00_IF_9_2014 Copertina__ 24/09/14 16:30 Pagina 1

Ansaldo STS sarà presente a

**Innotrans**
Hall 4.2 Booth n. 104
Messe Berlin GmbH
BERLINO (Germania)
**23 - 26 Settembre 2014**

Connecting Pieces of Your World

MOVE WITH US

Ansaldo STS è leader globale nel settore del segnalamento e dei sistemi integrati di trasporto sia per il traffico passeggeri (Railway/Mass Transit), che per il trasporto merci (Freight). Progetta e realizza sistemi e componenti di segnalamento, per la gestione e il controllo del traffico ferroviario e metropolitano.

Disegna, sviluppa e pianifica il lavoro necessario per fornire la tecnologia più all'avanguardia dei sistemi ferroviari e metropolitani.

www.ansaldo-sts.com

Ansaldo STS
Una Società Finmeccanica

IF Ingegneria Ferroviaria

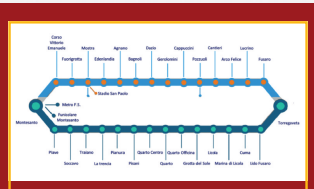
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani — Anno LXIX — n. 9 — Settembre 2014

INGEGNERIA FERROVIARIA - Settembre 2014

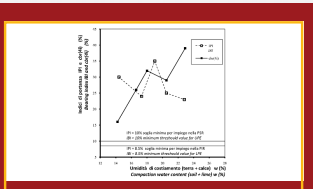
ISSN: 0020 - 0956

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

SISTEMI COMPLETI DI TERRA E DI BORDO
PER L'ESERCIZIO FERROVIARIO E METROPOLITANO



Ammodernamento del sistema di segnalamento di una ferrovia suburbana
*Upgrading traffic control system in a suburban rail system*



Trattamento delle terre argillose con calce per lavori stradali e ferroviari
*Lime treatment of clave soils for railways and road works*

ALTA PRESTAZIONE I PRECISIONE I AFFIDABILITÀ

**Plasser Italiana**

## APT 1500 R

Il nuovo robot mobile per la saldatura automatizzata delle rotaie della Plasser & Theurer unisce l'applicazione delle moderne tecnologie di comando e controllo alla superiorità qualitativa e funzionale del processo di saldatura a scintillio. Il risultato è attestato dal superamento dei test di omologazione secondo la norma europea EN 14587-2. Software certificato, automazione dei processi, quali il livellamento e l'allineamento del giunto da saldare, economicità e semplicità di utilizzo, tecnologie innovative, possibilità di procedere autonomamente con saldatura finale di regolazione: APT 1500 R è il nuovo riferimento tecnologico e qualitativo nel campo della saldatura delle rotaie.

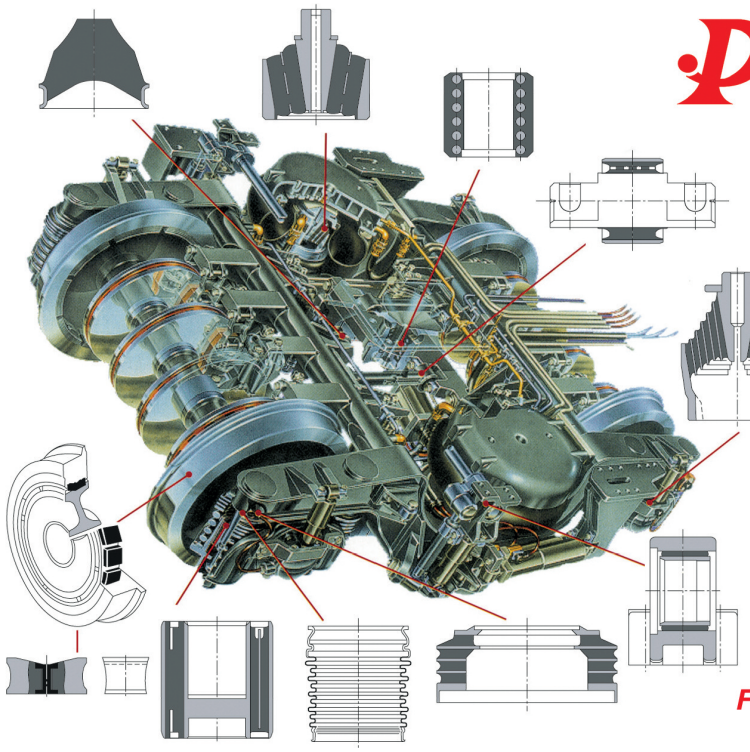
www.plasser.it

"Plasser & Theurer" e "Plasser" sono marchi registrati a livello internazionale

01_IF_9_2014_pag_713_718__ 24/09/14 16:29 Pagina 714

## 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)
ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)
AMG S.r.l. – ADVANCED MEASURING GROUP – BITETTO (BA)
ANIAF – ROMA
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)
BALFOUR BEATTY RAIL S.p.A. – MILANO
BOMBARDIER TRANSPORTATION ITALY S.p.A. – VADO LIGURE (SV)
BONOMI EUGENIO S.p.A. – MONTICHIARI (BS)
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 ELETTROTEC. – SAN DONATO M.SE (MI)
COMMEL S.r.l. – ROMA
CONSORZIO SATURNO – ROMA
COOPSETTE SOCIETÀ COOPERATIVA – CASTELNOVO DI SOTTO (RE)
D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. – MONTORIO AL VOMANO (TE)
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
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. - CANCIANO (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
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 TRASPORTATION SYSTEMS S.p.A. – 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
IMPRESA SIMEONE & FIGLI SVL - NAPOLI
INTECS S.p.A. – LOC. MONTACCHIELLO – PISA
IRCA S.p.A. – DIVISIONE RICA – VITTORIO VENETO (TV)
ITALFERR S.p.A. – ROMA
ISARAIL S.p.A. – INDEPENDENT SAFETY ASSESSOR – NAPOLI
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)
METRONAPOLI S.p.A. – NAPOLI
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)
NORDCARGO S.r.l. – NOVATE MILANESE (MI)
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)
PHOENIX CONTACT S.P.A. – CUSANO MILANINO (MI)
PMA ITALIA S.r.l. – PADERNO DUGNANO (MI)
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
S.I.R.T.I. 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. – MONO (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 SUCCURSALE ITALIANA – 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)



Pantecnica® SPA
www.pantecnica.it
DIVISIONE GMT®
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV = ISO 9001 =
IRIS Certification

COMFORT IN SICUREZZA
e
ALTA AFFIDABILITA'
con
SOSPENSIONI ELASTICHE
e SISTEMI ANTIVIBRANTI
GUMMIMETALL®

*FORNITORE RICAMBI ORIGINALI per TRENO VIVALTO*

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

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.

gandini-rendina.com

*La nostra gamma di prodotti per il settore ferroviario comprende:*

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

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

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

ISOIL INDUSTRIA
*Le soluzioni che contano*

01_IF_9_2014_pag_713_718__ 24/09/14 16:29 Pagina 716

## INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI


ANSALDO STS S.p.A.
- Una Società Finmeccanica
- Genova
IV copertina

ECM S.p.A. di Cappellini
- Serravalle Pistoiese (PT)
I copertina

ELETECH - Bitonto (BA)
II copertina

ESSEN ITALIA S.p.A.
- Roma
III copertina

ISOIL S.p.A.
- Cinisello Balsamo (MI)
p. 715

NORD-LOOK S.r.l. – Torino
p. 716
c/sommario

PANTECNICA S.p.A.
- Rho (MI)
p. 715

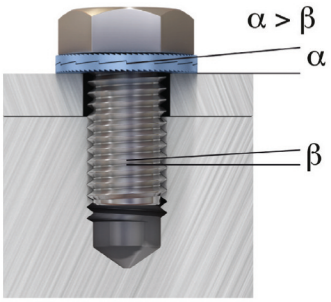
PLASSER Italiana S.r.l.
- Velletri (Roma)
p. 713
I/romana



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

01_IF_9_2014_pag_713_718__ 24/09/14 16:29 Pagina 717

**IF Ingegneria Ferroviaria**

**RIVISTA DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI**

***TRANSPORTATION SCIENCE AND ECONOMY JOURNAL***

**ORGANO DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI**

**Pubblicazione mensile**

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

**Servizio Pubblicità**
Roma: 06.47307819 – redazionetp@cifi.it
Milano: 02.63712002 – 339.1220777 – segreteria@cifimilano.it

**Direttore**
Prof. Ing. Stefano RICCI

**Vice Direttore**
Dott. Ing. Valerio GIOVINE

**Comitato di Redazione**
Dott. Ing. Giovanni BONORA
Dott. Ing. Massimiliano BRUNER
Dott. Ing. Gianfranco CAU
Dott. Ing. Maurizio CAVAGNARO
Prof. Ing. Federico CHELI
Prof. Ing. Giuseppe Romolo CORAZZA
Dott. Ing. Biagio COSTA
Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA
Prof. Ing. Franco DE FALCO
Dott. Ing. Salvatore DI TRAPANI
Prof. Ing. Anders EKBERG
Dott. Ing. Alessandro ELIA
Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA
Dott. Ing. Attilio GAETA
Prof. Ing. Ingo HANSEN
Prof. Ing. Simon David IWNICKI
Dott. Ing. Adoardo LUZI
Prof. Ing. Gabriele MALAVASI
Dott. Ing. Giampaolo MANCINI
Dott. Ing. Enrico MINGOZZI
Dott. 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 LXIX | **Settembre 2014** | 9

**ANALISI ECONOMICO-FINANZIARIA PER L'AMMODERNAMENTO DEL SISTEMA DI SEGNALAMENTO DI UNA FERROVIA SUBURBANA: UN'APPLICAZIONE DELLA BENEFICI-COSTI**
*ECONOMIC AND FINANCIAL ANALYSIS OF UPGRADING TRAFFIC CONTROL SYSTEM INFRASTRUCTURES IN A SUBURBAN RAIL SYSTEM: A BENEFIT-COSTS ANALYSIS APPLICATION*
Prof. Ing. Luigi BIGGIERO
Dott. Ing. Gregorio CORAPI
Dott. Ing. Sebastiano D'AVANZO
Prof. Ing. Francesco MUROLO **719**

**PROVA DI CAMPO PER I LAVORI DI TRATTAMENTO DELLE TERRE ARGILLOSE CON CALCE PER LAVORI STRADALI E FERROVIARI**
*FIELD TEST OF LIME TREATMENT OF CLAYEY SOILS FOR RAILWAYS AND ROAD WORKS*
Prof. Ing. Camillo AIRÒ FARULLA
Dott. Ing. Bernardo CELAURO
Dott. Ing. Clara CELAURO
Dott. Ing. Marco ROSONE **729**

**Notizie dall'interno** **754**

**Notizie dall'estero**
*News from foreign countries* **763**

**Convegni e Congressi 2014** **774**

**IF Biblio** **775**

**Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI** **780**

**Bando di concorso – Borse di studio 2014** **781**

**Condizioni di abbonamento e quote di associazione al CIFI** **787**

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.*

01_IF_9_2014_pag_713_718__ 24/09/14 16:29 Pagina 718

# AGENDA FERROVIARIA CIFI 2015

L'AGENDA FERROVIARIA 2015 sarà dedicata, come ogni anno, alle principali ricorrenze ferroviarie.

