizione del traffico" denota il numero e la distribuzione percentuale di ciascuna categoria di treni che circolano su un'infrastruttura ferroviaria specifica, rispetto al numero complessivo di treni in circolazione.

La locuzione "corridoio ferroviario" denota il binario che collega le due stazioni terminali e segna l'origine e la destinazione di una direttrice.

Nell'ambito di questa ricerca, il gestore dell'infrastruttura ferroviaria è anche il proprietario del materiale rotabile ed esercente. Tenuto conto di questi fatti, la locuzione "redditività economica di un corridoio ferroviario" denota la capacità di un'unica impresa, che gestisce il corridoio ferroviario, di generare profitto. Il valore attuale netto (VAN) dell'investimento è l'indicatore finanziario che è stato considerato per esprimere la redditività economica del corridoio ferroviario.

Il modello creato può servire come "strumento" di ausilio per i gestori e per gli operatori dell'infrastruttura, attivi nel

not been documented in a general and emphatic way, as it is not clarified under which conditions one exploitation scenario is more economically profitable than another (e.g. from which level of demand and above, for what length of connection, for what fare, etc.).

Within this framework, this paper attempts to answer the above question with the help of mathematical models. The models created permit:

- for the two aforementioned cases of railway infrastructure (existing and new);
- and for various exploitation scenarios concerning the traffic composition.

The calculation of the economic profitability of the railway system to be materialized.

The term "traffic composition" denotes the number and the percentile distribution of each category of trains circulating on a specific railway infrastructure out of the total number of trains in circulation.

The term "railway corridor" denotes the track that connects two terminal stations and marks the origin and destination of a route.

Within the framework of this research, the rail infrastructure manager is also the owner of the rolling stock and the operating company. Given these facts, the term "economic profitability of a railway corridor" denotes the ability of a single undertaking managing the corridor to generate profit. The financial indicator that has been considered to express the economic profitability of the railway corridor is the Net Present Value (NPV) of the investment.

The model created can serve as a "tool" to help infrastructure managers and operators active in the railway sector make decisions concerning the operational priorities they must choose for a railway corridor being designed or already existed [15].

For the case of an existing railway corridor (case A) the three (3) exploitation scenarios of a railroad connection presented in table 1 were examined.

For the case of a new railway corridor (case B) the three (3) exploitation scenarios of a railroad connection presented in table 2 were examined.

For both cases, a single, standard gauge track, of two directions of circulation is considered.

2. Assumptions, algorithm and mathematical models

2.1. Basic assumptions and "reference values" of the model parameters

Common assumptions for all cases and scenarios

- The calculation of the track capacity was performed using the UIC 405-1R method with the following hypotheses [16]:

settore ferroviario, a prendere decisioni riguardanti le priorità operative che devono essere stabilite per un corridoio ferroviario, in fase di progettazione o già esistente [15].

Nella tabella 1, per il caso di un corridoio ferroviario esistente (caso A), sono stati esaminati tre (3) scenari di utilizzo di un collegamento ferroviario.

Nella tabella 2, per il caso di un nuovo corridoio ferroviario (caso B), sono stati esaminati i tre (3) scenari di utilizzo di un collegamento ferroviario. Per entrambi i casi è stata considerata una linea a singolo binario, con scartamento normale, e due versi di marcia.

2. Ipotesi, algoritmo e modelli matematici

2.1. Ipotesi di base e “valori di riferimento” dei parametri del modello

Ipotesi comuni per tutti i casi e gli scenari

- Il calcolo della capacità del binario è stato eseguito usando il metodo UIC 405-1R con le seguenti ipotesi [16]:
 - nel caso di traffico passeggeri dedicato (scenari A3 e B3) la lunghezza della sezione di blocco è stata considerata di 10 km (distanza tra due consecutive e piccole stazioni), mentre nel caso degli scenari A1, A2, B1 e B2, la corrispondente lunghezza delle sezioni di blocco adottata è di 20 km;

- in case of dedicated passenger traffic (scenarios A3 and B3) the length of the block section is considered to be 10 km (distance between two successive small stations), while in case of scenarios A1, A2, B1 and B2, the corresponding length of the block sections adopted is 20 km;
- in case of mixed traffic operation, the ratio of number of passenger/freight trains is 3:1 (75% passenger trains, 25% freight trains), while the routing of passenger trains intensifies during morning and afternoon hours. From 01.00 to 05.00, traffic ceases so that scheduled maintenance can be carried out on the track.
- passenger trains consist of one electric traction unit and 9 coaches, while freight trains are considered to consist of two electric traction units and 40 wagons for the transportation of various types of freight.
- The occupancy coefficient of passenger and freight vehicles is constant and equal to 80%.
- The track capacity saturation ratio is considered to be 70%.
- The availability percentages of the traction units and trailer vehicles are considered to be 90% and 80%, respectively.
- The economic life of the railway system is considered to be 50 years.
- In all cases of dedicated traffic operation scenarios, the transport volume (passengers or freight) that necessarily will not

TABELLA 1 – TABLE 1

Caso A – Collegamento ferroviario esistente - Scenari di utilizzo in esame - Parametri di progettazione di base di un sistema ferroviario

Case A – Existing railway link - Exploitation scenarios under study – Basic railway system design parameters

Figura degli scenari (Corridoio esistente) Scenarios figure (Existing corridor)	Descrizione Description	Parametri di progettazione di base di un sistema ferroviario Basic railway system design parameters
Merci e Passeggeri Freight & Passengers	Scenario A1: Situazione esistente - Singolo binario - Traffico misto Scenario A1: Existing situation - Single track - Mixed traffic operation	$V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{pas} = 160 \text{ km/h},$ $V_{fr} = 100 \text{ km/h},$ binari UIC 54, traverse B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$ Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{pas} = 160 \text{ km/h},$ $V_{fr} = 100 \text{ km/h},$ rails UIC 54, sleepers B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$ Electrification, Electric lateral signalling
Merci Freight	Scenario A2: Situazione nuova - Singolo binario - Trasporto merci dedicato Scenario A2: New situation - Single track - Freight dedicated operation	$V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{fr} = 120 \text{ km/h},$ binari UIC 60, traverse B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{fr} = 120 \text{ km/h},$ rails UIC 60, sleepers B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, Electrification, Electric lateral signalling
Passeggeri Passengers	Scenario A3: Situazione nuova - Singolo binario - Trasporto passeggeri dedicato Scenario A3: New situation - Single track - Passenger dedicated operation	$V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{pas} = 160 \text{ km/h},$ binari UIC 54, traverse B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 160 \text{ km/h}, Q_d = 22.5 \text{ t}, i_{max} = 2\%$ $V_{pas} = 160 \text{ km/h},$ rails UIC 54, sleepers B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, Electrification, Electric lateral signalling

Caso B - Collegamento ferroviario nuovo - Scenari di utilizzo in esame - Parametri di progettazione di base di un sistema ferroviario

Case B – New railway link - Exploitation scenarios under study– Basic railway system design parameters

Figura degli scenari (Corridoio nuovo) Scenarios figure (New corridor)	Descrizione Description	Parametri di progettazione di base di un sistema ferroviario Basic railway system design parameters
Merci e Passeggeri Freight & Passengers —<—————>—	Scenario B1: Singolo binario - Traffico misto Scenario B1 : Single track – Mixed traffic operation	$V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, $V_{fr} = 100 \text{ km/h}$, binari UIC 54, traverse B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 0.5 \text{ m/s}^2$, Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, $V_{fr} = 100 \text{ km/h}$, rails UIC 54, sleepers B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 0.5 \text{ m/s}^2$, Electrification, Electric lateral signalling
Merci Freight —<—————>—	Scenario B2: Singolo binario - Trasporto merci dedicato Scenario B2 : Single track – Freight dedicated operation	$V_d = 120 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{fr} = 120 \text{ km/h}$, binari UIC 60, traverse B70, $R_{cmin} = 600 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 1.0 \text{ m/s}^2$, Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 120 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{fr} = 120 \text{ km/h}$, rails UIC 60, sleepers B70, $R_{cmin} = 600 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 1.0 \text{ m/s}^2$, Electrification, Electric lateral signalling
Passeggeri Passengers —<—————>—	Scenario B3: Singolo binario - Trasporto passeggeri dedicato Scenario B3 : Single track – Passenger dedicated operation	$V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, binari UIC 54, traverse B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 0.5 \text{ m/s}^2$, Elettrificazione, segnalamento laterale $V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 22.5 \text{ t}$, $i_{max} = 2\%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, rails UIC 54, sleepers B70, $R_{cmin} = 1,300 \text{ m}$, $\gamma_{nc} = 0.5 \text{ m/s}^2$, Electrification, Electric lateral signalling

- nel caso di traffico misto, il rapporto tra numero di treni passeggeri/merci è 3:1 (75% treni passeggeri, 25% treni merci), mentre l'instradamento di treni passeggeri si intensifica durante le ore del mattino e del pomeriggio. Dalle ore 01:00 alle ore 05:00, il traffico è interrotto per poter eseguire la manutenzione programmata sul binario.
- I treni passeggeri sono composti di un'unità di trazione elettrica e 9 carrozze, mentre i treni merci presentano in composizione due unità di trazione elettrica e 40 carri per il trasporto di vari tipi di merci.
- Il coefficiente di occupazione dei veicoli passeggeri e merci è costante e pari all'80%.
- Il rapporto di saturazione della capacità del binario è considerato pari al 70%.
- Le percentuali di disponibilità delle unità di trazione e dei veicoli trainati sono considerate rispettivamente al 90% e all'80%.
- La vita economica del sistema ferroviario è considerata pari a 50 anni.
- In tutti gli scenari di esercizio con traffico dedicato, il volume di trasporto (passeggeri o merci), che necessariamente non sarà effettuato su rotaia, è considerato effettuato per mezzo di altre modalità di trasporto. Si

be carried by rail is considered to be undertaken by other transportation modes. It has to be noted that this research focuses on the "economic profitability" of a single undertaking managing a railway corridor. In case of a full and complete socio-economic feasibility study, all the externalities of the system and the impact on other stakeholders will need to be taken into consideration before construction is approved.

- Table 3 presents common reference values for some of the model's parameters.

Assumptions for case A-Scenario A1

- The track capacity saturation ratio is 70% and cannot exceed this limit.
- The occupancy coefficient of passenger and freight vehicles is constant and equal to 80%.

In this respect, both passenger and freight transportation volumes can be considered as predefined. Furthermore it is assumed that the track is saturated and cannot meet new higher demand.

Assumptions for case A-Scenarios A2 and A3

- The number of the passenger terminal stations and the number of the marshalling yards remain the same. All these stations have to be upgraded in order to satisfy the new requirements. The cost for upgrading the intermediate stations depends on the transport volume.

vuole ricordare che questa ricerca si concentra sulla “redditività economica” di un’unica impresa che gestisce un corridoio ferroviario. Nel caso di uno studio di fattibilità socio-economico completo, dovranno essere considerati tutte le esternalità del sistema e l’impatto su altre parti interessate, prima dell’approvazione per la costruzione.

- La tabella 3 riporta i valori di riferimento comuni per alcuni dei parametri del modello.

- *The number of the intermediate passengers and freight stations remains the same. All these stations have to be upgraded in order to satisfy the new requirements. The cost for upgrading the intermediate stations on the transport volume.*
- *The track capacity saturation ratio cannot exceed 70%.*
- *The occupancy coefficient of passenger and freight vehicles is constant and equal to 80%.*

TABELLA 3 – TABLE 3

Valori di riferimento comuni per alcuni dei parametri del modello
Common reference values for some of the model's parameters

Parametro - Parameter	Valore - Value
Lunghezza del corridoio ferroviario <i>Length of railway corridor</i>	500 km
Topografia del territorio <i>Topography landscape</i>	Media difficoltà <i>Average difficulty</i>
Lunghezza media della tratta tra le stazioni ferroviarie intermedie <i>Length of track layout of intermediate railway stations</i>	1.2 km
Numero di stazioni passeggeri terminali (scenari A1, A3, B1, B3) <i>Number of terminal passenger stations (scenarios A1, A3, B1, B3)</i>	2
Numero di stazioni passeggeri intermedie (scenari A1, A3, B1, B3) <i>Number of intermediate passenger stations (scenarios A1, A3, B1, B3)</i>	4
Numero di anni di esercizio (scenari A1, A2, B1, B2) <i>Number of marshalling years (scenarios A1, A2, B1, B2)</i>	2
Numero di stazioni merci intermedie (scenari A1, A2, B1, B2) <i>Number of intermediate freight stations (scenarios A1, A2, B1, B2)</i>	5
Numero di posti a sedere nelle carrozze passeggeri <i>Number of seats of passenger coaches</i>	80
Consumo medio di energia - Treni passeggeri <i>Average energy consumption – Passenger trains</i>	40 Wh/tkm [17], [18]
Consumo medio di energia - Treni merci <i>Average energy consumption – Freight trains</i>	20 Wh/tkm [17], [18]
Costo unitario medio dell’energia elettrica <i>Average unit cost for electric energy</i>	50 €/Wh
Distanza tra le sottostazioni di alimentazione della trazione <i>Distance between traction substations</i>	50 km
Densità dei passaggi a livello con barriere automatiche <i>Density of level crossings with automatic barriers</i>	1.0 /km
Densità media della popolazione <i>Average density of population</i>	10 abitanti/km ² <i>10 inhabitants/km²</i>
Tariffa passeggeri <i>Passenger fare</i>	0.080 €/pas/km
Tariffa merci <i>Freight fare</i>	0.040 €/tkm
Sistema di trazione <i>Traction system</i>	Elettrificazione <i>Electrification</i>
Sistema di segnalamento <i>Signalling system</i>	Laterale ed elettrico <i>Electric lateral</i>
Vita economica dei lavori d’ingegneria civile, delle stazioni ferroviarie <i>Economic life of the civil engineering works, railway stations</i>	100 anni <i>100 years</i>
Vita economica delle sottostazioni di trazione <i>Economic life of traction substations</i>	50 anni <i>50 years</i>
Vita economica della catenaria, delle apparecchiature di segnalamento, dei veicoli, ecc. <i>Economic life of the catenary, signaling equipment, vehicles etc</i>	25 anni <i>25 years</i>
Tasso di sconto <i>Discount rate</i>	6% [19], [20], [21], [22]

Ipotesi per il caso A- Scenario A1

- Il rapporto di saturazione della capacità del binario è il 70% e non può superare questo limite.
- Il coefficiente di occupazione dei veicoli passeggeri e merci è costante e pari all'80%.

A questo proposito, i volumi di trasporto passeggeri e di trasporto merci possono essere considerati come predefiniti. Inoltre, si presume che la capacità della linea sia saturata e non possa soddisfare una nuova superiore domanda.

Ipotesi per il caso A - Scenari A2 e A3

- Il numero delle stazioni terminali per il servizio passeggeri e il numero degli scali di smistamento rimangono gli stessi. Tutte queste stazioni devono essere ammodernate al fine di soddisfare i nuovi requisiti. Il costo per l'ammodernamento delle stazioni intermedie dipende dal volume di trasporto.
- Il numero di stazioni intermedie per i passeggeri e per le merci rimane lo stesso. Tutte queste stazioni devono essere ammodernate in maniera da soddisfare i nuovi requisiti. Il costo per l'ammodernamento delle stazioni intermedie dipende dal volume del trasporto.
- Il rapporto di saturazione della capacità del binario non può superare il 70%.
- Il coefficiente di occupazione dei veicoli passeggeri e dei veicoli merci è costante e pari all'80%.
- Lo scenario di utilizzo cambia dopo 25 anni dall'attivazione del corridoio.

La composizione del treno (numero di locomotive e carrozze) rimane costante. In base a tale ipotesi, si assume che la domanda addizionale venga gestita esclusivamente aggiungendo e pianificando treni supplementari.

Ipotesi per il caso A - Scenario A3

Per implementare sezioni di blocco lunghe 10 km, si ritiene necessario modificare il sistema di segnalamento installando segnali intermedi tra stazioni adiacenti. Il loro costo è stimato pari al 25% del costo iniziale del sistema di segnalamento.

Ipotesi per il caso B

- Il valore di riferimento del rapporto di saturazione della capacità del binario è il 70%.
- Il valore di riferimento del coefficiente di occupazione dei veicoli passeggeri e merci è pari all'80%.

La composizione del treno (numero di locomotive e carrozze) rimane costante. In base a tale ipotesi, si assume che la domanda addizionale venga gestita esclusivamente aggiungendo e pianificando treni supplementari.

2.2. Algoritmo e modelli matematici

I modelli matematici proposti simulano l'algoritmo "ricavi meno spese" del sistema ferroviario da realizzare, per tutti i casi di infrastruttura e scenari di utilizzo ipotizzati. La procedura seguita per la simulazione matematica

- *The exploitation scenario changes, after 25 years of the launch of the corridor.*

The train composition (number of locomotives and wagons of the trains) remains constant. Based on this assumption it is considered that the additional demand addressed solely by adding and scheduling extra trains.

Assumptions for case A-Scenario A3

In order to implement 10 km long block sections it is deemed necessary to modify the signaling system by installing intermediate signals between adjacent stations. Their cost is estimated at 25% of the initial cost of the signaling system.

Assumptions for case B

- *The reference value of the track capacity saturation ratio is 70%.*
- *The reference value of the occupancy coefficient of passenger and freight vehicles is 80%.*

The train composition (number of locomotives and wagons of the trains) remains constant. Based on this assumption it is considered that the additional demand addressed solely by adding and scheduling extra trains.

2.2. Algorithm and mathematical models

The proposed mathematical models simulate, for all the infrastructure cases and exploitation scenarios examined, the algorithm "revenues minus expenses" of the railway system to be materialized. The steps followed for the mathematical simulation of the six exploitation scenarios and some examples of the calculations involved in this simulation are introduced below [6], [15].

Case A - Existing railway link

For the mathematical simulation of scenario A1 (Existing corridor-Mixed traffic) the following steps have been followed:

- Step 1: Calculation of number of routing trains for track capacity saturation rate 70%:

the number of trains is calculated based on the assumptions of case A by using an iteration algorithm.

- Step 2: Calculation of transported volume (freight and passengers):

knowing the number of circulating trains for each train category and the occupancy coefficient of passengers/freight wagons the demand that corresponds to a fully saturated track (saturation rate 70%) is calculated.

- Step 3: Intermediate calculations of different parameters that intervened in the model algorithm such as:

- *daily traffic load;*
- *rolling stock fleet;*
- *number of required personnel;*
- *life cycle of superstructure;*

dei sei scenari di utilizzo e alcuni esempi di calcolo relativi a questa simulazione sono presentati ([6], [15]) a seguire.

Caso A - Collegamento ferroviario esistente

I seguenti passi sono stati utilizzati per la simulazione matematica dello scenario A1 (Corridoio esistente -Traffico misto):

- *Passo 1: Calcolo del numero di treni instradati per il rapporto di saturazione del 70% della capacità del binario:*

il numero dei treni è calcolato sulla base delle ipotesi del caso A utilizzando un algoritmo d'iterazione.

- *Passo 2: Calcolo del volume trasportato (merci e passeggeri):*

la conoscenza del numero di treni in circolazione, per ogni categoria di treno, e del coefficiente di occupazione dei veicoli passeggeri/merci permette il calcolo della domanda che corrisponde ad una relazione completamente saturata (rapporto di saturazione pari al 70%).

- *Passo 3: Calcoli intermedi di diversi parametri che intervengono nell'algoritmo del modello quali:*

- carico di traffico giornaliero;
- parco materiale rotabile;
- numero di agenti necessari;
- ciclo di vita della sovrastruttura;
- numero di sostituzioni dei componenti del sistema ferroviario, in tutta la durata della sua vita;
- quantità trasportate all'anno (passeggeri, passeggeri-km, t-km e t) ecc.

- *Passo 4: Calcolo del costo di costruzione del corridoio ferroviario esistente:*

il calcolo del costo di costruzione del collegamento ferroviario, C_1 , si basa sulla formula (1):

$$C_1 = C_{11} + C_{12} + C_{13} + C_{14} + C_{15} + C_{16} + C_{17} \quad (1)$$

Orientativamente sono descritti, a seguire, il calcolo del costo di costruzione delle infrastrutture, il calcolo del costo per le espropriazioni dei terreni e il calcolo per il costo del consumo energetico.

- *Costo per la costruzione di infrastrutture, C_{13}*

Il costo di costruzione di infrastrutture per un nuovo corridoio ferroviario, per una topografia del territorio di media difficoltà, è data dalla formula analitica (2) [6]

$$C_{13} = \frac{\{1+0.4 \cdot (n_l - 1)\}}{1.4} \cdot \{R_{cmin} \cdot (1.05 \cdot i_{max}^2 - 5.49 \cdot 10^{-2} \cdot i_{max} + 1.19 \cdot 10^{-3}) + (8.23 \cdot 10^3 i_{max}^2 - 570 i_{max} + 15.55)\} \cdot (L - \Sigma n_{st} \cdot L_{st}) \quad (2)$$

In base alla formula (2) si ottengono i risultati presentati in tabella 4 per il caso di un nuovo corridoio a singolo

TABELLA 4 – TABLE 4

Costo di costruzione di infrastrutture – Singolo binario
Construction cost of infrastructure – Single track

Descrizione degli scenari Scenarios description	Costo dell'infrastruttura del binario [M€] Infrastructure cost of the track [M€]
Singolo binario - Traffico misto Single track – Mixed traffic operation	3.264
Singolo binario - Trasporto merci dedicato Single track – Freight dedicated operation	2.932
Singolo binario - Trasporto passeggeri dedicato Single track – Passenger dedicated operation	3.305

- *number of replacements of the components of the railway system in the duration of its life;*
- *goods transported per year (passengers, passengers-km, t-km and t) etc.*

- *Step 4: Calculation of the construction cost of the existing railway corridor:*

the calculation of construction cost of the railway link C_1 is based on formula (1):

$$C_1 = C_{11} + C_{12} + C_{13} + C_{14} + C_{15} + C_{16} + C_{17} \quad (1)$$

Indicatively the calculation of the construction cost of infrastructure, the cost of land expropriations and the cost of energy consumption are described below.

- *Infrastructure Construction cost, C_{13}*

The infrastructure construction cost for a new railway corridor, for landscape topography of average difficulty is given by the analytical formula (2) [6]

$$C_{13} = \frac{\{1+0.4 \cdot (n_l - 1)\}}{1.4} \cdot \{R_{cmin} \cdot (1.05 \cdot i_{max}^2 - 5.49 \cdot 10^{-2} \cdot i_{max} + 1.19 \cdot 10^{-3}) + (8.23 \cdot 10^3 i_{max}^2 - 570 i_{max} + 15.55)\} \cdot (L - \Sigma n_{st} \cdot L_{st}) \quad (2)$$

Based on formula (2) for the case of a new single track corridor, for topography of average difficulty, and for the values of parameters of table 3, the results presented in table 4 are obtained.

- *Land expropriations cost, C_{12}*

The land expropriations cost is given by the analytical formula (3)

$$C_{12} = \frac{1}{2.5} \cdot (n_l + 1.5) \cdot c_{12} \cdot (L - \Sigma n_{st} \cdot L_{st}) \quad (3)$$

The unit land expropriations cost is calculated by the formula (4) as a function of the average density of population [6]:

$$C_{12} = 0.01 \cdot \rho_{pop} + 0.7 \quad (4)$$

binario, per topografia di media difficoltà e per i valori dei parametri evidenziati nella tabella 3.

• Costo per l'esproprio di terreni, C12

Il costo di esproprio di terreni è dato dalla formula analitica (3)

$$C_{12} = \frac{1}{2.5} \cdot (n_l + 1.5) \cdot c_{12} \cdot (L - \sum n_{st} \cdot L_{st}) \quad (3)$$

Il costo unitario per l'esproprio di terreni è calcolato con la formula (4) in funzione della densità media della popolazione [6]:

$$C_{12} = 0.01 \cdot \rho_{pop} + 0.7 \quad (4)$$

Occorre precisare che questo costo non include il costo dell'esproprio dei terreni per le stazioni ferroviarie che è calcolato separatamente.

In base alle formule di cui sopra si ottengono i risultati presentati in tabella 5, per il caso di un nuovo corridoio a singolo binario e per i valori dei parametri riportati nella tabella 3.

- Passo 5: Calcolo del costo di acquisto di materiale rotabile:

il calcolo del costo del materiale rotabile, C₂, è dato dalla formula (5):

$$C_2 = C_{21} + C_{22} = C_{21} + (C_{221} + C_{222}) \quad (5)$$

- Passo 6: Calcolo del costo di manutenzione e di esercizio del corridoio ferroviario esistente:

il calcolo del costo di manutenzione e di esercizio, C₃, del sistema ferroviario è dato dalla formula (6):

$$C_3 = C_{31} + C_{32} + C_{33} + C_{34} + C_{35} \quad (6)$$

Il calcolo del consumo di energia è indicativamente descritto a seguire.

• Costo del consumo energetico, C34

Il costo annuale del consumo energetico, è dato dalla formula (7) [6]:

$$C_{34} = c_{el} \cdot \{ con_{pas} \cdot \sum tkm_{pas} + con_{fr} \cdot \sum tkm_{fr} \} \quad (7)$$

Sulla base della formula (7), per i valori iniziali della domanda e per i valori dei parametri riportati nella tabella 3, per il consumo di energia si ottiene un'uscita di cassa di 7.1 M€ all'anno.

- Passo 7: Data la domanda di trasporto e le tariffe, si stimano i ricavi per l'esercizio del sistema ferroviario esistente.
- Passo 8: Si calcola il valore residuo del sistema ferroviario alla fine della sua vita economica.
- Passo 9: Allocazione di ogni flusso di cassa del sistema ferroviario, in entrata e in uscita, al corrispondente periodo di tempo.

I flussi di cassa considerati dal modello matematico derivano:

It should be noted that this cost does not includes the cost of land expropriation for railway stations that is calculated separately.

Based on the above formulae, for the case of a new single track corridor and for the values of parameters of table 3, the results presented in table 5 are obtained.

- Step 5: Calculation of the rolling stock purchase cost: *the calculation of the cost of the rolling stock C₂ is given by the formula (5):*

$$C_2 = C_{21} + C_{22} = C_{21} + (C_{221} + C_{222}) \quad (5)$$

- Step 6: Calculation of the maintenance and operation cost for the existing railway corridor:

the calculation of the maintenance and operation cost C₃ of the railway system is given by formula (6):

$$C_3 = C_{31} + C_{32} + C_{33} + C_{34} + C_{35} \quad (6)$$

Indicatively the calculation of the energy consumption is described below.

• Energy consumption cost, C₃₄

The cost of energy consumption, yearly, is given by formula (7) [6]:

$$C_{34} = c_{el} \cdot \{ con_{pas} \cdot \sum tkm_{pas} + con_{fr} \cdot \sum tkm_{fr} \} \quad (7)$$

Based on formula (7), for the initial values of demand and for the values of parameters of Table 3 it is obtained a cash outflow of 7, 1 million euros per year, for energy consumption.

- Step 7: Given the transportation demand and the fares, the revenues for the operation of the existing railway system are estimated.
- Step 8: The residual value of the railway system at the end of its economic life is calculated.
- Step 9: Allocation of each economic cash inflow and cash outflow of the railway system to the corresponding time period.

TABELLA 5 – TABLE 5

Costo per l'esproprio di terreni - Singolo binario
Cost of land expropriations – Single track

Descrizione degli scenari Scenarios description	Costo per l'esproprio di terreni [M€] Cost of land expropriations [M€]
Singolo binario - Traffico misto Single track – Mixed traffic operation	390
Singolo binario - Trasporto merci dedicato Single track – Freight dedicated operation	394
Singolo binario - Trasporto passeggeri dedicato Single track – Passenger dedicated operation	395

- dal trasporto di passeggeri e/o merci e
- dal valore residuo del sistema ferroviario alla fine della sua vita economica.

Il flusso di cassa totale del modello matematico è calcolato mediante la formula (8):

$$E_{tot,t} = E_{1,t} + E_{2,t} \quad (8)$$

L'uscita di cassa totale del sistema ferroviario è calcolata con il modello matematico basato sulla formula (9):

$$C_{tot,t} = (C_1 + C_2 + C_3)_t \quad (9)$$

Il modello matematico calcola i flussi di cassa per ogni periodo di tempo (anno) per le entrate e le uscite. Va ricordato che il costo d'investimento iniziale è considerato come un'uscita di cassa ed è distribuito equamente nei primi anni dell'investimento.

- *Passo 10: Calcolo del VAN del sistema ferroviario per la durata $t_{fin}-t_0$*

Il modello matematico calcola il VAN (Valore Attuale Netto) di ogni scenario di esercizio, sulla base della formula analitica (10):

$$NVP = \sum_{t=1}^T \frac{(E_{tot} - C_{tot})_t}{(1+r)^t} - C_0 \quad (10)$$

Per la simulazione matematica degli scenari A2 e A3 (Corridoio esistente - Situazione nuova - Esercizio con traffico dedicato), sono stati eseguiti i seguenti passi:

- *Passo 1:* Sono state registrate le modifiche necessarie alle infrastrutture esistenti per entrambi gli scenari di utilizzo (cioè le modifiche ai materiali utilizzati nella sovrastruttura, le modifiche al piano di segnalamento, il potenziamento delle strutture ferroviarie esistenti, ecc.).
- *Passo 2:* Rispetto alla situazione esistente, la domanda di trasporto merci o passeggeri iniziale (valore di riferimento) rimane la stessa per aumentare in seguito di un certo valore percentuale.
- *Passo 3:* Si registrano le modifiche al materiale rotabile necessarie per soddisfare la nuova domanda (materiale rotabile addizionale).
- *Passo 4:* Si registrano le variazioni nell'utilizzo tecnico e commerciale del nuovo sistema ferroviario (cioè treni supplementari, stazioni ferroviarie addizionali, numero degli agenti impegnati, ecc.).
- *Passo 5:* Si immettono i costi e i ricavi dello scenario A1 (regime di utilizzo iniziale) nel modello per la durata $t-t_0$.
- *Passo 6:* Il modello calcola i costi di tutti gli interventi necessari, i nuovi costi per l'esercizio e per la manutenzione dei nuovi sistemi ferroviari, per un esercizio con traffico dedicato e per la durata $t_{fin}-t$.

The cash inflows considered by the mathematical model come from:

- *passenger and/or freight transportation and*
- *the residual value of the railway system in the end of its economic life.*

The total cash inflows of the mathematical model are calculated by formula (8):

$$E_{tot,t} = E_{1,t} + E_{2,t} \quad (8)$$

The total cash outflows of the railway system are calculated by the mathematical model based on formula (9):

$$C_{tot,t} = (C_1 + C_2 + C_3)_t \quad (9)$$

The mathematical model calculates cash inflows and cash outflows for each time period (year). It should be mentioned that the initial investment cost is considered as cash outflow and it is distributed equally in the first years of the investment.

- *Step 10: Calculation of the NPV of the railway system for the duration $t_{fin}-t_0$*

The mathematical model calculates the NPV (Net Present Value) of each operation scenario, based on analytical formula (10).

$$NVP = \sum_{t=1}^T \frac{(E_{tot} - C_{tot})_t}{(1+r)^t} - C_0 \quad (10)$$

For the mathematical simulation of scenarios A2 and A3 (Existing corridor - New situation-Dedicated traffic operation) the following steps have been followed:

- Step 1: *For both exploitation scenarios the necessary changes in existing infrastructure are recorded (i.e. changes in materials used in superstructure, changes in signalling plan, upgrading of existing railway installation facilities etc.).*
- Step 2: *In relation to the existing situation, the demand for freight or passengers in the beginning (reference value) remains the same and then increases successively by a percentage.*
- Step 3: *The changes in rolling stock which are required to meet the new demand are recorded (additional rolling stock).*
- Step 4: *The changes in technical and commercial exploitation of the new railway system are recorded (i.e. additional trains, additional railway stations, number of personnel etc.).*
- Step 5: *Costs and revenues of scenario A1 (initial exploitation scheme) are inputted into the model for the duration $t-t_0$.*
- Step 6: *The model calculates the costs of all required interventions, as well as the new costs for the operation and maintenance of the new railway systems for dedicated traffic operation for the duration $t_{fin}-t$.*
- Step 7: *Given the new transportation demand and the fares, the revenues for the operation of the new ex-*

- *Passo 7:* Data la nuova domanda di trasporto e le tariffe, si calcolano i ricavi per l'esercizio del nuovo piano di utilizzo per la durata $t_{fin}-t_0$.
- *Passo 8:* Si calcola il VAN del sistema ferroviario per la durata $t_{fin}-t_0$.
- *Passo 9:* Si confrontano i VAN degli scenari A2 e A3 ed i loro valori e con il VAN dello scenario A1. Si ricerca il valore di soglia della domanda oltre il quale i nuovi scenari di esercizio, con traffico dedicato, sono più redditizi rispetto a quello con traffico misto.

Caso B – Implementazione di un nuovo collegamento ferroviario

Lo scenario B1 è identico allo scenario A1, perché in entrambi il regime di utilizzo, la domanda e i parametri di costruzione sono gli stessi. Per la simulazione matematica degli scenari B2 e B3 sono stati seguiti i seguenti passi:

- *Passo 1:* La domanda di trasporto merci o di trasporto passeggeri aumenta in successione di una percentuale fino a raggiungere un valore corrispondente al 70% del tasso di saturazione della linea.
- *Passo 2:* Per entrambi gli scenari si calcola il numero di treni necessario per soddisfare la domanda.
- Passo 3:* Il modello calcola i costi di costruzione, di esercizio e di manutenzione del nuovo collegamento ferroviario, per l'esercizio con traffico dedicato e per la durata $t_{fin}-t_0$.
- *Passo 4:* Data la nuova domanda di trasporto e le tariffe, si calcolano i ricavi, per l'esercizio del nuovo piano di utilizzo e per la durata $t_{fin}-t_0$.
- *Passo 5:* Si calcola il VAN del sistema ferroviario per la durata $t_{fin}-t_0$.
- *Passo 6:* Si confrontano i VAN degli scenari B2 e B3 ed il loro valore con il VAN dello scenario B1. Si ricerca il valore di soglia della domanda oltre il quale i nuovi scenari di esercizio a traffico dedicato sono più redditizi rispetto a quello a traffico misto.

3. Risultati del modello

3.1. Caso A - Collegamento ferroviario esistente

Le tabelle 6, 7 e 8 mostrano i VAN dell'investimento, rispettivamente per i tre scenari di esercizio considerati (A1, A2, A3) e per i diversi valori di domanda.

Nello scenario A1 la domanda di trasporto è considerata costante. Per gli scenari di esercizio con traffico dedicato la domanda di trasporto viene incrementata dallo 0% con passaggi gradualmente del 20% fino all'esaurimento del limite della capacità del binario (capacità di saturazione binario pari al 70%).

exploitation scheme are calculated for the duration $t_{fin}-t_0$.