**CONTENUTI**


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


In relazione alle attuali normative sulla privacy, è possibile che alcuni Organigrammi possano avere variazioni rispetto all'edizione 2014.

Il costo dell'Agenda è fissato in € 20.00 comprensive di IVA 22% e spese di spedizione (€ 16,00 per i Soci CIFI).

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

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

---

**SCHEDA DATI AZIENDE**

Denominazione Sociale .....

Indirizzo – Sede Legale .....

Sede Commerciale .....

Telefono ..... email ..... Sito Internet .....

Produzione o Attività Imprenditoriale:

.....

.....

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

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

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

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

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 719



# Analisi economico-finanziaria per l'ammodernamento del sistema di segnalamento di una ferrovia suburbana: un'applicazione della benefici-costi

# *Economic and financial analysis of upgrading traffic control system infrastructures in a suburban rail system: a benefits-costs analysis application*

*Prof. Ing. Luigi* BIGGIERO[(*)]
*Dott. Ing. Gregorio* CORAPI[(*)]
*Dott. Ing. Sebastiano D'*AVANZO[(**)]
*Prof. Ing. Francesco* MUROLO[(***)]

## 1. Introduzione

L'analisi benefici-costi è uno strumento con cui si cerca di selezionare i progetti di investimento pubblico e di favorire quelli che massimizzano il benessere collettivo. Le basi teoriche dell'analisi benefici-costi risalgono al 19°secolo (Welfare Economics Theory), quando l'economista Americano Franklin ha elencato tutti i fattori relativi ai benefici e i costi relativi ad un primo progetto.

Diversi economisti hanno messo a punto metodi per quantificare il costo dei beni 'non commerciali'. Per esempio Mitchell POLINSKY and Daniel RUBINFELD (1977) definiscono una metodologia per ricavare valori relativi a variabili ambientali come qualità dell'aria [1]. W. Michael HANEMANN propone poi Contingent Value Method per stimare il valore dei beni non commerciali attraverso metodi statistici che quantificano direttamente le risposte sulla disponibilità a pagare, date da un certo numero di intervistati [2].

Tra i diversi studi si citano Xizhen GAO e Yu LI (2009), che analizzano i problemi decisionali sugli investimenti pubblici in Cina [3]; per quanto riguarda l'alta velocità Gine s DE RUS e Vicente INGLADA (1997) propongono un'analisi benefici-costi per le ferrovie spagnole [4] mentre R. TAO et al. (2011) mostrano risultati positivi per quanto riguarda i benefici portati dalla linea ferroviaria ad alta velocità cinese tra Hong Kong ed il continente [5].

In ambito metropolitano, nel 2006 M.N. MURTY et al. dell'Institute of Economy di Delhi, riassumono i vantaggi

## *1. Introduction*

*The benefit-cost analysis is one of the tools used to select investments in public infrastructure and facilities maximizing the community welfare. The theoretical benefit-cost analysis dates back to the 19th century (Welfare Economics Theory), when the American economist Franklin has listed all the benefit and cost factors associated to a first infrastructure project.*

*Various economists have developed methods to quantify the cost of assets that cannot be traded. For example, Mitchell POLINSKY and Daniel RUBINFELD (1977) defined the methodology to obtain value for environmental variables such as air quality [1]. W. Michael HANEMANN then proposes the Contingent Value Method to estimate the value of non-commercial assets through statistical methods that quantify directly the willingness to pay of people from a number of interviewees [2].*

*Among the several studies Xizhen GAO Yu and LI (2009), who analyzes the decision problems on public investment in China [3]; Gine's DE RUS and Vicente INGLADA (1997) propose an analysis of benefits-costs for high-speed railways in Spain [4] and R. TAO et al. (2011) show the positive results regarding the benefits brought by the Chinese high speed railway line between Hong Kong and the continent [5].*

*Concerning metropolitan railways, in 2006 M.N. MURTY et al. describing the benefits of the transfer of demand from car to rail in terms of reduction of air pollu-*

(*) Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli.

(**) Ente Autonomo Volturno Campania EAV, Napoli.

(***) Già Direttore Esercizio SEPSA.

(*) *Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, 'Federico II' University of Naples.*

(**) *Ente Autonomo Volturno Campania EAV, Naples.*

(***) *Former Director Exercise SEPSA.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 720



che si hanno nel trasferimento di domanda al trasporto su ferro in termini di riduzione dell'inquinamento dell'aria, risparmio di tempo dei passeggeri, riduzione incidenti, ecc. Le stime dei benefici sono ottenuti tramite una serie di prezzi ombra applicati sulla Delhi Metro [6]. Sudhakar RAJU effettua uno studio sulla metropolitana leggera di Kansas City, mostrando come l'analisi finanziaria da sola non riesce a giustificare l'investimento pubblico, mentre il progetto si può considerare conveniente da un punto di vista economico [7], CORAPI et al. [8] e DE MARTINIS et al. [9] mostrano come l'aggiornamento del sistema di segnalamento su una linea sub-urbana può portare ad una diminuzione dei consumi energetici dei treni.

Tra gli approcci più recenti risulta interessante l'analisi del costo di vita (LCC) che, considerando l'intero ciclo di vita del prodotto, tiene conto non solo della costruzione, della manutenzione e dell'aggiornamento tecnologico dell'intervento, ma anche degli eventuali costi di smaltimento e del valore residuo dell'opera stessa [10].

Recentemente, GALLO et al. [11] ha proposto un approccio multimodale per determinare le frequenze ottime (in termini di treni all'ora), tenendo conto degli effetti sulla domanda di trasporto, sugli altri sistemi di trasporto e sui costi esterni (come l'inquinamento ambientale o il consumo di energia). Inoltre, D'ACIERNO et al. [12] ha fornito un sistema di modelli per valutare gli effetti di un intervento sui passeggeri in caso di guasti del sistema ferroviario.

## 2. Metodologia

Nello studio in esame è stata condotta un'analisi finanziaria e un'analisi economica per aiutare l'azienda ferroviaria a valutare l'effettiva convenienza del progetto di ammodernamento delle due linee (ex Sepsa) gestite attualmente dall' Ente Autonomo Volturno (EAV) di proprietà della regione Campania. La struttura di un analisi benefici-costi è sviluppata in sette punti: definizione degli obiettivi, identificazione del progetto, analisi di fattibilità e delle opzioni, analisi finanziaria, analisi economica, analisi di sensibilità e del rischio.

E' opportuno evidenziare che ci possono essere interventi tecnologici che sono finanziariamente convenienti per tutti gli stakeholders in quanto, a fronte dei costi di investimento, fanno recuperare personale dell'esercizio di terra (come per esempio nel caso di sistemi di controllo centralizzato del traffico) e di bordo (come nel caso di sistemi di protezione automatica di marcia treno). In alcuni casi gli interventi non consentono di recuperare i costi di investimento, ma sono comunque vantaggiosi per l'esercente; ciò avviene per esempio quando i recuperi di traffico e di personale di bordo eccedono gli eventuali costi di manutenzione. Tuttavia, l'analisi economica, per il peso che assumono certe componenti, può compensare i costi di investimento.

Lo studio proposto riguarda l'ammodernamento delle linee ferroviarie sub-urbane ex Sepsa. Per entrambe le

*tion, saving time for passengers, reducing accidents, and so on. The estimates of the benefits are obtained through a set of shadow prices applied to the Delhi Metro. [6] In a study on light rail in Kansas City, Sudhakar RAJU showed the financial analysis alone cannot justify the public investment, and only the analysis of the various economic benefits summarized within the community can justify a project as more cost-effective [7]. The reduction of energy consumption due to an upgrade of the signalling system on a sub-urban line can bring benefits to the rail company [8], [9]. Among the newer approaches 'The cost of living Analysis' (LCC) considers the entire life cycle of the product, taking into account the construction, maintenance and upgrading technological intervention, and also any costs of disposal and the residual value of the work [10].*

*Recently, GALLO et al. [11] proposed a multimodal approach for determining optimal rail frequencies (in terms of trains per hour) by taking into account effects on travel demand, on other transportation systems, and on external costs (such as environmental pollution or energy consumption). Moreover, D'ACIERNO et al. [12] provided a system of models for evaluating effects of intervention strategies on passengers in the case of rail system breakdowns.*

## *2. Metodology*

*In the current study financial and economic analysis have been carried out to help the rail operator and the Campania Region Transport agency to evaluate the effective convenience of the modernization of two lines (ex Sepsa) currently managed by 'Ente Autonomo Volturno (EAV)', property of Campania Region. The structure of a benefit-cost analysis has been developed in seven steps: goal setting, project identification, feasibility analysis, financial analysis, economic analysis, sensitivity analysis and risk management.*

*It can be noted that there can be technological interventions that are financially affordable for all stakeholders because, compared with the costs of investment, there is a decrease of the no-board staff (as for example in the case of centralized traffic control systems) and on board staff (as in the case of automatic protection driving train systems). Sometimes the adopted measures cannot cover investment costs made by the owner, but can take financial advantages to the rail operator. It happens when the cost savings due to the reduction of the train crew and the revenues increasing are greater than maintenance costs. However, economic analysis justifies investment costs through the relevance assumed by some user benefits.*

*The proposed study focuses on the modernization of sub-urban sub-urban railway lines ex Sepsa.*

*For both analyzes the indicator used are 'Net Present Value' (Financial Net Present Value 'FNPV' in the case of financial analysis and Economic Net Present Value 'ENPV'*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 721



analisi sono stati utilizzati gli indicatori Valore Attuale Netto (per l'analisi finanziaria Valore Attuale Netto finanziario 'VANF'mentre per l'analisi economica Valore Attuale Netto Economico 'VANE') e Tasso di Rendimento Interno ('TIRF' per l'analisi finanziaria e 'TIRE' per l'analisi economica).

## 3. Descrizione delle linee e dell'intervento proposto

Le due linee suburbane, la Cumana (in blu e arancio) e Circumflegrea (in verde) collegano il quartiere Montesanto di Napoli con il comune di Bacoli (stazione di Torregaveta) passando per i Pozzuoli (Cumana) e Quarto (Circumflegrea). Le due linee hanno la particolarità di avere le stazioni terminali di Torregaveta e Montesanto in comune (fig. 1).

Il progetto propone la realizzazione di una serie di interventi sugli impianti di sicurezza e segnalamento delle due linee con l'obiettivo di incrementare la qualità e la frequenza del servizio. Per quanto riguarda la situazione attuale, la circolazione sulla linea Cumana è possibile attraverso un sistema che prevede telecomando, blocco elettrico centralizzato in linea e da ACEI in stazione. Il telecomando è costituito da un posto centrale ubicato nella stazione di Montesanto e da posti periferici costituiti dagli ACEI in stazione. Per la Circumflegrea la circolazione è gestita da una Dirigenza Locale in ogni stazione e da un sistema costituito da blocchi telefonici ad incroci fissi.

Per lo scenario base al 2017 si prevede la realizzazione del raddoppio della tratta Montesanto – Pianura sulla

*for economic analysis) and Internal Rate of Return (Financial Internal Rate of Return 'FIRR' in the case of financial analysis and Economic Internal Rate of Return 'EIRR' for economic analysis).*

## *3. Description of the railway lines and the proposed intervention*

*The two suburban lines, the Cumana (blue and orange) and Circumflegrea (in green), connect the borough of Montesanto (Naples) with the municipality of Bacoli/Torregaveta passing through the towns of Pozzuoli (Cumana) and Quarto (Circumflegrea). The terminal stations of Torregaveta and Montesanto are common to two lines (fig. 1).*

*Aiming to increase quality and frequency of the rail service, some measures have been designed to upgrade the control system of both the lines. Now the control systems are different on the two lines. Cumana line is managed by a remote control located in Montesanto Station, electric block along the line, central electric equipment (called ACEI) in the stations. Circumflegrea line is managed by a local controller in each station and a telephonic system between any couple of stations.*

*Thebase scenario in 2017 include some infrastructural realization like the doubling of track Montesanto – Pianura on the Circumflegrea, the doubling of the track between Montesanto and Gerolomini on Cumana and the opening of rail track Soccavo - Monte Sant'Angelo on the new line 8. No other updates are forecasted for the existent tracks.*

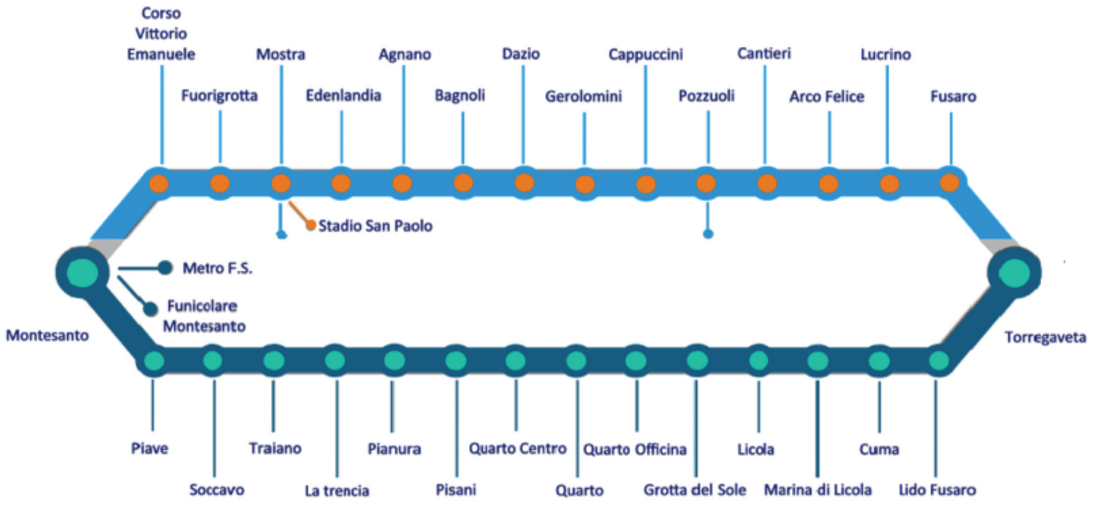



Fig. 1 - Le linee ex Sepsa.
*Fig. 1 - The lines ex Sepsa.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 722



Circumflegrea, l'intero raddoppio tra Montesanto e Gerolomini sulla Cumana e infine l'apertura della tratta Soccavo – Monte Sant'Angelo della nuova linea 8.

Per lo scenario di progetto, al fine di aumentare la frequenza sulle linee esistenti, risulta indispensabile effettuare (oltre ad un raddoppio di binario) degli interventi di ammodernamento sugli impianti di sicurezza e segnalamento che consentono di passare dall'attuale sistema al più moderno ETCS livello 1 con un sistema di controllo di traffico centralizzato CTC (Centralized Traffic Control System).

In seguito, la convenienza finanziaria ed economica dell'ammodernamento del sistema di segnalamento delle due linee in esame, sarà dimostrata attraverso un'analisi benefici-costi.

## 4. Analisi Finanziaria per l'investimento sulle linee ex Sepsa

L'analisi finanziaria è stata svolta considerando direttamente i flussi di cassa differenziali del progetto, vale a dire calcolati come incremento (o decremento) dei ricavi e dei costi. I dati finanziari utilizzati sono espressi in euro attuali ossia senza considerare l'effetto inflativo.

L'arco temporale dell'analisi si è fissato in 30 anni che coincide con la vita utile ossia il periodo di effettiva utilizzazione ed agibilità dell'infrastruttura nel caso in cui viene condotta una corretta gestione e manutenzione. Quindi l'orizzonte temporale parte dal 2012 (scenario attuale) e si estende fino al 2047 (ossia 30 anni dopo l'inizio della gestione che avverrà nel 2017 alla fine della realizzazione degli interventi).

Le voci di costo del progetto sono dati dalla somma dei costi d'investimento (rinnovo impianto di sicurezza e segnalamento per le due linee) e dei costi di esercizio (per scenario di non progetto, scenario di base al 2017 e scenario di progetto al 2047). In particolare i costi di esercizio sono stati calcolati stimando un incremento proporzionale dei costi ai treni x km prodotti, suddividendoli in:

- costi area trasporto (personale di guida e di manutenzione, energia di trazione, staff di trasporto e personale di controlleria);
- costi area infrastruttura (personale di manutenzione e di presenziamento, costo staff di manutenzione e altri costi);
- costo per staff (in comune tra area trasporto e infrastruttura).

I ricavi finanziari si possono dividere in:

- ricavi da contratto di servizio (in base ai treni x km percorsi annualmente);
- ricavi da traffico(con incrementi per lo scenario di progetto calcolati in base ad un analisi di domanda);

*For the project scenario , in order to increase frequency on existing lines, the modernization of safety and signalling systems switching from the current system to a more modern ETCS level 1with a centralized traffic control (CTC) has been considered.*

*In the following, the financial and economic convenience of the modernization of the only signalling system will be demonstrate trough economic and financial analysis.*

## *4. Financial analysis for the investment on the lines ex Sepsa*

*The financial analysis has been carried out considering the differential cash flows of the project, which is calculated as the increase (or decrease) in revenues and costs from their current levels. The financial data used are expressed in euro without considering the effect of inflation.*

*The time period of the analyses was set at 30 years, which coincides with the useful life. The time period starts from 2012 (the current scenario) and extends until 2047 (30 years after the start of administration that will take place in 2017 at the end of the implementation of interventions).*

*The voices of the project cost is the sum of investment costs (renewal system safety and signaling for the two lines) and operating costs (for non-project scenario, base scenario to 2017 and project scenario to 2047). In particular, operating costs have been calculated by estimating a proportional increase in the cost to train x km products, dividing them into:*

- *transport area costs (driving and maintenance personnel, traction energy, transport's staff and controllers);*
- *infrastructure area costs (maintenance staff, maintenance staff and other costs);*
- *cost for staff (in common to transport and infrastructure area).*

*The financial revenues can be divided into:*

- *revenues from service contracts (based on kilometres travelled by trains every year);*
- *revenues from traffic (in increments for the project scenario in terms of a demand analysis);*
- *revenues from non-traffic services (advertising and rental of parking spaces, assumed to be constant for the different scenarios).*

*The base year for actualization is 2012 and it was decided to actualize all costs and revenues over the time horizon of 35 years (until 2047). The performance indicators used are the FPNV and FIRR. The discount rate used, and suggested by the 'Guide to cost-benefit analysis of major projects' [13] is 5%.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 723



- ricavi da non traffico (pubblicità e affitto di parcheggi, ipotizzati costanti per i diversi scenari).