- Step 8: *Calculation of the NPV of the railway system for the duration $t_{fin}-t_0$.*
- Step 9: *Comparison of the NPVs of scenarios A2 and A3 as well as between them and with the NPV of scenario A1. Look for the threshold value of demand beyond which the new operational scenarios of dedicated traffic are more profitable than that of mixed traffic operation.*

Case B – Implementation of a new railway link

Scenario B1 is identical with scenario A1, because in both scenarios the exploitation scheme, the demand and the construction parameters are the same. For the mathematical simulation of scenarios B2 and B3 the following steps have been followed:

- Step 1: *Demand for freight or passengers increases successively by a percentage until it reaches a value that corresponds to a 70% saturation rate.*
- Step 2: *For both exploitation scenarios the number of trains required to meet the demand is calculated.*
- Step 3: *The model calculates the costs of construction, operation and maintenance of the new railway link for dedicated traffic operation for the duration $t_{fin}-t_0$.*
- Step 4: *Given the transportation demand and the fares, the revenues for the operation of the new exploitation scheme are calculated for the duration $t_{fin}-t_0$.*
- Step 5: *Calculation of the NPV of the railway system for the duration $t_{fin}-t_0$.*
- Step 6: *Comparison of the NPVs of scenarios B2 and B3 as well as between them and with the NPV of scenario B1. Look for the threshold value of demand beyond which the new operational scenarios of dedicated traffic are more profitable than that of mixed traffic operation.*

3. Model results

3.1. Case A - Existing railway link

Tables 6, 7 and 8 present the NPVs of the investment, for the three operation scenarios considered (A1, A2, A3) and for different values of demand respectively.

In scenario A1 transportation demand is considered constant. In case of dedicated traffic operation scenarios the transportation demand is increased from 0% by steps of 20% until the exhaustion of the limit of the track capacity (track saturation capacity equal to 70%).

Scenario A1 (Existing infrastructure – Mixed traffic exploitation) presents a low profit. The 70% saturation ratio corresponds to the routing of 19 trains per day per direction with a ratio of passenger / freight trains equal to 3:1.

Comparative analysis of the three different scenarios indicates that:

- *Scenario A2 (Dedicated freight traffic operation) will*

TABELLA 6 – TABLE 6

Risultati del modello - Infrastruttura esistente (Caso A) - Traffico misto (Scenario A1)
Model results-Existing infrastructure (Case A)-Mixed traffic operation (Scenario A1)

Domanda passeggeri [passeggeri/giorno/ direzione] <i>Passengers demand [passengers/day/ direction]</i>	Domanda di trasporto merci [t/giorno/ direzione] <i>Freight demand [t/day/direction]</i>	Treni passeggeri intradati/giorno/ direzione <i>Passenger trains routed /day/ direction</i>	Treni merci intradati/giorno/ direzione <i>Freight trains routed /day/ direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
8.000	11.000	14	5	70%	+356.8

TABELLA 7 – TABLE 7

Risultati del modello - Infrastruttura esistente (Caso A) - Esercizio con traffico merci
 dedicato (Scenario A2)
Model results-Existing infrastructure (Case A)-Freight dedicated operation (Scenario A2)

Lo scenario A1: (Infrastruttura esistente - Utilizzo con traffico misto) presenta un profitto basso. Il rapporto di saturazione del 70% corrisponde all'instradamento di 19 treni al giorno, per direzione, con un rapporto treni-passeggeri:treni-merci pari a 3:1.

Domanda di trasporto merci [t/giorno/direzione] <i>Freight demand [t/day/ direction]</i>	Treni merci intradati/giorno/ direzione <i>Freight trains routed/day/direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
11.000	5	22%	-853.4
13.200	6	26%	-709.6
15.400	7	31%	-568.1
17.600	8	35%	-452.3
19.800	9	39%	-312.2
22.000	10	44%	-166.4
24.200	11	48%	+ 4.2
26.400	12	53%	+151.0
28.600	13	57%	+292.7
30.800	14	62%	+412.5
33.000	15	66%	+551.8
35.200	16	70%	+699.5

TABELLA 8 – TABLE 8

Risultati del modello - Infrastruttura esistente (Caso A) - Esercizio con traffico dedicato
 passeggeri (Scenario A3)
*Model results - Existing infrastructure (Case A) - Passenger dedicated traffic operation
 (Scenario A3)*

L'analisi comparativa dei tre diversi scenari indica che:

- Lo scenario A2 (Esercizio con traffico merci dedicato) diventa più efficiente dello scenario A1 se il volume del trasporto merci è quasi triplicato (da 11.000 t a 30.000 t al giorno e per direzione).
- Lo scenario A3 (Esercizio con traffico passeggeri dedicato) diventa più efficiente dello scenario A1 se il volume del trasporto passeggeri è quasi raddoppiato (da 8.000 a 15.000 passeggeri al giorno e per direzione).
- Per un rapporto di saturazione (capacità del binario) maggiore di circa il 40%, lo scenario A2 è economicamente più vantaggioso rispetto allo scenario A3.
- Per un rapporto di saturazione (capacità del binario) maggiore di circa il 68%, lo scenario A2 è economicamente più vantaggioso rispetto allo scenario A3 di un tasso di circa il 19%.

Domanda passeggeri [passeggeri/giorno/ direzione] <i>Passengers demand [passengers/day/direction]</i>	Treni passeggeri intradati/giorno/ direzione <i>Passenger trains routed/day/direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
8.000	14	34%	-382.8
9.600	17	41%	-192.3
11.200	19	46%	- 14.9
12.800	22	60%	+167.5
14.400	25	61%	+347.1
16.000	28	68%	+524.4
17.600	Capacità superata <i>Exceeded capacity</i>	-	-

become more efficient than scenario A1 if the freight transportation volume is nearly tripled (from 11,000 t to 30,000 t per day per direction).

TABELLA 9 – TABLE 9

Risultati del modello - Nuovo collegamento ferroviario (Caso B) – Traffico misto (scenario B1)
Model results – New railway link (Case B) – Mixed traffic operation (Scenario B1)

Domanda passeggeri [passeggeri/giorno/direzione] <i>Passengers demand [passengers/day/direction]</i>	Domanda di trasporto merci [t/giorno/direzione] <i>Freight demand [t/day/direction]</i>	Treni passeggeri instradati/giorno/direzione <i>Passenger trains routed/day/direction</i>	Treni merci instradati/giorno/direzione <i>Freight trains routed/day/direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
8,000	11,000	14	5	70%	+356.8

3.2. Caso B - Nuovo collegamento ferroviario

Le tabelle 9, 10 e 11 mostrano i VAN dell'investimento, rispettivamente per i tre scenari di esercizio considerati (B1, B2, B3) e per diversi valori di domanda. Gli scenari B1 e A1 sono identici.

Dal confronto della redditività economica dello scenario B2 (Esercizio con traffico merci dedicato) con quella dello scenario B1, si deduce che lo scenario B2 diventa più efficiente dello scenario B1 se il volume del trasporto merci aumenta da 11.000 t a 25.000 t al giorno per direzione (un aumento di 2.3 volte).

Dal confronto della redditività economica dello scenario B3 (Esercizio con traffico passeggeri dedicato) con quella dello scenario B1, si deduce che lo Scenario B3 diventa più efficiente dello sce-

TABELLA 10 – TABLE 10

Risultati del modello - Nuovo collegamento ferroviario (Caso B) - Esercizio con traffico merci dedicato (scenario B2)
Model results – New railway link (Case B) – Freight dedicated operation (Scenario B2)

Domanda di trasporto merci [t/giorno/direzione] <i>Freight demand [t/day/direction]</i>	Treni merci instradati/giorno/direzione <i>Freight trains routed/day/direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
11,000	5	22%	-3,010.5
13,200	6	26%	-2,592.4
15,400	7	31%	-2,123.1
17,600	8	35%	-1,649.0
19,800	9	39%	-1,184.6
22,000	10	44%	-764.6
24,200	11	48%	-294.6
26,400	12	53%	187.1
28,600	13	57%	653.0
30,800	14	62%	1,074.3
33,000	15	66%	1,538.5
35,200	16	70%	2,020.3

- Scenario A3 (*Dedicated passenger traffic operation*) will become more efficient than scenario A1 if the passenger transportation volume is nearly doubled (from 8,000 to 15,000 passengers per day per direction).

TABELLA 11 – TABLE 11

Risultati del modello - Nuovo collegamento ferroviario (Caso B) - Esercizio con traffico passeggeri dedicato (scenario B3)
Model results – New railway link (Case B) – Passenger dedicated traffic operation (Scenario B3)

Domanda passeggeri [passeggeri/giorno/direzione] <i>Passengers demand [passengers/day/direction]</i>	Treni passeggeri instradati/giorno/direzione <i>Passenger trains routed/day/direction</i>	Rapporto di saturazione capacità binario <i>Track capacity saturation ratio</i>	VAN [M€] NPV [M€]
8,000	14	34%	-1,910.5
9,600	17	41%	-1,087.9
11,200	19	46%	-594.0
12,800	22	60%	212.1
14,400	25	61%	1,037.0
16,000	28	68%	1,859.0
17,600	Capacità superata <i>Exceeded capacity</i>	-	-

- For a saturation ratio (of track capacity) greater than about 40%, scenario A2 is more economically profitable compared to scenario A3.
- For a saturation ratio (of track capacity) greater than about 68%, scenario A2 is more economically profitable compared to scenario A3 at a rate of about 19%.

3.2. Case B - New railway link

Tables 9, 10 and 11 show the NPVs of the investment,

nario B1 se il volume del trasporto passeggeri aumenta da 8.000 t alle 12.500 t al giorno per direzione (un aumento di 1.5 volte).

Dal confronto della redditività economica dello scenario B3 con quella dello scenario B2 si deduce che:

- per lo stesso numero di treni instradati al giorno e per ogni direzione, lo scenario B2 è molto più redditizio economicamente rispetto allo scenario B3;
- per lo stesso rapporto di saturazione (della capacità del binario), i VAN per i due scenari sono quasi identici;
- lo scenario B2 ha un VAN positivo per un volume di trasporto maggiore di 25.000 t al giorno e per direzione;
- lo scenario B3 ha un VAN positivo per un volume di trasporto maggiore di 12.500 passeggeri al giorno e per direzione.

4. Caso di studio

In questo paragrafo si presentano i risultati dell'applicazione del modello al collegamento ferroviario esistente della rete ferroviaria greca, la linea ferroviaria "Salonico - Alexandroupolis". La suddetta linea ha una lunghezza totale di 440,08 km e collega i principali centri urbani della Macedonia Orientale e della Tracia. È una linea non elettrificata a singolo binario con scartamento normale con un carico massimo consentito per asse di $Q_d = 20$ t. Il tracciato del binario comprende numerose curve con raggi di curvatura piccoli nel piano orizzontale del moto ($R_c \leq 300$ m), che interessano il 41% della lunghezza del tracciato. Il raggio minimo di curva riscontrato è $R_{cmin} = 191$ m e la massima pendenza del binario è 28.08‰, con una topografia del territorio considerata di moderata difficoltà.

Per quanto riguarda la sovrastruttura del binario, sono utilizzate le lunghe rotaie saldate. Le traverse sono principalmente in calcestruzzo precompresso B70 e vi sono brevi tratti armati con traverse in c.a. accoppiate e traverse in acciaio. La sede del binario è di tipo a massicciata convenzionale avente un'altezza di 30 cm. Negli ultimi anni la manutenzione del binario è risultata inadeguata e di conseguenza, in termini di qualità di manutenzione, il binario è stato classificato come "scadente".

Attualmente il livello di servizio della linea è estremamente basso. Solo 7 stazioni su 43 sono presenziate. Questa situazione, insieme all'assenza di segnalamento elettrico, limita la capacità totale del binario a solo 7 treni al giorno. Di conseguenza solo due treni passeggeri al giorno sono instradati per direzione. Inoltre periodicamente due treni commerciali alla settimana sono instradati (una coppia a settimana nella sezione "Salonico - Drama" e una coppia a settimana nella sezione "Drama-Alexandroupolis"). L'estensione della linea occupata dalla singola stazione ferroviaria è di 1.0 km.

Considerando la velocità di marcia dei treni passeggeri, essa varia tra i 120 km/h, e 160 km/h con una velocità

for the three operation scenarios considered (B1, B2, B3) and for different values of demand respectively.

Scenarios B1 and A1 are identical.

From the comparison of the economic profitability of scenario B2 (Dedicated freight traffic operation) with this of scenario B1, it is deduced that scenario B2 will become more efficient than scenario B1 if the freight transportation volume is increased from 11,000 t to 25,000 t per day per direction (increase of 2.3 times).

From the comparison of the economic profitability of scenario B3 (Dedicated passenger traffic operation) with this of scenario B1, it is deduced that scenario B3 will become more efficient than scenario B1 if the passenger transportation volume will be increased from 8,000 to 12,500 passengers per day per direction (increase of 1.5 times).

From the comparison of the economic profitability of scenario B3 relative to this of scenario B2 it is deduced that:

- for the same number of routed trains per day per direction, scenario B2 is much more economic profitable compared to scenario B3;
- for the same saturation ratio (of track capacity) the NPV for the two scenarios are almost identical;
- scenario B2 has a positive NPV for a transportation volume greater than 25,000 t per day per direction;
- scenario B3 has a positive NPV for a transportation volume greater than 12,500 passengers per day per direction.

4. Case study

In this paragraph the results of the application of the model in an existing railway link of the Greek railway network and specifically in the "Thessaloniki - Alexandroupolis" railway line are presented. The abovementioned line has a total length of 440.08 km and connects major urban centers in Eastern Macedonia and Thrace. It is a single, standard gauge, not electrified line with a maximum permitted axle load $Q_d = 20$ t. The track alignment includes numerous curves with small curve radii in horizontal alignment ($R_c \leq 300$ m), occupying 41% of the length of the alignment. The minimum curve radii in horizontal alignment encountered is $R_{cmin} = 191$ m and the maximum gradient of the track is 28.08‰ with a landscape topography which is considered as moderate difficult.

Regarding the track superstructure, continuously welded rails are used. Sleepers are mostly pre-stressed concrete B70 and there are short sections which are arranged twin block concrete sleepers and steel sleepers. The track bed is conventional ballasted with a ballast layer of 30 cm. The track maintenance in recent years is inadequate and as a result the track is characterized in terms of quality of maintenance as bad.

The service level of the line is currently too low. Only 7 out of 43 passenger stations along this line are staffed.

commerciale che varia tra 75 e 80 km/h. Sono stati trovati 205 passaggi a livello lungo la linea (la cui metà è dotata di sistema automatico di protezione (barriere)), con conseguente riduzione di velocità. Il tempo di percorrenza fra le città di Salonicco e Alexandroupolis è, per i treni passeggeri, di 5 ore e 40 minuti. I treni passeggeri sono composti da una locomotiva e quattro carrozze. Secondo l'impresa ferroviaria greca, *Trainose*, l'utenza quotidiana da Salonicco ad Alexandroupolis e viceversa, ammonta a 275 passeggeri in ogni direzione. Per quanto riguarda il volume di merci, 600 t vengono trasferite settimanalmente in ogni direzione.

Un ridotto volume di trasporto passeggeri, che determina un reddito modesto, combinato alle cattive condizioni del collegamento ferroviario ed a costi di gestione elevati, determina conseguentemente servizi non competitivi.

Nella tabella 12, si presentano i parametri di progetto del sistema ferroviario base per i due scenari esaminati (I e II).

Scenario I

La situazione attuale (esercizio a traffico misto) rimarrà invariata dal 2015 al 2020. Nel 2015, inizieranno gli studi, ed il processo di esproprio dei terreni, e dopo il loro completamento seguirà l'aggiornamento del collegamento ferroviario "Salonicco - Alexandroupolis". Lo scopo di queste opere e interventi consiste nella creazione di una nuova condizione per l'esercizio del collegamento ferroviario dedicato ai passeggeri. Dal 2020, a seguire il completamento delle opere, lo schema di esercizio del collegamento ferroviario cambierà da traffico misto a traffico passeggeri dedicato.

Gli interventi necessari al collegamento ferroviario, al fine di instradare esclusivamente treni passeggeri con una velocità di 160 km/h (velocità di progetto), per soddisfare i requisiti di sicurezza e comfort sono i seguenti:

- modifica delle caratteristiche geometriche del tracciato del binario (raggio di curva nel piano orizzontale del moto, valori delle pendenze);

This situation combined with the absence of electrical signaling limits the total capacity of the track to only 7 trains per day. As a result only two passenger trains are routed per direction daily. Furthermore two commercial trains are routed per week periodically (one pair weekly in the section "Thessaloniki - Drama" and one pair weekly in the section "Drama-Alexandroupolis"). The length of the track layout of railway stations is 1.0 km.

Considering the running speed of passenger trains, it ranges between 120 km/h and 160 km/h with a commercial speed that ranges between 75 and 80 km/h. Along the line, 205 level crossings are found (half of them are equipped with automatic protection system (barriers)), resulting to speed reduction. The travel time between the cities of Thessaloniki and Alexandroupolis is, for passenger trains, 5 hours and 40 minutes. Passenger trains are composed of one locomotive and four trailing coaches. According to the Greek railway undertaker, Trainose, the daily ridership from Thessaloniki to Alexandroupolis and vice versa, amounts to 275 passengers in each direction. Regarding the freight volume, 600 t are being transferred in each direction weekly.

The small passenger transportation volume, which involves small income, combined with the poor condition of the railway link and the large operating costs result to non competitive services.

In table 12, the basic railway system design parameters for the two examined scenarios (I and II) are presented.

Scenario I

The current situation (mixed traffic) remains unchanged from 2015 to 2020. In 2015, the studies as well as the process of land expropriation will launch and after their completion the upgrade of the "Thessaloniki - Alexandroupolis" railway link will follow. The aim of these works and interventions consists in the creation of a new framework for the passenger dedicated operation of the railway link. From 2020 and after the completion of the works, the operational scheme of the railway link changes from mixed traffic to passenger dedicated traffic.

TABELLA 12 - TABLE 12

Parametri di progetto del sistema ferroviario base - Scenari I, II
Basic railway system design parameters - Scenarios I, II

Figura degli scenari (Corridoio esistente) <i>Scenarios figure (Existing corridor)</i>	Descrizione <i>Description</i>	Parametri di progettazione di base di un sistema ferroviario <i>Basic railway system design parameters</i>
Passeggeri <i>Passengers</i> -<----->-	Scenario I: Situazione nuova - Singolo binario - Trasporto passeggeri dedicato <i>Scenario I : New situation - Single track - Passenger dedicated operation</i>	$V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 20.0 \text{ t}$, $i_{max} = 2.8 \%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, trazione diesel, segnalamento laterale elettrico <i>$V_d = 160 \text{ km/h}$, $Q_d = 20.0 \text{ t}$, $i_{max} = 2.8 \%$, $V_{pas} = 160 \text{ km/h}$, Diesel traction, Electric lateral signaling</i>
Merci <i>Freight</i> -<----->-	Scenario II: Situazione nuova - Singolo binario - Trasporto merci dedicato <i>Scenario II : New situation - Single track - Freight dedicated operation</i>	$V_d = 120 \text{ km/h}$, $Q_d = 20.0 \text{ t}$, $i_{max} = 2.8 \%$, $V_{fr} = 120 \text{ km/h}$, trazione diesel, segnalamento laterale elettrico <i>$V_d = 120 \text{ km/h}$, $Q_d = 20.0 \text{ t}$, $i_{max} = 2.8 \%$, $V_{fr} = 120 \text{ km/h}$, Diesel traction, Electric lateral signaling</i>

- modifica degli elementi della sovrastruttura del binario (traverse in calcestruzzo precompresso monoblocco con attacchi elastici lungo tutto il binario);
- interventi per rimuovere i difetti geometrici del binario.

Gli interventi necessari per i dispositivi ed i servizi di binario sono:

- installazione del segnalamento elettrico laterale;
- trasformazione dei passaggi a livello esistenti in passaggi a livello con barriere ad azionamento automatico;
- aumento della estensione della linea occupata dalle stazioni ferroviarie esistenti, da 1,0 km a 1,2 km;
- nuove sezioni di blocco (segnalamento);
- ristrutturazione delle stazioni ferroviarie. Il costo per l'ammmodernamento delle stazioni intermedie dipende dal volume di trasporto.

Dopo aver modificato lo schema di esercizio del collegamento ferroviario, da traffico misto a traffico passeggeri dedicato, si applica quanto segue:

- tutti i treni passeggeri instradati sono di tipo intercitty. Il nuovo tempo di percorrenza è di 4 ore. I treni sono composti da una locomotiva e dieci carrozze. L'aumento della domanda sarà gestita esclusivamente aggiungendo e instradando treni supplementari;
- la domanda di trasporto passeggeri iniziale è considerata di 3.000 passeggeri, per direzione ed al giorno, e sarà raggiunta instradando 5 treni al giorno in ciascuna direzione;
- il rapporto di saturazione della capacità del binario non può superare il 70%.

Per determinare il costo degli interventi necessari per ammodernare il collegamento ferroviario si considerano le seguenti ipotesi:

- il costo degli espropri necessari è relativamente basso e corrisponde al 10% del costo degli espropri di una nuova linea ferroviaria con caratteristiche di tracciato simili;
- il costo delle opere infrastrutturali necessarie è circa pari al 20% di quello di una nuova linea ferroviaria con caratteristiche di tracciato simili;
- il costo delle riparazioni necessarie e delle opere di grande manutenzione della sovrastruttura è il 40% del costo di costruzione di una sovrastruttura nuova;
- il costo necessario per miglioramenti e modifiche alle stazioni ferroviarie esistenti è pari al 20% del costo di costruzione di nuove stazioni ferroviarie, mentre le stazioni adibite al trasporto merci sono abolite. Soprattutto per le stazioni intermedie e grandi, il costo dell'ammmodernamento dipende dal volume trasportato;
- il costo richiesto per miglioramenti e modifiche al

The required interventions in the railway link in order to route exclusively passenger trains with a speed of 160 km/h (design speed) meeting safety and comfort requirements are the following:

- *changing the geometrical features of the track alignment (horizontal radius of curvature, cant values);*
- *changing the superstructure elements of track (pre-stressed monoblock concrete sleepers with elastic fastenings are placed all along the track);*
- *actions to remove the geometrical track defects.*

The required interventions in the track equipment and facilities are:

- *installation of electric lateral signaling;*
- *conversion of the existing level crossings to automatically operated level crossings with barriers;*
- *increase of the length of the tracks layout of the existing railway stations from 1.0 km to 1.2 km;*
- *new block sections (signaling);*
- *renovation of railway stations. The cost for upgrading the intermediate railway stations depends on transport volume.*

After changing the operational scheme of the railway link from mixed traffic to passenger dedicated traffic the following are applied:

- *all the routed passenger trains are intercitty type. The new travel time is 4 hours. Trains are composed of one locomotive and ten trailer vehicles. The increase in demand is treated solely by adding and routing extra trains;*
- *the initial passenger transportation demand is considered 3,000 passengers per direction per day and it is accomplished by routing 5 trains daily in each direction;*
- *the track capacity saturation ratio may not exceed 70%.*

To determine the cost of required interventions to upgrade the railway link the following assumptions are considered:

- *the cost of the required land expropriations is relatively small and corresponds to the 10% of the cost of land expropriations of a new railway line with similar alignment characteristics;*
- *the cost of the required infrastructure works is considered as approximately the 20% of a new railway line with similar alignment characteristics;*
- *the cost of the required repair and heavy maintenance superstructure works is considered as the 40% of the construction cost of a new superstructure;*
- *the required cost of improvements and modifications to the existing railway stations is considered to amount to 20% of the construction cost of new railway stations, while the freight stations are abolished. Especially for intermediate and large railway stations*

sistema di segnalamento (costruzione di segnali, modifiche alle stazioni ferroviarie, modifiche e interventi al software del sistema di segnalamento) è il 100% del costo di costruzione del nuovo sistema di segnalamento;

- il costo annuo di manutenzione delle infrastrutture (gallerie, ponti, muri, ecc.) si calcola sia 0.15% del costo di costruzione dell'infrastruttura;
- il costo annuo di manutenzione delle stazioni ferroviarie è l'1,0% del costo per la loro costruzione.
- nell'anno 2030 si acquisterà nuovo materiale rotabile.

I risultati del modello sono presentati nel diagramma della fig. 1. Dalla analisi del diagramma, si può concludere che l'utilizzo del collegamento ferroviario dedicato ai passeggeri diventa marginalmente redditizio ($VAN > 0$) per un volume di trasporto di 12.000 passeggeri al giorno in ogni direzione. Tale domanda, secondo i parametri del modello, richiede l'instradamento di 19 treni al giorno in ogni direzione, che corrisponde al 43% della capacità del binario. Poiché il passante ferroviario è in esercizio 19 ore al giorno (dalle 01:00 alle 05:00 l'esercizio è interrotto), viene ad essere determinato un treno ogni ora e per ogni direzione. La massima redditività del collegamento ferroviario è 425,9 milioni di euro e si ottiene per la saturazione del binario che corrisponde a 18.000 passeggeri al giorno e in ogni direzione.

Scenario II

Le modifiche e gli interventi necessari al collegamento ferroviario, al fine di instradare esclusivamente treni merci con una velocità di 120 km/h (velocità di progettazione) per soddisfare i requisiti di sicurezza e bassi costi di manutenzione sono i seguenti:

- modifiche modeste alle caratteristiche geometriche del tracciato della linea (raggio di curva orizzontale, valori delle pendenze);
- modifiche agli elementi della sovrastruttura del binario (traverse in calcestruzzo pre-compresso monoblocco con attacchi elastici lungo tutto il binario);
- interventi di rimozione dei difetti geometrici del binario, che eliminano una grande percentuale dei problemi infrastrutturali del binario, svolgendo una manutenzione più intensiva e razionale della via.

Gli interventi richiesti per i dispositivi e i servizi di binario sono:

- installazione di segnalamento elettrico laterale;
- trasformazione dei passaggi a livello esistenti in passaggi a livello con barriere ad azionamento automatico;
- aumento sulla linea della estensio-

the cost of upgrading depends on the transported volume;

- the required cost of improvements and modifications to the signaling system (construction of signals, modifications to the railway stations, modifications and interventions into the software of the signaling system) is considered to be the 100% of the construction cost of new signaling system;
- the annual maintenance cost of infrastructure (tunnels, bridges, walls etc.) is calculated as the 0.15% of the construction cost of infrastructure;
- the annual maintenance cost of railway stations is calculated as the 1.0% of their construction cost.
- in the year 2030 new rolling stock is purchased.

The results of the model are presented in the diagram of fig. 1. Considering the diagram below, it can be concluded that the passenger dedicated exploitation of the railway link becomes marginally profitable ($NPV > 0$) for a transportation volume of 12,000 passengers per day in each direction. This demand, according to the model parameters, requires the routing of 19 trains per day in each direction, which corresponds to 43% of the track capacity. Regarding the fact that the railway link is in operation 19 hours per day (from 01.00 to 05.00 traffic ceases), this routing corresponds to one train per hour per direction. The maximum profitability of the railway link is 425.9 million Euros and it is achieved for the saturation of the track that corresponds to 18,000 passengers per day in each direction.

Scenario II

The required modifications and interventions in the railway link, in order to route exclusively freight trains with a speed of 120 km/h (design speed) meeting the safety and low maintenance cost requirements are the following:

- small modifications of the geometrical features of the

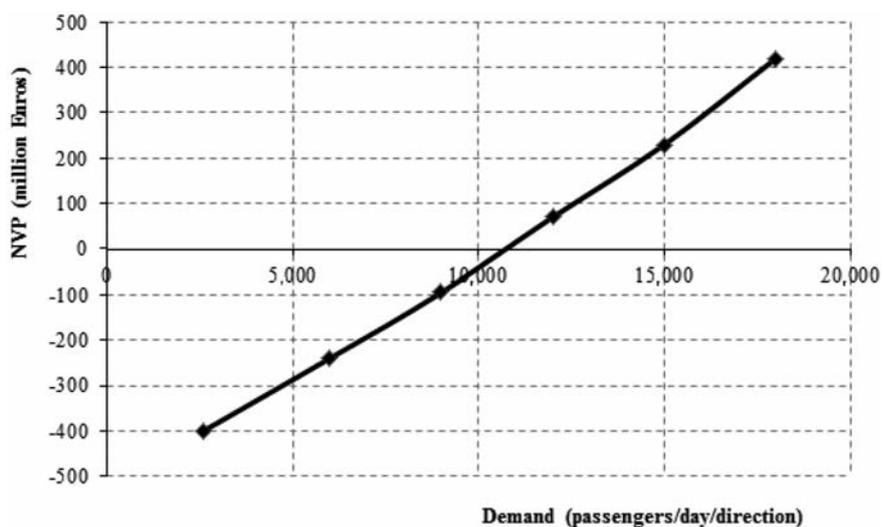


Fig. 1 - Relazione domanda passeggeri/VAN - Scenario I.
Fig. 1 - Diagram of passenger demand and NPV - Scenario I.

ne di occupazione delle stazioni ferroviarie esistenti, da 1,0 km a 1,2 km;

- nuove sezioni di blocco (segnalamento);
- ristrutturazione delle stazioni ferroviarie esistenti. Il costo per l'ammodernamento delle stazioni intermedie dipende dal volume di trasporto.

Dopo aver modificato lo schema di esercizio del collegamento ferroviario, da traffico misto a traffico merci dedicato, si applica quanto segue:

- tutti i treni merci si fermano nelle quattro principali città del collegamento ferroviario (Serres, Drama, Xanthi, Komotini), che hanno stazioni per la gestione delle merci. I treni sono composti da due locomotive e quaranta carri merci. L'aumento della domanda sarà gestita esclusivamente aggiungendo e instrandando treni merci supplementari;
- la domanda di trasporto merci iniziale si considera pari a 4.000 tonnellate, per direzione ed al giorno, e si ottiene instrandando 2 treni al giorno in ciascuna direzione;
- il rapporto di saturazione della capacità del binario non può superare il 70%.

Al fine di determinare il costo degli interventi necessari per ammodernare il collegamento ferroviario, si fanno le seguenti ipotesi:

- Non sono necessari espropri di terreni supplementari. Sono necessari ridotti miglioramenti del tracciato entro i limiti di esproprio esistenti della via, dove la velocità di progetto auspicabile è 120 km/h.
- Si considera il costo delle opere necessarie alle infrastrutture corrispondente a circa il 10% di una nuova linea ferroviaria con simili caratteristiche di layout di binario.
- Il costo delle riparazioni necessarie e delle opere di grande manutenzione della sovrastruttura è il 40% del costo di costruzione di una sovrastruttura nuova. Questa percentuale si considera giustificabile perché, oltre agli interventi sulle sezioni in curva del tracciato, è necessaria la sostituzione dei materiali obsoleti della sovrastruttura del binario (rotaie, traverse, attacchi) con materiali nuovi per garantire l'affidabilità e la compatibilità con i nuovi requisiti per l'esercizio dei treni merci.
- Il costo necessario per miglioramenti e modifiche alle stazioni ferroviarie esistenti è pari al 20% del costo di costruzione di nuove stazioni ferroviarie, mentre le stazioni di trasporto passeggeri sono abolite. Soprattutto per le stazioni intermedie e grandi, il costo dell'ammodernamento dipende dal volume trasportato.
- Il costo annuo di manutenzione delle infrastrutture (gallerie, ponti, ecc.) si calcola pari allo 0.15% del costo di costruzione corrispondente.
- Il costo annuo di manutenzione delle stazioni ferroviarie è l'1.0% del costo per la loro costruzione.
- Nell'anno 2030 si acquisterà nuovo materiale rotabile.

track alignment (horizontal radius of curvature, cant values);

- *changes to the superstructure elements of track (prestressed monoblock concrete sleepers with elastic fastenings are placed all along the track);*
- *actions for removing the geometrical track defects, by removing a large percentage of the track infrastructure problems and by accomplishing a more intensive and rational track maintenance.*

The required interventions in track equipment and facilities are the following:

- *installation of electric lateral signaling;*
- *conversion of the existing level crossings to automatically operated level crossings with barriers;*
- *increase of the length of the tracks layout of the existing railway stations from 1.0 km to 1.2 km;*
- *new block sections (signaling);*
- *renovation of existing railway stations. The cost for upgrading the intermediate railway stations depends on transport volume.*

After changing the operational scheme of the railway link from mixed traffic to freight dedicated traffic the following are applied:

- *all the routed freight trains stops in four major cities of the railway link (Serres, Drama, Xanthi, Komotini), which have freight stations. Trains are composed of two locomotives and forty trailer freight wagons. The increase in demand is treated solely by adding and routing extra freight trains;*
- *the initial freight transportation demand is considered as 4,000 tones per direction per day and it is accomplished by routing 2 trains daily in each direction;*
- *the track capacity saturation ratio may not exceed 70%.*

In order to determine the cost of the interventions that are required to upgrade the railway link, the following assumptions are made:

- *No additional land expropriations are required. Very few improvements in track alignment within the limits of existing land expropriation of the track must be done, where the desirable design speed is 120 km/h.*
- *The cost of the required infrastructure works is taken into account and corresponds approximately to the 10% of a new railway line with similar track layout characteristics.*
- *The cost of the required repair and heavy maintenance superstructure works is considered as the 40% of the construction cost of a new superstructure. This percentage is considered justifiable because in addition to the interventions to the curved sections of the alignment, the replacement of obsolete materials of the superstructure of the track (rails, sleepers, fastenings) with new is necessary in order to be compatible and reliable with the*

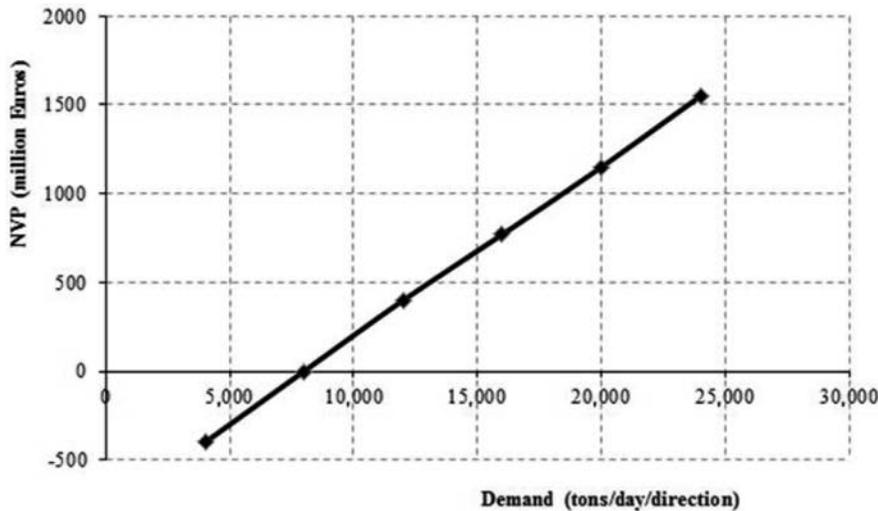


Fig. 2 - Relazione domanda di trasporto merci/VAN – Scenario II.
Fig. 2 - Diagram of freight demand and NVP – Scenario II.

I risultati del modello sono presentati nella fig. 2. Da questo diagramma si può concludere che l'utilizzo del collegamento ferroviario dedicato ad un esercizio di trasporto merci diventa marginalmente redditizio (VAN > 0) per un volume di trasporto di 8,000 t al giorno in ogni direzione. Tale domanda, secondo i parametri di modello, richiede l'instradamento di 4 treni merci al giorno in ogni direzione, che corrisponde all'11% della capacità del binario. La massima redditività del collegamento ferroviario è 4083.4 M€ e si ottiene per il tasso di saturazione del binario che corrisponde a 52000 t/giorno in ogni direzione.