L'anno base per l'attualizzazione è il 2012 e si è deciso di attualizzare tutti i costi e i ricavi rispetto all'orizzonte temporale di 35 anni (fino al 2047). Gli indicatori di performance utilizzati sono il VANF (Valore attuale netto finanziario) e il TIRF (Tasso di rendimento interno finanziario). Il tasso di rendimento utilizzato, e suggerito dalla 'Guide to Cost-Benefit Analysis of Major Projects' [13] è del 5%.

### 4.1. Risultati dell'analisi finanziaria

L'analisi finanziaria è stata svolta su un orizzonte temporale di progetto pari a 35 anni dei quali i primi cinque sono dedicati alla costruzione dell'opera e i restanti 30 alla sua gestione e manutenzione.

I costi operativi relativi allo scenario di progetto sono stati calcolati come incremento dei costi proporzionale all'aumento dei chilometri percorsi rispetto alla situazione attuale.

In particolare attraverso l'utilizzo del modello di calcolo del costo standard per il trasporto pubblico locale del Comitato Consultivo ASTRA, in funzione dei treni-km percorsi, dei km di rete virtuale e di una serie di altri dati SEPSA, è stato possibile calcolare i costi totali di gestione relativi allo scenario di non intervento e agli scenari di progetto, come si evince dalla tabella in fig. 2.

Analizzando le tabelle dell'analisi finanziaria per lo scenario di non intervento e lo scenario di progetto si può notare un aumento del complessivo costo di esercizio, che per l'intero orizzonte temporale è stimato pari a 1.499.996 € suddiviso tra le differenti aree prima descritte. Tuttavia vi sarà una riduzione dei costi del personale dovuto al fatto che con l'ammodernamento dei sistemi di segnalamento sarà possibile ridurre il personale di bordo attraverso la rimozione dei capitreno.

Al fine di stimare i ricavi da traffico, risulta opportuno sottolineare che le società del gruppo EAV aderiscono al consorzio UNICOCAMPANIA. Il consorzio racchiude tredici aziende di trasporto pubblico locale e gestisce l'integrazione tariffaria della regione Campania. Per questo i ricavi da traffico, per lo scenario di progetto sono stati calcolati stimando la nuova domanda di trasporto e supponendo il costo del biglietto costante. La domanda di trasporto è stata a sua volta calcolata attraverso un modello di scelta modale [14] calibrato in precedenza per la provincia di Napoli.

Oltre alle tariffe si considerano: i ricavi da contratto di servizio il cui ammontare è, secondo la disciplina attuale, definito in base ai trenixkm prodotti annualmente; i ricavi diversi ossia affitto di parcheggi, pubblicità ed altro. Questi ultimi si ipotizzano costanti negli anni.

I ricavi dell'azienda Sepsa all'anno 2012 sono di seguito elencati:

### *4.1. Risultati dell'analisi finanziaria*

*The financial analysis was carried out on a time horizon of the project equal to 35 years of which the first five are dedicated to the construction of the infrastructure and the remaining 30 for its management and maintenance.*

*The operating costs relative to the project scenario have been based on the current costs increased proportionally to the total kilometres covered for the future rail service.*

*In particular, through the use of the calculation model of the standard cost for the local public transport of Advisory Committee ASTRA, depending on train-kilometres covered, km of virtual network and a range of other data SEPSA, it was possible to calculate the total operating costs related to the non-intervention and to design scenarios, as shown in the table in fig. 2.*

*Analyzing the tables of the financial analysis for the base scenario and the two project scenarios an increase in the total cost of ownership can be noticed and for the entire time horizon is estimated at € 1,499,996 divided among the different areas. This can be ascribed to the reduction of personnel costs due to the modernization of signalling systems that will reduce the on board staff through a removal of the train conductors.*

*In order to estimate the revenues from traffic, it should be noted that the rail companies belonging to EAV consortium are part of the UNICOCAMPANIA consortium. The lost consortium includes thirteen local public transport companies and manages the fare integration in the Campania region.*

*The traffic revenue for the project scenario have been computed estimating the new rail passenger demand supposing the fare as constant. The rail passenger demand has been estimated using a modal choice model [14] previously set up for the district of Naples.*

*The revenues from the service contract defined on the basis of train x km products annually and the other revenues from other services are assumed as constant over the years.*

*The company's revenues Sepsa in 2012 are listed below:*

- *service contracts: €30.412.000;*
- *traffic: €6.723.000;*
- *other: €4.000,000.*

*It should be emphasized that the service contract does not provide for any compensation for 'deficiency of technology'.*

*The expected revenues in the project scenario from 2017 (first year of operation) will be respectively:*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:27 Pagina 724



| Scenario 2012 | | Scenario 2017 | | Scenario 2047 | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Area trasporto** ***Transportation Area*** | | **Area trasporto** ***Transportation Area*** | | **Area trasporto** ***Transportation Area*** | |
| Costo personale guida *Train drivers cost* | € 3.848.683 | Costo personale guida *Train drivers cost* | € 5.187.281 | Costo personale guida *Train drivers cost* | € 5.187.281 |
| Costo personale di scorta *Train crews cost* | € 3.312.264 | Costo personale di scorta *Train crews cost* | € 3.318.460 | Costo personale di scorta *Train crews cost* | € 1.597.777 |
| Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 2.565.500 | Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 2.907.566 | Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 2.907.566 |
| Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 1.800.000 | Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 2.040.000 | Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 2.040.000 |
| Costo energia di trazione *Energy traction cost* | € 1.759.817 | Costo energia di trazione *Energy traction cost* | € 2.511.303 | Costo energia di trazione *Energy traction cost* | € 2.511.303 |
| Costo personale staff *Staff cost* | € 1.721.850 | Costo personale staff *Staff cost* | € 2.008.346 | Costo personale staff *Staff cost* | € 1.693.522 |
| Costo personale controlleria Train controllers cost | € 675.482 | Costo personale controlleria Train controllers cost | € 1.106.784 | Costo personale controlleria Train controllers cost | € 1.106.784 |
| **Total** | **€ 15.683.596** | **Total** | **€ 19.079.740** | **Total** | **€ 17.044.233** |
| **Area Infrastruttura** ***Infrastracture Area*** | | **Area Infrastruttura** ***Infrastracture Area*** | | **Area Infrastruttura** ***Infrastracture Area*** | |
| Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 4.290.127 | Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 5.036.530 | Costo personale di manutenzione *Maintenance staff cost* | € 5.036.530 |
| Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 2.048.819 | Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 2.405.276 | Altri costi di manutenzione *Other maintenance cost* | € 2.405.276 |
| Costo personale presenziamento *Control personnel cost* | € 7.574.911 | Costo personale presenziamento *Control personnel cost* | € 7.574.911 | Costo personale presenziamento *Control personnel cost* | € 6.498.759 |
| Costo staff *Staff cost* | € 2.975.476 | Costo staff *Staff cost* | € 3.156.785 | Costo staff *Staff cost* | € 2.882.117 |
| **Total** | **€ 16.889.333** | **Totale** | **€ 18.173.502** | **Totale** | **€ 16.822.682** |
| **Staff in Comune** ***Common Staff*** | | **Staff in Comune** ***Common Staff*** | | **Staff in Comune** ***Common Staff*** | |
| Costo personale *Staff cost* | € 4.147.301 | Costo personale *Staff cost* | € 4.592.398 | Costo personale *Staff cost* | € 4.044.401 |
| **Altri Costi** ***Other costs*** | | **Altri Costi** ***Other costs*** | | **Altri Costi** ***Other costs*** | |
| Spese generali *Overhead cost* | € 5.508.034 | Spese generali *Overhead cost* | € 6.277.000 | Spese generali *Overhead cost* | € 5.686.697 |
| IRAP (3,9% costi del personale) *Taxation staff (3,9% staff costs)* | € 1.213.352 | IRAP (3,9% costi del personale) *Taxation staff (3,9% staff costs)* | € 1.360.673 | IRAP (3,9% costi del personale) *Taxation staff (3,9% staff costs)* | € 1.207.235 |
| Utile (10%) *Profit (10%)* | € 4.344.161 | Utile (10%) *Profit (10%)* | € 4.948.316 | Utile (10%) *Profit (10%)* | € 4.480.525 |
| **Total** | **€ 11.065.547** | **Total** | **€ 12.585.989** | **Total** | **€ 11.374.457** |
| **Costo totale** ***Total cost*** | **€ 47.785.777** | **Costo totale** ***Total cost*** | **€ 54.431.629** | **Costo totale** ***Total cost*** | **€ 49.285.773** |
| Treno x km *Train x km* | 1.684.258 | Treno x km *Train x km* | 2.759.674 | Treno x km *Train x km* | 2.759.674 |
| **Costo totale/(Treno x km)** ***Total cost/(Train x km)*** | **€ 28,37** | **Costo totale/(Treno x km)** ***Total cost/(Train x km)*** | **€ 19,72** | **Costo totale/(Treno x km)** ***Total cost/(Train x km)*** | **€ 17,86** |

Fig. 2 - Costi relativi ai diversi scenari.
*Fig. 2 - Costs relating to different scenarios.*

- contratto di servizio: €30.412.000;
- traffico: €6.723.000;
- altro: €4.000.000.

C'è da sottolineare che il contratto di servizio non prevede alcun compenso per 'deficienza di tecnologia'.

I ricavi previsti nello scenario base a partire dal 2017 (primo anno di esercizio) saranno rispettivamente pari a:

- contratto di servizio: €61.541.000;
- *service contracts: €61.541.000;*
- *traffic: €8.131.000;*
- *other: €4.000.000.*

*With these assumptions the FPNV calculated is of € 29.556.966 and the project is convenient from a financial point of view. The FIRR expresses the actualization rate that clears the FPNV then the profitability of the project and is equal to 75% much higher than the actualization's rate.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:28 Pagina 725



- traffico: €8.131.000;
- altro: €4.000.000.

Con tali ipotesi il VANF calcolato è pari a 290.556.966 € e quindi il progetto risulta conveniente da un punto di vista finanziario. Il tasso di rendimento interno esprime il tasso di attualizzazione che annulla il VANF, ossia la redditività del progetto ed è pari al 75% ampiamente superiore al tasso di sconto.