5. Conclusioni

Nell'ambito del presente lavoro si è analizzato l'impatto della "composizione del traffico" sulla redditività economica di un corridoio ferroviario esistente a singolo binario e di un nuovo corridoio ferroviario con l'aiuto di modelli matematici.

La "composizione del traffico" è direttamente collegata a due parametri misurabili: il tipo di bene trasportato (passeggeri, merci) e il "volume" di trasporto (numero di passeggeri trasportati al giorno, il numero di tonnellate trasportate al giorno).

I risultati del modello hanno dimostrato che i criteri di base per la selezione di uno scenario di utilizzo di un corridoio ferroviario nuovo o esistente sono determinati dalle caratteristiche della domanda.

Inoltre, dal confronto tra il caso A (corridoio ferroviario esistente) ed il caso B (corridoio ferroviario nuovo), si è dedotto che:

- per una domanda di trasporto merci superiore a 25.000 t, per direzione ed al giorno, è più redditizio costruire un nuovo corridoio ferroviario dedicato che cambiare lo scenario di utilizzo di un corridoio misto esistente;

new requirements for the routing of freight trains.

- The required cost of improvements and modifications to the existing railway stations is considered to amount to the 20% of the construction cost of new railway stations, while the passenger stations are abolished. Especially for intermediate and large railway stations, the upgrading cost depends on the transported volume.
- The annual maintenance cost of infrastructure (tunnels, bridges, etc.) is calculated as the 0.15% of the corresponding construction cost.
- The annual maintenance cost of railway stations is calculated as the 1.0% of their construction cost.
- In the year 2030 new rolling stock is purchased.

The results of the model are presented in fig. 2. From this diagram it can be concluded that the freight dedicated exploitation of the railway link becomes marginally profitable (NPV>0) for a transportation volume of 8,000 tons per day in each direction. This demand, according to the model parameters, requires the routing of 4 freight trains per day in each direction, which corresponds to 11% of the track capacity. The maximum profitability of the railway link is 4,083.4 million Euros and it is achieved for the track saturation rate that corresponds to 52,000 tons per day in each direction.

5. Conclusions

Within the framework of this paper, the impact of the traffic composition on the economic profitability of an existing, single track, railway corridor and of a new railway corridor was investigated, with the help of mathematical models.

The "traffic composition" is directly linked to two measurable figures: The type of good being transported (passengers, freight) and the "volume" of transportation (number of passengers transported per day, number of tonnes transported per day).

Model results demonstrated that the basic criteria for selecting an exploitation scenario of a new or existing railway corridor are determined by the characteristics of the demand.

Furthermore, from the comparison between Case A (Existing railway link) and Case B (New railway link), it is deduced that:

- for freight demand greater than 25,000t per day per direction it is more profitable to build a new freight dedicated

- per la domanda di trasporto passeggeri superiore a 12.000 passeggeri, per direzione ed al giorno, è più redditizio costruire un nuovo corridoio ferroviario dedicato che cambiare lo scenario di utilizzo di un corridoio misto esistente.

I risultati di questo lavoro e in particolare i modelli matematici creati possono risultare utili per:

- i gestori dell'infrastruttura ferroviaria;
- gli operatori ferroviari;
- gli investitori strategici (Enti statali, banche di investimento, ecc.);
- gli ingegneri-ricercatori del trasporto e particolarmente coloro che conducono studi di fattibilità.

railway corridor than changing the exploitation scenario of an existing mixed one;

- *for passenger demand greater than 12000 passengers per day per direction it is more profitable to build a new passenger dedicated railway corridor than changing the exploitation scenario of an existing mixed one.*

The findings of this paper and particularly the mathematical models created can prove useful to:

- *managers of railway infrastructure;*
- *railway operators;*
- *strategic investors (states, investment banks, etc.);*
- *transportation engineers-researchers and particularly those conducting feasibility studies.*

BIBLIOGRAFIA

- [1] BATISSE F., *“Le trafic de masse, atout du chemin de fer (1ère partie)”*, Rail International, Avril 1995, p.p. 26-33.
- [2] BATISSE F., *“Le trafic de masse, atout du chemin de fer (2ème partie)”*, Rail International, Juin- Juillet 1995, p.p. 23-29.
- [3] www.uic.org, Statistic data UIC, 2007.
- [4] PYRGIDIS C., CHRISTOGIANNIS E., *“The problems of the presence of passenger and freight trains in the same track and their impact on the profitability of the railways companies”*, 9th World Congress on Railway Research, May 22-26, 2011, Lille, France, Congress proceedings, CD.
- [5] PYRGIDIS C., CHRISTOGIANNIS E., *“The problem of the presence of passenger and freight trains on the same track”*, 4th International Conference TRA (Transport Research Arena) 2012 “Sustainable mobility through innovation”, April 23-26, 2012, Athens, Congress proceedings, CD.
- [6] CHRISTOGIANNIS E., *“Investigation of the impact of traffic composition on economic profitability of a railway corridor – Fundamental principles and mathematical simulation for the selection of operational scenario of a railway corridor”*, PhD Thesis (in Greek), Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece, 2012.
- [7] BATISSE F., Etats-Unis, *“Les réseaux de fret hésitent à accueillir la grande vitesse”*, Rail International, Juin 1996, p.p. 24-31.
- [8] ECORYS Nederland BV, *“Analysis of the financial situation of railway undertakings in the European Union”*, Rotterdam, February, 2006.
- [9] BATISSE F., *“Le fret ferroviaire doit-il être autonome?”*, Politique des Transports, Rail International, Janvier 2001, p.p. 10-21.
- [10] KOPECKY M., *“Les mesures prises par les chemins de fer pour sortir de la crise du fret”*, Révue Générale des Chemins de Fer, Mai 2003, p.p. 45-47.
- [11] BATISSE F., *“Les grandes tendances du trafic ferroviaire dans le monde”*, Rail International, Janvier 1994, p.p. 15-22.
- [12] ADB (Asian Development Bank), Technical Assistance – People’s Republic of China: Railway Passenger and Freight Policy Reform Study, November, 2005 .
- [13] Anjali Goyal, *Dedicated Freight Corridors & High Speed Rail India’s - Ultra Low Carbon Mega Rail Projects*, Ministry of Railways, India, 2010.
- [14] WOODBURN A., ALLEN J., BROWNE M., LEONARDI J., *“The impacts of globalisation on international road and rail freight transport activity-Past trends and future perspectives”*, Transport Studies Department, University of Westminster, London, UK, 2008.
- [15] CHRISTOGIANNIS E., PYRGIDIS C., *“Investigation of the impact of traffic composition on the economic profitability of a new railway corridor”*, accepted for publication to the Journal of International Rail and Rapid Transit, Proc.IMEchE, Part F.

- [16] UIC CODE 405-1R, 1ère édition, “*Méthode destinée a déterminer la capacité de lignes*”, Janvier 1979.
- [17] BAUMGARTNER J.P., “*Prices and costs in the railway sector*”, École Polytechnique Federale de Lausanne, January 2001.
- [18] Institut für Energie und Umweltforschung, “*Transport in China: Energy Consumption and Emissions of Different Transport Modes*”, Heidelberg, 2008.
- [19] BASU S., “*Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis*”, The Journal of Finance, Vol. 32, No. 3. (June 1977), pp.663-682.
- [20] Hellenic Bank Association, <http://www.hba.gr/epitokia/omologa.asp>.
- [21] Damodaran Online, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
- [22] FERNANDEZ P., AGUIRREAMALLOA J., CORRES L., “*Market Risk Premium used in 82 countries in 2012: a survey with 7,192 answers*”, IESE Business School , June 19, 2012

Sommaire

SELECTION DU SCENARIO D'EMPLOIE OPTIMUM D'UN COULOIR FERROVIAIRE METROPOLITAIN A L'AIDE DE MODELES MATHEMATIQUES

Partout sur la planète, la plupart des couloirs ferroviaires concerne un service mixte qui se compose de trains express et locaux, ainsi que de trains de fret, tous partageants les mêmes rails. Si d'un côté cette pratique semblerait réaliser des économies d'échelle, du au fait que la plupart des trains utilisent la même infrastructure ferroviaire, d'autre côté cela est problématique au niveau de l'utilisation et du maintien du réseau, puisque des trains caractérisés par des fonctionnalités différentes circulent tous sur la même liaison ferroviaire. Ce problème, qui couramment concerne des nombreuse sociétés de chemin de fer, peut être formalisé par la question suivante: “Qu'est que c'est financièrement plus convenable pour une entreprise ferroviaire? Le service mixte sur un seul couloir ferroviaire ou plutôt un service passager séparé du service fret (emploi en service dédié)?

Cette question peut être posée soit en relation à un nouveau couloir ferroviaire, soit en relation à un couloir déjà existant. Dans le contexte de ce sujet la rentabilité économique est examinée, et exprimée par la valeur nette de l'investissement pour une liaison ferroviaire existante, et dans le cas d'une nouvelle liaison par l'emploi d'un modèle mathématique considérant des différentes valeurs de la demande du volume de transport. Dans les deux cas on considère une ligne ferroviaire à une seule voie et écartement normal. En ce qui concerne la typologie de la circulation, trois cas sont examinés: a) service à circulation mixte; b) service passagers dédié (circulation de trains passagers seulement); c) service fret dédié (circulation de trains fret seulement). Finalement les résultats de l'application du modèle pour une liaison ferroviaire existante du réseau grecque et en particulière pour la ligne “Salonique-Alexandroupolis”.

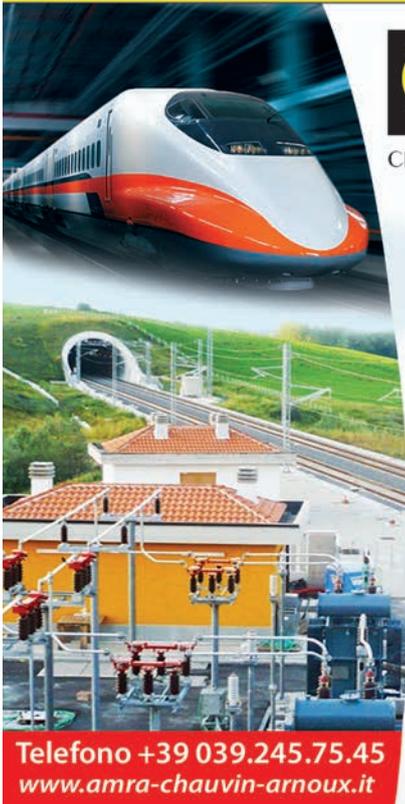
Zusammenfassung

ZUSAMMENSTELLUNGDES BESTMÖGLICHEN BETRIEBS- SZENARIEN FÜR EINEN INTERCITYBAHNKORRIDOR DURCH MATHEMATISCHEN MODELLEN

In der Welt wird die Mehrheit der Bahnkorridoren von gemischtem Verkehr befahren. Diese Betriebswahl erlaubt Skala Vorteilen, in dem alle Zügen die gleiche Infrastruktur benutzen; andererseits schafft eine solche Betriebswahl Unterhaltungs- und Betriebsproblemen. Davon entsteht es ein Problem in zahlreichen Eisenbahnen , das so formuliert werden kann: besser alle Zügen auf einem Korridor oder die Verkehr unter verschiedene Korridoren zu verteilen? Das gleiche Problem stellt sich für alte und neue Korridors vor.

Unter diesem Sichtpunkt wird das Problem für eine neue Verbindung gestellt und mittels mathematischem Modell für drei verschiedene Verkehrs Niveaus analysiert. Der Korridor ist eingleisig und läuft zwischen Thessaloniki und Alexandroupolis.

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



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



Pantecnica[®] SPA

www.pantecnica.it

DIVISIONE
GMT[®]

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

IRIS[®]
Certification

**MOLLE AD ARIA
per
SOSPENSIONI SECONDARIE**

**COMFORT IN SICUREZZA
e ALTA AFFIDABILITA'**

**FORNITORE RICAMBI ORIGINALI
per TRENO VIVALTO**

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



NOI SVILUPPIAMO MOBILITA' URBANA

Il gruppo voestalpine VAE, filiale al 100% della voestalpine AG, è leader a livello mondiale per sistemi di scambi ferro-tranviari.

Sistemi innovativi di manovra, di rilevamento, di fermascambiatrice, dispositivi di monitoraggio per materiale rotabile, enti di campo nonché un gran numero di servizi correlati, completano la gamma dei nostri prodotti.

La nostra missione è ottimizzare il sistema ferroviario ed offrire soluzioni alle complesse esigenze per il trasporto del futuro.

Pertanto, tutte le nostre attività e tutti i nostri sviluppi perseguono un unico obiettivo: sviluppare prodotti e servizi innovativi ed intelligenti per trasformare le visioni di oggi in realtà di domani.

voestalpine VAE GmbH
www.voestalpine.com/vae

voestalpine
ONE STEP AHEAD.



L'impronta climatica nelle costruzioni. L'esperienza Italferr

The climate footprint in constructions. The Italferr experience

Dott. Ing. Pietro FEDELE^(*)
Dott. Ing. Maurizio SEVERINI^(*)

1. Introduzione

La forte dipendenza dai combustibili fossili e le conseguenti emissioni di gas serra nell'atmosfera hanno spinto tutti i settori industriali ad adottare una nuova politica, finalizzata al raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale, economico, sociale ed istituzionale, contribuendo a far nascere così il concetto di "sviluppo sostenibile". Anche il settore delle costruzioni è impegnato a dare il suo contributo, ancor più se si considera che è tra i processi che contribuiscono più di altri nella trasformazione dell'ambiente, consumando suolo, energia ed altre risorse naturali.

Nell'ambito delle iniziative volontarie volte a contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra, si è inteso sviluppare una metodologia per la misura e la rendicontazione delle emissioni di gas serra prodotte nelle attività di progettazione e costruzione delle nuove infrastrutture ferroviarie.

Rispetto al precedente articolo pubblicato su IF n. 3/201 [1] il presente illustra 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".

2. La metodologia di calcolo dell'impronta climatica

La metodologia è stata sviluppata prendendo a riferimento la norma UNI ISO 14064-1:2012 [6]; questa prevede l'applicazione di criteri, riconosciuti dalla comunità scientifica, che permettono di quantificare e rendicontare i GHG ("Greenhouse Gas") in modo affidabile e condiviso a livello internazionale.

L'applicazione di questa norma porta alla predisposi-

1. Introduction

The strong dependence on fossil fuels and the resulting greenhouse gas emissions into the atmosphere have led all industry sectors to adopt a new policy, aimed at the achievement of objectives for environmental, economic, social and institutional improvement, thus helping to give birth to the concept of "sustainable development". The construction sector is also committed to giving its contribution, even more so when we consider that it is among the processes that contribute more than others to the transformation of the environment by consuming land, energy and other natural resources.

In the context of voluntary initiatives designed to contribute to reducing emissions of greenhouse gases, the aim was to develop a methodology for measuring and reporting greenhouse gas emissions produced in the design and construction of new railway infrastructures.

Compared to the previous article published on IF n. 3/201 [1] this paper illustrates in detail the results of the application of the methodology to a particularly important and complex project as is that related to the construction of the "Fortezza – Ponte Gardena" railway line.

2. The methodology for calculating the climate footprint

The methodology was developed by taking the UNI ISO 14064-1: 2012 [6] standard as reference; this involves the application of criteria, recognised by the scientific community, that allow quantifying and reporting GHG ("Greenhouse Gas") emissions reliably and shared at international level.

The application of this rule leads to the creation of an "inventory" of GHG emissions (and with the same criteria, of GHG reductions) through which the climate footprint of a railway infrastructure, i.e. the amount of greenhouse gases produced as a result of the implementation of the same,

^(*) Italferr S.p.A. - UO Sistemi Qualità, Ambiente e Sicurezza.

^(*) Italferr S.p.A. - Organisational Unit for Quality, Environment and Safety.

zione di un “inventario” delle emissioni di GHG (e, con i medesimi criteri, delle riduzioni di GHG) attraverso il quale determinare l'impronta climatica di una infrastruttura ferroviaria, ossia la quantità di gas ad effetto serra prodotta a seguito della realizzazione della stessa; sulla base di questi dati è stato anche possibile ricavare indicazioni utili per la predisposizione di un sistema di monitoraggio delle emissioni di GHG (nonché delle rimozioni) ed, a seguire, di un sistema di rendicontazione delle stesse.

La metodologia viene applicata alle condizioni normali operative (usuale, corretta manutenzione e gestione degli impianti di cantiere) per le quali è stato ritenuto ragionevole trascurare le eventuali emissioni di gas ad effetto serra diversi dalla CO₂ (gas frigogeni, metano, acetilene, ecc.) in quanto queste si possono occasionalmente generare solo in conseguenza di malfunzionamenti o guasti di apparecchiature

2.1. L'ambito di applicazione

L'ambito di applicazione della metodologia, comprende l'intera fase di realizzazione dell'infrastruttura: estrazione dei materiali da cava, produzione dei materiali, trasporti e lavorazioni sia in cantiere che presso altri stabilimenti di produzione di semilavorati, sino alla consegna finale per l'esercizio della stessa.

2.2. Le fasi

In ossequio ai principi della Norma di riferimento (p.to 4.3.1), la metodologia è marcata dalle seguenti 6 fasi:

- a. individuazione delle sorgenti (e degli assorbitori) (p.to 4.3.2 della Norma UNI ISO 14064-1);
- b. criteri di quantificazione (p.to 4.3.3);
- c. individuazione dei dati (p.to 4.3.4);
- d. individuazione dei fattori di emissione (o di rimozione) di GHG (p.to 4.3.5);
- e. calcolo delle emissioni di GHG (e della loro rimozione) (p.to 4.3.6);
- f. individuazione degli inventari e successiva rendicontazione.
 - a. *L'individuazione delle sorgenti*

Il primo passo per la determinazione quantitativa delle emissioni (e delle rimozioni) di CO₂, consiste nella identificazione delle “sorgenti” che producono emissioni (nonché degli “assorbitori” che neutralizzano le emissioni)⁽¹⁾ comprese nel perimetro di applicazione della metodologia. A queste sorgenti (ed a questi

is determined; on the basis of these data it was also possible to obtain useful information for establishing a GHG emissions (and removal) monitoring system and, subsequently, a reporting system of the same.

The methodology is applied to normal operating conditions (usual, proper maintenance and management of construction works) for which it was deemed reasonable to disregard any greenhouse gas emissions other than CO₂ (refrigerant gases, methane gas, acetylene, etc.) because these can occasionally be generated only as a result of malfunctions or equipment faults.

2.1. Area of application

The area of application of the methodology, includes the entire infrastructure construction phase: extraction of quarry materials, production of materials, transport and processing both on site and at other establishments for the production of semi-finished products, until the final delivery for the operation thereof.

2.2. Phases

In accordance with the principles of the Reference Standard (point 4.3.1), the methodology is marked by the following 6 phases:

- a. *identification of sources (and absorbers) (point 4.3.2 of UNI ISO 14064-1 Standard);*
- b. *quantification criteria (point 4.3.3);*
- c. *data identification (point 4.3.4);*
- d. *identification of emission (or removal) factors of GHG emissions (point 4.3.5);*
- e. *calculation of GHG emissions (and their removal) (point 4.3.6);*
- f. *inventories identification and subsequent reporting.*

a. Identification of sources

The first step for the quantitative determination of emissions (and removal) of CO₂, consists in identifying the “sources” that produce emissions (as well as “absorbers” that neutralise emissions)⁽¹⁾ included in the scope of application of the methodology. These sources (and these absorbers) are associated with emissions divided into the following categories:

cat. 1: emissions arising from the production of building materials and prefabricated components:

- *sources: machinery and installations used for the manufacture of materials at production sites (factory, quarry, etc.);*

⁽¹⁾ “Sorgente” (o “assorbitore”) di GHG: “unità fisica” o il “processo” che rilascia (o rimuove) GHG in atmosfera.

⁽¹⁾ “Source” (or “absorber”) of GHG emissions: “physical unit” or “process” that releases (or removes) GHG emissions into the atmosphere.

assorbitori) vengono associate le emissioni suddivise nelle seguenti categorie:

cat. 1: emissioni originate dalla produzione dei materiali da costruzione e dei prefabbricati:

- *sorgenti:* macchinari e impianti utilizzati per la realizzazione dei materiali presso i siti di produzione (fabbrica, cava, ecc);

cat. 2: emissioni originate dal trasporto dei materiali, di cui alla *cat. 2:*

- *sorgenti:* mezzi per il trasporto dei materiali dai siti produttivi fino al cantiere (autocarri, locomotori, ecc.);

cat. 3: emissioni originate dalle lavorazioni svolte in cantiere:

- *sorgenti:* macchinari, impianti e mezzi d'opera utilizzati in cantiere per le lavorazioni e la costruzione della infrastruttura;

cat. 4: rimozioni per l'introduzione in progetto di opere a verde:

- *assorbitori:* nuovi filari o appezzamenti arboreo-arbustivi previsti negli interventi di riambientalizzazione e sistemazione a verde.

A queste quattro categorie che classificano le emissioni (rimozioni), se ne aggiunge una quinta:

cat. 5: emissioni di CO₂ evitate:

- emissioni che per effetto di installazioni di impianti che utilizzano energia prodotta da fonti rinnovabili, se previsti in progetto, non vengono nemmeno generate (fig. 1).

b. Il criterio utilizzato per la quantificazione

In questa seconda fase della metodologia, in aderenza al dettato della norma UNI ISO 14064-1:2012 (p.to 4.3.3) ed al fine di minimizzare ragionevolmente l'incertezza della misura⁽²⁾, e favorire risultati accurati, coerenti e riproducibili, è previsto l'utilizzo del seguente calcolo:

EMISSIONI (RIMOZIONI) di CO ₂	quantità relativa a ciascuna "fonte di emissione" (rimozione)	Fattore di X emissione (rimozione)
--	---	------------------------------------

Diviene pertanto necessario determinare le "fonti di emissione" (o di rimozione) attribuibili a ciascuna sorgente (o assorbitore) di CO₂.

⁽²⁾ L'incertezza caratterizza la dispersione dei valori misurati nell'intorno del dato che viene quantificato.

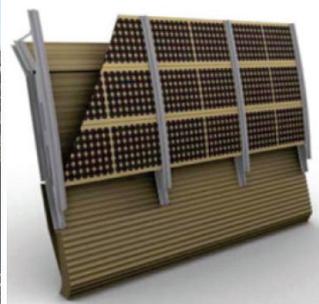


Fig. 1 - Esempi di utilizzo dei pannelli solari (su pensilina e su barriera anti-rumore).

Fig. 1 - Examples of the use of solar panels (on roof and noise barrier).

cat. 2: emissions arising from the transportation of materials, referred to in *cat 2:*

- *sources:* means for transporting materials from production sites to the building site (trucks, locomotives, etc.);

cat. 3: emissions originating from processing in the construction site:

- *sources:* machinery, systems and work means used at the building site for machining operations and construction of the infrastructure;

cat. 4: removal for the introduction of green works in the project:

- *absorbers:* new rows or arboreal and shrub-like plots in of re-environmentalisation and re-greening;

To these four categories that classify emissions (removals), a fifth must be added:

cat. 5: CO₂ emissions avoided:

- emissions that are not even generated as a result of the installation of facilities that use renewable energy, if provided for in the project, (fig. 1).

b. Criterion used for quantification

In this second phase of the methodology, in accordance with the rules and regulations of UNI ISO 14064-1: 2012 standard (point 4.3.3) and in order to reasonably minimise the uncertainty of the measure⁽²⁾, and facilitate accurate, consistent and reproducible results, the use of the following calculation is provided:

CO ₂ EMISSION (REMOVALS)	amount relevant to each "source of emission" (removal)	Emission X (removal) factor
-------------------------------------	--	-----------------------------

It is therefore necessary to determine the "emission sources" (or removal) attributable to each source (or absorber) of CO₂.

⁽²⁾ Uncertainty characterises the dispersion of values measured around the quantified data.

Queste fonti sono:

- l'energia elettrica utilizzata per il funzionamento delle attrezzature, degli impianti e dei macchinari necessari per l'esecuzione delle attività operative;
- i combustibili necessari per i mezzi di trasporto, di produzione dei materiali e per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- l'energia (elettrica e/o termica) necessaria per il ciclo produttivo dei materiali da costruzione;
- (le piantumazioni previste negli interventi di mitigazione ambientale).

c. L'individuazione dei dati

La terza fase di applicazione della metodologia è quella che consente l'individuazione di tutti i dati necessari per determinare il calcolo di tutte le emissioni (rimozioni).

In primo luogo, i dati sono quelli desumibili dal "Computo Metrico Estimativo" di progetto, ossia dal documento attraverso il quale si determina il costo dell'opera. Ciascuna delle quantità corrispondenti alle voci di tariffa desunte dai Computi Metrici permette la quantificazione delle fonti di emissione (e rimozione) attribuibili a ciascuna sorgente (o assorbitore) di CO₂.

I dati relativi ad altre attività che producono emissioni, invece, sono rilevati utilizzando fonti riconosciute a livello internazionale e/o da analisi dirette che derivano dall'esperienza maturata in moltissimi anni di attività della Società.

d. L'individuazione dei fattori di emissione (rimozione)

In questa fase è prevista l'individuazione dei "fattori di emissione" ("fattori di rimozione").

Tali fattori, desunti da fonti ufficiali, presentano le seguenti caratteristiche:

- sono appropriati alla fonte di emissione (rimozione), ossia viene individuato il fattore di emissione maggiormente attinente e rappresentativo della fonte in esame;
- sono validi al momento della quantificazione; ossia la scelta del fattore di emissione è stata effettuata in base a dati bibliografici aggiornati. Ogni anno, la comunità scientifica provvede all'aggiornamento delle pubblicazioni in modo da tener conto dell'evolversi delle tecnologie produttive e degli scenari di produzione dell'energia.

e. Il calcolo delle emissioni di GHG

La metodologia si completa infine attraverso il calcolo delle emissioni di CO₂ (e della loro rimozione) utilizzando la somma algebrica dei singoli contributi relativi sia alle lavorazioni elencate nelle voci di tariffa che compongono il Computo Metrico, sia alle restanti voci relative ad altre attività che generano emissioni; allo scopo si applica il seguente algoritmo:

$$\sum_{i=1}^n Q_i * FE_i$$

These sources are:

- electricity used to operate equipment, installations and machinery needed for the implementation of operational activities;
- required fuels for transportation vehicles, materials production means and building site construction activities;
- energy (thermal and/or electric) necessary for the production cycle of building materials;
- (tree planting laid down in environmental mitigation measures).

c. Data identification

The third phase of implementation of the methodology is that which allows to easily identify all the data necessary to determine the calculation of all emissions (removals).

To start with, the data are those inferred from the "Estimated Metric Computation" of the project, namely the document with which the cost of the work is determined. Each amount corresponding to the tariff items taken from Metric Calculations allows the quantification of emission sources (and removal) attributable to each CO₂ source (or absorber).

Data relating to other activities that produce emissions, however, are detected by using internationally recognised sources and/or by direct analyses deriving from the experience gained in many years of activity of the Company.

d. Identification of emission factors (removal)

At this stage there is the identification of "emission factors" ("removal factors").

These factors, taken from official sources, have the following characteristics:

- they are appropriate to the source of emission (removal), i.e. the emission factor more relevant and representative of the source in question is identified;
- they are valid upon quantification; that is the choice of the emission factor was made based on updated bibliographic data. Each year, the scientific community sees to the updating of the publications in order to take account of the evolution of energy production technology and production scenarios.

e. Calculation of GHG emissions

The methodology is finally completed by calculating CO₂ emissions (and their removal) using the algebraic sum of the individual contributions relating both to the machining operations listed in the tariff entries composing the Metric Computation and the remaining entries relating to other activities that generate emissions; the following algorithm is applied for the purpose:

$$\sum_{i=1}^n Q_i * FE_i$$

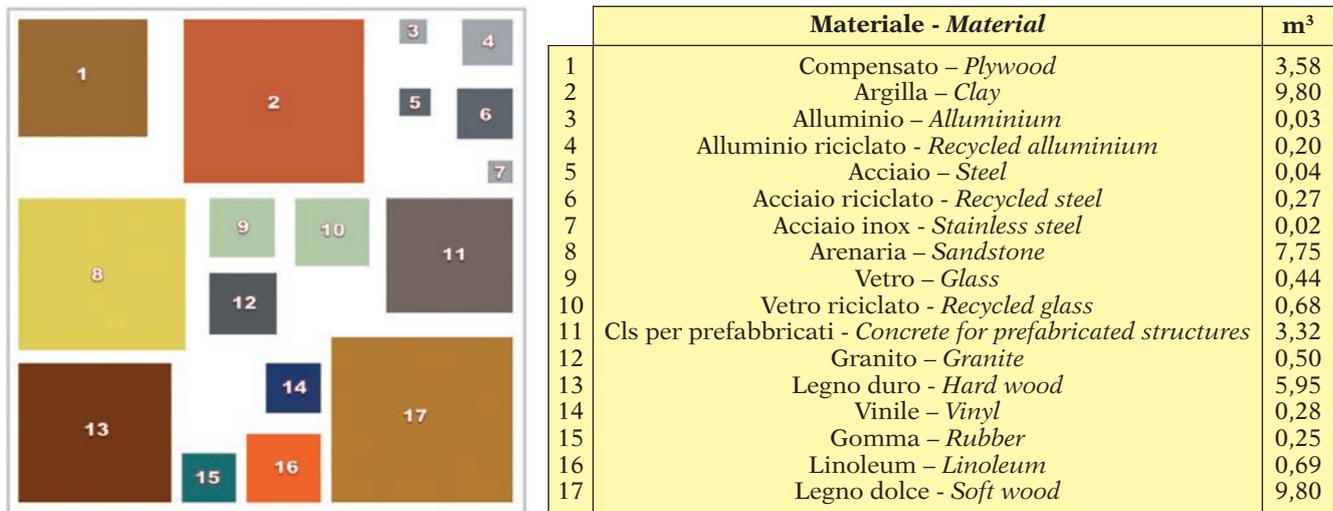


Fig. 2 - Documento "In the Scale of Carbon"⁽³⁾[3].

Fig. 2 - Document "In the Scale of Carbon"⁽³⁾[3].

dove:

- i = perimetro di applicazione della metodologia;
- Q_i = quantità di energia o materiale attribuita alla specifica fonte di emissione (o rimozione) (kwh di energia elettrica, t di acciaio, m² di superficie dedicata a piantumazioni, ecc.);
- FE_i = fattore di emissione (o rimozione) associato alla specifica fonte di emissione (o rimozione) (es. tCO₂ per l di carburante, ecc.).
- f. L'Inventario e la rendicontazione delle emissioni (e delle rimozioni) della CO₂

Terminato il calcolo delle emissioni (e delle rimozioni), si passa ad elaborare l'Inventario della CO₂, che rappresenta la raccolta organizzata dei dati relativi alle sorgenti (assorbitori) di CO₂ e delle relative emissioni (rimozioni). Questo inventario svolge la funzione di "cruscotto di dati" che tiene sotto controllo le emissioni (rimozioni) della CO₂ prodotte dalla infrastruttura oggetto di valutazione.

Al fine di rispondere alle possibili esigenze di più "utilizzatori" (comunità locali, regioni, società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, altro), l'Inventario è articola-

where:

- i: = area of application of the methodology;
- Q_i = amount of energy or material attributed to the specific emission (or removal) source (kwh of electricity, tons of steel, m² of surface dedicated to greening, etc.);
- FE_i = emission (or removal) factor associated with the specific emission source (or removal) (e.g. tCO₂ per t of material, tCO₂ per l of fuel, etc.)
- f. Inventory and reporting of CO₂ emissions (and removals)

After the calculation of emissions (and removals), we move on to developing the CO₂ Inventory, which represents the organised collection of data on the sources (absorbers) of CO₂ emissions (removals). This inventory acts as a "data dashboard" that monitors CO₂ emissions (removals) produced by the infrastructure under examination.

In order to meet the possible needs of multiple "users" (local communities, regions, companies of Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, other), the Inventory is divided in several ways, such as to give priority to the categories of

⁽³⁾ L'intuizione del dottor CRAIG JONES, il manifesto (fig. 2), rende facilmente visibile l'estrema variabilità della misura del fattore di emissione relativa ai vari materiali: maggiore è la dimensione del quadrato, maggiore è il volume di materiale che può essere prodotto per la stessa quantità di emissioni di carbonio (1t) e, quindi, più sostenibile è il materiale giudicato da questo criterio.

Esso rappresenta la quantità di carbonio prodotto durante la produzione dei materiali ed è essenzialmente l'impronta di carbonio per la produzione di un materiale. Proviene principalmente dal consumo di energia e di solito comprende le emissioni dalla "culla al cancello", dove per "culla" si intende l'estrazione di materiali e tutte le attività fino al prodotto finito.

⁽³⁾ Intuition of Dr. CRAIG JONES, the manifest (fig. 2), makes it easy to see the extreme variability of the measurement of the emission factor for various materials: the greater the size of the square, the greater the volume of material that can be manufactured for the same amount of carbon emissions (1t), and thus the more sustainable is the material judged by this criterion.

It represents the amount of carbon produced during the production of materials and is essentially the carbon footprint for the production of a material. It comes primarily from energy consumption and usually includes emissions from "the cradle to the gate" where "cradle" means the extraction of materials and all activities up to the finished product.

lato in diversi modi, quale, ad esempio, dando priorità alle categorie di sorgenti (o di assorbitori) o dando priorità al luogo di produzione delle emissioni (o delle rimozioni), ossia separando quelle prodotte dalle lavorazioni svolte presso il cantiere di costruzione dell'opera rispetto a quelle prodotte in luoghi diversi (negli stabilimenti, nelle cave, nelle cementerie, altro).

3. Il sistema di gestione applicato alla metodologia

Al fine di assicurare, nello svolgimento del calcolo delle emissioni, un corretto utilizzo dei dati, delle informazioni e delle registrazioni in modo da garantire l'affidabilità e riproducibilità nel tempo, Italferr utilizza il sistema di gestione conforme ai requisiti della UNI ISO 14064-1. Questa norma prevede l'applicazione di un Sistema di Gestione simile a quello previsto dal sistema di gestione ambientale che si rifà alla norma UNI EN ISO 14001 [5].

I principali temi da affrontare organicamente sono quelli relativi: alla richiesta di procedure legate ad aspetti di natura organizzativa, all'identificazione del campo di applicazione, all'individuazione degli aspetti legati alla competenza del personale, alla gestione delle registrazioni, al controllo dei documenti, alle verifiche ispettive e, per finire, al riesame della Direzione dell'azienda. I punti di attenzione previsti dal sistema sono:

- la manutenzione dei dati alla base della metodologia;
- la conservazione dei documenti e delle registrazioni;
- l'identificazione e trattamento di eventuali errori o omissioni;
- la competenza e formazione;
- i riesami;
- la gestione delle non-conformità (NC) e delle azioni preventive e correttive (APC).

La documentazione prevista dalla metodologia si divide in quattro famiglie:

1. *documenti societari del Sistema di Gestione Integrato (SGI)*: manuale del SGI, procedure gestione documentazione, formazione, audit, NC e APC, ecc.;
2. *documenti societari per la CO₂*: specifiche tecniche per descrivere la metodologia, per individuare i fattori di emissione, ecc.;
3. *documenti di origine esterna*: norme legislative e tecniche, fonti da cui sono stati attinti i Fattori di emissione (rimozione);
4. *documenti di progetto*: piani di progettazione, elaborati progettuali, standard di progetto, ecc..

4. L'applicazione della metodologia ad un progetto

La metodologia è stata applicata alla realizzazione dell'infrastruttura, fino alla messa in servizio ed alla consegna ad RFI (Rete Ferroviaria Italiana) della linea ferroviaria

sources (or absorbers) or giving priority to the production place of emissions (or removals), i.e. separating those produced from processing at the construction site compared to those produced in different places (in establishments, in quarries, in cement factories, etc.).

3. Management system applied to the methodology

In the course of the calculation of emissions, in order to ensure the proper use of data, information and records so as to guarantee reliability and reproducibility over time, Italferr uses a management system that meets the requirements of standard UNI ISO 14064-1. This standard involves the application of a Management System similar to that provided by the environmental management system that conforms to the UNI EN ISO 14001 standard [5].

The main topics to be addressed are those related to: the request of procedures related to organisational aspects, to the identification of the application field, the identification of aspects related to the expertise of staff, the management of recordings, documents control, inspections and, finally, the review of company Management. Attention points provided for by the system are:

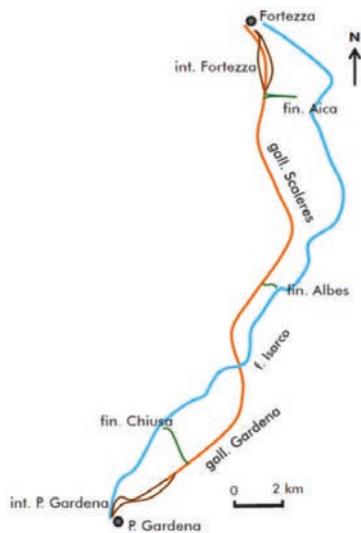
- *maintenance of the data underlying the methodology;*
- *storage of documents and records;*
- *identification and processing of any errors or omissions;*
- *competence and training;*
- *reviews;*
- *management of non-compliances (NC) and preventive and corrective actions (PCAs).*

The documentation provided for by the methodology is divided into four families:

1. *corporate documents of the SGI: SGI Manual, documentation management procedures, training, audits, NC and PCAs, etc.;*
2. *company documents for CO₂: technical specifications to describe the methodology, to identify emission factors, etc.;*
3. *documents of external origin: legislative and technical standards, sources from which emission (removal) factors were drawn;*
4. *project documents: design plans, project documentation, design standards, etc.*

4. Application of the methodology to a project

The methodology was applied to the construction of the infrastructure, up to commissioning and delivery to RFI (Rete Ferroviaria Italiana) of the railway line to the following Project: "Munich Verona railway axis - South Access to the Brenner Base Tunnel; Quadrupling of the Fortezza -



Caratteristiche tecniche <i>Technical characteristics</i>	Binari Pari / Dispari linea Alta Capacità <i>Up / Down tracks High Capacity Line</i>
Pendenza massima <i>Maximum slope</i>	12.5 ‰ - 12.5 ‰
Velocità di tracciato <i>Route speed</i>	225 km/h
Raggio minimo planimetrico <i>Minimum planimetric radius</i>	2.500 m
Raggio minimo altimetrico <i>Minimum altimetric radius</i>	14.000 m
Sviluppo della linea <i>Development of the line</i>	22,5 km
Sviluppo totale Gallerie Naturali <i>Total development of Natural Galleries</i>	55,4 km
Viadotto (Ponte sul fiume Isarco) <i>Viaduct (Bridge over the Isarco River)</i>	220.90m (binario pari - up track); 250.76m (binario dispari - down track)

Fig. 3 - Planimetria e elenco principali caratteristiche tecniche dell'intervento.

Fig. 3 - Plan and list of the main technical characteristics of the project.

ria al seguente Progetto: “Asse Ferroviario Monaco Verona - Accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero; Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona; Progetto Definitivo del Lotto 1 “Fortezza – Ponte Gardena” (fig. 3).

Verona line; Final Project of Lot 1 Fortezza – Ponte Gardena” (fig. 3).

5. Gli interventi previsti nel progetto

5. Interventions provided for in the project

Il progetto comprende le seguenti opere principali:

The project includes the following major works:

a. Le opere in sotterraneo

a. Underground works

Lo sviluppo complessivo di tutte le opere sotterranee, contando anche i cunicoli trasversali di collegamento e le altre opere funzionali al sistema (locali tecnici) è di ca. 62 km. Dei circa 22,5 km di lunghezza della tratta, circa 21,7 km si sviluppano in sotterraneo mediante due gallerie naturali denominate Scaleres e Gardena.

The overall development of all underground works, also counting the transverse connecting tunnels and other functional system works (technical facilities) is approx. 62 km. Of the approximately 22.5 km long route, about 21.7 km develop underground through two natural galleries named Scaleres and Gardena.

- GN01 - Galleria di linea Scaleres, a doppia canna a singolo binario, di ca. 15,4 km per ciascuna canna, con i relativi portali e gallerie artificiali.
- GN02 - Galleria di linea Gardena, a doppia canna a singolo binario, di ca. 6,3 km per il B.P. e 5,8 km per il B.D. con i relativi portali e gallerie artificiali.

- GN01 - Gallery of the Scaleres line, double-hole and single-track, of approx. 15.4 km for each hole, with related portals and artificial tunnels.
- GN02 - Gardena line gallery, double-hole and single-track, of approx. 6.3 km for the up line and 5.8 km for the down line with related portals and artificial tunnels.

Sono previste delle finestre con funzioni di attacchi intermedi per la costruzione delle opere, mentre in fase di esercizio svolgono le funzioni di manutenzione e soccorso. Altre gallerie sono previste per le interconnessioni della linea ferroviaria alle linee cosiddette tradizionali.

Access tunnels (windows) are provided with the function of intermediate connection for the construction of the works, while during operation they perform maintenance and rescue functions. Other galleries are planned for the interconnections of the railway line to the so-called traditional lines.

Gli ammassi rocciosi relativi alle gallerie Scaleres e Gardena appaiono dotati generalmente di buone caratteristiche geotecniche, sebbene siano presenti zone di faglia, con distribuzione sia dispersa che concentrata in alcune tratte, che impongono l'uso di particolari accorgimenti per il superamento delle stesse con le Tunnel Boring Machine (TBM).

The rocky masses related to the Scaleres and Gardena galleries appear with generally good geotechnical characteristics, although there are fault zones with both dispersed and concentrated distribution on some routes, which require the use of special measures to overcome the same with the Tunnel Boring Machine (TBM).

Per le due gallerie principali e per le gallerie di inter-

For the two main tunnels and for interconnecting tunnels the application of traditional and mechanical excavation systems is planned according to the distribution de-

connessione si prevede l'applicazione di sistemi di scavo in tradizionale e meccanizzato secondo la distribuzione di seguito definita per ciascuna galleria e schematicamente rappresentato nella fig. 4.

Tipologie di scavo:

- *scavo tradizionale*: è prevista l'adozione dello scavo a piena sezione, mediante esplosivo o martellone o escavatore o fresa puntuale, in funzione delle caratteristiche geotecniche degli ammassi attraversati e del loro comportamento allo scavo.
- *scavo meccanizzato*: impiego di TBM monoscudate adatte per lo scavo in ammassi rocciosi, con contrasto sul rivestimento definitivo costituito da anelli in conci prefabbricati con guarnizioni perimetrali di tenuta idraulica (fig. 5).

L'utilizzo dello scavo tradizionale è pari al 60% circa e dello scavo meccanizzato al 40%, come da fig. 6.

b. Il Viadotto sul Fiume Isarco (figg. 7 e 8).

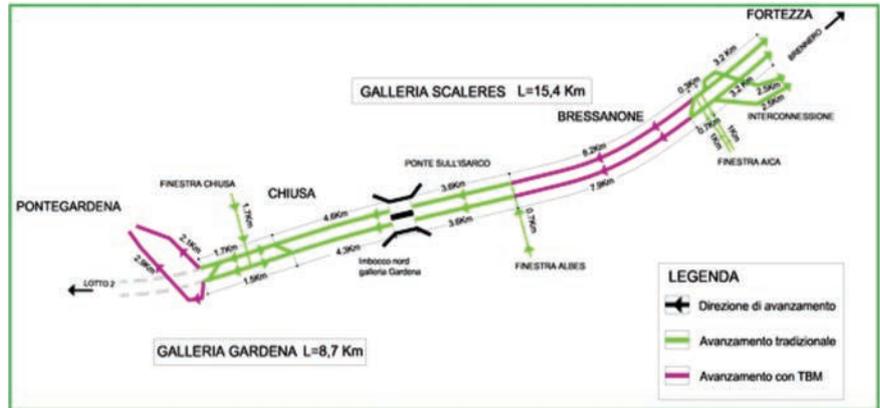


Fig. 4 - Schematico modalità di scavo gallerie naturali.

Fig. 4 - Natural tunnels excavation mode diagram.

finned below for each gallery and represented schematically in fig. 4.

Excavation types:

- *traditional excavation*: the adoption of a full section excavation is planned by means of explosive or hummer drill or excavator or point cutter, according to the geot-



Fig. 5 - Gallerie: rivestimento previsto con lo scavo meccanizzato.

Fig. 5 - Galleries: covering provided with mechanised excavation.



Fig. 6 - Ripartizione tra scavo tradizionale e scavo meccanizzato.

Fig. 6 - Split between conventional excavation and mechanised excavation.

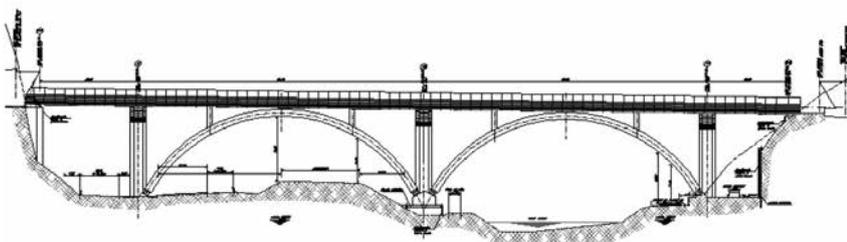
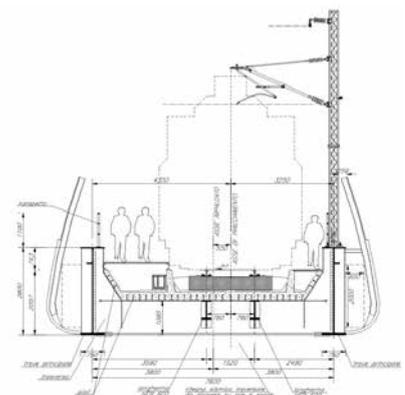


Fig. 7 - Ponte Fiume Isarco: prospetto viadotto binario pari e sezione trasversale impalcato.

Fig. 7 - Isarco River Bridge: track viaduct prospectus and deck cross section.



Nell'ambito dei lavori si è resa necessaria la realizzazione dei due viadotti affiancati (binario pari e binario dispari), ad archi contigui a via superiore per l'attraversamento della valle dell'Isarco tra i comuni di Funes e Volturno sul fiume Isarco della lunghezza di circa 220 m, previsti fra le progressive:

- VI01 - Viadotto binario pari (progressive da km 15+883.14 a km 16+104.04);
- VI02 - Viadotto binario dispari (progressive da km 15+895.93 a pk. km 16+122.79).

Il viadotto è così composto dai seguenti elementi:

- le *pile*, su cui convergono anche gli appoggi degli archi, sono fondate su fondazioni profonde a pozzo di dimensioni differenti a seconda della particolare condizione geolitologica su cui sono posizionate. Tali pozzi sono realizzati attraverso scavi fra berlinesi di micropali, prevedendo l'impiego di jet - grouting quale tappo di fondo per impedire la risalita della falda;
- le *spalle*, addossate alle pareti di imbocco e tutte le opere definitive di sistemazione dei versanti, quali paratie, berlinesi e muri di sostegno, sono fondate su micropali;
- gli *archi* in struttura scatolare in acciaio di dimensioni pari a 2.20x1.70 m, sono realizzati in conci assemblati in opera mediante giunzioni saldate;
- gli *impalcati*, costituiti da due travi principali a doppio "T" saldati, sono realizzati in conci assemblati in opera mediante giunzioni saldate. I due correnti longitudinali sono collegati tra loro attraverso dei trasversi realizzati con travi a doppio "T" saldati collegati alle travi principali attraverso giunti bullonati. Si ha poi la presenza di longherine in corrispondenza di ogni binario realizzate con profilati a doppio "T" (fig. 9).
- la *soletta* è resa collaborante con la struttura metallica mediante connettori a taglio elettrosaldati sulle piattabande superiori delle travi dei trasversi e delle longherine (fig. 10). Lo spessore medio della soletta è pari a 0.27 m.



Fig. 9 - Interventi a Ponte Gardena: foto simulazioni.
Fig. 9 - Works at Ponte Gardena: Simulation photos.



Fig. 8 - Ponte Fiume Isarco: modello tridimensionale.
Fig. 8 - Isarco River Bridge: three-dimensional model.

technical characteristics of crossed masses and their excavation behaviour.

- mechanised excavation: use of single shield TBMs used for excavation in rock masses with contrast on the final lining consisting of prefabricated blocks rings with perimeter hydraulic seal fixings (fig. 5).

The use of traditional excavation is equal to 60% and of mechanised excavation to 40%, as shown in fig. 6.

b. Viaduct over the Isarco River (figg. 7 and 8).

As part of the work the construction of two side-by-side viaducts was necessary (up track and down track), with upper route contiguous arches to cross the Isarco Valley between the towns of Funes and Volturno on the Isarco river with a length of about 220 m, planned between points:

- VI01 - Up track viaduct (points from km 15+883.14 to km 16+104.04);
- VI02 - Down track viaduct (points from km 15+895.93 to km 16+122.79).

The viaduct is thus composed of the following elements:

- the piers, on which the supports of the arches also converge, are based on deep foundation pits of different sizes depending on the particular geolithological conditions they are placed on. These pits are made through excavations between soldier pile walls of minipiles, foreseeing the use of jet-grouting as base cap to prevent the ascent of the water-level;
- the abutments, leaning against the entrance walls and all definitive slope works, such as bulkheads, Berliners and retaining walls, are founded on minipiles;
- the arches in steel girder structure sized 2.20 x 1.70 m, are made in situ with ashlar assembled using welded joints;
- the decking, consisting of two welded double "T" main beams, are made in situ with ashlar assembled using welded joints. The two longitudinal crosspieces are interconnected by means of transverse beams with welded double "T" main beams through bolted joints. There are bearers at each track made with double "T" profiles (fig. 9).
- the slab collaborates with the metal frame with shear connectors welded on the upper jumpers of the trans-

c. *Gli interventi di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura a Ponte Gardena*

Gli interventi sono l'esito di un processo scaturito dalla volontà di trovare un'adeguata risposta ad una prescrizione del CIPE, relativa alla richiesta di "...incapsulamento dei binari esistenti e dei nuovi binari nell'ambito di Ponte Gardena fino al portale della galleria Sciliar" che conciliasse le esigenze del territorio, con le caratteristiche tecniche - funzionali delle opere da realizzare.

E' stata studiata una soluzione alternativa alla copertura totale dei binari che soddisfacesse l'esigenza di mitigazione acustica con un intervento di inserimento territoriale dell'opera. Il progetto nella tratta in oggetto, si configura prevalentemente come una schermatura con muri di linea, con diverse declinazioni formali ed estetiche per ridurre l'impatto visivo ed acustico (fig. 9).

d. *L'armamento ferroviario*

Il progetto prevede una soluzione innovativa rispetto a quanto fin ora previsto, non prevedendo l'uso del ballast lungo la quasi totalità della linea ferroviaria. La costruzione della nuova linea ferroviaria prevede delle rotaie del tipo 60E1 posate su platea in c.a.p. La sezione tipologica presa a riferimento per questa tipologia di linea è rappresentata nella figura sottostante (fig. 10).

e. *La Trazione Elettrica*

L'architettura del sistema di alimentazione della linea di contatto (LdC) si basa sugli standard AV/AC italiani, adeguati al progetto specifico per tenere conto della peculiarità della tratta. Il sistema di alimentazione previsto per la nuova linea ferroviaria è 2x25 kV c.a.

6. I fattori di emissione (rimozione) presi a riferimento

La principale fonte presa a riferimento per individuare i fattori di emissione utilizzati (tabella 1) è quella offerta da un documento redatto dall'Università di Bath "Inventory of Carbon & Energy (ICE)"⁽⁴⁾ (versione 2.0) [2].

Altri dati derivano da fonti ufficiali o riconosciute a livello nazionale e internazionale (Università, Enti pubblici, Ministeri), quali: Terna, Ispra, Ibimet, Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, ecc.

TABELLA 1 – TABLE 1

Fattori di emissione richiamati dal documento redatto dall'Università di Bath
Emission factors invoked by the document prepared by the University of Bath

Materiale/lavorazione <i>Material/processing</i>	U.M.	Descrizione utilizzo <i>description of use</i>	kgCO₂
Acciaio <i>Steel</i>	t	Barre d'armatura <i>Reinforcing bars</i>	1.370
Cls Rck 150 <i>Rck 150 Concrete</i>	t	Cls non strutturale <i>Non-structural concrete</i>	93
Cls Rck 300 – 350 <i>Rck 300 – 350 concrete</i>	t	Cls fondazioni-elevazioni <i>Foundations-elevations concrete</i>	112
Cls Rck 500 <i>Rck 500 Concrete</i>	t	Cls prefabbricati <i>Precast concrete structures</i>	168
Spritz Beton <i>Spritz Beton</i>	t	Per rivestimento GN <i>For GN covering</i>	142
Jet Grouting <i>Jet Grouting</i>	m ²	Consolidamento terreno <i>Land consolidation</i>	581
Vetroresina <i>Fiberglass</i>	t	Consolidamenti GN <i>GN consolidations</i>	8.100
Rame <i>Copper</i>	t	Linea di contatto <i>Contact line</i>	3.131
Conglomerati bituminosi <i>Bituminous conglomerates</i>	t	Sub-ballast <i>Sub-ballast</i>	59
Aggregati <i>Aggregates</i>	t	Inerti <i>Inert materials</i>	8
Scavi <i>Excavations</i>	m ³	In terreno roccioso <i>In rocky ground</i>	11
Trasporto materiale <i>Material transport</i>	km	Peso max trasportato: 22t <i>Max weight carried: 22t</i>	1,1

verse beams and of the bearers (fig. 10). The average thickness of the slab is 0.27 m.

c. *Landscape insertion operations of the infrastructure in Ponte Gardena*

Interventions are the outcome of a process stemming from the desire to find an adequate response to a prescription of the CIPE, concerning the request for "... the cladding of existing tracks and new tracks in Ponte Gardena until the Sciliar tunnel portal" reconciling the needs of the territory, with the technical and functional characteristics of the works to be carried out.

An alternative solution to the total coverage of the tracks has been studied that would satisfy the need for sound mitigation with a territorial insertion of the work. The project in the section concerned, is mainly a shielding with line walls, with several formal and aesthetic aspects to reduce the visual and acoustic impact (fig. 9).

d. *The railway permanent way*

The project involves an innovative solution compared to that expected so far, not foreseeing the use of the ballast along almost all of the railway line. The construction of the new railway line plans for type 60E1 rails laid on a prestressed reinforced concrete foundation. The typological section outlet taken as reference for this type of line is represented in the figure below (fig. 10).

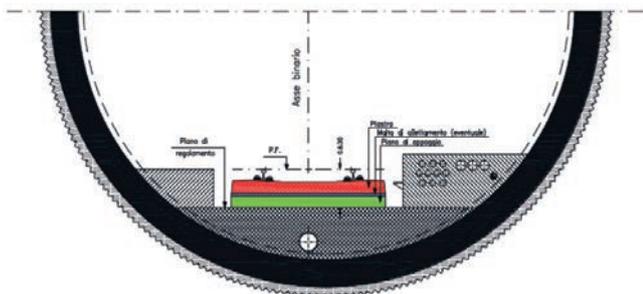


Fig. 10 - Platea in c.a.p.: sezione tipologica.
 Fig. 10 - Prestressed reinforced concrete foundation: typological section.

7. I risultati

L'analisi effettuata per lo specifico progetto ha evidenziato i seguenti valori di emissione (rimozione) di CO₂ (tabella 2).

Di seguito si riporta il dettaglio dei risultati ottenuti dall'analisi delle principali opere/impianti previsti in progetto.

a) Le opere in sotterraneo (fig. 11)

Il carbon footprint relativo alle gallerie naturali è stato calcolato facendo riferimento a sezioni progettuali standard di cui sono noti i materiali e le lavorazioni necessarie alla loro realizzazione.

e. Electric Traction

The architecture of the power system of the contact line (CL) is based on Italian HS/HC standards, adequate to the specific project to take account of the peculiarities of the route. The feeding system planned for the new railway line is 2 x 25 kV AC.

6. Emission (removal) factors taken as reference

The main source taken as reference to identify the emission factors used (table 1) is that provided by a document prepared by the University of Bath "Inventory of Carbon & Energy (ICE)⁽³⁾ (version 2.0) [2].

TABELLA 2 – TABLE 2

Emissioni / rimozioni Emissions / removals	t CO ₂
Emissioni di GHG GHG Emissions	842.834
Emissioni di GHG per km di linea GHG emissions per km of line	37.459
Rimozioni di GHG GHG removals	94.000
Rimozioni di GHG per km di linea GHG removals per km of line	4.172

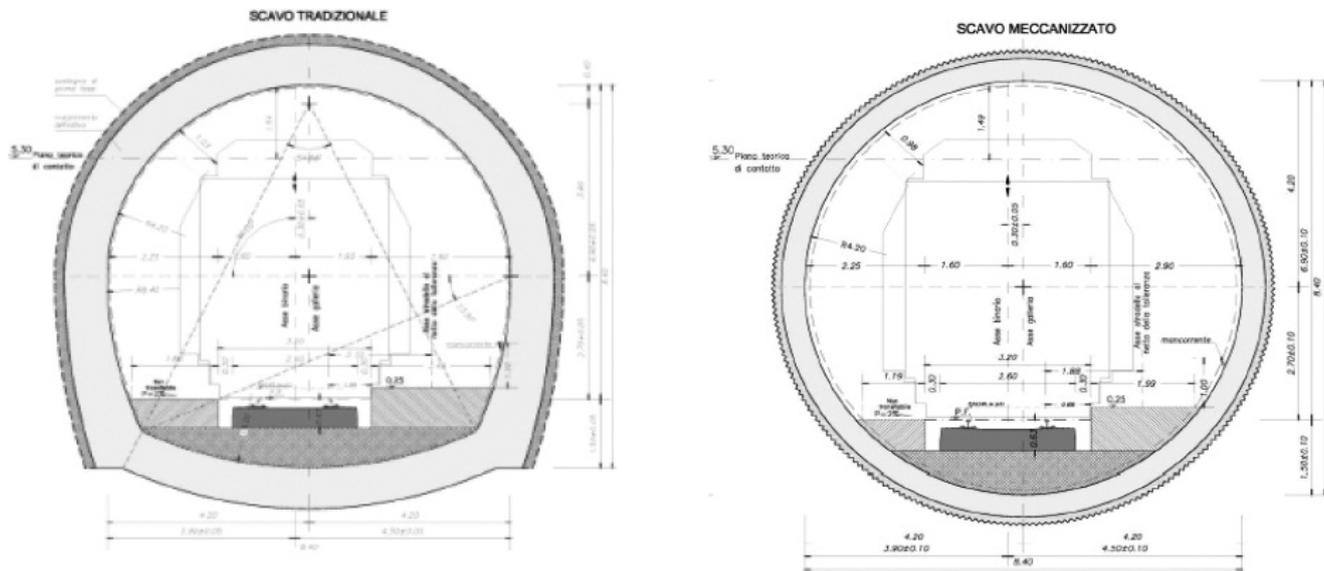


Fig. 11 - Sezione tipo scavo tradizionale e scavo meccanizzato.
 Fig. 11 - Typical section of conventional excavation and mechanised excavation.

⁽⁴⁾ Pubblicato nel 2008 e aggiornato nel 2011 da uno studio dei professori Geoff HAMMOND & CRAIG JONES dell'Università di Bath. E' stato creato un data base che contiene i coefficienti di energia e carbonio necessari per la produzione dei materiali da costruzione. I dati sono stati elaborati su base statistica analizzando le varie pubblicazioni prodotte a livello europeo.

⁽⁴⁾ Published in 2008 and updated in 2011 from a study of professors Geoff HAMMOND & CRAIG JONES of the University of Bath. A database was created that contains the carbon and energy coefficients required for the production of building materials. The data were calculated on the basis of statistics by analysing the various publications produced at European level.

Queste sezioni tengono conto delle differenti modalità di realizzazione delle gallerie, fortemente dipendenti dalle condizioni del fronte di scavo. In totale sono state considerate 7 diverse sezioni tipologiche (tabella 3).

L'applicazione della metodologia ha fornito i seguenti quantitativi di materiale necessario alla realizzazione delle opere:

- per i 55 km di galleria è previsto uno scavo totale pari a circa 5 mln di materiale scavato, 1.200 m³ di calcestruzzo, 200.000 m³ di spritz beton, 32.000 t di acciaio per c.a. e 33.000 t di acciaio per centine.

Riguardo le lavorazioni si è considerato, oltre agli scavi, i consolidamenti, i preinvestimenti, il rivestimenti e gli impianti fissi di cantiere.

La misura delle emissioni di CO₂ sono sintetizzate nella tabella 4.

b) *Opere civili: il Viadotto sul fiume Isarco e altre opere di intervento paesaggistico presso la stazione di Ponte Gardena* (fig.12)

Il carbon footprint relativo alle altre opere civili (viadotti, gallerie artificiali, muri di sostegno, ecc.) è stato calcolato facendo riferimento alle quantità espresse dalle voci del Computo Metrico Estimativo. Queste grandezze sono quindi state moltiplicate per i rispettivi fattori di emissione.

L'applicazione della metodologia ha fornito i seguenti quantitativi di materiale necessario alla realizzazione delle opere:

1. dall'esame di circa 100 voci di tariffa previste dal Computo Metrico, per la realizzazione dei 440 m di viadotto (per le due campate) sono previsti i seguenti

Emissioni di CO₂ relative all'opera
CO₂ emissions related to the work

Opera - Work		t CO ₂	t CO ₂ /km
Galleria naturale con scavo tradizionale ^(*) Natural gallery with conventional excavation ^(*)	s.b. s.t.	499.994	14,86
	d.b. d.t.	18.064	15,78
Galleria naturale con scavo meccanizzato Natural gallery with mechanised excavation	s.b. s.t.	226.010	10,98
Viadotto sul fiume Isarco (L: 0.22 m x 2 campate Viaduct over the Isarco River (L. 0.22 m x 2 spans)		18.114	41.17

(*) Valore medio tra le sezioni previste dalla metodologia per la diversa stabilità del fronte di scavo.

(*) Average value between the sections provided by the methodology for the different stability of the excavation face.

TABELLA 3 – TABLE 3

Modalità di scavo Excavation mode	Tipo binario Track type	Terreno fronte di scavo Excavation face land
Scavo tradizionale Traditional excavation	A semplice binario (s.b.) Single track (s.t.)	Stabile Stable
		Stabile a breve termine Stable in the short-term
		Instabile Unstable
	A doppio binario (d.b.) Double track (d.t.)	Stabile Stable
		Stabile a breve termine Stable in the short-term
		Instabile Unstable
Scavo meccanizzato	A semplice binario (s.b.) Single track (s.t.)	Instabile Unstable



Fig. 12 - Viadotto sul fiume Isarco: modello tridimensionale.

Fig. 12 - Viaduct over the river Isarco: three-dimensional model.

Other data derive from official sources or those recognised at national and international level (Universities, public bodies, Ministries), such as: Terna, Ispra, Ibimet, Ministry of the Environment and for the Protection of the Territory and Sea, etc.

TABELLA 4 – TABLE 4

7. Results

The analysis for the specific project has highlighted the following CO₂ emission (removal) values (table 2).

Below is the detail of the results obtained from the analysis of the main works / systems planned in the project.

a) Underground works (fig. 11)

The carbon footprint on the natural galleries has been calculated with reference to the standard design sections of which the materials necessary for their implementation are known.

These sections take into account the different methods of realisation of

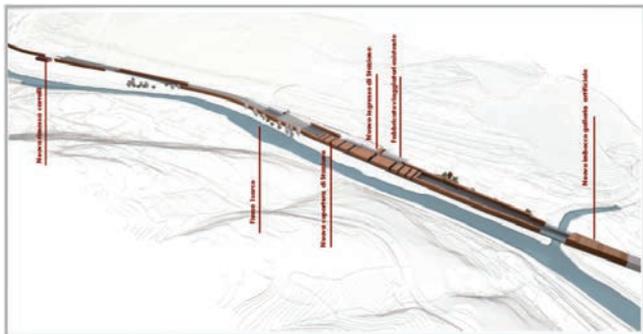


Fig. 13 - Opere presso la stazione di Ponte Gardena: modello tridimensionale.
 Fig. 13 - Works at the station of Ponte Gardena: three-dimensional model.

TABELLA 5 – TABLE 5

Emissioni di CO₂ relative alle opere
 CO₂ emissions related to the works

Opera - Works	t CO ₂
Opere Ponte Gardena Works at Ponte Gardena	12.104

materiali: 5.200 t acciaio per la struttura, 18.500 m³ calcestruzzo, 2.000 t acciaio per barre per c.a. e 30.500 m³ materiale di scavo. Si è fatta l'ipotesi che il ferro sia trasportato da una distanza di 500 km, il calcestruzzo per 30 km e il materiale di scavo per 40 km.

- Per le opere civili di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura presso la stazione di Ponte Gardena (gallerie artificiali, opere di sostegno, barriere antirumore, ecc.) (fig. 13) sono state esaminate circa 250 voci di tariffa previste dal Computo Metrico. Dal calcolo emerge che saranno previsti 90.000 m³ di scavo, 15.000 m³ di calcestruzzo e 3.000 t di acciaio per c.a. (tabella 5).

c) L'armamento ferroviario (fig. 14)

I materiali che compongono i circa 55 km di linea ferroviaria sono:

- rotaie: 6.700 t di acciaio;
- platea: 3.000 t di acciaio per c.a. e 66.000 t di calcestruzzo;
- organi di attacco: 5.100 t di acciaio e 840 t di gomma;
- piano di appoggio: 23.500 t di pietrisco e 80.300 t di cls.

E' stato ipotizzato un trasporto su rotaia composto da due locomotori tipo E444, per una distanza stimata di 400 km. Per il trasporto su ferro del pietrisco si è ipotizzato l'uso di treno (locomotore D345) anch'esso per una distanza pari a 400 km (tabella 6).

d) Gli impianti tecnologici

Riguardo la trazione elettrica sono stati calcolati i materiali che compongono i seguenti impianti:

the galleries, strongly dependent on the conditions of the excavation face. A total of 7 different typological sections were considered (table 3).

The application of the methodology has provided the following quantities of materials necessary for the realisation of the works:

- a total excavation is planned for 55 km of tunnel equal to approximately 5 mln of excavated material, 1.200 m³ of concrete, 200.000 m³ of spritz beton, 32.000 tons of steel for reinforced concrete and 33000 tons of steel for the centrings.

With regard to the machining operations, in addition to the excavations, the consolidations, the pre-coverings, the coverings and fixed site installations were considered.

The measurement of CO₂ emissions is summarised in table 4.

- b) Civil works: the Viaduct over the river Isarco and other landscape intervention works at the station of Ponte Gardena (fig. 12)

The carbon footprint relative to other civil works (viaducts, artificial tunnels, retaining walls, etc.) has been calculated with reference to the quantities expressed by the Estimated Metric Calculation entries. These quantities were then multiplied by the respective emission factors.

The application of the methodology has provided the following quantities of materials necessary for the realisation of the works:

1. from an examination of about 100 tariff items set out in the Metric Calculation, for the realisation of 440 m of viaduct (for the two spans) the following materials are provided: 5.200 t of steel for the structure, 18.500 m³ of concrete, 2.000 t of steel for bars for reinforced concrete and 30.500 m³ of excavation material. It was assumed that the iron is transported for a distance of 500 km, concrete for 30 kilometres and excavation material for 40 km.
2. for civil works for the landscape insertion of the infra-

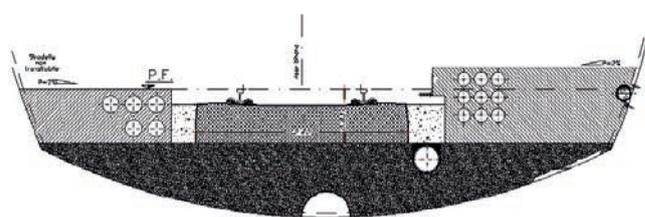


Fig. 14 - Sezione trasversale armamento ferroviario.
 Fig. 14 - Cross-section of the permanent way.

TABELLA 6 – TABLE 6

Emissioni di CO₂ relative all'armamento
 CO₂ emissions related to the permanent way

Opera - Works	t CO ₂	t CO ₂ /km
Armamento Permanent way	49.003	875

TABELLA 7 – TABLE 7

Emissioni di CO₂ relative agli Impianti Tecnologici
CO₂ emissions related to the Technological Systems

Opera - Works	t CO ₂
Impianti Tecnologici (trazione elettrica, Impianti di segnalamento, Telecomunicazioni, Impianti Meccanici) <i>Technological systems (electric traction, Signalling systems, Telecommunications, Mechanical Systems)</i>	11.884

- linee primarie ad Alta Tensione (sostegni tralicciati doppia terna e cavo doppia terna);
- linee di contatto – 440 mm² (3 kvcc all'aperto, 3 kvcc in galleria);
- linee di contatto – 270 mm² (2x25 kvcc all'aperto, 2x25 kvcc all'aperto in viadotto, 2x25 kvcc in galleria);
- cabine TE 3kvcc;
- sotto stazione elettrica 2x25 kvca (tabella 7).

7. Accuratezza della misura

Il margine di accuratezza cioè l'indice percentuale di scostamento del valore misurato delle emissioni di GHG rispetto al valore reale della misura è pari a ±15%.

8. Costruzione degli Inventari

Il Report di sintesi predisposto coerentemente con quanto definito dalla norma UNI ISO 14064-1:2012, prevede i seguenti Inventari.

Inventario n.1: ripartizione secondo le tre grandi famiglie di opere/impianti (tabella 8)

Un primo aspetto emerso dai dati offerti dal grafico è quello dello stragrande predominio del contributo delle Opere Civili rispetto alle altre due famiglie, le quali raggiungono insieme circa il 7% delle emissioni totali (fig.15).