## 5. Analisi economica per l'investimento sulle linee ex Sepsa

All'interno dell'analisi economica i costi considerati sono: costi di investimento economici, costi di esercizio economici (costi relativi all'area trasporto, costi relativi all'area infrastruttura e costi inerenti ad altre voci) e benefici economici.

Per il progetto in esame il costo di investimento è stato fornito dall'azienda in base a studi precedenti ed è pari a 86.215.722 €. Le voci del costo di investimento (fig. 3) suddivise per quattro anni sono raggruppati nei due capitoli: i costi degli impianti di sicurezza, separati per ogni linea, e i costi per il sistema di controllo marcia treno (ETCS livello uno).

I costi economici sono ottenuti da quelli finanziari applicando opportuni fattori di conversione indicati in [13].

I prezzi di mercato sono stati tradotti in costi economici depurandoli dai trasferimenti positivi alla pubblica amministrazione (imposte dirette ed oneri sociali della manodopera) e da quelli negativi (sussidi e altre forme di agevolazione finanziaria).

I benefici considerati nell'analisi sono:

- risparmio di tempo degli utenti del sistema di trasporto;
- riduzione dei costi sostenuti;
- riduzione di inquinamento;
- riduzione di incidenti stradali;
- riduzione congestionamento.

## *5. Economic analysis for the investment on the lines ex Sepsa*

*Concerning the economic analysis: economic investment costs, operating cost (costs related to the transportation area, infrastructure area and other costs) and economic benefits are considered.*

*The investment costs have been provided by the company on the basis of previous studies and is equal to € 86.215.722. The investment's cost (fig. 3) are divided for four years and are grouped into two clusters: the costs of safety systems (separate for each line) and costs for the train control system (ETCS level 1).*

*Economic costs was obtained by the financial ones applying some conversion factors provided by [13].*

*Market costs has been translated in economic costs by subtracting the positive transfers to the government (direct taxes and social security costs workforce), and negative transfers (subsidies and other forms of financial accommodation).*

*The benefits considered in the analysis are:*

- *save time users of the transportation system;*
- *reduction of costs incurred;*
- *reduction of pollution;*
- *reduction of road accidents;*
- *reduction of congestion.*

*For the direct benefits, in order to assess the increase in the consumer surplus, differential generalized costs for all scenarios have been considered. Those are the sum of the different costs items incurred by users during their trips (time, out of pocket costs, stress, accident risk) homogenized through appropriate coefficients. As showed in the followings, total direct benefits relative to the project scenario results greater than the base scenario ones. Indirect benefits have been assessed computing the changes in externalities (accidents, air pollution, etc..) for all the interested people. The environmental benefit has been based on indicators provided in the literature and computed through the comparison between the road and rail modality.*

| **Tipo di intervento** *Kind of intervention* | **Anno** *Year* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Totale** *Total* |
| Rinnovo impianto di Sicurezza e Segnalamento Cumana *Renovation of safety and signaling system Cumana line* | € 9.250.000 | € 8.460.497 | € 789.500 | - | - | € 18.499.997 |
| Rinnovo impianto di Sicurezza e Segnalamento Circumflegrea *Renovation of safety and signaling system Circumflegrea line* | - | € 10.779.875 | € 10.000.000 | € 10.000.000 | - | € 30.779.875 |
| Sistema di controllo marcia treni (ETCS livello 1) *Train control system (ETCS level 1)* | - | € 9.935.850 | € 15.000.000 | € 12.000.000 | - | € 36.935.850 |
| **Totale Costi Total Costs** | **€ 9.250.000** | **€ 29.176.222** | **€ 25.789.500** | **€ 22.000.000** | **-** | **€ 86.215.722** |

Fig. 3 - Tabella dei costi di investimento.
*Fig. 3 - Table of investment's costs.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:28 Pagina 726



Per i benefici diretti, al fine di valutare l'incremento del surplus del consumatore,sono stati calcolati i costi generalizzati per tutti gli scenari considerati. Questi sono dati dalla somma dei differenti costi sostenuti dagli utenti durante i loro viaggi (tempo, esborsi monetari, stress, rischio incidentale) opportunamente omogeneizzati attraverso coefficienti. Inoltre, come verrà indicato in seguito, i benefici diretti dello scenario di progetto risultano maggiori rispetto a quelli dello scenario base. Alcuni benefici indiretti sono stati valutati calcolando le variazioni di esternalità (incidenti, inquinamento atmosferico, ecc.) per tutte le persone interessate. Il beneficio ambientale è stato calcolato in base ad indicatori forniti in letteratura e calcolati attraverso un confronto tra modalità strada e ferrovia.

### 5.1. Risultati dell'analisi economica

Per il calcolo dei fattori di conversione ci si è riferiti ai seguenti valori [13]:

- per i costi di investimento si è applicato un fattore di conversione mediato tra quelli afferenti alle diverse voci (manodopera, acquisti, servizi) che è pari a 0,710.
- per i costi di esercizio sono stati utilizzati i seguenti fattori di conversione: per i costi relativi all'area trasporto 0.599; per i costi relativi all'infrastruttura 0.648; per i costi relativi a tutte le altre voci 0.714.

I benefici diretti sono stati ottenuti come surplus tra lo scenario do base e quello di progetto. Sono dati dalla somma del risparmio di tempo su treno rispetto all'auto. Il risparmio di tempo dovuto a un aumento di frequenza della linea per lo scenario di progetto è pari a 8.345.550 €/anno. Tale valore è stato ottenuto considerando il differenziale tra il numero di passeggeri prima e dopo l'implementazione del progetto e attribuendo un valore del tempo pari a 10 €/h. L'aumento di domanda è stato stimato attraverso un modello di scelta modale [14] calcolando la probabilità di scegliere il treno anziché l'auto al variare delle frequenze del servizio.

Ulteriore risparmio è dato dal decremento dell'uso dell'auto ed è pari a 5.294.325 €/anno ottenuto supponendo che tutti i nuovi utenti del trasporto ferroviario utilizzavano in precedenza l'auto e facendo la differenza in termini di costo tra le due alternative di viaggio.

Infine non si può trascurare la diminuzione del costo di viaggio dovuto alla riduzione di congestione stradale dato il costo esterno medio della congestione delle nuove auto vendute che rispettano la soglia di CO2 è pari a 0,135 €/km, si può calcolare il costo per la riduzione della congestione che risulta essere pari a 4.455.000 €/anno. Si riporta la tabella riepilogativa (fig. 4) di tutti i benefici economici.

I costi sostenuti con l'utilizzo dell'auto sono relativi a carburante e parcheggio, mentre il costo del treno è dato dal solo biglietto.

### *5.1. Results of economic analysis*

*The above mentioned conversion factor have been taken into account referring to the literature [13]:*

- *for investment costs it has been applied an average conversion factor among labor, purchases and services. This factor is considered to be equal to 0.710;*
- *for operating cost were used conversion factors, in particular for the costs related to the transportation 0.599, for infrastructure costs 0.648, for costs related to all other entries 0.714.*

*The direct benefits have been obtained computing changes in surplus value between base and project scenarios. Those are the sum of the time saving both on train and car.*

*The time saving due to frequency on the line in the project scenario is equal to € 8.345.550 / year. This value was obtained taking into account the difference of passengers between the two scenarios and assigning a value of time equal to 10 €/ h. The increase in demand was estimated using a model of modal [14] choice by calculating the probability of choosing the train instead of the car varying the frequency of the service.*

*The further time savings is given by the decrease in car use and it is equal to 5.294.325€/ year obtained assuming that all new users of the rail car used previously.*

*Assuming that all new users of the lines ex Sepsa previously used the car, the savings due to the reduction of accidents is estimated at around € 238.000 / year, while as regards the reduction of pollution savings is estimated at about 84.000 €/ year.*

*Finally, the decrease in the cost of travel due to the reduction of road congestion given the average external cost of congestion of the new cars sold that meet the threshold of CO2 is equal to € 0.135 / km, we can calculate the cost of reducing congestion that is equal to € 4,455,000 / year. It shows the summary table (fig. 4) all of the economic benefits.*

| **Benefici Attesi (€/anno)**<br>**Expected Benefits (€/year)** | |
|---|---|
| Risparmio di tempo<br>*Time saving* | € 8.347.550 |
| Risparmio costi sostenuti<br>*Costs Saving* | € 5.294.325 |
| Riduzione incidentalità<br>*Reduction of car incidents* | € 237.996 |
| Riduzione inquinamento<br>*Reduction of pollution* | € 84.078 |
| Riduzione congestione<br>*Reduction of congestion* | € 4.454.914 |

Fig. 4 - Benefici attesi.
*Fig. 4 - Expected benefits.*

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:28 Pagina 727



Per l'analisi economica è stato calcolato il VANE pari a 286.558.183 € mentre il TIRE pari al 24%. Gli indicatori di performance economica mostrano la bontà del progetto: il VANE è positivo e il TIRE è molto prossimo al tasso di sconto scelto ma comunque superiore. Inoltre analizzando i benefici e i costi il loro rapporto risulta essere maggiore di uno e in definitiva si può affermare che tutti gli indicatori economici indicano l'ammissibilità del progetto.

## 6. Conclusioni

Generalmente si ritiene che gli investimenti nel settore dei trasporti sono "a perdere" in quanto i ricavi che si hanno non riescono a coprire i costi di investimento. Pertanto gli intervento di ammodernamento delle infrastrutture di trasporto sono realizzati solo se necessario, come nel caso di modifiche normative. In questo lavoro è stato dimostrato che un investimento può avere effetti positivi sia da un punto di vista finanziario che economico e inoltre tali interventi possono essere realizzati prima del necessario.

È stata effettuata un'analisi finanziaria e un'analisi economica per verificare la fattibilità dell'ammodernamento delle due linee sub-urbane di Napoli: Cumana e Circumflegrea. I costi sono stati forniti dal gestore, sulla base di studi recenti mentre i ricavi sono calcolati in funzione dell'aumento della domanda stimata.