TABELLA 8 – TABLE 8

Emissioni di CO₂ relative agli Impianti Tecnologici
CO₂ emissions related to the Technological Systems

Famiglie di opere/impianti <i>Families of works/systems</i>	t CO ₂
Opere Civili <i>Civil Works</i>	774.287
Impianti Tecnologici <i>Technological Systems</i>	11.884
Armamento <i>Permanent way</i>	49.003

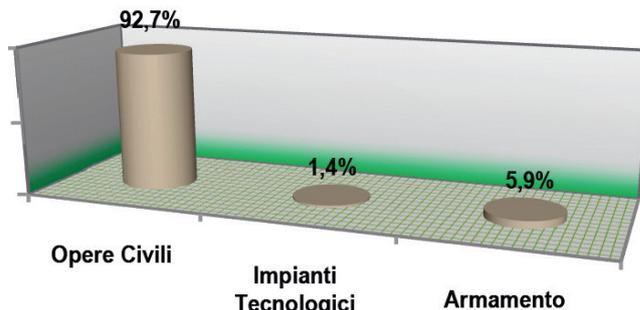


Fig. 15 – Ripartizione emissioni per famiglie di opere/impianti.

Fig. 15 – Emissions allocation by families of works/systems.

structure at the station of Ponte Gardena (artificial tunnels, supporting structures, noise barriers, etc.) (fig. 13) about 250 tariff items set out in the Metric Calculation were examined. The calculation shows that 90.000 m³ of excavation, 15.000 m³ of concrete and 3.000 tons of steel for reinforced concrete are planned (table 5).

c) The railway permanent way (fig. 14)

The materials that make up approximately 55 km of railway line are:

- rails: 6.700 tons of steel;
- foundation: 3.000 tons of steel for reinforced concrete and 66.000 tons of concrete;
- connection elements: 5.100 tons of steel and 840 tons of rubber;
- supporting surface: 23.500 tons of crushed stone and 80.300 t of concrete.

Rail transport was suggested consisting of two E444 type locomotives, for an estimated distance of 400 km. For rail transport of gravel the use of a train (D345 locomotive) was suggested also for a distance of 400 km (table 6).

d) Technological systems

With reference to electric traction the materials that compose the following systems were calculated:

- primary High Voltage lines (double circuit trellis cross-section supports and double circuit cable);
- contact lines – 440 mm² (3 V d.c. outdoors, 3 kV d.c. in gallery);
- contact lines – 270 mm² (2 x 25 kV a.c. outdoors, 2 x 25 kV a.c. outdoors in viaduct, 2 x 25 kV a.c. in gallery);
- 3 kV d.c. ET cabinets;
- 2 x 25 kV a.c. electric sub-station (table 7).

7. Measurement Accuracy

The accuracy margin that is the percentage index of deviation of the measured value of GHG emissions compared to the real value of the measure is ± 15%.

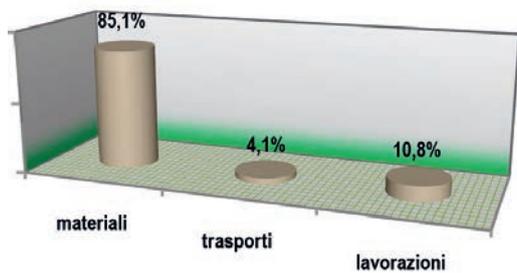


Fig. 16 – Ripartizione emissioni per categoria di emissione.
Fig. 16 – Emissions allocation by emission category.

La ripartizione tra le varie tecnologie esaminate è riportata nella seguente tabella 9.

Inventario n.2: ripartizione secondo le tre categorie di emissioni

In linea con le precedenti applicazioni della metodologia svolte su diversi progetti di infrastrutture ferroviarie, il principale contributo alle emissioni di CO₂ in fase di realizzazione delle opere è fornito dalla produzione dei materiali da costruzione acciaio e calcestruzzo (85%) (fig. 16).

Nello specifico, trattandosi di un'opera che si sviluppa principalmente in galleria (lo sviluppo complessivo di tutte le opere sotterranee è di ca. 55 km) il contributo principale alle emissioni è correlato all'utilizzo di calcestruzzo (51.5%), spritz beton (17.4%) e dall'acciaio (15.3%), come visibile dal seguente grafico (fig. 17).

Le rimozioni originate dalle piantumazioni di nuove essenze arboree e/o arbustive previste in progetto, oltre a mitigare gli impatti per l'inserimento delle opere ferroviarie nel contesto ambientale, producono una parziale compensazione delle emissioni prodotte.

I poco più di 250 m² di superfici oggetto di interventi di riambientalizzazione e sistemazione a verde previsti in progetto producono un assorbimento pari a circa 940 tCO₂/anno. Prevedendo che tale rimozione annua sarà attiva per tutta la vita utile dell'opera, definita in anni 100, il valore complessivo dell'assorbimento è pari a circa 94.000 tCO₂.

Il progetto non prevede impianti che utilizzano energia proveniente da fonti rinnovabili. Per questo risulta nulla la misura delle emissioni di CO₂ evitate.

Inventario 3: classificazione secondo le tipologie indicate dalla Norma UNI ISO 14064-1:2012 (par. 4.2)

Il par. 4.2 della Norma richiede la realizzazione di un Inventario secondo la seguente classificazione:

- *Emissioni dirette:* emissione di CO₂ da sorgenti di proprietà o controllate dall'Organizzazione. Sono quelle provenienti dal processo di combustione di carburanti o di lubrificanti per lo svolgimento delle lavorazioni e per i trasporti;

	Categorie - Categories	t CO ₂
1.	Materiali - Materials	710.974
2.	Trasporti - Transport	33.890
3.	Lavorazioni - Machining operations	90.310
4.	Assorbitori - Absorbers	94.000
5.	Emissioni evitate - Avoided emissions	0

TABELLA 9 – TABLE 9

Impianti tecnologici Technological systems	t CO ₂
Impianti meccanici Mechanical systems	1.049
Impianti di segnalamento Signalling systems	1.252
Telecomunicazioni Telecommunications	1.325
Trazione elettrica Electric traction	8.257
Totale Total	11.884

8. Building of Inventories

The summary Report prepared in accordance with the provisions of UNI ISO 14064-1: 2012, consists of the following Inventories.

Inventory n° 1: breakdown by the three great families of works/installations (table 8).

A first aspect that emerged from the data provided by the graph is that of the overwhelming dominance of the contribution of Civil Works compared to the other two families, which together reach about 7% of total emissions (fig. 15).

The breakdown between the various technologies examined is shown in table 9 below.

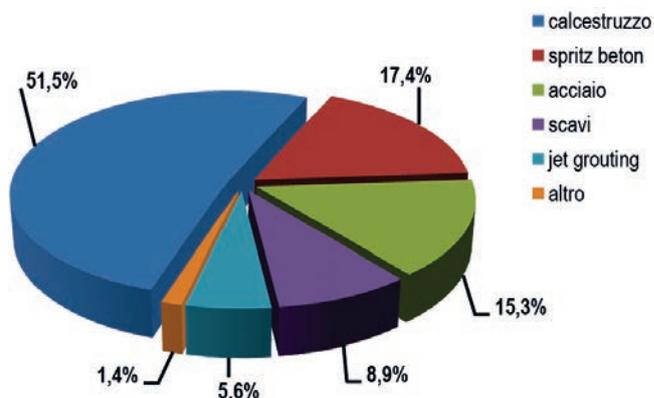


Fig. 17 – Ripartizione emissioni per materiali.
Fig. 17 – Emissions allocation by material.

TABELLA 10 – TABLE 10

Ripartizione emissioni
Emissions allocation

Tipologia di emissioni (rimozioni) di CO ₂ Kind of CO ₂ emissions (removals)	Categ. Cat.	t CO ₂
Emissioni dirette Direct emissions		62.012
Originate dalle attività operative svolte in cantiere Originating from operations carried out in the building site	3	28.298
Originate dal trasporto materiali Originating from the transportation of materials	2	33.714
Emissioni indirette per consumo energetico Indirect energy use emissions		62.255
originate dalle attività operative svolte in cantiere Originating from operations carried out in the building site	3	62.079
Originate dal trasporto materiali Originating from the transportation of materials	2	176
Altre emissioni indirette Other indirect emissions		710.974
Originate da apporto dei materiali da costruzione Due to supply of building materials	1	710.974
Rimozione emissioni a vita utile dell'opera Removal of emissions for useful life of the work		94.000
Rimozioni per opere a verde Removal for re-greening works	4	94.000

Emissioni indirette per consumo energetico: emissione di CO₂ derivante dal consumo dell'elettricità,

Altre emissioni indirette: emissione di CO₂, diversa dalle emissioni indirette da consumo energetico, che è conseguenza delle attività di un'organizzazione, ma che scaturisce da sorgenti di CO₂ di proprietà o controllate da altre organizzazioni (es. quelle derivanti dalle attività per la produzione dei materiali/dei semilavorati);

Rimozione delle emissioni: sono quelle che agiscono come "assorbitori" di CO₂ (opere a verde previste in progetto) (tabella 10).

Da questa ripartizione emerge che la quasi totalità delle emissioni deriva dalle emissioni indirette, cioè da quelle prodotte da altre organizzazioni per la produzione dei materiali, per le quali Italferr comunque può esercitare delle azioni orientando le scelte che dovrà eseguire l'appaltatore attraverso l'inserimento di apposite prescrizioni contrattuali.

9. Conclusioni

Il settore delle costruzioni è uno dei processi che contribuiscono più di altri alla trasformazione dell'ambiente, consumando suolo, energia ed altre risorse naturali. I numeri sono quanto mai importanti: è responsabile del 40% delle emissioni a livello mondiale, del 40% del consumo di risorse naturali e del 40% della produ-

Inventory n° 2: breakdown according to the three categories of emissions

In line with previous applications of the methodology carried out on different rail infrastructure projects, the main contribution to CO₂ emissions during the realisation of works comes from the production of steel and concrete building materials (85%) (fig. 16).

Specifically, since it is a work that mainly develops in tunnels (the overall development of all underground works is approx. 55 km) the main contribution to emissions is related to the use of concrete (51.5%) spritz beton (17.4%) and steel (15.3%), as shown by the following graph (fig. 17).

Removals originated from planting of new trees and/or shrubs planned in the project, as well as mitigating the impacts for the inclusion of railway works in the environmental context, produce partial compensation of emissions produced.

The just over 250 m² of areas involved in re-environmentalisation and re-greening provided for in the project produce an absorption of roughly 940

tCO₂/per year. Foreseeing that this annual removal will be active throughout the useful life of the work, defined in a 100 years, the total value of absorption is equal to about 94.000 tCO₂.

The project does not provide for installations using energy from renewable sources. This is why the measurement of CO₂ emissions avoided is zero.

Inventory 3: classification according to the typologies indicated by Standard UNI ISO 14064-1: 2012 (par. 4.2)

Par. 4.2 of the standard requires the implementation of an Inventory in accordance with the following classification:

- Direct emissions: CO₂ emissions from sources owned or controlled by the Organisation. They are those coming from the combustion process of fuel or lubricants for machining operations and transport;
- Indirect energy use emissions: CO₂ emissions resulting from the consumption of electricity;
- Other indirect emissions: CO₂ emissions, different from indirect emissions from energy consumption, which are a consequence of the activities of an organisation, but that come from CO₂ sources owned or controlled by other organisations (e.g. those deriving from activities for the production of materials/semi-finished products);
- Emissions removal: are those that act as "absorbers" of CO₂ (re-greening works planned in the project) (table 10).

zione di rifiuti⁽⁶⁾. Si ha la consapevolezza che il settore delle costruzioni può contribuire in maniera importante alla riduzione dei consumi energetici e di materia, attraverso l'individuazione di tecniche di costruzione a basso impatto.

Nel caso specifico precedentemente illustrato, così come emerso nelle altre precedenti applicazioni, anche in questa esaminata nel presente articolo, il contributo del cemento e dell'acciaio risulta essere predominante (85%) rispetto alle emissioni generate dalla produzione di ciascun altro materiale utilizzato per la costruzione della linea ferroviaria (15%).

Ciò è in linea con gli sforzi richiesti nell'ambito delle politiche di riduzione dei cambiamenti climatici dalla Direttiva 2003/87/CE (la cosiddetta Direttiva "Emissions Trading") [4], principale strumento adottato nell'Unione Europea per il controllo delle emissioni di gas serra di alcuni settori industriali, tra cui figurano in prima linea le cementerie e le acciaierie (fig. 18).

L'industria del cemento è pienamente consapevole delle proprie responsabilità nella lotta globale contro i cambiamenti climatici. Per questo sono in atto delle azioni da parte dei produttori mirate a conseguire un uso razionale delle risorse, riducendo l'impiego di materie prime e utilizzando combustibili alternativi. Le maggiori opportunità derivano da nuovi processi di produzione che prevedono la sostituzione parziale del clinker con altri materiali cementizi (materie seconde riciclate da altri processi industriali quali la cenere volante) che riducono il consumo energetico richiesto dalla cottura del clinker.

Anche l'industria siderurgica ha da tempo raccolto la sfida al cambiamento climatico e ha già realizzato importanti risultati nella riduzione delle emissioni di CO₂ derivanti dai processi di produzione dell'acciaio, attraverso ristrutturazioni, innovazioni tecnologiche, miglioramenti nell'efficienza dei processi e nel risparmio energetico. I principali sforzi sono mirati alla riduzione delle emissioni di gas serra aumentando l'impiego di rottame nel processo produttivo grazie ad un maggiore riciclo di acciaio. Per poter sfruttare tutti questi sforzi, Ital-



Fig. 18

⁽⁵⁾ Fonte: Jacques LAIR, Presidente del sottocomitato che ha elaborato la norma la ISO 21931-1 "Sustainability in building construction -- Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works".

This breakdown highlights that almost the totality of emissions comes from indirect emissions that is to say from those produced by other organisations for the production of materials, for which, Italferr can however, perform actions orienting the choices that the contractor will have to make through the inclusion of specific contractual requirements.

9. Conclusions

The construction sector is one of the processes that contribute more than others to the transformation of the environment by consuming land, energy and other natural resources. Numbers are very important: it is responsible for 40% of global emissions, 40% of consumption of natural resources and of 40% of waste generation⁽⁵⁾. We have the knowledge that the construction sector can contribute importantly to the reduction of energy consumption and of matter, through the identification of low impact construction techniques.

In the case above, as shown in previous applications, even more in the one in this article, the contribution of concrete and steel is predominant (85%) compared to emissions from the production of every other material used for the construction of the railway line (15%).

This is in line with the efforts required in the context of policies by Directive 2003/87/EC (the so-called "Emissions Trading" Directive) [4] for reducing climate change, the main tool adopted in the European Union for the control of greenhouse gas emissions in some industrial sectors, including cement factories and steel mills at the forefront (fig. 18).

The cement industry is fully aware of its responsibility in the global fight against climate change. For this reason there are actions in place by producers aimed at achieving a rational use of resources, reducing the use of raw materials and using alternative fuels. The major opportunities arising from new production processes that involve partial replacement of clinker with other cementitious materials (secondary materials recycled from other industrial processes such as fly-ash) that reduce energy consumption required by the firing of clinker.

The steel industry has also long accepted the challenge to climate change and has already achieved important results in the reduction of CO₂ emissions from steel production processes, through restructuring, technological innovations, improvements in energy efficiency and energy saving. The main efforts are aimed at reducing greenhouse gas

⁽⁵⁾ Source: Jacques LAIR, Chairman of the Subcommittee that drew up the Standard ISO 21931-1 "Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works".

ferr ha previsto in fase di realizzazione delle azioni volte a indirizzare gli appaltatori verso scelte più ecocompatibili, affinché siano privilegiati produttori di cemento e acciaio che adottano soluzioni tecnologiche a basso impatto. Difatti, nei Contratti d'Appalto è prevista l'applicazione di una metodologia per la rendicontazione delle emissioni di gas serra su cui basare un sistema premiante per gli Appaltatori che forniranno un contributo concreto al loro abbattimento. Essi saranno valutati sulla base dei miglioramenti ambientali originati da scelte "ecocompatibili" nell'approvvigionamento dei materiali e nelle modalità di trasporto degli stessi. Gli Appaltatori potranno quindi scegliere prodotti a basso impatto ambientale approvvigionandosi da fornitori che hanno aderito alla certificazione ambientale di prodotto "EDP" (*Environmental Product Declaration*). Riguardo al trasporto, l'Appaltatore potrà privilegiare fornitori che utilizzano mezzi di trasporto maggiormente ecocompatibili, quali il treno piuttosto che l'autocarro.

Riguardo la fase progettuale, l'applicazione della metodologia ha fornito nuovi elementi di input per lo sviluppo delle successive fasi progettuali, al fine di perfezionare la soluzione di progetto nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, evidenziando la possibilità da parte del progettista di valutare nelle successive fasi di sviluppo progettuale soluzioni che, a parità di prestazioni, generino minori emissioni di gas serra.

emissions by increasing the use of scrap in production process thanks to greater recycling of steel. To take advantage of all these efforts, Italferr has planned actions to address contractors towards more environmentally friendly choices during implementation, so that cement and steel manufacturers that adopt environmentally friendly technological solutions are privileged. In fact, in the tender contracts the application of a methodology for reporting greenhouse gas emissions to base an incentive system on is planned for contractors that provide concrete contribution to their abatement. They will be assessed on the basis of environmental improvements resulting from "environmentally friendly" choices in the procurement of materials and transport methods of the same. Contractors can therefore choose environmentally friendly products from suppliers that have joined the Environmental Product Declaration "EPD" (Environmental Product Declaration). With regard to transport, the Contractor shall give priority to suppliers that use more environmentally friendly transport means, such as rail rather than motor trucks.

Concerning the design phase, the application of the methodology has provided new input elements to the development of subsequent project phases, in order to refine the project solution from the sustainable development perspective, highlighting the designer's ability to assess design solutions that, at equal performance, generate less greenhouse gas emissions in subsequent development phases.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] LOFFREDO F., FEDELE P., SEVERINI M., "L'impronta climatica dei progetti infrastrutturali ferroviari", *Ingegneria Ferroviaria*, n. 3/2011.
- [2] Università di Bath, "Inventory of Carbon Energy (ICE)", (versione 1.6a del 2008).
- [3] Documento, "In the Scale of Carbon", dall'intuizione del dottor CRAIG JONES del Circular Ecology.
- [4] Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio - "Istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità", del 13 ottobre 2003.
- [5] UNI EN ISO 14001:2004, "Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso".
- [6] UNI ISO 14064-1:2012, "Gas ad effetto serra Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione", ge, Mass, 1985.

ISOTRACK Le soluzioni che contano per il ferroviario

ISOTRACK, la divisione trasporti di **Isoil Industria S.p.A.**

dispone di una vasta gamma di strumentazione per risolvere qualsiasi problema di misura e controllo.



La nostra gamma di prodotti per il settore ferroviario comprende:

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

gandini-rendina.com

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

Cinisello B. - MI (Italy)
tel. +39 0266027.1
www.isoil.com
isotrack@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA

Le soluzioni che contano



Perseo 

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 € 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: amministrazione@cifi.it



ATTIVATO IL SITO INTERNET DI

IF - INGEGNERIA FERROVIARIA

Dal giorno 19/03/2015 è attivo il sito internet della rivista, accessibile all'indirizzo

<http://www.ingegneriaferroviaria.it/web>

La struttura del sito, sviluppato in doppia lingua italiano-inglese, riflette quello della rivista e prevede i seguenti contenuti già attivi:

- **CHI SIAMO**, con informazioni su Comitato di Redazione, Linee Guida per gli autori, modalità di richiesta di numeri ed articoli, lista dei fornitori e inserzionisti, politica di privacy;
- **CONSULTA MENSILITA' DI IF**, nella quale sono rintracciabili attraverso un motore di ricerca ed eventualmente scaricabili a pagamento, i numeri interi di IF a partire dal 2008;
- **CONSULTA SEZIONI DI IF**, nella quale sono rintracciabili attraverso un motore di ricerca ed eventualmente scaricabili a pagamento, i singoli articoli pubblicati da IF a partire dal 2008 nelle sezioni **SCIENZA E TECNICA, POLITICA ED ECONOMIA e OSSERVATORIO**;
- **CONTATTACI**, per ogni utile comunicazione con la redazione della rivista;
- **LOGIN**, per l'accesso a funzioni riservate.

Sono già predisposte, ma saranno progressivamente attivate nel tempo, le sezioni **NOTIZIARI, CONVEGNI E CONGRESSI e IF BIBLIO**.

Si tratta evidentemente di una prima versione, senz'altro integrabile e migliorabile, anche sulla base dei suggerimenti che vorrete farci pervenire.

ONLINE THE WEB SITE OF

IF - INGEGNERIA FERROVIARIA

Since 19/03/2015 the web site of our journal is online at

<http://www.ingegneriaferroviaria.it/web>

The structure of the site, available both in English and Italian, reflects the journal's structure, including the following contents, already available:

- **ABOUT US**, with information on Editorial Board, Guidelines for Authors, Request for order issues or single publications, suppliers list advertising on IF, Privacy Policy;
- **CONSULT IF**, monthly issues, where can be found by a search engine and possibly downloaded under payment, all IF issues starting since 2008;
- **CONSULT IF SECTIONS**, where can be found by a search engine and possibly downloaded under payment, single articles published since 2008;
- **CONTACT**, for any useful communication to journal's editorial staff;
- **LOGIN**, to access to protected functions.

Moreover, the sections **NEWS, CONGRESSES AND CONFERENCES AND IF BIBLIO** have been prepared and will be progressively activated.

It is obviously a first version, to be integrated and upgraded, also on the basis of suggestions, which you are kindly invited to send us.

Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

Linea Av/Ac Napoli-Bari: approvati i primi progetti

La realizzazione della linea Alta Velocità/Alta Capacità Napoli-Bari fa un passo avanti. È stata infatti approvata, nell'ambito delle disposizioni del Commissario per la realizzazione dell'opera, M.M. ELIA, la progettazione preliminare relativa al raddoppio della tratta Cancellone-Frasso Telesino e alla variante alla linea convenzionale Roma-Napoli, via Cassino, nel comune di Maddaloni. La disposizione, che segue la recente approvazione del progetto definitivo della nuova viabilità in località Gaudello - comune di Acerra - relativa alla variante alla linea ferroviaria Cancellone-Napoli, con indicazione della Conferenza di Servizi per la valutazione del progetto da parte degli enti preposti, rappresenta un ulteriore progresso verso l'obiettivo di far partire, entro ottobre 2015, i cantieri per la realizzazione della tratta ferroviaria.

La relativa ordinanza, insieme alle altre disposizioni adottate dal Commissario per la realizzazione dell'itinerario e alle novità circa l'avanzamento di progetti, gare d'appalto e lavori, sono pubblicate sui siti internet fsitaliane.it/ fsi/Impegno/Per-lo-Sviluppo e napoli-bari.it. La tempistica dei lavori, in linea con l'iter previsto dallo Sblocca Italia, prevede che entro ottobre 2015 siano operativi i cantieri delle prime opere, a cominciare da viabilità e cantieristica.

L'avvio delle opere definitive è programmato entro il 2016. Il costo complessivo della Napoli-Bari è stimato in circa 6 miliardi, di cui 3 già stanziati. A regime, Bari sarà raggiungibile da Napoli in due ore e da Roma in tre ore (*Comunicato stampa RFI*, 2 aprile 2015).

Finmeccanica-AnsaldoBreda: ordine da Trenitalia per 98 milioni di euro

Settanta nuove carrozze del treno "Vivalto" sono state commissionate a Finmeccanica-AnsaldoBreda da Trenitalia, che ha esercitato l'opzione relativa al precedente contratto sottoscritto nel marzo 2010.

L'ordine, del valore di 98 milioni di euro, riguarda la costruzione di 56 casse intermedie e di 14 semipilota. Le prime verranno realizzate nello stabilimento AnsaldoBreda di Reggio Calabria, mentre le seconde in quello di Pistoia.

Il "Vivalto" è un veicolo a doppio piano, caratterizzato da innovativi elementi di comfort e praticità, ed è dotato di 724 posti a sedere su due piani per una capienza che supera i 1.500 passeggeri complessivi nella sua struttura. Il veicolo, accessibile ai disabili, può raggiungere la velocità massima di 160 km/h.

Con riguardo alla disciplina delle Operazioni con Parti Correlate, si segnala che tale ordine (il cui valore risulta "di minore rilevanza") si riferisce a contratto sottoscritto da AnsaldoBreda con Trenitalia ("Parte Correlata" a Finmeccanica in quanto società indirettamente controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze) in data - marzo 2010 - antecedente l'entrata in vigore del Regolamento Consob in materia (*Comunicato stampa Finmeccanica*, 1 aprile 2015).

RFI, Liguria: piano manutenzione straordinaria per le zone a rischio idrogeologico

Sono 236 i punti in cui Rete Ferroviaria Italiana, entro il prossimo

anno, concluderà interventi di messa in sicurezza delle aree, prossime ai binari, interessate da dissesto idrogeologico.

Di questi 76 sono i punti a rischio elevato di dissesto idrogeologico sulla rete ferroviaria ligure (44 per frana/caduta massi e 32 per erosione) individuati dai tecnici e geologi di RFI a seguito approfondite analisi e visite sul posto nelle aree a rischio censite dalle Autorità di Bacino Regionale Ligure.

Si tratta di aree già oggetto di primi interventi di messa in sicurezza finalizzati a garantire la sicurezza del traffico ferroviario che richiedevano, comunque, ulteriori interventi di sistemazione definitiva.

Inoltre, a seguito delle ingenti precipitazioni cadute fra dicembre 2013 e novembre 2014 sono stati pianificati e progettati ulteriori interventi di messa in sicurezza in 45 zone (nel periodo dicembre 2013/gennaio 2014) e in altre 115 (nel periodo ottobre/novembre 2014). Sono principalmente previste attività di rifacimento dei muri di contenimento e di ripristino delle funzionalità idrauliche.

Gli interventi prioritari sono 89, così come segnalato anche al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per i quali è prevista la definitiva sistemazione entro la fine di quest'anno (29 sono già stati ultimati). Per gli ulteriori 147 è previsto che il 30% sia completato entro il 2015 e i restanti il prossimo anno.

L'investimento complessivo previsto è di circa 70 milioni di euro.

Rete Ferroviaria Italiana integra questi interventi con la vigilanza straordinaria dei punti sensibili dell'infrastruttura ferroviaria interessati da eventi meteorologici particolarmente intensi e da criticità idrogeologiche o idrauliche segnalate dalla Protezione Civile. Inoltre, RFI utilizza un sistema di allerta meteo e di previsioni meteorologiche dedicato, per controllare costantemente gli effetti degli eventi atmosferici sull'intera rete.

RFI è impegnata in prima linea nella prevenzione del dissesto idrogeologico nelle zone e aree che inter-

feriscono con i binari e per garantire gli standard di sicurezza (safety) della rete ferroviaria.

La prevenzione del dissesto e la protezione delle linee ferroviarie utilizzano anche la ricerca e la sperimentazione di nuove tecnologie in collaborazione con il Centro di Ricerca per la Previsione, Prevenzione e Controllo dei Rischi Geologici (CERI) de La Sapienza di Roma, considerata la complessità tecnica della gestione del fenomeno e la vastità delle aree coinvolte, spesso non di proprietà RFI (*Comunicato stampa RFI*, 3 aprile 2015).

TRASPORTI URBANI

Atac: pubblicato bando per selezionare il Direttore Generale

Avrà il compito di portare l'azienda al raggiungimento degli obiettivi di risanamento industriale, innovando i processi.

E' stato pubblicato su un quotidiano nazionale e sul sito Atac (atac.roma.it, sezione lavora con noi) il bando con tutti i requisiti richiesti per partecipare alla selezione del nuovo direttore generale. Gli interessati hanno avuto tempo fino alle 23.59 di martedì 24 marzo per spedire il proprio CV all'indirizzo selezione.sviluppo@atac.roma.it.

Il conseguimento degli obiettivi fissati dal Piano Industriale, costruito sulla scorta delle indicazioni formulate dall'Assessorato alla Mobilità di Roma Capitale, costituisce una condizione inderogabile per il raggiungimento nel periodo 2015-2018 del necessario riposizionamento in termini di qualità e quantità del servizio erogato dall'azienda. Tale sfida richiede, in questa fase cruciale e come condiviso con l'Assessore G. IMPROTA, l'inserimento di una figura di Direttore Generale che rappresenti un riferimento univoco dal punto di vista manageriale e professionale, in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi anche attraverso un'innovazione dei processi industriali.

Il Direttore Generale riporterà direttamente agli organi di governo,

assumendo la responsabilità nella gestione di tutte le aree funzionali e di business dell'azienda.

Il profilo individuato prevede, tra l'altro, l'aver maturato una significativa esperienza in posizioni apicali di primarie società industriali e di servizi con rilevanza nazionale, così come possedere esperienze e competenze specifiche nello sviluppo di processi organizzativi complessi e nel conseguimento degli obiettivi strategici affidati.

La procedura di selezione è stata attuata nel rispetto dei criteri di pubblicità e trasparenza previsti dagli indirizzi di Roma Capitale (*Comunicato stampa ATAC Roma Capitale*, 17 marzo 2015).

Milano: riapre in anticipo la stazione di "Lanza M2"

Dal 4 aprile, con 11 giorni di anticipo rispetto al cronoprogramma, la stazione della M2 della metro Lanza riapre al pubblico con 6 scale mobili sostituite completamente.

L'intervento, iniziato lo scorso 2 gennaio, ha determinato la chiusura completa della stazione in quanto la soppressione anche di una sola coppia di scale mobili non avrebbe garantito di rispettare i moduli di evacuazione di legge. In alternativa, a causa della conformazione delle scale mobili accoppiate presenti in stazione, per diminuire il disagio all'utenza, sarebbe stato necessario intervenire prima su tutte le scale di una banchina, chiudendone completamente l'accesso, e poi sull'altra.

In questo modo i lavori sarebbero durati il doppio del tempo, creando un disagio che si sarebbe protratto fino oltre l'inizio di Expo e coinvolgendo così anche i visitatori che avessero voluto recarsi a Brera.

- *61 nuove scale entro il 2016*

Grazie all'impegno profuso da Atm, da ottobre 2014 ad oggi sono 31 le scale mobili completamente rinnovate e operative a disposizione dei passeggeri.

Oltre alle 6 scale di Lanza, gli ultimi impianti inaugurati sono sulla

M1: Sesto Marelli (1), Cairoli (2) e Lotto (2). Una delle scale della stazione di Lotto non è ancora fruibile dall'utenza in quanto si trova in un'area della stazione ancora interessata dai lavori per l'interconnessione con la linea M5.

Lo scorso ottobre sono stati aperti gli impianti di Cadorna M2 (2) e, sulla M1, le scale di San Babila (2), Pasteur (2) e Buonarroti (2).

A febbraio sono stati inaugurati altri 12 impianti: Sesto Marelli (1), Villa S.G. (2), Conciliazione (1), Rovereto (2), Gorla (1), Turro (1), Palestro (2), sulla M1, e, sulla M2 a Cadorna (2).

L'impegno di Atm proseguirà senza sosta anche per le scale mobili rimanenti: 11 impianti saranno inaugurati per Expo e riguarderanno le stazioni di Conciliazione (1), Turro (1), Gorla (1), QT8 (2), Bande Nere (2), per la linea 1; Porta Genova (2) e S. Ambrogio (2) per la linea 2.

Entro la metà del mese di maggio, i passeggeri potranno dunque contare complessivamente su 42 nuove scale mobili totalmente rinnovate, che si aggiungono alla sostituzione ex novo delle 16 scale eseguite nel 2013.

In sintesi, dall'inizio del piano di rinnovo partito nel 2013, e considerando i prossimi e ultimi tre collaudi di altrettanti impianti nel 2016, i passeggeri della metropolitana potranno contare su un totale di ben 61 nuove scale mobili.

- *Impegno per il rinnovamento*

Numeri importanti a testimonianza dell'impegno dell'Azienda che ha deciso di risolvere alla radice i numerosi guasti alle scale mobili che negli ultimi anni, a causa delle loro vetustà, hanno creato così tanti disagi ai passeggeri della metropolitana (*Ufficio stampa ATM*, 1 aprile 2015).

TRASPORTI INTERMODALI

Alitalia e Trenitalia: accordo quadro per tariffe agevolate

Alitalia e Trenitalia hanno siglato un importante accordo quadro che prevede agevolazioni tarif-

farie per i propri clienti e vantaggi per gli iscritti ai programmi di fidelizzazione MilleMiglia e CartaFRECCIA.

- I clienti di Alitalia in possesso di un biglietto aereo con destinazione internazionale e intercontinentale, hanno diritto ad una riduzione sul prezzo del biglietto Trenitalia. L'agevolazione riguarda i viaggi fatti in coincidenza con il proprio volo e prevede una riduzione rispetto al prezzo base del biglietto di prima classe, o del livello Executive o Business del Frecciarossa e un risparmio per viaggi in seconda classe o in livello Standard. I biglietti aerei e del treno devono essere acquistati contemporaneamente presso le agenzie di viaggio.

- I clienti Trenitalia iscritti al programma CartaFRECCIA, riceveranno da Alitalia offerte promozionali a loro dedicate per l'acquisto di biglietti Alitalia sul sito alitalia.com. Le promozioni saranno comunicate da Trenitalia direttamente ai soci CartaFRECCIA tramite newsletter, con un codice sconto da utilizzare per l'acquisto online dei biglietti Alitalia.

- I titolari di CartaFRECCIA Platino e CartaFRECCIA Oro di Trenitalia in possesso di un biglietto internazionale o intercontinentale di Alitalia, potranno accedere il giorno della partenza presso le sale vip di Alitalia.

- I soci del Club Freccia Alata e del Club Freccia Alata Plus di Alitalia in possesso di biglietto Trenitalia in livello Executive, Salottino, Business o di biglietto di prima classe potranno accedere il giorno della partenza, nelle sale FRECCIAClub di Trenitalia.

“Questo accordo rappresenta un passo molto importante per Alitalia – dichiara A. VALERI, Chief Commercial Officer di Alitalia – perché inizia una fase di collaborazione tra i due principali operatori di trasporti del Paese alla vigilia di eventi quali EXPO 2015 e l'Anno Santo che prenderà avvio l'8 dicembre da cui tutta la filiera del turismo può trarre enormi vantaggi operando secondo logi-

che di sistema. Ora annunciamo un primo importante passo di collaborazione con Trenitalia, con l'auspicio di sviluppare presto ulteriori forme di collaborazione”. “Si tratta di un'intesa importantissima – sottolinea G. BATTISTI, Direttore Passeggeri e Alta Velocità di Trenitalia – siglata dalle nostre aziende in un momento strategico per il Paese, alla vigilia di appuntamenti storici che richiameranno milioni di passeggeri da tutto il mondo. Fondamentale, quindi, fare sistema, per valorizzare queste opportunità, offrire servizi sempre più efficaci, moderni e convenienti, lavorare insieme a una maggiore integrazione treno e aereo, fino a proporre ai nostri clienti soluzioni di viaggio e biglietti unici e integrati” (*Comunicato stampa Alitalia*, 1 aprile 2015).

INDUSTRIA

OICE: primo bimestre 2015: -6,0% sul primo bimestre 2014

Gare di ingegneria e architettura per 50 milioni di euro nel mese di febbraio, -26,5% in valore su febbraio 2014, in cui fu raggiunto un valore molto elevato. Il primo bimestre del 2015 si chiude con 78,5 milioni di euro, -6,0% sul primo bimestre del 2014, ma +47,7% sul 2013 e +52,1% sul 2012.

In dettaglio, secondo l'aggiornamento al 28 febbraio dell'osservatorio OICE-Informatel, le gare per servizi di ingegneria e architettura rilevate nel mese sono state 270 (di cui 29 sopra soglia), per un importo, come detto, di 50 milioni di euro (41,3 sopra soglia, 8,7 sotto soglia). Rispetto al mese di febbraio 2014 il numero delle gare cala del 13,2% (+123,1% sopra soglia e -19,1% sotto soglia) e il loro valore del 26,5% (-28,1% sopra soglia e -17,6% sotto soglia). Negativo il confronto tra il primo bimestre 2015 e 2014: nei mesi di gennaio-febbraio 2015 sono state bandite 554 gare per un importo complessivo di 78,5 milioni di euro che, nei confronti del primo bimestre 2014, mostrano cali del 10,6% nel numero (+96,0% sopra soglia e

-15,1% sotto soglia) e del 6,0% in valore (-8,7% sopra soglia e +2,3% sotto soglia).

“La battuta di arresto rispetto ai primi due mesi del 2014 – ha dichiarato P. LOTTI, Presidente OICE – deve essere considerata come fisiologica dopo la crescita costante registrata in tutto il 2014. Per il 2015 manteniamo quindi un moderato ottimismo legato anche a fattori più generali come le attese di ripresa dell'economia globale e dell'economia nazionale e a fattori più specifici come quelli legati agli impegni presi sul Piano Juncker dalla Cassa Depositi e Prestiti, che ha annunciato la messa a disposizione di 8 miliardi. Rimane centrale per le nostre organizzazioni che sia però messo a punto con rapidità il quadro delle nuove regole, in attuazione delle direttive europee, rimettendo il progetto e il progettista al centro dell'iter realizzativo dell'opera e promuovendo da un lato la trasparenza e la concorrenza dell'azione amministrativa e, dall'altro, qualità, efficienza e legalità sul fronte dell'offerta. Fondamentale sarà anche rafforzare i poteri di vigilanza e di regolazione dell'Autorità nazionale anticorruzione affinché le stazioni appaltanti siano chiamate al rispetto scrupoloso delle indicazioni che l'ANAC fornisce agli operatori del settore. Su quest'ultimo profilo – ha continuato il Presidente OICE – abbiamo particolarmente apprezzato i contenuti della determina 4/2015 sulle nuove linee guida per i servizi di ingegneria e architettura, frutto anche dell'impegno dell'OICE al Tavolo tecnico istituito presso l'Authority, che si muovono su di una equilibrata linea di tutela delle esigenze di concorrenza e di trasparenza; in particolare molto positive sono le indicazioni sul calcolo dei corrispettivi da porre a base di gara, che deve essere sempre allegato all'avviso o bando di gara, e sui chiarimenti per l'applicazione del d.m. 143/2013, di cui si ribadisce l'obbligatorietà. Particolarmente attenti e centrati anche i passaggi sulla determinazione dei

requisiti, di cui si ribadiscono sia l'obbligatorietà, sia l'esigenza di una corretta determinazione, nonché quelli sull'obbligatorietà del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa rispetto ai quali sono state accolte le proposte OICE sulla riduzione del peso del prezzo e sull'opportunità di introdurre soglie di punteggio tecnico al fine di ridurre i ribassi anomali. Altrettanto positive sono le indicazioni ANAC sugli affidamenti sotto i 100.000 euro per i quali si ribadisce l'esigenza di accurate e trasparenti indagini di mercato e il rispetto del principio di rotazione degli incarichi. C'è ancora molto da fare per rendere più omogenei i comportamenti delle stazioni appaltanti – ha concluso l'ing. P. LOTTI – e su questo aspetto attendiamo che ANAC possa farsi promotrice di bandi e contratti-tipo per servizi di ingegneria e architettura. Noi siamo pronti a collaborare”.

Tornando ai dati che emergono dall'osservatorio sono sempre troppo alti i ribassi con cui le gare vengono aggiudicate. In base ai dati raccolti fino a febbraio il ribasso medio sul prezzo a base d'asta per le gare indette nel 2013 è al 35,8%; per le gare indette nel 2014 scende al 31,6%. Passando al mercato europeo dei servizi di ingegneria e architettura, per gare pubblicate nella gazzetta comunitaria, si rileva che il numero delle gare italiane è passato dalle 25 dei primi due mesi 2014 alle 49 del 2015: +96,0%. Nell'insieme dei paesi dell'Unione Europea il numero dei bandi per servizi di ingegneria e architettura mostra nel primo bimestre 2015 un calo del 2,0%. Rispetto al totale delle gare pubblicate dai principali paesi europei il numero di quelle italiane rimane comunque molto modesto, solo il 2,4%. Si tratta di un dato di gran lunga inferiore rispetto a quello di paesi di paragonabile rilevanza economica: Francia 37,5%, Germania 21,9%, Polonia 8,0%, Svezia 3,8%, Gran Bretagna 3,7%. L'andamento delle gare miste, cioè di progettazione e costruzione insieme (appalti integrati, project financing, conces-

sioni di realizzazione e gestione), cala in valore e cresce in numero: il valore messo in gara in gennaio e febbraio scende del 61,6% rispetto ai primi due mesi del 2014, mentre il numero sale del 19,0%. Nel bimestre anche gli appalti integrati, considerati da soli, hanno lo stesso andamento: calano del 61,1% in valore e crescono del 19,2% in numero. Il valore dei servizi di ingegneria e architettura compreso nei bandi per appalti integrati rilevati nel mese di febbraio è stato di circa 4,2 milioni di euro (*Comunicato stampa OICE*, 17 marzo 2015).

Astaldi: nuovi ordini in Italia per 190 milioni di euro

Il Gruppo Astaldi (figg. 1 e 2) comunica di avere acquisito commesse in Italia per circa 190 milioni di euro, riferite a quattro progetti:

- 61 milioni di euro, per la Stazione Ferroviaria AV Napoli-Afragola. La commessa prevede la realizzazione dei lavori di completamento del fabbricato viaggiatori, comprensivi di tutti gli impianti di stazione e ferroviari. Il Committente è Italferr S.p.A. (Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane) e le opere saranno finanziate da fondi già disponibili. L'avvio dei lavori è previsto nei prossimi giorni, a valle della firma del contratto, con durata pari a circa due anni. La nuova stazione porta la firma dell'architetto Z. HADID;
- 52 milioni di euro, per la realizzazione dei lavori di dragaggio nel Porto di Taranto. Gli interventi rientrano nel piano di ammodernamento dell'area del terminal container varato dall'Autorità portuale competente e insisteranno sul tratto di mare antistante la banchina del molo polisettoriale, con incremento della profondità dei fondali di oltre 2,5 metri e bonifica dei sedimenti contaminati. I lavori saranno avviati a breve, con tempi di realizzazione previsti pari a circa un anno;
- 45 milioni di euro, per la realizzazione della diga di Monte Nieddu,

in Sardegna. I lavori porteranno alla costruzione di una diga di 75 metri di altezza massima, realizzata per 391.000mc in calcestruzzo rullato (RCC) e per 110.000mc in calcestruzzo tradizionale vibrato (CCV), oltre che di annesso opere elettromeccaniche. Committente è il Consorzio di Bonifica Sardegna Meridionale e le opere saranno finanziate con fondi CIPE già disponibili. La durata dei lavori è prevista pari a 42 mesi, con avvio già a partire dal prossimo mese di marzo;

- 30 milioni di euro complessivi, per la realizzazione di un programma di interventi (opere strutturali, impiantistiche, civili, ecc.) per il recupero e la trasformazione urbana a destinazione d'uso uffici della sede di Roma del Gruppo Angelini. Gli interventi contrattualizzati ad oggi ammontano a 16 milioni di euro, con i restanti 14 milioni di euro da attivarsi al completamento di una prima fase. Il nuovo complesso immobiliare sarà costituito da un corpo centrale adibito a centro polifunzionale, oltre che da quattro blocchi uffici disposti a forma di «L», sovrastati da un edificio ponte, con parcheggi e depositi interrati. L'avvio dei lavori è programmato a partire dal prossimo mese di marzo. È previsto, inoltre, l'impiego di materiali ecosostenibili e l'utilizzo di tecnologie che permetteranno il miglioramento dell'efficienza energetica e l'ottenimento della certificazione LEEDÒ Leadership in Energy and Environmental Design, di riferimento per le costruzioni sostenibili da un punto di vista ambientale. Con questa commessa, si apre per Astaldi un nuovo filone di attività, quello del recupero residenziale in chiave ecosostenibile, che si ritiene potrà generare nel futuro ulteriori opportunità di business anche grazie alle sinergie con la controllata NBI.

Il Gruppo Astaldi è uno dei prin-



(Fonte Astaldi)

Fig. 1 - Stazione di Afragola (Rendering).



(Fonte Astaldi)

Fig- 2 - Sede di Roma del Gruppo Angelini (Rendering).

cipali General Contractor in Italia e tra i primi 25 a livello europeo nel settore delle costruzioni, in cui opera anche come promotore di iniziative in project financing. Attivo da 90 anni a livello internazionale, si propone al mercato sviluppando iniziative complesse ed integrate nel campo della progettazione, realizzazione e gestione di infrastrutture pubbliche e grandi opere di ingegneria civile, prevalentemente nei comparti delle infrastrutture di trasporto, degli impianti di produzione energetica, dell'edilizia civile ed industriale e dell'impiantistica. È quotato in Borsa dal 2002 e si colloca al 92° posto nelle classifiche dei Contractor a livello mondiale. Ha chiuso l'esercizio 2013

con un portafoglio ordini di oltre 13 miliardi di euro e un fatturato di oltre 2,5 miliardi ed è attivo con più di 9.600 dipendenti in Italia, Europa Centrale (Polonia, Romania, Russia), Turchia, Middle East (Arabia Saudita), Africa (Algeria), America Latina (Venezuela, Perù, Cile, America Centrale), America del Nord (Canada, USA) (*Comunicato Astaldi*, 16 febbraio 2015).

VARIE

Trenitalia: il biglietto si paga con lo smartphone

Il biglietto Trenitalia si paga con lo smartphone. Il nuovo servizio è già disponibile per le Freccie Trenitalia, per i treni nazionali e regionali.

Basta accedere a trenitalia.com e, al momento del pagamento, utilizzare il proprio numero di cellulare per addebitare il costo del biglietto sulla carta di credito: senza spese aggiuntive e senza trasmettere attraverso internet il numero della carta, tutto in totale sicurezza. La novità per i clienti è disponibile grazie all'accordo Trenitalia - Movincom che prevede l'accesso a Bemoov, piattaforma di mobile payment: una volta su trenitalia.com e selezionata l'opzione di pagamento Bemoov basterà inserire il proprio numero di telefono, digitare il pin temporaneo ricevuto via SMS, oltre al CVV della carta (il codice di sicurezza di tre cifre scritto dietro la propria carta di credito o prepagata). Per utilizzare il servizio è necessario registrarsi preventivamente sul sito Bemoov. Alle tradizionali carte di credito si aggiunge Bemoov, nuova modalità di pagamento sul sito Trenitalia, che insieme a Paypal e Masterpass compone la gamma dei borsellini elettronici, introdotti per offrire ai clienti soluzioni di pagamento semplici veloci e sicure (*Comunicato stampa Trenitalia*, 31 marzo 2015).

RFI, restyling di Bologna Centrale

Otto nuove scale mobili per il collegamento con i binari di superficie; nuovi teleindicatori per l'informazione al pubblico; impermeabilizzazione e completo rifacimento di pavimentazione e rivestimenti.

Rete Ferroviaria Italiana ha avviato il restyling dei due sottopassaggi di Bologna Centrale, collocati fra la stazione storica e il kiss&ride.

La prima fase dei lavori - che si concluderà nel mese di agosto - è la più complessa e interesserà il sottopassaggio con ingresso al Piazzale Ovest, su un lato del quale saranno installate scale mobili in salita e discesa, in corrispondenza dei quattro accessi ai binari di superficie. Contestualmente verranno realizzati i lavori di restyling che garantiranno continuità - anche estetica - fra la sezione originale del sottopassaggio e quella di collegamento con via de' Carracci, rinnovata in occasione dell'apertura della nuova stazione AV.

A seguire il cantiere si sposterà nel sottopassaggio con ingresso nell'atrio centrale, già attrezzato con ascensori e che - come il precedente - sarà oggetto di restyling. Un intervento analogo è previsto anche nel corridoio di unione fra i due sottopassaggi.

La fine dei lavori, durante i quali uno dei due sottopassaggi rimarrà comunque sempre totalmente operativo, è prevista all'inizio dell'autunno.

Il cantiere avanzerà infatti per fasi, al fine di ridurre l'impatto sul servizio ai passeggeri. In particolare per ogni sottopassaggio l'intervento sarà effettuato in tre tempi: il primo e l'ultimo richiederanno la chiusura parziale del tunnel, con restringimento del corridoio di passaggio, mentre la fase centrale ne renderà necessaria la chiusura totale.

Previsto un potenziamento del

servizio di assistenza ai passeggeri nelle fasi più impegnative dei lavori (*Comunicato stampa RFI*, 2 aprile 2015).

FSI e Comune di Frosinone: intesa per la riqualificazione e lo sviluppo del territorio

Un programma complessivo di interventi per migliorare e valorizzare gli spazi non più funzionali alle attività ferroviarie, per rendere più fruibili le aree adiacenti allo scalo ferroviario e realizzare maggiori servizi per i viaggiatori e cittadini. E' l'obiettivo del protocollo d'intesa per la riqualificazione e lo sviluppo del comparto urbano adiacente la stazione ferroviaria di Frosinone, sottoscritto stamattina. Il documento è stato siglato da N. OTTAVIANI, Sindaco di Frosinone, C. DE VITO, AD di FS Sistemi Urbani e per Rete Ferroviaria Italiana da M.

IORANI, Direttore Territoriale Produzione Roma.

Ha illustrato il progetto l'arch. P. MENCAGLI. A sostegno del protocollo il Gruppo FS Italiane, insieme al Comune di Frosinone, ha già elaborato uno studio di fattibilità. Obiettivi: la redazione di un piano di recupero di iniziativa pubblica e la valutazione della sostenibilità economica per la riqualificazione dell'intero ambito della stazione, la realizzazione di una nuova piazza pedonale, di una serie di parcheggi con il riassetto dell'intera viabilità circostante lo scalo e infine il collegamento dell'area esterna attraverso una passerella pedonale. Il protocollo si inserisce nel più ampio progetto "500 stazioni", previsto nel Piano d'Impresa del Gruppo FS Italiane 2014-2017, per il miglioramento dei servizi offerti compresi quelli commerciali, dell'accessibilità e del decoro delle stazioni (*Comunicato FSI*, 30 marzo 2015).

Pubblicata dal CIFI un'edizione speciale della Rivista "La Tecnica Professionale" (Riedizione dei contenuti del numero di settembre 2009 della Rivista)

LA MUSEOGRAFIA FERROVIARIA IL MUSEO DI PIETRARSA E L'INAUGURAZIONE DELLA PRIMA FERROVIA ITALIANA (1839)

INDICE

- Introduzione
- 3 ottobre 1839 - Il Centenario della prima ferrovia Italiana
- La museografia ferroviaria prima di Pietrarsa
- Le officine di Pietrarsa
- Il museo di Pietrarsa e i musei viventi
- Le locomotive esposte al museo di Pietrarsa

Una pubblicazione di 56 pagine a colori formato 21x27. Prezzo di copertina € 11,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista.



Notizie dall'estero News from foreign countries

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA (RAILWAY TRANSPORTATION)

CAF: 8 treni AV per Flytoget in Norvegia

CAF ha annunciato l'aggiudicazione di un appalto da Flytoget AS per la fabbricazione della nuova serie di treni Airport Express per i servizi di trasporto verso l'aeroporto di Oslo. Il contratto prevede la fornitura di 8 treni Oaris ad alta velocità, oltre a manutenzione e supporto tecnico. Nel complesso il contratto ha un valore di circa € 120 milioni per CAF.

Flytoget AS è una società pubblica che gestisce l'Airport Express a Oslo, tra l'aeroporto e la Stazione Centrale e in direzione ovest a Drammen con elevata puntualità, affidabilità e servizi "premium". Flytoget è una azienda primaria in Norvegia, con un indice di soddisfazione dei clienti del 97%.

L.B. SILSETH, CEO in Flytoget, asserisce che "è felice di annunciare il contratto e non vede l'ora di lavorare con CAF. I nostri clienti in Norvegia e Flytoget come società hanno elevate esigenze - e sono sicura che CAF soddisferà queste esigenze".

I treni Oaris, composti da 4 moduli, saranno caratterizzati da tutti i più recenti sviluppi tecnici per il risparmio energetico, per il rispetto per l'ambiente, per le caratteristiche di sicurezza e la facilità di accesso, essendo pienamente attrezzati per persone con mobilità ridotta, e caratterizzati dalle più recenti innovazioni in termini di comfort dei passeggeri, per ottenere un'esperienza superiore di viaggio. Si prevede che i primi treni inizieranno a marciare nel 2018.

Questo progetto si aggiunge a quello ottenuto da CAF nel primo trimestre del 2015, del valore di oltre 350 milioni di euro, tra i quali spiccano la fornitura di materiale per il franchising per la Scozia Caledonian Sleeper; il progetto del tram per la città di Utrecht e il contratto per l'installazione del sistema di segnalamento per la linea di Monforte del Cid-Murcia.

- *Oaris - CAF ad alta velocità*

L'assegnazione di questo progetto per la Norvegia consiste nella fornitura di unità provenienti dalla piattaforma del treno ad alta velocità OARIS di CAF.

Negli ultimi anni, CAF ha posto molto impegno nello sviluppo di una propria tecnologia ad alta velocità, investendo in modo significativo sulla ricerca. Un risultato è stato il modello OARIS che può raggiungere velocità fino a 350 km/h ed è dotato di dispositivi rispondenti in pieno allo stato dell'arte della dinamica, della aerodinamica e della tecnologia di contenimento del rumore, fornendo prestazioni fondamentali in termini di comfort ed esercizio (*Comunicato stampa CAF*, 23 marzo 2015).

CAF: 8 high speed trains to Flytoget in Norway

CAF announced the award of a contract from Flytoget AS for the manufacture of the New Airport Express Trains for feeder services to Oslo Airport. The contract includes the delivery of 8 Oaris high speed trains, plus associated spares and technical support. Overall the contract is valued at approximately 120 M€ for CAF.

Flytoget AS is a public company operating the Airport Express train in

Oslo between the Airport the Central Station and westbound to Drammen with very high punctuality and reliability and premium services. Flytoget is a number one brand in Norway, with a customer satisfaction index of 97%.

L.B. SILSETH, CEO in Flytoget, says that she is happy to announce the contract and is looking forward to work with CAF. Our customers in Norway and Flytoget as a company have high demands – and I am sure that CAF will fulfill these demands".

The Oaris trains consists of 4 cars and will feature all the latest technical developments for energy saving, environmental friendliness, safety features and ease of access, being fully prepared for Persons with Reduced Mobility and supported by the latest innovations in passenger comfort to achieve a superior passenger experience. It is estimated that the first trains will start to run in 2018.

This project joins those obtained by CAF in the first quarter of 2015, worth more than 350 million euros, among which stand out the supply of cars for the franchise in Scotland Caledonian Sleeper, the tram project for the city of Utrecht, and the signaling contract for the line Monforte del Cid - Murcia.

- *Oaris – CAF High Speed*

The awarding of this project for Norway consists of the supply of units from CAF's OARIS High speed train platform.

In recent years, CAF has placed a great deal of emphasis on developing their own high speed technology, investing significantly on research. An outcome of this has been the development of the OARIS model which can reach speeds of up to 350 km/h and is equipped with state of the art dynamic, aerodynamic and noise technology, providing paramount performance in terms of comfort and functionality (CAF Press Release, March 23, 2015).

Galleria di base del Ceneri: aperta la canna est tra Sigrino e Vezia

A pochi giorni di distanza dai festeggiamenti nella canna sud-ovest

della Galleria di base del Ceneri, lunedì 30 marzo 2015 alle ore 17.00, è stata fatta brillare anche l'ultima parete di roccia nella canna adiacente, quella sud est. Con questo ultimo brillamento sono di fatto terminati i lavori di scavo in direzione sud.

Dopo 5 anni dal primo brillamento del Consorzio Condotte Cossi, oggi si sono conclusi, nella Galleria di base del Ceneri, i lavori di scavo in direzione sud. Infatti a pochi giorni dai festeggiamenti nella canna ovest, anche nella canna est è stata fatta brillare l'ultima parete di roccia congiungendo così la tratta di galleria, scavata da Sigirino, a quella scavata a partire dal portale sud di Vezia.

Nelle prossime settimane l'attenzione si concentrerà sulle attività di rivestimento definitivo mediante l'esecuzione delle volte in calcestruzzo e delle platee definitive, su cui troveranno spazio i futuri binari della linea ad alta velocità.

In direzione nord proseguiranno, ancora per tutto il 2015, gli avanzamenti all'esplosivo. Si prevede infatti, se tutto procederà secondo programma lavori, di concludere con gli scavi e raggiungere il portale nord della Galleria di base del Ceneri nel corso dell'inverno 2015/2016.

Ricordiamo che anche quest'anno sarà possibile visitare il cantiere sotterraneo a Sigirino in occasione della Giornata delle porte aperte, prevista il prossimo 26 settembre 2015 (*Comunicato stampa AplTransit*, 30 marzo 2015).

Ceneri Base Tunnel: open the east barrel between Sigirino and Vezia

A few days away from the festivities in the barrel southwest of the Ceneri Base Tunnel, Monday, March 30, 2015 at 17:00, was also blasted the last rock wall in the barrel adjacent the southeast. With this latest flare are in fact completed the excavation work in the south.

After 5 years from the first blast of the Consortium Pipelines Cossi, now ended, the Base Tunnel Ash, the excavation work in the south. In fact just

a few days from the festivities in the west tunnel, also in the east tunnel was blasted last rock wall is thus joining the tunnel dug from Sigirino, that dug from the south portal at Vezia.

In the coming weeks will focus attention on the activities of the final lining through the execution times of concrete slabs and final, which will host the future track of the high-speed line.

Northbound will continue, even throughout 2015, advances the explosive. It provides for, if all goes according to plan work, concluding with the excavations and reach the north portal of the Ceneri Base Tunnel during the winter of 2015/2016.

We remember that this year will be able to visit the underground construction site in Sigirino at the Open Day, scheduled for next September 26, 2015 (Press release AplTransit, March 30th, 2015).

Bombardier: manutenzione della flotta della Essex Thameside Franchise in UK

Bombardier Transportation ha firmato un contratto con National Express Group per fornire la manutenzione per il nuovo materiale in franchising di Essex Thameside. Questo nuovo accordo è stato recentemente premiato da National Express Group dal mini-

stero britannico dei Trasporti (DFT). Il contratto, della durata di dieci anni, con la possibilità di una estensione per altri 5 anni, copre la manutenzione e parti di ricambio su 74 quattro moduli di treni Electrostar di Classe 357 e ha un valore di circa 143.000.000 sterline (196 milioni di euro, 213 milioni dollari Stati Uniti) (fig. 1).

A. CHIVERS, Managing Director della National Express Group, ha dichiarato: "Bombardier Transportation è pienamente indirizzata a fornire miglioramenti in termini di prestazioni di guida della flotta a sostegno dell'impegno della National Express, offrendo eccellenti livelli di servizio ai propri clienti".

L'approccio di Bombardier Transportation a questo nuovo contratto di manutenzione prevede una serie di iniziative volte a fornire un sostegno efficace e a migliorare le prestazioni della flotta. In linea con le prestazioni di franchising del Gruppo National Express e con gli impegni di esercizio, il nuovo contratto contiene un regime prestazioni incentivate e contempla il sistema di Bombardier "Automatic Vehicle Inspection (AVI System)".

Già in uso presso i depositi di servizio di Bombardier Central Rivers (UK) e Gautrain (Sud Africa), il sistema AVI è una tecnologia integrata che utilizza una serie di telecamere e



(Fonte - Source: Bombardier Transportation)

Fig. 1 - Bombardier eseguirà la manutenzione sulla flotta di treni Electrostar del Gruppo National Express.

Fig. 1 - Bombardier to perform maintenance on National Express Group's fleet of Electrostar trains.

sensori per analizzare e monitorare le condizioni di un veicolo. Ospitato in una struttura dedicata intorno e sotto i binari, il sistema AVI aiuta gli operatori a ridurre i costi attraverso la riduzione degli interventi di uso e manutenzione dei componenti, aumentando l'utilizzo delle risorse. Questo innovativo sistema può generare automaticamente ordini di lavoro di manutenzione, fornire una notifica avanzata di usura dei componenti e persino emettere avvisi di sicurezza - il tutto senza l'intervento di tecnici di ispezione.

P. ALLMER, presidente di Bombardier Transportation, per Europa Occidentale, Medio Oriente e Africa, ha dichiarato, "Siamo lieti di aver ottenuto questo contratto di manutenzione chiave, che offre un approccio innovativo che prevede l'introduzione del nostro sistema di ispezione automatico del veicolo. Insieme con i tecnici di controllo locali, il sistema AVI migliorerà le prestazioni della flotta National Express e sosterrà i loro impegni in franchising" (Comunicato stampa Bombardier, 30 marzo 2015).

Bombardier: fleet maintenance for the UK's Essex Thameside Franchise

Bombardier Transportation has signed a contract with National Express Group to provide maintenance for the new Essex Thameside franchise. This new franchise was recently awarded to National Express Group by the UK's Department for Transport (DfT). The contract, which is for a ten-year period with the option to extend another 5 years, covers maintenance and spare parts on 74 four-car Class 357 Electrostar trains and is valued at approximately £143 million GBP (196 million euro, \$213 million US) (fig. 1).

A. CHIVERS, Managing Director Rail, National Express Group, said, "Bombardier Transportation is fully aligned in terms of driving improved fleet performance in support of National Express' commitment to deliver excellent levels of service to its customers".

Bombardier Transportation's ap-

proach to this new maintenance contract includes a number of initiatives designed to provide effective support and improve fleet performance. Aligned with National Express Group's franchise performance and operational commitments, the new contract contains an incentivised performance regime and incorporates Bombardier's Automatic Vehicle Inspection System (AVI System).

Already in use at Bombardier's Central Rivers (UK) and Gautrain Rail (South Africa) service depots, the AVI System is an integrated technology that uses a range of cameras and sensors to analyse and monitor a vehicle's condition. Housed in a dedicated structure around and under the tracks, the AVI System helps operators lower costs by reducing component usage and maintenance interventions while increasing asset utilisation. This innovative system can also automatically generate maintenance work orders, provide advanced notification of component wear and even trigger safety alerts - all without the intervention of inspection technicians.

P. ALLMER, President, Western Europe, Middle East and Africa, Bombardier Transportation, said, "We're pleased to have been awarded this key

maintenance contract, which offers an innovative approach that includes the introduction of our Automatic Vehicle Inspection System. Together with control-room technicians, the AVI System will enhance National Express' fleet performance and support their franchise commitments" (Bombardier press release, March 30, 2015).

Notevoli progressi nel 2014 per le FFS

Nel 2014 (tabelle 1, 2 e 3) le FFS hanno incrementato il trasporto di viaggiatori del 3,7% e quello delle merci del 7,6%. 1,18 milioni di viaggiatori utilizzano ogni giorno il treno. La soddisfazione dei clienti e la puntualità dei viaggiatori sono leggermente aumentate; le FFS si confermano la ferrovia più puntuale d'Europa. L'utile del Gruppo è aumentato di CHF 135 mio passando a CHF 373 mio - un incremento che è da ricondurre innanzitutto alle vendite immobiliari. FFS Cargo ha nuovamente contribuito al buon risultato consolidato; FFS Cargo International ha realizzato per la prima volta degli utili. Sensibilmente diminuito è invece l'utile registrato nel traffico a lunga percorrenza. L'indebitamento

TABELLA 1 - TABLE 1

Il Gruppo FFS in cifre - Conto economico del Gruppo
(in mio di franchi svizzeri)
Consolidated income statement (in million Swiss francs)

	2014	2013	Differenza
Ricavo d'esercizio	8542	8319	+2,7%
Spese d'esercizio	-8228	-8010	-2,7%
Risultato d'esercizio/EBIT	314	309	+1,6%
Risultato finanziario	-133	-145	+8,7%
Risultato estraneo all'esercizio	190*	81	+135,0%
Risultato al lordo delle imposte	372	245	+51,8%
Imposte e interessenze azionisti minoritari	1	-7	
Utile del Gruppo	373	238	+56,5%

* principalmente vendite immobiliari

(Fonte FFS) - (Source SBB)

TABELLA 2 – TABLE 2

Il Gruppo FFS in cifre - Risultati dei segmenti (in mio di franchi svizzeri)
Segment results (in million Swiss francs)

	2014	2013	Differenza
Traffico viaggiatori	104	96	+8,1%
Immobili*	395	254	+55,2%
Traffico merci	33	15	+124,3%
Infrastruttura	-66	-72	+9,0%

* prima di tutti i pagamenti compensatori

(Fonte FFS) – (Source SBB)

TABELLA 3 – TABLE 3

Il Gruppo FFS in cifre - Quantità e prestazioni (in mio di franchi svizzeri)
Volumes and services (in million Swiss francs)

	2014	2013	Change (in %)
Traffico viaggiatori			
Viaggiatori al giorno (in mio)	1,18	1,14	+3,7%
Viaggiatori-chilometro (in mia)	18,2	17,8	+2,6%
Immobili			
Ricavi locativi di terzi (in mio di CHF)	417	394	+5,7%
Traffico merci			
Tonnellate-chilometro nette (in mia)	14,5	12,3	+17,6%
Infrastruttura			
Tracce-chilometro (in mio)	173	170	+1,9%

(Fonte FFS) – (Source SBB)

è di nuovo aumentato, ma in misura minore rispetto al 2013. Il grado di copertura dei debiti è migliorato.

Alla luce di un contesto economico difficile, causato anche dalla forza del franco, le FFS intendono accrescere ulteriormente la propria efficienza e impegnarsi per evitare aumenti di prezzo dei trasporti pubblici nel corso del 2015. Nel 2014 l'azienda ha compiuto notevoli progressi incrementando i livelli di puntualità, sicurezza e pulizia, come dimostrato dal leggero aumento della soddisfazione dei clienti. Durante lo scorso anno, con la messa in funzione della prima tappa del passante di Zurigo e l'apertura della rimodernata stazione di Genève-Cornavin, sono stati raggiunti traguardi importanti. Con Léman 2030 ha preso il via il più grande progetto ferroviario del prossimo decennio. I

grandi acquisti di materiale rotabile per gli assi est-ovest e nord-sud hanno di nuovo fatto segnare risultati positivi. Gestire l'esercizio, la manutenzione e l'ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria garantendo allo stesso tempo la massima puntualità rimane una sfida estremamente impegnativa.

- *Più clienti per FFS Viaggiatori, più merci per FFS Cargo*

Nel 2014 si è registrato un ulteriore aumento della domanda nel traffico viaggiatori. Le FFS hanno trasportato ogni giorno 1,18 milioni di clienti, ovvero il 3,7% in più rispetto al 2013 (1,14 milioni di clienti; modificato retroattivamente in base al nuovo metodo di calcolo, che permette di considerare meglio le corse più brevi). Il numero di viaggiatori-chilometro è salito del 2,6% a 18,2 miliardi di km.

- *Per la prima volta nel 2014 la crescita del traffico si è distribuita uniformemente tra le ore di punta e le ore di minor traffico*

In un mercato sempre molto competitivo come quello del traffico merci, FFS Cargo è riuscita ad affermarsi e ad aumentare del 17,6% la prestazione di trasporto, acquisendo nuovi utenti del traffico e offrendo prestazioni supplementari a quelli già acquisiti, per un totale di 14,5 miliardi di tonnellate-chilometro nette.

- *In leggero aumento la puntualità dei viaggiatori e la soddisfazione dei clienti su una rete intensamente sfruttata*

La puntualità dei clienti, cioè la parte dei viaggiatori arrivati a destinazione puntualmente o con meno di tre minuti di ritardo, è aumentata di 0,2 punti percentuali toccando l'87,7%, malgrado il maggior numero di lavori di manutenzione e potenziamento sulla rete. La garanzia delle coincidenze è scesa al 97,1%, con un calo di 0,2 punti percentuali. In tema di puntualità le FFS sono da anni al primo posto delle classifiche europee. Nel traffico viaggiatori la soddisfazione è salita di 0,3 punti a 75,9 punti. Sono migliorate in particolare le valutazioni in materia di pulizia, offerta di posti, rapporto prezzo/prestazione e informazioni alla clientela in caso di perturbazione. Il progresso principale (+1,8) si è avuto nella percezione del rapporto prezzo/prestazione, che con 60,8 punti è tuttavia relativamente bassa se si considera che il personale allo sportello è valutato per esempio con circa 82 punti. La soddisfazione dei clienti nelle stazioni è leggermente aumentata (76,5 punti contro 76,3). Molto più evidente è invece l'aumento della soddisfazione dei clienti nel traffico merci (74,4 punti contro 66,4).

A migliorare la soddisfazione ha contribuito l'installazione di amplificatori di segnale che assicurano una ricezione ottimale per la telefonia mobile sulle 1018 carrozze del traffico a lunga percorrenza. Anche per equipaggiare i treni del traffico regionale si è trovata una soluzione di finanziamento con gli operatori di telefonia

mobile e i committenti. La predisposizione dell'accesso Internet gratuito nelle stazioni è proseguita anche nel 2014, ed entro la fine del 2015 tutte le grandi stazioni ne saranno munite.

Nel 2014 le FFS hanno ampliato l'offerta di biglietti risparmio e lanciato un AG per la sera. L'informazione alla clientela è migliorata, ad esempio con la prenotazione online dei posti a sedere o con l'app «La mia stazione», che nella stazione centrale di Zurigo aiuta i viaggiatori a raggiungere la giusta coincidenza.

- *Incremento dell'utile del Gruppo e risultato migliore in tutte le Divisioni*

Il risultato consolidato è cresciuto di CHF 135 mio attestandosi a CHF 373 mio (2013: CHF 238 mio). Determinanti sono state soprattutto le vendite immobiliari, ad es. quella della sede centrale delle FFS di Berna Wankdorf, ma anche i ricavi leggermente superiori ottenuti da FFS Viaggiatori e FFS Cargo. Sull'utile hanno pesato i maggiori interventi di manutenzione sulla rete ferroviaria per CHF 95 mio, finanziati autonomamente dalle FFS.