La tecnica adottata è la classica costi-benefici i cui indicatori sono il Valore Attuale Netto e il Tasso di Rendimento Interno, entrambi calcolati sia in termini finanziari sia economici. In particolare, nell'analisi finanziaria il VANF positivo (circa € 300 milioni) e il TIRF (75%) indicano che il progetto non solo è fattibile, ma anche ampiamente conveniente per l'azienda ferroviaria.

Anche l'analisi economica risulta positiva con un VANE pari a 285 milioni di euro e un TIRE pari al 24% quindi superiore al prescelto tasso di sconto.

Infine, il rapporto tra benefici e costi risulta essere maggiore di uno e il progetto sembra fattibile anche da questo punto di vista.

*Costs incurred with the use of the car are related to fuel and parking, while the cost of the train is given by ticket only.*

*As indicators was calculated EPNV equal to € 286,558,183 and the EIRR 24%. Performance indicators show positive economic values for the project: the EPNV is positive and the EIRR is very near to the actualization rate chosen but still higher.*

*In addition, analysing the benefits and costs of their relationship appears to be greater than one and therefore all the economic indicators indicate admissibility of the project.*

## *6. Conclusions*

*It is generally assumed that investments in transport are "loosing" because their impacts are often outside the transport operators that is revenues cannot cover costs. Thus most transport infrastructures are realised of upgraded only if necessary due, for example, to changes in the rules. In this paper it has been demonstrated that some kind of investments can have both financial and economic positive effects and can be realised before it will be necessary. Indeed, a financial and an economic analysis have been carried out to verify the feasibility of a planned modernization of two sub-urban lines in the area of Naples: Cumana and Circumflegrea. The costs included the analyses were provided by the operator on the basis of recent studies. Impacts for the users are calculated as a function of the increase in the demand estimated.*

*The adopted technique is the classic costs-benefits are whose indicators are Net Present Value and Internal Rate of Return, both computed in both financial and economic terms. In particular, in the financial analysis the NPVF is positive (approximately €300 million) and the IRRF (75%) indicate that the project appears not only feasible, but also widely convenient for the rail's operator.*

*Even the economic analyses provides a positive result with a NPVE equal to 285 milion of euro and a NPVE equal to 24% above the actualized rate chosen.*

*Finally, the relationship between discounted benefits and costs appears greater than one and the project appears feasible also from this point of view.*

BIBLIOGRAFIA - *REFERENCES*

[1] Mitchell P. A., Rubinfeld D. (1977), *"Property Values and the Benefits of Environmental Improvements: Theory and Measurement "*, Public Policy and The Quality of Life in Cities, pp. l54-l80.

[2] Hamnemann W.M. (1994), *"Valuing the Environment through Contingent Valuation"*, 8 J. Econ. Persp. 19, pp. 21-26.

[3] Xinzhen Gao, Yu Li (2009), *"Cost-benefit analysis and public project decision, Industrial Engineering and Engineering Management"*, IEEE International Conference, 2009, pp. 2295-2299.

[4] De Rus G., Inglada V. (2006), *"Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain"*, Transportation Research Record, pp. 135-141.

02_IF_9_2014_pag_719_728__ 24/09/14 16:28 Pagina 728



[5] TAO R., LIU S., HUANG C., TAM C.M. (2011), *"Cost-Benefit Analysis of High-Speed Rail Link between Hong Kong and Mainland China"*, Journal of Engineering, Project, and Production Management 1(1), pp. 36-45.

[6] MURTY M.N., DHAVALA K.K., GHOSH M., SINGH R. (2006), *"Social Cost-Benefit Analysis of Delhi Metro"*, MPRA Paper.

[7] RAJU S. (2008), *"Project NPV, Positive Externalities, Social Cost-Benefit Analysis - The Kansas City Light Rail Project"*, Journal of Public Transportation 11 (4), pp. 59-88.

[8] CORAPI G., SANZARI D., DE MARTINIS V., D'ACIERNO L., MONTELLA B. (2013), *"A simulation-based approach for evaluating train operating costs under different signaling systems"*, WIT Transactions on the Built Environment 130, pp. 149-161.

[9] DE MARTINIS V., GALLO M., D'ACIERNO L. (2013), *"Estimating the benefits of energy-efficient train driving strategies: a model calibration with real data"*, WIT Transactions on the Built Environment 130, pp. 201-211.

[10] Davis Langdon Management Consulting (2007), *"Life-cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: towards a common methodology"*.

[11] GALLO M., MONTELLA B., D'ACIERNO L. (2011), *"The transit network design problem with elastic demand and internalization of external costs: An application to rail frequency optimization"*, Transportation Research Part C 19 (6), pp. 1276-1305.

[12] D'ACIERNO L., GALLO M., MONTELLA B., PLACIDO A. (2013), *"The definition of a model framework for managing rail systems in the case of breakdowns"*, Proceedings of IEEE ITSC 2013 – 16th International IEEE Annual Conference on Intelligent Transportation Systems, The Hague, The Netherlands, pp. 1059-1064.

[13] European Commission Directorate General Regional Policy (2008), *"Guide to cost-benefit analysis of investment projects"*.

[14] CASCETTA E. (2009), *"Transportation system analysis: models and application"*, New York: Springer.

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 729



# Prova di campo per i lavori di trattamento delle terre argillose con calce per lavori stradali e ferroviari

## *Field test of lime treatment of clayey soils for railways and road works*

*Prof. Ing. Camillo Airò Farulla*[*]
*Dott. Ing. Bernardo Celauro*[*]
*Dott. Ing. Clara Celauro*[*]
*Dott. Ing. Marco Rosone*[*]

### 1. Premessa

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. Tale prova di campo è stata sviluppata nell'ambito dei lavori di ammodernamento di una infrastruttura di grande comunicazione in Sicilia, per consentire il reimpiego delle argille di risulta dagli scavi previsti in progetti nella costruzione delle parti in rilevato della stessa. 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 con calce.

Attraverso le prove in vera grandezza condotte, si è sviluppata una procedura di controllo che permette di definire le modalità di corretta esecuzione dei lavori di trattamento con calce dei terreni argillosi, con specifico riferimento alla loro caratterizzazione geotecnica, di fissare criteri e soglie prestazionali per l'accettazione delle lavorazioni in regime di qualità e di rigoroso rispetto dei principi di salvaguardia ambientale, nonché di intervenire in tempo utile per adottare correttivi in caso di derive di esecuzione.

### 2. Introduzione

Nell'ambito dei lavori per la costruzione dei rilevati stradali e ferroviari, per i quali casi le metodologie progettuali e costruttive sono identiche - e dunque le connesse problematiche - fino alla successiva realizzazione della specifica sovrastruttura, il controllo di qualità, inteso co-

### *1. Preface*

*The paper presents the results of a field test carried out on an experimental embankment especially designed and built for the purposes of the lime treatment of clayey soils. This field test was carried out with the aim of studying the use of clays, resulting from excavations, as construction material for embankments for works of modernization of a large communication infrastructure in Sicily. Hence the experimental programme carried out focused on the geotechnical characterization of excavated clay in order to define the manner of implementation of clay treatment with lime. By means of full-scale tests, a monitoring procedure was developed in order to define proper execution of lime treatment of clay soils, requirements and performance thresholds being set for acceptance of working in quality system and strict observance of the principles of environmental protection, as well as to intervene in time to take corrective action in case of drifts of execution.*

### *2. Introduction*

*In the field of works for the construction of roads and railways, for which cases the design, construction methods and associated problems are identical until the subsequent construction of the superstructure, quality control, defined as the tests to be carried out "a posteriori" to ensure that the contractual requirements on the physical properties of the materials used in the work have been complied with by the executor, is considered significant but ineffective. More and more frequently, it is replaced by the adoption of methods and procedures intended to avoid penalty situations or rejection of un-*

(*) DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, aerospaziale, dei Materiali - Università degli Studi di Palermo.

(*) *DICAM – Department of Civil, Aerospace, Environmental and Materials Engineering - University of Palermo.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 730



me l'insieme delle verifiche da effettuare "a posteriori", per accertare che le prescrizioni contrattuali sulle caratteristiche fisiche meccaniche dei materiali posti in opera, siano state rispettate dall'esecutore, seppure significativo, è considerato ormai poco efficace. Progressivamente e sempre più frequentemente, esso viene sostituito con l'adozione di metodi e procedure che mirano ad evitare situazioni di penalità o di rifiuto di prodotti o manufatti non rispondenti ai requisiti di progetto, riducendo al minimo le operazioni di controllo, comunque indispensabili per l'accettazione delle opere nel rispetto dei requisiti contrattuali. In quest'ottica, la prova di campo preliminare all'esecuzione dei lavori costituisce uno strumento indispensabile per il controllo di qualità dei lavori di movimenti di terre, considerato che, oltre a permettere di valutare l'idoneità delle macchine e delle attrezzature rese disponibili, consente anche di mettere a punto le procedure esecutive e le modalità di controllo idonee per garantire la qualità (QA, quality assurance) delle opere da realizzare.

Nella costruzione dei rilevati con terreni granulari (sabbie e ghiaie) la prova di campo consiste essenzialmente in una prova di costipamento in sito, finalizzata alla regolazione degli spessori di stesa ed alla definizione delle modalità operative dei compattatori. Nel caso, invece dell'impiego dei terreni a grana fina e, in particolare, delle argille naturali o stabilizzate, la prova di campo acquista una rilevanza molto più significativa per le informazioni di carattere tecnico che devono essere ottenute e per il conseguente impegno organizzativo. Non sarebbe in questi casi del tutto improprio considerare la prova di campo alla stregua di una vera e propria ricerca sperimentale, che deve essere adeguatamente sviluppata sulla base di un apposito progetto.

Queste problematiche sono da tempo all'attenzione dei ricercatori del settore per la messa a punto delle procedure esecutive e dei criteri di accettabilità delle lavorazioni nella costruzione dei rilevati con l'impiego delle argille stabilizzate con calce.