L'utile prodotto dal traffico viaggiatori è cresciuto dell'8.1% raggiungendo CHF 104 mio (2013: CHF 96 mio); un risultato che si deve in primo luogo ai maggiori ricavi realizzati dal traffico regionale e alla soppressione dei contributi di risanamento alla cassa pensioni. Nel traffico a lunga percorrenza l'utile è calato a CHF 71 mio (2013: CHF 93 mio), fra l'altro a causa dei ricavi d'esercizio stagnanti, delle maggiori spese per i veicoli e degli ammortamenti più elevati.

Rispetto all'anno precedente FFS Immobili ha incrementato l'utile prima dei pagamenti compensatori del 55 per cento, toccando quota CHF 395 mio. Tale risultato contribuirà al finanziamento di FFS Infrastruttura con CHF 150 mio, mentre la cifra restante è destinata alla Cassa pensioni FFS.

FFS Cargo è riuscita a superare il risultato positivo del 2013 con un utile di CHF 33 mio. A ciò ha contribuito l'affiliata SBB Cargo International, che l'anno scorso ha realizzato per la prima volta utili per CHF 1 mio.

FFS Infrastruttura ha fatto registrare un disavanzo di CHF -66 mio. (2013: CHF -72 mio) come conseguenza delle maggiori prestazioni di mantenimento. Malgrado ciò, nel 2014 il fabbisogno di recupero nel mantenimento dell'infrastruttura esistente è aumentato a CHF 2,5 mia (2013: CHF 2,3 mia), poiché le risorse finanziarie disponibili non sono sufficienti a stabilizzarlo.

- *Migliorato il grado di copertura dei debiti – motivazione del personale sensibilmente aumentata*

Il free cash flow dopo il finanziamento dei poteri pubblici si è attestato a CHF -205 mio (2013: CHF -653 mio). Il segno negativo è da ricondurre all'impossibilità di finanziare gli investimenti in materiale rotabile e immobili con le entrate derivanti dall'attività operativa. L'indebitamento è cresciuto anche nel 2014, ma in misura minore rispetto al 2013. L'indebitamento netto soggetto a interessi ha raggiunto CHF 7720 mio (2013: CHF 7507 mio). Il grado di copertura dei debiti, ovvero l'indebitamento netto soggetto a interessi in rapporto all'EBIT, è passato da 19 a 15, ma rimane tuttora eccessivo.

Nel 2014 le prestazioni dei poteri pubblici per l'infrastruttura sono aumentate a CHF 1637 mio (+ CHF 80 mio), principalmente a causa di ammortamenti più elevati. Le prestazioni per il traffico regionale si sono attestate a CHF 587 mio (2013: CHF 591 mio), quelle per il traffico merci a CHF 25 mio (2013: CHF 24 mio).

Il sondaggio tra il personale di bordo nel 2014 ha evidenziato una situazione positiva. La soddisfazione del personale, circa 33 000 fra collaboratrici e collaboratori, è aumentata notevolmente dal 2012 (da 62 a 66 punti) e ha raggiunto livelli mai registrati in precedenza. Sono stati compiuti progressi anche nella motivazione del personale.

- *Contrastare la forza del franco con misure concrete*

La forza del franco è un grosso ostacolo per le FFS. Laddove i suoi effetti sono più evidenti, quindi, è necessario intervenire con ulteriori in-

crementi dell'efficienza e adeguamenti strutturali. Poiché anche i clienti risentono di questa situazione, le FFS intendono impegnarsi per evitare aumenti di prezzo dei trasporti pubblici nel corso dell'anno. L'introduzione dello SwissPass da agosto 2015 permetterà di intensificare il marketing per le destinazioni turistiche. Le FFS si stanno inoltre confrontando con le parti sociali in merito a ulteriori misure volte a stabilizzare la Cassa pensioni, un compito reso molto complesso da diversi fattori, tra cui l'apprezzamento del franco e gli interessi negativi. Fortemente influenzati dalla forza del franco, nel traffico merci, sono l'asse nord-sud e i trasporti nell'import/export.

- *I traguardi dei prossimi anni – plasmare la mobilità del futuro*

Alla fine del 2015 l'orario sarà oggetto di importanti cambiamenti. La messa in servizio della seconda tappa del Passante di Zurigo aumenterà le capacità e renderà più veloci i collegamenti est-ovest. Nel 2016, con l'apertura della nuova galleria del San Gottardo, l'attenzione si sposterà invece sui collegamenti nord-sud. Nel 2017 sull'asse est-ovest viaggeranno i primi nuovi treni bipiano per il traffico a lunga percorrenza.

Per le FFS è fondamentale agevolare in tutti i modi i clienti. In collaborazione con il settore dei trasporti pubblici, tra agosto 2015 e gennaio 2017 le FFS introdurranno lo SwissPass. Questo è solo il primo passo verso un accesso più agevole al sistema dei trasporti pubblici, una soluzione che mira a offrire la comodità dell'AG per tutti. Nel 2015 l'intero settore e le comunità tariffarie saranno chiamate a semplificare le condizioni di utilizzo e i sistemi delle zone. La graduale installazione dei 1000 distributori automatici di biglietti di ultima generazione si concluderà a fine giugno 2015. Anche le informazioni alla clientela saranno ulteriormente migliorate: così, ad esempio, nel primo semestre l'app Mobile FFS sarà integrata con funzioni nuove, come le informazioni in tempo reale su composizione dei treni, perturbazioni e percorsi alternativi.

Dopo il sì al FAIF, dal 2016 saranno disponibili maggiori risorse per la manutenzione e il potenziamento della rete. Considerata alla base del sistema ferroviario, in questo contesto la manutenzione avrà la priorità sugli ampliamenti. A partire dal 2030, tutti i grandi interventi di ampliamento saranno volti a soddisfare le esigenze a lungo termine della clientela. In quest'ottica, gli ampliamenti con orizzonte temporale 2100 dovranno tenere conto anche degli inevitabili mutamenti nel comportamento di mobilità.

La comunicazione elettronica e le possibilità di incontro virtuale porteranno, infatti, profonde trasformazioni nelle abitudini lavorative e di mobilità. Emergeranno nuovi vettori di mobilità: gli autobus a lunga percorrenza sono solo precursori in tal senso, e i veicoli autonomi potrebbero affermarsi come forma di trasporto pubblico individuale. In tal modo si potrebbe arrivare alla convergenza di strada e ferrovia. Le FFS vogliono contribuire a plasmare il volto della mobilità del futuro. La grande opportunità consiste nell'offrire trasporti pubblici da porta a porta (*Comunicato stampa FFS*, il 26 marzo 2015)

SBB makes good progress in 2014

In 2014 (tables 1, 2 and 3) SBB carried 3.7% more customers and 17.6% more goods. Each day, 1.18 million passengers rode its trains. Customer satisfaction and punctuality increased slightly; SBB remains the most punctual rail network in Europe. Net income increased by CHF 135 million to CHF 373 million; the increase was attributable primarily to real estate sales. SBB Cargo once again boosted the company's consolidated result; SBB Cargo International was profitable for the first time. In long-distance services, however, profits decreased significantly. Debt continued to increase, but less so than in the previous year. The debt coverage ratio improved. In view of the increasingly difficult economic environment due to, among other factors, the strong Swiss franc, SBB intends to further increase its efficiency with the

goal of avoiding increases in public transport prices in 2015.

SBB made good progress in 2014, with improvements in punctuality, safety and cleanliness, as reflected in the slight increase in customer satisfaction. In the past year, the company reached milestones with the launch of the first phase of the cross-city line in Zurich and the opening of the newly modernized Genève Cornavin train station. The Léman 2030 project signalled the start of the largest railway project of the next decade. Major rolling stock procurements for the East-West and North-South axis have been relaunched. The simultaneous operation, maintenance and upgrading of the railway infrastructure while maintaining high punctuality remains a challenge.

- SBB Passenger Traffic serves more customers, SBB Cargo transports more goods

The demand for passenger travel in 2014 continued to rise. SBB transported 1.18 million customers per day, 3.7% more than in the previous year (2013: 1.14 million customers; retroactively adjusted according to the new calculation method, which better accounts for short-distance travel time). Passenger kilometres increased by 2.6% to 18.2 billion kilometres.

Traffic growth in 2014 was spread evenly over major and minor traffic times.

SBB Cargo did well in the still highly competitive freight market and was able to increase traffic performance thanks to acquisition of new traffic and additional services for existing traffic by 17.6% with 14.5 billion net ton-kilometres.

- Customer punctuality and satisfaction slightly improved in highly loaded network

Customer punctuality – the proportion of travellers arriving on time or with a delay of less than three minutes – rose 0.2 percentage points to 87.7%, despite increased maintenance and expansion work on the network. Meeting of scheduled connections fell by 0.2% to 97.1%. In a European comparison, SBB has been the top performer in terms of punctuality for years.

Customer satisfaction in passenger traffic increased by 0.3 points to 75.9. Factors that saw higher ratings included cleanliness, available space, value for the money and customer notification in the event of a disruption. The biggest jump, by 1.8 to 60.8 points, was in the perceived value for the money; this area still scored comparatively low, however: ticket counter staff, for example, were rated about 82. Customer satisfaction in stations increased slightly (76.5 versus 76.3 points). Freight customers, on the other hand, were much more satisfied than in the previous year (74.4 versus 66.4).

Contributing to this satisfaction was the outfitting of all 1,018 long distance coaches with signal amplifiers and high-quality mobile phone service reception. To equip regional coaches, a financing agreement was negotiated with mobile phone service providers and orderers. Efforts to outfit rail stations with free internet access continued in 2014 with all larger stations expected to be fully equipped by the end of 2015. In 2014 SBB expanded its supersaver ticket offerings and launched an Evening GA travelcard. Customer information was also improved. For example, seating can now be reserved online and the "My Station" app helps customers in Zurich Main Station find the right connection.

- Higher group profit and improved earnings for all divisions

The consolidated result increased by CHF 135 million to CHF 373 million (2013: CHF 238 million). The increase was primarily due to the sale of real estate properties, such as SBB headquarters in Berne Wankdorf, as well as slightly higher earnings in passenger traffic and SBB Cargo. On the other hand, additional maintenance on the track network totalling CHF 95 million, which SBB financed itself, had a diminishing effect on profit.

Passenger traffic profit increased by 8.1% to CHF 104 million (2013: CHF 96 million), driven primarily by higher income in regional transport and the end of restructuring contributions to the pension fund. In long-distance traffic, profit decreased to CHF 71 million (2013: CHF 93 million), in part because of stagnat-

ing operating income, increased vehicle costs and higher depreciation.

SBB Real Estate increased its pre-compensation profit over the previous year by 55% to CHF 395 million, CHF 150 million of which will go to infrastructure financing and the rest to the SBB Pension Fund.

SBB Cargo outperformed its positive result in 2013 with a profit of CHF 33 million. Contributing to this effect was SBB Cargo International, which was profitable last year for the first time with CHF 1 million in net income. SBB Infrastructure recorded a deficit of CHF -66 million (2013: CHF -72 million) as a result of higher maintenance payments. Nevertheless, the backlog in infrastructure maintenance grants in 2014 increased to CHF 2.5 billion (2013: CHF 2.3 billion) due to the lack of sufficient stabilization funds.

- Debt coverage ratio improved – staff motivation significantly higher

Free cash flow after public-sector funding was CHF -205 million (2013: CHF -653 million). The negative free cash flow is due to the fact that investments in rolling stock and real estate cannot be financed by operating activities. Debt continued to increase in 2014, but less so than in the previous year. Interest-bearing net indebtedness rose to CHF 7,720 million (2013: CHF 7,507 million). The debt coverage ratio, i.e. the amount of net interest-bearing debt in relation to EBIT, improved from 19 to 15, but is still too high.

Public-sector funding for infrastructure was higher in 2014 (+ CHF 80 million to CHF 1,637 million), primarily due to greater depreciation. In regional traffic, public funding totalled CHF 587 million (2013: CHF 591 million.) and CHF 25 million in freight traffic (2013: CHF 24 million).

The 2014 staff survey yielded positive results. The satisfaction of the company's approximately 33,000 employees has increased significantly since 2012 (from 62 to 66 points) and is as high as ever. Staff motivation has also improved.

- Concrete measures to counteract the strong franc

A strong Swiss franc represents a major burden for SBB. Further efficiency improvements and structural adjustments are necessary in the areas most highly impacted by the currency's strength. To lower the impact on its customers, SBB will avoid raising public transport prices this year. The introduction of the SwissPass in August 2015 will allow the company to boost marketing of tourist destinations. SBB is in talks with its social service partners to develop further measures to stabilize the pension fund, a challenging proposition given the strength of the franc and negative interest. In freight traffic, the North-South axis and import/export transport have been hard hit by the strong Swiss franc.

- Milestones over the coming years – shaping the future of travel

A full-scale timetable change is scheduled for the end of 2015. The launch of the second stage of the cross-city line in Zurich will increase capacity and enable faster east-west connections. In 2016, the focus will be on north-south connections with the opening of the new Gotthard tunnel. In 2017, the new long-distance double-deck trains will travel the east west axis.

Making life easier for its customers is a top priority for SBB. Together with the public transport sector, SBB will introduce the SwissPass in the period August 2015 to January 2017. This is the first step towards more customer-friendly access to public transport and bringing GA convenience to all. In 2015, the entire industry and the tariff associations involved must work to simplify the terms of use and the zone systems. The gradual installation of 1,000 ticket machines of the latest generation will be completed by the end of June 2015. Customer information will be further improved: the SBB Mobile app will be enhanced in the first half of the year with additional features such as real-time information on train formation, service disruptions and alternatives.

After Swiss voters approved the FABI initiative to finance and expand the country's railway infrastructure, as of 2016 the company will have access to additional funds for maintenance and expansion, with maintenance work tak-

ing priority as the basis of the rail network. From 2030 onward, the major development efforts will focus on long-term customer needs. Expansion plans with a time horizon of 2100 must take changes in travel behavior into account.

Work and travel patterns will continue to change dramatically as a result of electronic communications and virtual meeting places. New conveyance options will also begin to emerge: long-distance buses are signs of things to come as self-driving vehicles become a reality, leading to a convergence of rail and road. SBB wants to help shape the future of travel. The biggest opportunity lies in the ability to offer public transport from door to door (SBB Press release, March 26th, 2015).

TRASPORTI URBANI (URBAN TRANSPORTATION)

Italferr: Linea 2 della Metropolitana di Lima

Italferr si è aggiudicata un'altra importante commessa sul mercato internazionale. La società di ingegneria del Gruppo FS Italiane ha infatti firmato a Lima, in Perù, il contratto per la realizzazione e la gestione della linea 2 della Metro di Lima, inclusa la diramazione della Linea 4, per un totale di 35 km e di 35 stazioni.

Il Consorzio Metro Linea 2 - concessionario di queste attività e costituito da Dragados, FCC, Impregilo, COSAPI per le opere civili, Ansaldo STS per i sistemi e Ansaldo Breda per la fornitura del materiale rotabile - ha conferito a Italferr l'incarico di coordinamento e integrazione dell'ingegneria, dalla fase di progettazione a quella realizzativa e messa in servizio dell'opera.

Le attività attribuite a Italferr, del valore di circa 6 milioni di dollari, da realizzare in 66 mesi, sono finalizzate alla corretta gestione delle tre interfacce progettuali e realizzative della linea, con l'obiettivo di individuare carenze o incongruenze in fase di progettazione e di costruzione.

A livello internazionale Italferr è già presente in Medio Oriente, con la progettazione della Saudi Landbridge, linea ferroviaria di 1.300 km

che collegherà la costa orientale con quella occidentale del Regno Saudita; in Qatar, dove è Nominated Subcontractor di un consorzio internazionale per la realizzazione della Red Line North della metropolitana di Doha; in Oman, dove sta eseguendo un contratto per la progettazione preliminare di 2.244 km della nuova rete ferroviaria del Sultanato; in Turchia, dove si è aggiudicata il contratto per la supervisione dei lavori e per la revisione del progetto del Tunnel Eurasia.

Questa aggiudicazione rafforza la determinazione del management del Gruppo FS Italiane a conseguire sempre più prestigiosi risultati anche in ambito internazionale e conferma la leadership che Italferr sta conquistando all'estero, dopo essersi affermata in Italia nei grandi progetti ferroviari, convenzionali e ad alta velocità, per attività quali progettazione, gestione degli appalti, direzione e supervisione dei lavori, project management, fino all'assunzione della direzione lavori di Expo Milano 2015, che oggi registra il completamento delle opere in corso al 95% (Comunicato stampa Italferr, 2 aprile 2015).

Italferr: Line 2 of the Metropolitan Lima

Italferr was awarded another major contract in the international market. The engineering company of the Italian FS Group has signed in Lima, Peru, the contract for the construction and operation of the Line 2 of the Metro of Lima, including the branch of Line 4, for a total of 35 km and 35 stations.

The Consortium Metro Line 2 - dealer of these activities and consists of Dragados, FCC, Impregilo, Cosapi for civil works, Ansaldo STS and Ansaldo Breda for systems for the supply of rolling stock - Italferr has given the task of coordinating and integration of engineering, from conceptual design to realization and commissioning work.

The activities attributed to Italferr, worth about \$ 6 million, to be achieved in 66 months, are aimed at the proper management of the three interfaces design and construction of the line,

with the goal of identifying gaps or inconsistencies in the design phase and construction.

Internationally Italferr is already present in the Middle East, with the design of the Saudi Landbridge, 1300 km of railway line that will connect the east coast to the west of the Kingdom of Saudi Arabia; in Qatar, where Nominated Subcontractor of an international consortium for the construction of the Red Line Metro North Doha; in Oman, where he is performing a contract for the preliminary design of 2244 km of new railway network of the Sultanate; in Turkey, where it was awarded the contract for the supervision of the work and for the review of the project of Eurasia Tunnel.

This award reinforces the determination of the Italian FS Group management to achieve more and more prestigious results on an international and confirms the leadership that Italferr is winning abroad, after having established itself in Italy in major railway projects, conventional and high speed, for activities such as planning, procurement management, direction and supervision of works, project management, construction management to the assumption of the Expo Milano 2015, which now records the completion of the works in progress at 95% (Italferr Press Release, April 2nd, 2015).



(Fonte - Source: Siemens Mobility)

Fig. 2 - Il transito di una Vectron BLS (serie ordinata a Siemens).
Fig. 2 - A BLS Vectron moving on a bridge.

INDUSTRIA (MANUFACTURES)

Ordini BLS Cargo: 15 locomotive Siemens multisistema

BLS Cargo ha ordinato 15 Vectron MS multisistema (fig. 2) a Siemens: queste verranno utilizzate in servizio transfrontaliero in Germania (D), Austria (A), Svizzera (CH), Italia (I) e Paesi Bassi (NL). Tutti i sistemi di trazione ed i dispositivi di controllo necessari per il transito sul corridoio merci nord-sud sono a bordo. La locomotiva può raggiungere velocità fino a 200 km/h e ha una potenza di 6.400 kW.

La consegna avverrà in tre fasi, e le prime locomotive hanno in programma di entrare in servizio nella seconda metà del 2016. "BLS Cargo ha condotto corse di prova complete e prove della locomotiva Vectron al termine del 2014 per quanto riguarda il consumo di energia, le prestazioni di trazione, controlli multisistemici, l'esercizio e la manutenzione. Il concetto globale della Vectron ci ha convinto", ha dichiarato D. STAHL, CEO della BLS Cargo SA.

J. EICKHOLT, CEO di Railway Siemens, ha aggiunto: "Le eccezionali prestazioni della nostra locomotiva

Vectron sono state il fattore decisivo per questo ordine. Il progetto della locomotiva si basa su un concetto flessibile, orientato al futuro, che comprende non solo i pacchetti nazionali globali per il funzionamento pan-europeo, ma garantisce anche la massima efficienza per i nostri clienti in tutto il suo intero ciclo di vita”.

La Vectron è adattabile ai sistemi ferroviari dei vari Paesi grazie ai dispositivi assemblati a pacchetto e può quindi essere configurata proprio per soddisfare i rispettivi compiti di trasporto. Rapidamente disponibili nelle varianti preferite, garantisce velocità di consegna rapide. Grazie al concetto di piattaforma, la locomotiva può essere successivamente aggiornata o convertita con il minimo sforzo per il funzionamento sui vari corridoi (*Siemens Mobility*, 30 Marzo 2015).

BLS Cargo orders 15 multisystem locomotives

The Swiss rail cargo stake holder BLS Cargo has ordered 15 Vectron MS multisystem locomotives from Siemens that will be used in cross-border service in Germany (D), Austria (A), Switzerland (CH), Italy (I) and the Netherlands (NL). All traction and train control systems required for the north-south freight corridor are on board. The locomotive can reach speeds up to 200 km/h and has an output of 6,400 kW.

Delivery will take place in three phases, and the first locomotives are scheduled to enter service in the second half of 2016. “BLS Cargo conducted comprehensive trial runs and tests of the Vectron locomotive late in 2014 in regard to its energy consumption, traction performance, multisystem controls, operability and serviceability. The Vectron’s overall concept convinced us” said D. STAHL, CEO of BLS Cargo AG.

J. EICKHOLT, CEO of Siemens’ rail business, added: “The outstanding performance of our Vectron locomotive was the decisive factor for this order. The locomotive’s design is based on a forward-looking, flexible concept that not only includes comprehensive

country packages for pan-European operation, but also ensures the highest efficiency for our customer across its entire lifecycle.”

The Vectron is scalable with country and equipment packages and can thus be precisely configured to meet the respective transport tasks. Quickly available preferred variants ensure speedy delivery times. Thanks to the platform concept, the locomotives can also be later upgraded or converted with minimal effort for operation in the various corridors (Siemens Mobility, March 30th, 2015).

Hitachi investe in Finmeccanica

Hitachi, Ltd. (TSE:6501, “Hitachi” o “Hitachi Group”) e Finmeccanica S.p.A. (FNC.IM, SIFI.MI “Finmeccanica” o “Gruppo Finmeccanica”) comunicano di aver sottoscritto accordi vincolanti per l’acquisto da parte di Hitachi dell’attuale business di AnsaldoBreda S.p.A., ad esclusione di alcune attività di revamping e di determinati contratti residuali; nonché dell’intera partecipazione detenuta da Finmeccanica nel capitale sociale di Ansaldo STS S.p.A. (“Ansaldo STS”), pari a circa il 40% del capitale sociale della stessa.

La chiusura simultanea delle operazioni di cui sopra è prevista nel corso del corrente anno ed è soggetta alle specifiche condizioni tipiche per tale tipo di operazioni, quali autorizzazioni regolamentari ed antitrust.

Le suddette operazioni di acquisizione rappresentano un traguardo chiave nella strategia di Hitachi Rail finalizzata a divenire leader globale nelle soluzioni ferroviarie, espandendo in modo significativo la propria attività a livello mondiale. Tali acquisizioni consentiranno ad Hitachi di rafforzare la propria posizione nei sistemi di segnalamento/gestione del traffico, incrementando le operazioni c.d. “chiavi in mano” nonché il portafoglio, con prodotti all’avanguardia sui mercati internazionali. I business oggetto dell’acquisizione sono strategici per l’Italia e l’integrazione con Hitachi rappresenta un’opportunità

unica per sviluppare il loro potenziale di crescita in nuovi mercati.

A conclusione di una procedura competitiva, Finmeccanica ha selezionato Hitachi quale migliore partner industriale per assicurare al proprio business dei trasporti un posizionamento di successo nel lungo termine. L’integrazione con Hitachi assicurerà il miglior futuro possibile ai business di Ansaldo STS e di AnsaldoBreda nonché ai loro dipendenti, rappresentando un passo fondamentale nella implementazione del Piano Industriale di Finmeccanica, la quale diventerà una società interamente concentrata su Aerospazio, Difesa & Sicurezza. A seguito di queste operazioni il Debito Netto del Gruppo Finmeccanica a fine 2015 si ridurrà di ca. 600 milioni di Euro, con una plusvalenza netta complessiva pari a ca. 250 milioni di Euro.

H. NAKANISHI, Presidente ed Amministratore Delegato di Hitachi, Ltd. ha affermato quanto segue: “É con grande piacere che vi annuncio che Hitachi ha trovato l’accordo con Finmeccanica per procedere con questa significativa operazione. L’acquisizione si inquadra nella strategia di Hitachi volta alla crescita del ‘Social Innovation Business’, mediante la combinazione di tecnologia IT con le nostre valide soluzioni infrastrutturali”.

L’Amministratore Delegato e Direttore Generale di Finmeccanica, M. MORETTI, ha affermato che: “La vendita del business relativo al trasporto ferroviario rappresenta una tappa importante nella realizzazione del nostro Piano Industriale che mira a focalizzare e rafforzare il Gruppo nel core business hi-tech Aerospaziale, Difesa e Sicurezza. Le operazioni annunciate oggi confermano il nostro impegno nel realizzare gli obiettivi economici e finanziari per ridurre significativamente il debito netto. Hitachi ha espressamente riconosciuto il know-how e l’expertise conferiti da AnsaldoBreda e da Ansaldo STS. Sono sicuro che entrambe le società ricopriranno un ruolo chiave nel futuro sviluppo del business di Hitachi Rail in tutto il mondo, facendo leva

sui centri di eccellenza nei sistemi ferroviari e nel trasporto metropolitano”.

A. DORMER, Amministratore Delegato Globale di Hitachi Rail ha affermato quanto segue: “Grazie a queste operazioni, saremo nell’eccellente posizione di trasformare Hitachi Rail in uno dei più forti player del settore. L’odierno annuncio rappresenta l’ulteriore prova della visione a lungo termine che abbiamo per la crescita di Hitachi. Attraverso tale operazione rafforzeremo significativamente la nostra posizione sul mercato, con l’obiettivo di diventare leader nella fornitura di soluzioni globali nel settore ferroviario.”

Ansaldo STS è una società leader, su scala mondiale, nella tecnologia dei sistemi di trasporto, specializzata nella progettazione, implementazione e gestione di attrezzature di segnalamento e sistemi di controllo per ferrovie e metropolitane nei segmenti del trasporto merci e passeggeri. Ansaldo STS opera inoltre come principale appaltatore e fornitore di sistemi di trasporto”

- *Consulenti*

Ai fini dell’operazione, Finmeccanica è stata assistita da UBS e Mediobanca quali consulenti finanziari e da Grimaldi Studio Legale quale consulente legale. Gli Amministratori Indipendenti del Consiglio di Amministrazione di Finmeccanica sono stati assistiti da Equita Sim quale consulente finanziario. Il Gruppo Hitachi è stato assistito da Citi quale consulente finanziario e da Gianni, Origoni, Grippo, Cappelli & Partners quale consulente legale. (Comunicato stampa Hitachi Group, 24 febbraio 2015).

Hitachi to invest in Finmeccanica

Hitachi, Ltd. (TSE:6501, “Hitachi” or “Hitachi Group”) and Finmeccanica S.p.A. (FNC.IM, SIFL.MI “Finmeccanica” or “Finmeccanica Group”) have announced that they have signed binding agreements for the purchase and sale of:

- *the current business of Ansaldo-*

Breda S.p.A., with the exclusion of some revamping activities and certain residual contracts, and

- *the entire interest owned by Finmeccanica in Ansaldo STS S.p.A. (“Ansaldo STS”), equal to approximately 40% of the share capital.*

The simultaneous closing of the transactions is expected later this year and is subject to certain customary conditions, such as regulatory and antitrust approvals. The acquisitions represent a key milestone in Hitachi Rail’s strategy to become a global leader in total rail solutions. Whilst significantly expanding its global footprint, the acquisitions will enable Hitachi to strengthen its position in signalling / traffic management systems, expand turnkey operations and enlarge its portfolio with world class products. The businesses acquired are strategically important for Italy and the combination with Hitachi will also provide a unique opportunity to pursue untapped growth potential in new markets. Finmeccanica has selected Hitachi as the best industrial partner to ensure a successful long term repositioning of its transportation business, following a competitive process. The integration into Hitachi will secure the best possible future for the Ansaldo STS and AnsaldoBreda businesses and their employees, marking a fundamental step in executing the Industrial Plan of Finmeccanica, which becomes a pure Aerospace, Defence & Security company. As a result of these transactions, Group Net Debt at the end of 2015 will reduce by ca. Eur 600 million, with a net total capital gain of ca. Eur 250 million.

H. NAKANISHI, Chairman & CEO of Hitachi, Ltd. said: “I am very pleased to announce that Hitachi has agreed with Finmeccanica to proceed with this important transaction. This acquisition complements Hitachi’s strategy to grow our Social Innovation Business, combining IT technology with our sound infrastructure solutions.”

Finmeccanica’s CEO and General Manager Mauro Moretti said: “The sale of the rail transport business is a key step in the execution of our Industrial Plan, aimed at focusing and strength-

ening the Group in the core business- hi-tech Aerospace, Defence & Security. The transactions announced today confirm our commitment to deliver on our economic and financial objectives contributing to significantly reducing net debt. Hitachi has clearly recognized the know-how and expertise which would be contributed by both AnsaldoBreda and Ansaldo STS within the new Group. I am sure both companies will play a key role in the future development of Hitachi Rail business worldwide, with their centers of excellence in Transportation Systems and Mass Transit”.

A. DORMER, Global Chief Executive Officer of Hitachi Rail said: “With the addition of these companies we are in an excellent position to transform Hitachi Rail into one of the strongest global players in the sector. Today’s announcement is a further testament to the long-term vision we have for growth of Hitachi. By combining forces, we significantly strengthen our market position, aspiring to become a leading global total solution provider to the rail sector.”

Ansaldo STS is a leading, world-class Transportation Systems technology company specialized in the design, implementation and management of signalling equipment and control systems for railways and underground railways in the freight and passenger market. Ansaldo STS also acts as a main contractor and supplier of “turnkey” transportation systems worldwide. Ansaldo STS is headquartered in Genoa and employs about 4,000 people (of which 1,530 in Italy) in more than 30 countries. AnsaldoBreda has 150 years of experience in the industry and a strong tradition in the field of rail vehicles, with consolidated capabilities in Mass Transit and Very High Speed Trains.

- *Advisors*

For the transaction, Finmeccanica was assisted by Mediobanca and UBS as financial advisors and by Grimaldi Studio Legale as legal advisor. Independent Directors of Finmeccanica’s Board were assisted by Equita Sim as financial advisor. Hitachi Group was assisted by Citi as financial advisor

and by Gianni, Origoni, Grippo e Cappelli as legal advisor (Hitachi Press Release, February 24th, 2015).

VARIE (OTHERS NEWS)

FS Italiane: l'UE finanzia il progetto "TRAIN in Stations"

Formare i ferrovieri europei nel fronteggiare il disagio sociale in stazione. È questo l'obiettivo del progetto TRAIN in Stations (Training Railway Agents on INclusion in Stations), promosso dal Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, assieme alle ferrovie francesi, bulgare e lussemburghesi, i cui delegati si sono incontrati a Roma per definire i prossimi passi da compiere.

Il progetto è stato incluso tra quelli finanziati dall'Unione Europea, con un finanziamento di 210mila euro. La sfida è trasferire a quanti lavorano nelle stazioni europee le competenze appropriate per potersi interfacciare con le difficoltà, le storie e le aspettative delle persone senza dimora che gravitano nelle aree ferroviarie.

Train in Stations si avvarrà delle significative esperienze fatte dagli Help Center, i servizi di orientamento sociale presenti nelle principali stazioni ferroviarie italiane. A Roma Termini, per esempio, l'Help Center è attivo dal 2003 ed è gestito dalla Cooperativa Europe Consulting: il suo obiettivo prioritario è quello di intercettare e orientare le marginalità gravi presenti nel territorio e nei dintorni della stazione capitolina.

Il progetto di formazione del personale ferroviario è la prosecuzione dei progetti Hope in Stations e Work in Stations. Il primo ha preso a riferimento gli Help Center italiani per la creazione di un modello europeo; con il secondo, invece, le stazioni sono diventate il punto di partenza per il reinserimento nel mondo del lavoro delle persone senza fissa dimora, gra-

zie alle opportunità offerte dall'indotto ferroviario e a nuove modalità di formazione professionale.

Le tre esperienze sono fortemente collegate alla Carta Europea della Solidarietà, il documento promosso dal Gruppo FS Italiane per dare concretezza ai principi della responsabilità sociale e della sostenibilità nelle stazioni di tutt'Europa, sottoscritto da 12 reti ferroviarie. Il pool, la cui presidenza è stata riconfermata proprio ieri a FS Italiane e SNCF, lavora per rendere le stazioni luoghi sempre più sicuri e accoglienti, coniugando le politiche sulla sicurezza con quelle di solidarietà sociale.

In particolare, la Carta Europea ha l'obiettivo di creare un grande network (ferrovie, istituzioni e associazioni) che operi con una comune metodologia di intervento per le problematiche sociali nelle stazioni. Un metodo che, innanzitutto, si basa sullo scambio di conoscenze e di best practices tra i partner, nella consapevolezza che il problema del disagio sociale nelle stazioni è ormai comune e diffuso in tutta Europa (Comunicato stampa FSI, 26 marzo 2015).

FS Italiane: the EU is funding the project in TRAIN in Stations

Train railroad Europeans in confronting social hardship in the station. This is the objective of the project in TRAIN Stations (Training Railway Agents on Inclusion in Stations), promoted by the Italian State Railways Group, together with the French railways, Bulgarian and Luxembourg, whose delegates met in Rome to define the next steps to take.

The project has been included among those funded by the European Union, with funding of 210 thousand euro. The challenge is to transfer to jobs in the European stations the right skills to be able to interface with the

difficulties, the stories and expectations of homeless people who gravitate in railway areas.

Train Stations in will take advantage of the significant experiences from Help Center, the services of social orientation in major Italian railway stations. A Roma Termini, for example, the Help Center is active since 2003 and is managed by the Cooperative Europe Consulting: the primary objective is to intercept and direct the severe marginalization in the area and around the station Capitoline.

The training project of the railway staff is the continuation of the projects Hope in Stations and Work in Stations. The first took to reference the Help Center Italian for the creation of a European model; with the second, however, the stations have become the starting point for the reintegration into employment of homeless, thanks to the opportunities offered from the induced rail and new ways of vocational training.

The three experiences are strongly linked to the European Charter of Solidarity, the document promoted by the Italian FS Group to give substance to the principles of social responsibility and sustainability in stations across Europe, signed by 12 rail networks. The pool, whose presidency was confirmed yesterday in Italian FS and SNCF, works to make the stations more and more places safe and welcoming, combining the security policies with those of social solidarity.

In particular, the European Charter aims to create a large network (railways, institutions and associations) to work with a common methodology of intervention for the social problems in the stations. A method that, first of all, is based on the exchange of knowledge and best practices among the partners, in the knowledge that the problem of social problems in the stations is now common and widespread throughout Europe (FSI Press release, March 26th, 2015).