Il trattamento con calce rappresenta una tecnologia avanzata ed applicata ormai da tempo [9], [10], [11], [12], [14], [15] che, modificando le proprietà fisico-chimiche delle argille, ne permette la riutilizzazione nelle costruzioni delle infrastrutture di trasporto, minimizzando allo stesso tempo il fabbisogno di idonei materiali da cava di prestito e la necessità del trasporto a rifiuto di queste terre, di norma di caratteristiche fisiche non adatte ad un loro impiego per gli scopi qui considerati. Oltre alla valorizzazione delle terre provenienti dagli scavi, tale tecnica consente di ottenere, quando ben governata, elevate caratteristiche meccaniche degli strati di sottofondo realizzati, di cui tenere conto per il dimensionamento delle sovrastrutture [13]. Tuttavia, nel caso del trattamento con calce, bisogna considerare che i processi di produzione delle miscele calce-argilla giocano un ruolo fondamentale sulle prestazioni dei materiali posti in opera.

Il trattamento con calce, infatti, per essere realizzato in modo efficace richiede attrezzature e macchine da can-

*satisfactory products, minimizing the control operations that are essential for acceptance of works in accordance with the contractual requirements. In this context, a preliminary field test on the work is an indispensable tool for quality control of embankments, considering that it makes it possible to assess the suitability of the available equipment and, in addition, it allows one to develop enforcement procedures and control methods to ensure the appropriate quality assurance (QA) of the works.*

*In the construction of embankments with granular soils (sands and gravels), the field test is essentially compaction test in situ, aimed at regulating the thickness of paving and the definition of the operating modes of the compactors. In the case of the use of fine grain soils and, in particular, natural or stabilized clays, the field test acquires much greater importance for information of a technical nature and the resulting organizational commitment. In these cases it would not be totally inappropriate to consider the field trial equivalent to real experimental research, which must be properly carried out on the basis of a specific project.*

*These issues have long attracted the attention of researchers in the field for the development of enforcement procedures and criteria for acceptability in the construction of embankments with the use of clay stabilized with lime.*

*Lime treatment is an advanced technology that has been applied for many years [9], [10], [11], [12], [14], [15]. It modifies the physical and chemical properties of clays not suitable for the purpose and it allows their reuse in the construction of transport infrastructures, minimizing the need for suitable materials from borrow-pits and the need to transport waste soils to these lands. In addition to the exploitation of soil from the excavations, this technique allows one to obtain, when well-managed, high mechanical properties of the layers of the substrate achieved, to be taken into account for the design of the superstructure [13]. However, in the case of lime treatment, the production processes of lime-clay mixtures play an important role in the performance of the materials used.*

*Effective lime treatment requires construction equipment with performance appropriate to the purpose of the treatment, as well as rigorous methods in the execution of works and quality control of finished products.*

*Compared to traditional materials used in the construction of embankments and other earthworks, in lime treatment different levels of complexity due to multiple factors governing the technique are identified:*

- *characteristics of the soil to be treated (quantity and nature of the clay fraction, presence of harmful chemicals, such as sulfates and organic substances which act negatively on the treatment);*
- *quality of the lime to be used for the treatment, not only*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 731



tiere specifiche e con prestazioni adeguate alle finalità del trattamento, oltre che metodi rigorosi nell'esecuzione dei lavori e nel controllo di qualità dei prodotti finiti.

Rispetto ai materiali tradizionali utilizzati nella costruzione dei rilevati e di altre opere in terra, entrano in gioco diversi livelli di complessità dovuti ai molteplici fattori che governano la tecnica e principalmente:

- le caratteristiche della terra da trattare (quantità e natura della frazione argillosa, eventuale presenza di sostanze chimiche nocive, quali solfati e materie organiche che agiscono negativamente sul trattamento);
- la qualità della calce da impiegare per il trattamento, non solo con riferimento al contenuto di CaO, ma anche alla finezza e reattività all'acqua, che condizionano prestazioni e tempi di produzione delle miscele;
- il dosaggio in calce, come definito negli appositi studi di laboratorio per la formulazione delle miscele, in relazione alle destinazioni d'uso ed alle prestazioni richieste;
- il contenuto d'acqua dell'argilla, sia per le esigenze di breve termine (posa in opera), sia per quelle di lungo termine (sviluppo delle resistenze meccaniche);
- l'omogeneità delle miscele, risultante sia dalla regolarità dello spandimento del legante in superficie, sia dalla uniformità degli spessori di stesa;
- la finezza delle miscele (granulometria e percentuale della frazione fina).

Alcuni dei fattori precedentemente elencati (i primi quattro) possono essere studiati tramite appositi studi di laboratorio; tuttavia, l'omogeneità e la finezza delle miscele - che fortemente influenzano le prestazioni meccaniche dei prodotti ed il loro sviluppo nel tempo - dipendono dai mezzi d'opera impiegati in cantiere, nonché dalle modalità operative adottate nelle varie fasi di produzione delle miscele.

Gli studi effettuati in laboratorio in fase di progettazione contengono, com'è noto, indicazioni indispensabili per le valutazioni di natura tecnica ed economica di progetto, nonché per le condizioni di esecuzione da specificare nelle norme tecniche di appalto. Essi, tuttavia, tengono conto di una situazione media presunta e, prima dell'esecuzione dei lavori, vanno necessariamente verificati in vera grandezza per tener conto delle effettive condizioni di cantiere, specialmente per quanto riguarda:

- variabilità delle caratteristiche fisiche naturali dei terreni provenienti dagli scavi;
- contenuto naturale d'acqua del materiale al momento dell'esecuzione dei lavori e le sue possibili variazioni in relazione alle condizioni climatiche ed ai procedimenti costruttivi;
- attrezzature e procedure di cantiere effettivamente impiegate per l'esecuzione dei lavori.

*with reference to the CaO content, but also to fineness and reactivity to water, which affect performance and production times of mixtures;*

- *lime content, as defined in appropriate laboratory studies for the formulation of mixtures, in relation to the intended use and performance requirements;*
- *water content of clay, for both short-term needs (laying), and long-term ones (development of mechanical strength);*
- *homogeneity of mixtures, resulting from both the regularity of the spreading of the binder on the surface, and the uniformity of the paving thickness;*
- *fineness of the mixtures (grain size and percentage of the fine fraction).*

*Some of the factors listed above (the first four) can be studied by means of appropriate laboratory studies; however, the homogeneity and the fineness of mixtures - which strongly affect the mechanical performance of the products and their development over time – are dependent on the work vehicles used in construction, as well as the operational practices in the various stages of production of the mixtures.*

*Laboratory studies at the design stage of course contain the feedback information essential for the technical and economic feasibility of the project, as well as for the execution conditions to be specified in the technical standards of the contract. However, they take into account an average situation that, before the execution of the works, necessarily needs to be verified in full scale in order to take into account the actual conditions of the site, especially with regard to:*

- *natural variability of the physical characteristics of soils from excavations;*
- *natural water content of the material at the time of execution of the work and its possible relation to changes in climatic conditions and construction procedures;*
- *equipment and procedures actually used for the construction of works.*

*For these reasons, and because they allow one to optimize the use of large amounts of non-renewable natural resources, field tests are of extreme interest in order to define the proper mode of lime treatment of clay materials in road and rail construction.*

*With regard to these issues, the article presents the results of laboratory tests and full-scale field test carried out on an embankment constructed using experimental clay treated with lime. The research was carried out as part of the studies for the implementation of the modernization work of an important road infrastructure in Sicily, in order to use clays from the adjoining excavation areas in the construction of embankments.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 732



Per tali motivi e poiché consentono l'ottimizzazione dell'uso di importanti volumi di risorse naturali non rinnovabili, sono di estremo interesse le ricerche di campo per la definizione delle modalità di corretto trattamento con calce dei materiali argillosi nei lavori stradali e ferroviari.

Con riferimento a tali problematiche, nell'articolo si presentano i risultati di prove di laboratorio e di campo in vera grandezza eseguite su di un rilevato sperimentale costruito utilizzando argille trattate con calce. La ricerca è stata sviluppata nell'ambito degli studi eseguiti per l'esecuzione dei lavori di ammodernamento di una importante infrastruttura stradale in Sicilia, allo scopo di impiegare nella costruzione dei rilevati le argille provenienti dalle contigue zone di scavo.

## 3. Progettazione della prova di campo

Lo scopo della prova di campo è quello di definire in dettaglio le caratteristiche dei materiali da impiegare e le modalità della loro posa in opera per il raggiungimento delle prestazioni richieste, in termini di resistenza, rigidezza e durabilità. Con riferimento a tali modalità, in particolare, occorre definire e verificare con apposite misure di controllo le seguenti operazioni:

- la preparazione delle terre provenienti dalle zone di scavo, incluse le eventuali fasi di scarificazione, spietramento, trasporto nei luoghi di esecuzione e disgregazione delle zolle di argilla;

  la stesa della terra in strati di spessore costante;
- lo spandimento del legante, previa regolazione della spanditrice mediante verifica del quantitativo di calce sparso in superficie;
- la miscelazione della terra con la calce, che, sulla scorta dei controlli di omogeneità e di finezza delle miscele, porta a definire il numero di passate della miscelatrice ed i tempi di attesa tra passate successive;
- le caratteristiche dei mezzi e le modalità di costipamento, con verifica dell'addensamento e delle prestazioni meccaniche delle miscele poste in opera.