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

IF Biblio

(Dott. Arch. Maria Vittoria CORAZZA)

INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

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

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

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

- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

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

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

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

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

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

IL SISTEMA ALTA VELOCITÀ IN ITALIA



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

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

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

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

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

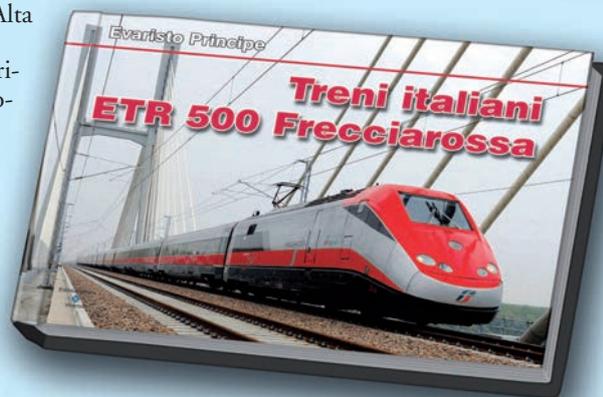
	IF Biblio	Corpo stradale, gallerie, ponti, opere civile	1
	<p>287 Prova di campo per i lavori di trattamento delle terre argillose con calce per lavori stradali e ferroviari (AIRÒ FARULLA – CELAURO B. – CELAURO C. – ROSONE) <i>Field test of lime treatment of clay soils for railways and road works</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, settembre 2014, pagg. 729-752, figg. 7, tabb. 14. Biblio 21 titoli.</p> <p>In questo articolo si presentano i risultati di una prova di campo svolta su un rilevato sperimentale appositamente progettato e costruito per le finalità del trattamento con calce delle terre argillose. Il programma sperimentale messo a punto si è pertanto concentrato sull'identificazione e la caratterizzazione geotecnica delle argille di scavo al fine di definire le modalità esecutive del loro trattamento in calce.</p>		<p><i>Der Fehmarnbelttunnel. Ein grenzüberschreitendes Schiene- und Straßenprojekt</i> <i>ETR</i>, luglio-agosto 2014, pagg. 50-55, figg. 6.</p> <hr/> <p>292 Pianificazione ottimizzata del traforo di base del Brennero dal punto di vista della manutenzione e della durata (ZIERL – EBNER – ECKBAUER) <i>Planungsoptimierungen beim Brenner-Basistunnel aus Sicht der Instandhaltung und Nachhaltigkeit</i> <i>ETR</i>, settembre 2014, pagg. 150-155, figg. 5. Biblio 5 titoli.</p> <hr/>
	<p>288 Studio dell'aggressività dei treni AV sui ponti esistenti (ANICOTTE - SCHMITT) <i>Etude de l'agressivité des rames automotrices sur les ponts existents</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, agosto 2014, pagg. 35-45, figg. 25. Biblio 7 titoli.</p>		<p>293 I viadotti innovativi introdotti nella linea AV tra la Bretagna ed i paesi della Loira (GELEZ – TRIQUET – SCHMITT – GUYOT – HAJAR – SERVANT) <i>Les Viaducs innovants de la ligne à grande vitesse Bretagne - Pays de la Loire</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, ottobre 2014, pagg. 30-39, figg. 8.</p> <hr/> <p>294 Le innovazioni dell'ETF (MANGE - CHAINE - LESAIN - CLERY) <i>Les Innovations ETF</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, novembre 2014, pagg. 44-55, figg. 19.</p> <p>Innovazioni introdotte nella posa dei binari della linea AV Est. Macchine di nuovo tipo.</p> <hr/>
	<p>289 Protezione di scarpate mediante interventi meccanici di irrigidimento del suolo (GALFE - HEMMING - SCHMIDT) <i>Böschungssicherung mittels Bodenvernagelung und Stahldrahtgeflecht</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, agosto 2014, pagg. 27-31, figg. 7. Biblio 17 titoli.</p> <p>Applicazioni di reti e ancoraggi metallici.</p>		<p>295 Pianificazione spazio-tempo nella gestione di cantiere (TROGISCH) <i>Zeit-Wege Bauablaufplanung im Nachtragsmanagement</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, gennaio 2014, pagg. 34-36, figg. 4.</p> <p>Sulla rappresentazione mediante il diagramma spazio tempo degli effetti dell'introduzione di una variante sull'avanzamento di un cantiere di costruzione</p> <hr/>
	<p>290 Griglie geotessili su scarpate molto inclinate e positivo comportamento in esercizio (SCHULTHEI - HAASE) <i>Geogitterbewerte Steilböschung unter Eisenbahnlasten</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, agosto 2014, pagg. 32-35, figg. 6. Biblio 2 titoli.</p>		
	<p>291 Il tunnel del Fehmarnbelt. Un progetto stradale e ferroviario internazionale (RESTRUP – SORENSEN)</p>		

IF Biblio	Corpo stradale, gallerie, ponti, opere civile	1
<p>296 Dallo spazio al millimetro. La geodesia nel progetto delle infrastrutture (ALLMANN) <i>Aus dem Weltall zum Millimeter. Geodäsie in der Infrastrukturplanung</i> <i>El, der Eisenbahningenieur</i>, gennaio 2014, pagg. 38-40, figg. 10. Nota illustrativa dello stato dell'arte.</p>	<p><i>La Tecnica Professionale</i>, dicembre 2014, pagg. 22-31, figg. 20. Biblio 9 titoli.</p>	
<p>297 Sulla precisione dell'interferometria radar nel monitoraggio degli assestamenti del binario (SCHINDLER - MARS - NIEMEIER - ZIEM) <i>Zur Genauigkeit der Radarinterferometrie im Setzungsmonitoring</i> <i>El, der Eisenbahningenieur</i>, gennaio 2014, pagg. 41-45, figg. 9. Biblio 14 titoli. Argomento sviluppato sulla base delle osservazioni di cedimenti in superficie per effetto della costruzione di una galleria di sottopasso della città di Dusseldorf.</p>	<p>299 La politica di manutenzione e rigenerazione delle opere d'arte metalliche di antica costruzione (PLU) <i>La politique de maintenance et de régénération des ouvrages métalliques anciennes</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, dicembre 2014, pagg. 54-69, figg. 18. Necessità di speciali controlli, intervento e monitoraggi richieste da opere non di rado risalenti al XIX secolo, anche con l'impiego di ferro puddellato. Interessante casistica ben illustrata.</p>	
<p>298 Interventi di manutenzione straordinaria nella galleria del Catajo (MAMMINO)</p>	<p>300 Sagoma di galleria a doppio binario per corridoi merci percorribili con carri con due container sovrapposti <i>Railway Gazette</i>, dicembre 2014, pag. 52. La figura molto dettagliata proviene da un bando di concorso bandito dalle ferrovie indiane per la fornitura del sistema di alimentazione TE di un corridoio merci ad alta potenzialità.</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 - Frecciabianca - Frecciarosso - Nascita del treno ETR 500 Frecciarosso - 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 - 37100 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	Locomotive elettriche	8
✂	<p>76 La 2E510: risultato della positiva collaborazione russo-tedesca (LEITEL – BREKSON) <i>Die 2E510- Ergebnis erfolgreicher deutsch-russischer Partnerschaft</i> ZEVrail, pagg. 438-449, figg. 14. Locomotiva articolata da 3kVcc destinata alle linee siberiane delle ferrovie russe per il traino di treni da 9000 t.</p>	<p><i>La Tecnica Professionale</i>, settembre 2013, pagg. 6-20, figg. 20, tabb. 6.</p>	
	<p>77 Le locomotive BB 7600 della SNCF (CIRY) <i>Les locomotives BB 7600 della SNCF</i> <i>Revue Général des Chemins de Fer</i>, aprile 2013, pagg. 6-15, figg. 12. Rimodernamento radicale di una locomotiva da 4400 kW-1,5 kVcc per impiego su treni navetta da 500 t sulla banlieue Nord di Parigi.</p>	<p>80 KZ8A: una locomotiva per condizioni climatiche estreme (CIRY) <i>KZ8A: une locomotive pour conditions climatiques extrêmes</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, giugno 2013, pagg. 48-58, figg. 15 Reportage fotografico commentato su una locomotiva BoBo+BoBo da 10.000 kW e 120 km/h di velocità max. E' previsto il rimorchio di treni fino a 9000 t su pendenze del 17‰. Carico per asse 25 t. E' previsto il telecomando in vista dell'inserimento di locomotive intermedie o in coda. La locomotiva è una derivazione dalla loc. SNCF serie 27000. Acquirente: ferrovie del Kazakhstan.</p>	
	<p>78 La ferrovia Rimini-San Marino e l'elettromotrice AB 03 (MARCHETTI – PROIETTI) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2013, pagg. 52-59, figg. 10.</p>	<p>81 I progetti di locomotive ibride. Un panorama globale (KACHE) <i>Hybridlokprojekte- Ein globaler Überblick</i> <i>ETR</i>, ottobre 2014, pagg. 32-36, figg. 5. Biblio 16 titoli. Analisi critica di questa speciale locomotiva che generalmente dovrebbe giustificarsi con una riduzione del consumo di energia. Confronto di soluzioni in esercizio.</p>	
	<p>79 Le locomotive E.464 – Evoluzione di un progetto per il trasporto regionale (MARTINI – CARILLO – PETRINI – MIGLIORINI)</p>		

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 - "Infortunati: 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 € 11,00

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 2014 (spese di spedizione gratuite)..... € 15,00
- 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
- 6.10 P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Particolari immagini ferroviarie FS in Liguria e Lombardia" € 20,00
- 6.11 V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Le tranvie del Lazio. Storia dalle origini" € 34,00
- 6.12 E. MORI (ed. Calosci) - "La ferrovia da Verona a Monaco di Baviera" € 14,00
- 6.13 V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "La metropolitana a Roma" € 21,00
- 6.14 N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "Col tram da Firenze a Fiesole" € 8,00
- 6.15 F. FORMENTIN - P. ROSSI (ed. Calosci) - "Storia dei trasporti urbani di Bologna" € 26,00
- 6.16 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Un treno per Lucca - Ferrovie e tranvie in Lucca, Valdinievole e Garfagnana. FuN.re di Montecatini" € 20,00
- 6.17 G. DI LORENZO (ed. Calosci) - "Oltre lo stretto in filibus - Notizie dalle origini sulle filovie di Palermo, Catania e Trapani" € 13,00
- 6.18 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Da San Giovanni a Vallombrosa - Ferrovie locali tra industrie e turismo nel Valdarno Superiore" € 17,00
- 6.19 G. BOREANI - A. ALBÉ - G. DALL'OLIO (ed. Calosci) - "La tramvia Milano Gallarate" € 24,00
- 6.20 A. CIOCI (ed. Calosci) - "La ferrovia Teramo-Giulianova" € 15,00
- 6.21 M. BOTTAZZI (ed. Calosci) - "Binari nel Polesine. La Rovigo-Chioggia, la Adria-Ariano Polesine e la Adria-Piove di Sacco-Mestre" € 17,00
- 6.22 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Ferry boats: un secolo. Navi traghetto, approdi e collegamenti delle ferrovie dello Stato" € 21,00
- 6.23 E. ALTARA (ed. Calosci) - "Fréjus 1871, primo traforo alpino. La costruzione, le ferrovie sussidiarie, l'esercizio a vapore, poi trifase a corrente continua, dall'origine ad oggi" € 18,00

6.24. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "La Maremmana. Storia della ferrovia Roma-Pisa"	€ 21,00	6.44. A. CIOCI (ed. Calosci) - "La stazione di Bastia Umbra e la ferrovia Terontola-Foligno. Storia ed immagini di 140 anni di binari"	€ 28,00
6.25. G. SCOPELLITI (ed. Calosci) - "Il tempo degli ultimi viaggi col fumo"	€ 18,00	6.45. G. CHIERICATO - M. SANTINELLO (ed. Calosci) "La ferrovia di Camerini: Padova-Piazzola-Carmignano" ..	€ 25,00
6.26. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "Dalla montagna pistoiense alle strade del mondo. Storia dell'impresa automobilistica Lazzi"	€ 36,00	6.46. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "1865-2005 Centoquarant'anni di trasporto pubblico a Firenze - Volume Primo. La rete Urbana e Vicinale"	€ 45,00
6.27. V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Tram e filobus a Roma. Storia dalle origini"	€ 40,00	6.47. N. CEFARATTI (ed. Calosci) "1865-2005 Centoquarant'anni di trasporto pubblico a Firenze - Volume Secondo. La rete interurbana e nuove tranvie"	€ 34,00
6.28. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Porti della Toscana. Antichi approdi, marine, scali commerciali e industriali dal tempo degli etruschi ai giorni nostri" ..	€ 33,50	6.48. M. MARSIGLIO - G. CENCI (ed. Calosci) "La grande SIAMIC. Società Italiana Autoservizi Mediterranei In Concessione"	€ 66,00
6.29. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Le linee di navigazione marittima dell'Arcipelago Toscano dal 1847 ai giorni nostri"	€ 26,00	6.49. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Appunti immagini curiosità sui tram di Roma e del Lazio" - Secondo volume	€ 30,00
6.30. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Scarlino Scalo - Teleferiche minerarie della Montecatini in Maremma. Storia e influenza esercitata sui fatti umani"	€ 14,00	6.50. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Le stazioni delle linee secondarie FS nelle Marche"	€ 14,00
6.31. G. NOGARINO (ed. Calosci) - "Tranvie del Degano e della valle del Bût in Carnia - Alto Friuli". Cofanetto contenente volume testo e volume tavole	€ 30,00	6.51. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Roma ai tempi della S.R.T.O. Società Romana Tramvais Omnibus (1885-1929)"	€ 14,00
6.32. V. FORMIGARI - G. ROMANO (ed. Calosci) "123 anni di tram a Messina"	€ 26,00	6.52. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Nel Lazio ai tempi dei treni a vapore"	€ 18,00
6.33. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Ferrovie e industrie in Toscana"	€ 30,00	6.53. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "A Roma nei primi 60 anni dei treni elettrici"	€ 14,00
6.34. P. GREGORI - F. RIZZOLI - C. SERRA (ed. Calosci) "Giro d'Italia in filobus. Storia illustrata delle filovie italiane"	€ 32,00	6.54. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Locomotive e treni a vapore nel Lazio"	€ 20,00
6.35. S. G. CERRETI (ed. Calosci) - "Il tramway di Sesto. Trasporto collettivo tra Firenze e Sesto Fiorentino dalla metà dell'Ottocento al primo Novecento"	€ 22,00	6.55. F. FORMENTIN - D. DAMIANI (ed. Calosci) "Storia dei servizi di trasporto dell'Amministrazione Provinciale di Bologna"	€ 20,00
6.36. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) "La torbiera di Torre del Lago e l'elettrificazione ferroviaria. Binari a Viareggio"	€ 18,00	6.56. O. ZANNONI (ed. Calosci) "Il trasporto del tranviere. Breve racconto del trasporto pubblico romano da Romolo ai giorni nostri in foto, stampe e cartoline"	€ 18,00
6.37. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "Col tram da Firenze a Scandicci. Piccola storia di un tramway antico che tornerà a vivere in veste moderna"	€ 16,00	6.57. O. ZANNONI (ed. Calosci) "Dalla S.R.T.O all'A.T.A.C. Breve storia dello stabilimento tranviario di Porta Maggiore"	€ 12,00
6.38. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) "Firenze e il treno - Nascita e sviluppo delle ferrovie nella città"	€ 23,00	6.58. G. A. SANNA (ed. Calosci) "Le ferrovie del Sulcis nella Sardegna sudoccidentale fra documenti, immagini e racconti"	€ 32,00
6.39. M. PANCONESI (ed. Calosci) - "Le ferrovie di Pio IX. Nascita, sviluppo e tramonto delle strade ferrate dello Stato Pontificio (1846-1870)"	€ 30,00	6.59. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Immagini di ferrovie FS in Puglia, in Lucania, e dintorni"	€ 18,00
6.40. E. MORI (ed. Calosci) - "Il treno a Roma. Collegamenti ferroviari con la Città del Vaticano e con l'aeroporto Leonardo da Vinci - In appendice: La Metropolitana a Roma" di P. MORI	€ 16,00	6.60. E. ALTARA (ed. Calosci) "Compendio storico-tecnico delle Ferrovie Italiane" - Volume primo. Nascita e sviluppo delle ferrovie	€ 36,00
6.41. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Ricordi ferrotramviari dei viaggi per le vacanze"	€ 34,00	6.61. E. ALTARA (ed. Calosci) "Compendio storico-tecnico delle Ferrovie Italiane" - Volume secondo. La trazione a vapore l'elettrificazione, la trazione diesel, il materiale rotabile	€ 34,00
6.42. M. PANCONESI (ed. Calosci) "Porrettana... memorie tra i monti. Alla riscoperta dell'antica Strada Ferrata degli Appennini"	€ 30,00	6.62. C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) "In treno sui luoghi della grande guerra"	€ 14,00
6.43. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Le ferrovie dolomitiche: Ora-Predazzo e Chiusa-Plan"	€ 28,00		

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 sottostante. 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

2015

2016

Giugno

2-4
Valencia
(Spagna)
Urban Transport 2015
www.wessex.ac.uk/15-conferences.html

8-10
Milano
(Italia)
UITP Word Congress & Exhibition
www.uitpmilan2015.org

9-12
Tokyo
(Giappone)
UIC Word Congress on High Speed Rail
www.uic.org/com/article/second-meeting-for-the?page=thickbox_ews

10-13
Busan
(Corea del Sud)
Raillog Korea
www.raillogkorea.com

21-24
Perth
(Australia)
IHHA Conference & Exhibition
www.ihhaperth2015.com

30-1
Edinburgh
(Regno Unito)
Raillog Korea
www.railwayengineering.com

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)
Raillog Korea
www.wctrs-conference.com/

Ottobre

2
Roma
(Italia)
SEF 15 - IV Convegno Nazionale
Sicurezza ed Esercizio Ferroviario
www.dits-roma.it/self/content/benvenuti

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

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

90.1.2) CORPO STRADALE

n. 5 memorie – Autori: Bregoli, Montepara, Pallotta, Patriarca, Pezzati, Poma, Prati, Randellini, Santagata, Virgili..... € 13

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 Giangiaco, Di Trapani, Franchini, Innocenti, Joly, Kajon, Luzi, Maraini, Marchisella, Mele, Miliani, Misano, Mosca, Napoleoni, Natoni, Pizzigoni, Pyrgidis, Pugli, Rissone, Roberti, Scarano, Strazzullo, Superti Furga, Tacci, Tassini, Testa, Tosi Cambini, Vandi, Ventura € 52

90.1.4) FABBRICATI VIAGGIATORI

n. 3 memorie – Autori: Bertagna, Boccalaro, Da Ros, Falleni, Gusman, Pagone € 8

90.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

Descrizioni e Problemi

n. 4 memorie – Autori: Argenziano, De Risi, Falcone, Ignaccolo, Piccoli, Santorini, Vocca..... € 8

90.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 6 memorie – Autori: Castelletti, Del Sole, Fadda, Montella, Torriani, Trevisan, Vescovi, Vuchic € 13

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

90.1.8) 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

90.1.9) 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, Scepi..... € 23

90.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA

n. 35 memorie – Autori: Abbruzzese, Abruzzo, Antonacci, Bernabei, Bianchi, Bonora, Buonanno,

Carandini, Casini, Cavagnaro, Cheli, Cocciaglia, Coli, Di Giangiaco, Di Trapani, Franchini, Incalza, Innocenti, Kajon, Luzi, Maraini, Marchisella, Mele, Misano, Misiti, Mosca, Napoleoni, Natoni, Paci, Pagone, Pandolfo, Pezzati, Pugli, Rizzotti, Roberti, Romei, Scarano, Serra, Spadolini, Tassini, Testa, Tosi, Cambini, Ventura € 52

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

90.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

n. 7 memorie – Autori: Canciani, Guaragna, Guida, Maraschini, Minna, Naglieri, Pappalardo, Rizzo, Vernazza, Violi, Zunino..... € 11

90.1.13) TELECOMUNICAZIONI

n. 2 memorie – Autori: Di Mario, Martorana € 5

90.1.14) TRAM E FILOBUS

n. 7 memorie – Autori: Cheirasco, Cirenei, Giorgetti, Marini, Muscolino, Pontanari, Viganò € 16

90.1.15) TRASPORTI INTERMODALI

n. 3 memorie – Autori: Malavasi, Maluta, Musso, Salatiello € 8

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, Salvatori, Spadini, Tacci, Toni, Toschetti, Vandi..... € 36

b) Materiale rotabile

n. 7 memorie – Autori: Antonacci, Attaianesi, Bianchi, De Luca, Flego, Framba, Ghislanzoni, Lanzavecchia, Luzi, Pagano, Pastena, Rizzi, Tassini, Vitrano € 16

90.1.17) 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, Sciuotto, Ventre € 29

90.1.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 3 memorie – Autori: Bracciali, Ciuffi L., Ciuffi R., Cornolini, Scarano € 8

90.1.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 15 memorie – Autori: Bianchi, Calzolari, Carli, Cuttica, Di Majo, Giosia, Giovene, Laget, Lanino, Pacetti, Pini, Santoro, Velani € 39

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, Natoni, 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, Sdog, 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, Vigilani € 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, Spivite, 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, Jänsch, 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, Iliceto, Laganà, Lamedica, Lazzari, Litardi, Monducci, Morelli, Pagnucci, Panaro, Paris, Pasquali, Pedeferrri, Pellerano, Perniceni, Prudenzi, Pulatti, 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, Rotta, 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

AVVISO PER GLI ABBONATI "IF"

Caro Lettore,
al fine di agevolare i contatti tra la Redazione e gli Abbonati, dal 1° gennaio 2013 sono cambiate le modalità per abbonarsi alla rivista "Ingegneria Ferroviaria".

Si precisa che il cambiamento riguarda gli Abbonamenti e **non le Associazioni al CIFI**.

Pertanto, per coloro che vogliono ricevere la rivista in abbonamento è necessario, oltre al versamento, compilare la scheda anagrafica di seguito allegata e farla pervenire alla redazione IF tramite e-mail o fax.

La suddetta scheda potrà essere scaricata dal sito del CIFI www.cifi.it alla voce "Condizioni di abbonamento alla rivista".

◇ ◇ ◇

SCHEMA DI ABBONAMENTO ALLA RIVISTA "INGEGNERIA FERROVIARIA"

Alla REDAZIONE IF

Via G. Giolitti, 48 – Tel. 06.4827116 – Fax 06.4742987

00185 Roma – E-mail: redazioneif@cifi.it

Il/La sottoscritto/a _____

presa visione che l'abbonamento decorre con l'anno solare (gennaio-dicembre), che le disdette dovranno pervenire entro il 31 dicembre di ciascun anno ed il rinnovo dovrà essere effettuato entro e non oltre il 31 marzo dell'anno richiesto, chiede di poter sottoscrivere l'abbonamento alla rivista "Ingegneria Ferroviaria per l'anno _____.

Il costo dell'abbonamento annuo è:

- Abbonamento ordinario: € 80,00
- Dipendenti FS/Ministero dei Trasporti € 45,00
- Studenti € 25,00
- Estero € 150,00

(Per le librerie verrà applicato lo sconto del 20%).

Si fa presente che la Rivista "IF" e qualsiasi comunicazione dovranno essere inviate al seguente indirizzo:

Via _____ cap. _____ Città _____ (prov.) _____

Tel.: abitazione _____ ufficio _____ cellulare _____

E-mail: _____

Il/La sottoscritto/a, con riferimento alle disposizioni del d.lgs 196/2003 esprime il proprio consenso al trattamento dei dati personali rilasciati in data odierna per gli usi esclusivi delle attività interne del Collegio.

DATA _____ FIRMA _____

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO E QUOTE DI ASSOCIAZIONE AL CIFI

ABBONAMENTI ANNO 2015

– Ordinari	€/anno	80,00
– Per il personale <i>non ingegnere</i> del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	€/anno	45,00
– <i>Studenti</i> (allegare certificato di frequenza Università) ^(*)	€/anno	25,00
– <i>Estero</i>	€/anno	150,00

(*) *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 tramite c.c.p. n. **31569007** intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani – Via Giolitti, 48 – 00185 ROMA, indicando chiaramente la causale del versamento.

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. Le disdette dovranno essere inviate alla redazione entro il 31 dicembre di ciascun anno.

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

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06/4827116 – E mail: redazioneif@cifi.it.

QUOTE DI ASSOCIAZIONE AL CIFI PER L'ANNO 2015

– Soci Ordinari e Aggregati	€/anno	65,00
– Soci Ordinari e Aggregati abbonati 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 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 a “La Tecnica Professionale”	€/anno	27,00
– Soci Collettivi	€/anno	550,00

La quota di Associazione 2015, include l'invio della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

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 associativa sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti, 48 – 00185 Roma o mediante 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: UNCRITM1704, mediante pagamento online collegandosi al sito www.cifi.it oppure presso la sede CIFI di Roma in contanti o tramite Carta Bancomat.

Per il personale FS Spa, RFI, TRENITALIA, FERSERVIZI o ITALFERR Spa 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** deve 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 66825 – E mail: areasoci@cifi.it

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI

Un fascicolo € **8,00**; doppio o speciale € **16,00**; un fascicolo arretrato: *Italia* € **16,00**; *CE* € **19,50**; *USA* \$ **25,00**. Supplemento aereo Europa e Bacino mediterraneo € **54,00** – Supplemento aereo Continenti extraeuropei *USA* \$ **100**.

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato € 5,20, IVA assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1° comma, lett. c), D.P.R. 633/1972 e successive modificazioni; ad esaurimento degli originali, gli estratti vengono riprodotti in fotocopia al prezzo di € **6,20** + IVA (22%) cadauno.

I pagamenti potranno essere eseguiti sul c.c.p. sopra menzionato.

FORNITORI DI PRODOTTI E SERVIZI

Costruttori di materiale rotabile ed impianti ferroviari – Società di progettazione – Produttori di ricambi e prodotti vari per le ferrovie – Imprese appaltatrici di lavori di ogni genere per ferrovie nazionali, regionali, metropolitane e di trasporto pubblico urbano.

- A** Lavori ferroviari, edili e stradali – Impianti di riscaldamento e sanitari – Lavori vari
- B** Studi e indagini geologiche-palificazioni
- C** Attrezzature e materiali da costruzione
- D** Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici
- E** Impianti di aspirazione e di depurazione aria
- F** Prodotti chimici ed affini
- G** Articoli di gomma, plastica e vari
- H** Rilievi e progettazione opere pubbliche
- I** Trattamenti e depurazione delle acque
- L** Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro
- M** Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari
- N** Vetrofanie, targhette e decalcomanie
- O** Formazione
- P** Enti di certificazione
- Q** Società di progettazione e consulting
- R** Trasporto materiale ferroviario

D Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici:

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. – Via Lampedusa, 13/F – 20141 MILANO – Tel. 02/89536.100 – Fax 02/89536536 – e-mail: info.enertrans.it@alpiq.com – www.alpiq-enertrans.it – Impianti fissi di trazione elettrica chiavi in mano per trasporti ferroviari, metropolitane e tramvie – Studi di fattibilità, progettazione e realizzazione di linee di contatto, ferroviarie ed urbane – Sottostazioni elettriche per alimentazione in c.c. e c.a. – Linee primarie; impianti di telecomando – Impianti luce e forza motrice.

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 per linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

BILANCAI SOCIETÀ COOPERATIVA a r.l. – Via Sergio Ferrari, 16 – 41011 CAMPOGALLIANO (MO) – Tel. 059/526965 – Fax 059/527079 – Produzione e manutenzione di impianti di pesatura ad uso stradale e ferroviario – Progettazione, sviluppo e produzione di apparecchiature elettroniche e celle di carico – Centro sit n. 44 per taratura masse e forze (celle di carico, dinamometri).

BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/8921527-8921543 – Fax 030/8921250 – Accessori per linee ferroviarie (linea di contatto TE) – Morsetti di giunzione filo di contatto – Morsetteria di collegamento per funi portanti – Morse di sospensione e ormeggio – Dispositivi di tensionatura – Morsetteria di sottostazione – Connettori elettrici a compressione – Utensili meccanici ed oleodinamici.

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.

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 controrottaie 33C1, giunti isolanti incollati, piastre, piastrine, ganasce di giunzione, blocchi, caviglie, chiaveverde, 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 – Apparat 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 piattaforma – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI) – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano) – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

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: kbirsitalia@knorr-bremse.it – Sito internet: www.knorr-bremse.it – Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici ed elettroidraulici per veicoli ferroviari, metropolitani e tranviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, dischi freno – Compressori a vite e a pistoni, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilettes ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. – Via F.lli Gracchi, 27 – 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Tel. 02/660271 – Fax 02/6123202 – E-mail: vendite@isoil.it – Web: www.isoil.com – Strumentazione del materiale rotabile: Pick-up ad effetto Hall per misure di velocità anche multicanale – Generatori di velocità – Sensori Radar ad effetto doppler per velocità e distanza – Indicatori di velocità standard e applicazioni di sicurezza (SIL 2) – Juridical Recorder – MMI: Multifunctional Display per ERTMS – Videocamera – 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), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni "Trackside" & "Rolling Stock" – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rol-

lingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metropolitani; ruote cerchiate; ruote elastiche; ruote monoblocco; assili; cerchioni; boccole; sale montate da carro, carrozza e locomotiva completa di componenti; cuori fusi al manganese per scambi ferroviari – Riparazione e ripristino di sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Revisione e collaudo di altri componenti.

MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.r.l. – Via 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 semiconduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuitatori

di potenza Mersen (Ferraz Shawmut) – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack Mersen (Ferraz Shawmut) – Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3^a rotaia – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI) – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di 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 – Trecce 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.qsdsistemi.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.

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.spii.it - info@spii.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: spitek srl@spitek.191.it – Posta Certificata: spitek srl@pec.it – www.spitek.it – Progettazione e costruzione di ricambi elettromeccanici per apparecchiature di B.T., M.T. e A.T. – Costruzione e revisione di interruttori e contattori per corrente continua tipo IGL, GL, GR – Revisione e fornitura di ricambi per combinatori tipo KM49, 2CP100 e altri – Accoppiatori per circuiti elettrici in B.T. e A.T. secondo Specifiche Trenitalia.

SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE - Tel. 055.717457 - Fax 055.7130576 – Forniture ferro-tramviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffiti, certificazioni CE e rimessa a norma macchinari, grassi e lubrificanti.

TECNEL SYSTEM S.p.A. – Via Brunico, 15 – 20126 MILANO – Tel. 02/2578803 r.a. – Fax 02/27001038 – www.tecnelsystem.it – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

TEKFER S.r.l. – Via Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – E-mail: segreteria@tekfer.com – Sito internet: www.tekfer.com – Sistemi per impianti di sicurezza e segnalamento – Apparecchiature per il blocco automatico – INFILL – Codificatori statici – Relè elettronici (TR, HR, DR, relè a disco e altri) – Prodotti per 83,3 Hz (generatori di potenza fino a 15 kVA, filtri e rifasatori) – Telecomandi in sicurezza – Diagnostica impianti – Progettazione e installazione impianti.

TELEFIN S.p.A. – Via Albere, 87/A – 37138 VERONA – Tel. 045/8100404 – Fax 045/8107630 – Sito Internet www.telefin.it – E-mail telefin@telefin.it – Telefonia selettiva in tecnica digitale compatibile con ogni sistema – Concentratori ed apparecchi stagni universali, diagnosticabili, monitorabili e configurabili da remoto – Posti centrali integrati DC-DCO-DOTE digitali – Impianti DC-DCO-DOTE in tecnica digitale – Impianti telefonici punto-punto, telediffusione sonora con sintesi vocale, teleannunci garantiti per linee impresenziate – Software di supervisione e monitoraggio – Sistema telefonico e di diffusione sonora integrato per emergenza in galleria – Sistemi innovativi per la diffusione sonora, rilievi e perizie fonometriche – Isolamento galvanico per gli impianti TLC, Telecomando ed ASDE in SSE.

THERMIT ITALIANA S.r.l. – Via Sirtori, 11 – 20017 RHO (MI) – Tel. 02/93180932 – Fax 02/93501212 – Materiali ed attrezzature per la saldatura alluminotermica delle rotaie.

T&T S.r.l. – Via Vicinale S. Maria del Pianto - Complesso Polifunzionale Inail - Torre 1 – 80143 NAPOLI – Tel./Fax 081.19804850/3 - E-mail: info@ttsolutions.it – www.ttsolutions.it – T&T (Technology & Transportation) opera da anni in ambito ferroviario offrendo servizi di consulenza ingegneristica - Specializzata per attività di System & Test Engineering – Progettazione e Sviluppo di Sistemi Embedded Real-Time per applicazioni Safety-Critical, Analisi RAMS, Verifica & Validazione, Preparazione Safety Assessment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

VAIA CAR S.p.A. – Via Isorella, 24 – 25012 CALVISANO (BS) – Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaicar@vaicar.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 massiciata.

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.

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 sottopiattoforma – Pannelli fonoassorbenti.

IVG COLBACHINI S.p.A. – Via Fossona, 132 – 35030 CERVARESE S. CROCE (PD) – Tel. 049/9997311 – Fax 049/9915088 – e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbaccini@ivgspa.it - www.ivgspa.it – Capitale Sociale L. 10.575.000 – Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

PANTECNICA S.p.A. – Via Magenta, 77/14A – 20017 RHO (MI) – Tel. 02.93261020 – Fax 02.93261090 – e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it – Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotanviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. – Via Palombarese km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) – Tel. 0774.367431-32 – Fax 0774.367433 – E-mail: info@plastiroma.it – Sito web: www.plastiroma.it – Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SOCHIMA S.p.A. – Corso Piemonte, 38 – Tel. 011/2236834 – 10099 S. MAURO TORINESE (TO) – Aquaplas – Schallschluck – Baryfol – Materiali coibenti ad alta efficienza – Antivibranti – Assorbenti – Fonotermodisolanti – Fornitori FS.

SPITEK S.r.l. – Via Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoidurenti 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.sa.vi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

H Rilievi e progettazione opere pubbliche:

ABATE dott. ing. Giovanni – Via Piedicavallo, 14 – 10145 TORINO – Tel./ Fax 011.755161 – Cell. 335.6270915 – e-mail: abateing@libero.it – Armamento ferroviario – Progettazione e direzione lavori di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Armamento ferroviario e linee per trazione elettrica – Redazione di progetti costruttivi preliminari e definitivi comprensivo dei piani di sicurezza e di coordinamento sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione per raccordi industriali – Rilievi e tracciamenti finalizzati alla progettazione di linee ed impianti ferroviari.

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.

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 Maggio 2015

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.



SISTEMI COMPLETI DI TERRA E DI BORDO PER L'ESERCIZIO FERROVIARIO E METROPOLITANO



**EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO**



DISCOLUX
Segnali LED
ad Alta
Performance



SSC
Sistema
di Supporto
alla Condotta



VITAL RAIL PROTEC
Sistema
di protezione
del personale
sui cantieri ferroviari



MTPS
Sistema
Ultra Compatto
per il Controllo
della Marcia
del Treno



ALIMENTAZIONI



RCE
Registratore
Cronologico
di Eventi



HMR9
Sistema
di Interlocking
Computerizzato



TCS640
Sistema
di telecontrollo
e telecomando



**SISTEMI
DI
DIAGNOSTICA**



MULTI RAIL LOCK
Blocco Conta Assi



MTR
Monitoraggio
Temperatura
Rotella



AUSIF
Piattaforma
di controllo remoto



**ETCS
Level 1**
Sistema Europeo
per il controllo
della marcia del treno