Inoltre, le prove preliminari di campo risultano indispensabili per valutare l'influenza della variabile "tempo", allorché, per diversi motivi, il controllo delle prestazioni meccaniche delle opere realizzate viene differito ad un momento successivo a quello della loro esecuzione. Bisogna considerare, infatti, che la stabilizzazione meccanica progredisce nel tempo insieme a quella chimica, facendo registrare un aumento nel tempo delle proprietà meccaniche del materiale e, quindi, della portanza degli strati posti in opera [6]. Il diagramma di flusso proposto in fig. 1 sintetizza schematicamente le principali fasi degli studi di trattamento, dalla progettazione (nella quale vanno approfondite, tipicamente prevedendo indagini integrative ad hoc, le possibilità di trattamento delle terre di scavo, alla luce degli studi geologici e geotecnici di dettaglio del-

## *3. Proposal for a field trial design*

*Field trials are essential for defining the correct execution procedures in the case of lime treatment, not only with regards to compaction, but also to each single production phase that may affect the final performance of the structure. These phases, in detail, are:*

- *soil excavation*
- *soil preparation (including soil surface scarification, removal of large blocks, transport to the site of interest and fragmentation of clogs);*
- *soil laying in layers of constant thickness;*
- *lime spreading, after regulation via accurate control of the quantity of the binder spread per square metre;*
- *mixing of the lime with the soil (based on controls on mixture homogeneity and fineness, the number of passes of the mixer and the waiting time needed between subsequent passes may be set);*
- *compaction, together with density controls and measurements of the mechanical performances of the mixtures laid.*

*Furthermore, field trials are essential in order to evaluate the influence of the "time" variable, above all in the case of performance control postponed for a certain time after construction. In this connection, it should be remembered that mechanical stabilization proceeds with time, as does chemical stabilization, and that this implies an increase with time of the mechanical properties of the material and, therefore, of the overall bearing capacity of the structure [6].*

*The flow chart given in fig. 1 briefly details the main phases of this kind of studies, starting from the Design development stage (the possibilities of treatment of the excavation soils should be further explored providing additional ad hoc surveys, in the light of geological and geotechnical details of the formations affected by the route) to the phase that anticipates the construction and that corresponds to the design and construction of the trial embankment for field tests.*

*According to the technical guide to treatment of the Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes [18], in order to correctly design a field trial it is necessary to clearly define aims, quality criteria and modes for testing. This requires preliminary identification of the parameters of the trials to be assumed as variables and those to be kept constant, as well as the definition of the testing equipment to be used together with the number of tests to be carried out for each type of tests so that, if necessary, an acceptable dispersion coefficient of the variables studied may be obtained to associate with the average values determined during field testing.*

*The main variables to be considered in a study for lime treatment of fine soils are:*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 733



le formazioni interessate dal tracciato) a quella che precede l'esecuzione dei lavori e che si concretizza con la realizzazione di un cantiere sperimentale per la prova di campo.

Come specificato dalla guida tecnica al trattamento del Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) [18], per progettare adeguatamente una prova di campo occorre definire chiaramente gli obiettivi della stessa, i criteri di qualità, gli strumenti e le modalità di misura. Ciò comporta che siano, preliminarmente, identificati i parametri da far variare e quelli da mantenere costanti, che vengano definiti i mezzi di misura da impiegare ed il numero di misure da eseguire per ciascuna grandezza di interesse, in modo che ai valori medi determinati possa essere associata una dispersione accettabile delle misure stesse.

Le principali variabili da considerare nel caso del trattamento con calce [17], sono:

- il contenuto d'acqua dell'argilla, da fare variare tra quello minimo, $w_{min}$, necessario per lo sviluppo dei processi pozzolanici (e ricavato dagli studi di laboratorio) e quello massimo prevedibile in sito, $w_{max}$, ovvero nell'intervallo di umidità rappresentativo delle condizioni ambientali che saranno operative in cantiere;
- il dosaggio in calce, in funzione delle destinazioni d'uso previste per le miscele e del contenuto d'acqua, secondo le indicazioni tratte dallo studio di formulazione delle miscele in laboratorio;
- lo spessore di stesa, per definire le condizioni ottimali di produzione in relazione ai mezzi disponibili per le fasi di miscelazione e di costipamento;
- il numero di passaggi della miscelatrice ed i tempi di attesa tra ciascun passaggio, per valutare la loro incidenza sulla finezza delle miscele;
- le modalità di costipamento (mezzi e loro condizioni di utilizzazione).

Il campo prove, inoltre, va localizzato su un'area di portanza ben caratterizzata e rappresentativa di quelle effettivamente interessate dai lavori. Con riferimento alla geometria, la lunghezza del campo prove potrà essere dell'ordine di 40–50 m, mentre la larghezza dovrà essere pari ad un multiplo (non inferiore a 3) della larghezza del compattatore che si impiegherà per la sua costruzione, dipendente dal numero di strisciate centrali che consentono di realizzare la variazione dei fattori presi in considerazione. Al riguardo si osserva che le misure dello stato di addensamento e le prove di carico possono essere condotte, per economia, solo nelle zone centrali e che altre misure (quali controlli di spandimento e di finezza di miscelazione) possono essere condotte anche nelle fasce laterali.

Le misure di densità devono riguardare sia la densità media del singolo strato, in un numero sufficiente di punti di misura, sia la densità della parte inferiore e superiore dello strato, al fine di evidenziare eventuali difetti di

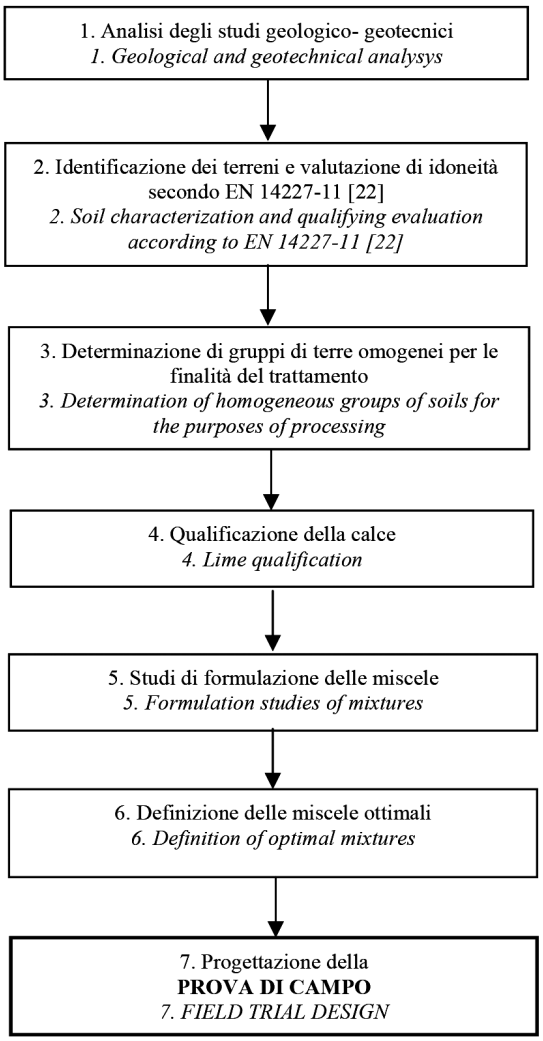



Fig. 1 - Quadro delle attività e delle prove per lo studio di trattamento.

*Fig. 1 - Framework of the activities and tests for the study of treatment.*

- *the water content in the soil, to be allowed to range between the minimum content, $w_{min}$, as measured in the laboratory, that guarantees the development of mechanical strength and the maximum natural water content in the field, $w_{max}$, i.e. range of humidity that is representative of the possible condition during construction;*
- *the lime content in the mixture, as a function of its intended use and water content, according to the results of the mix-design study in the laboratory,*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 734



addensamento, confrontando i risultati delle varie misure. Di conseguenza, vanno impiegati mezzi di misura della densità che siano in grado di valutare l'efficacia dei mezzi di compattazione sull'intero spessore (ad esempio, volumenometri di adeguate dimensioni).

Anche gli spessori degli strati vanno sempre regolati considerando l'addensamento che è possibile ottenere con i mezzi meccanici a disposizione in cantiere. La loro uniformità dovrà essere controllata con particolare cura, considerata la forte ripercussione che le variazioni di spessore esercitano sul dosaggio in legante delle miscele poste in opera. Tradizionalmente, particolare attenzione va riservata ai controlli di omogeneità ed alla finezza delle miscele prodotte, da valutare con opportuni controlli di colore e granulometria apparente delle stesse.

Per il caso di studio, oltre alle indicazioni tipiche per le prove di campo in precedenza descritte, si è ritenuto opportuno eseguire misure di pH a diverse profondità di ciascuno strato. Tali misure, quando lette unitamente ai risultati delle misure di spandimento del legante e degli spessori degli strati posti in opera, sono in grado di fornire informazioni importanti circa l'omogeneità delle miscele ed il loro dosaggio in legante.

Viene proposto, inoltre, di valutare la qualità della fabbricazione delle miscele mediante misure di indice di portanza immediata – valutate tramite l'indice IPI [21] - ovvero effettuate su campioni di miscela prelevati in cantiere e successivamente compattati in laboratorio e sottoposti a prova di rottura entro 90' dalla miscelazione. Tali misure rappresentano, infatti, un parametro di valore globale delle prestazioni, perché in grado di evidenziare eventuali difetti o inadeguatezze delle lavorazioni precedenti. Esso, inoltre, ha carattere "preventivo", perché potendo essere valutato nel giro di qualche ora, permette di adottare in tempo utile i correttivi necessari alla prosecuzione dei lavori).

Infine, è necessario effettuare accurati controlli delle caratteristiche meccaniche dei materiali posti in opera mediante misure di resistenza meccanica valutata tramite prove di carico con piastra, associate a misure di umidità e densità.

## 4. La metodologia RFI

Tra le Norme tecniche di riferimento in Italia, la Specifica Tecnica "Trattamento delle terre con Calce – RFI" [16], prevede una complessa articolazione degli studi di formulazione e di ottimizzazione delle miscele per i rilevati ferroviari, con esclusione della parte superiore.

Lo studio preliminare di formulazione delle miscele prevede le seguenti distinte fasi di attività:

- identificazione del terreno, orientativamente come descritto dalla guida SETRA ed alle sue precedenti versioni [17], [18], ma con la determinazione dello spettro diffrattografico della terra in studio;
- *the laying thickness, in order to define the optimal production conditions, depending on the laying and compaction equipment in the field;*
- *the number of passes of the mixer as well as the time elapsing between two consecutive passes, in order to evaluate their influence on the fine gradation of the final mixtures;*
- *the compaction procedures and modes (equipment to be used and its working conditions).*

*Furthermore, the site of the field trial has to be carefully chosen in order to be representative of those involved in the works [17], [18]. With respect to the geometry, the length of the trial embankment should be about 40 – 50 m, while its width should be a multiplier (not less than 3) of the working width of the compaction equipment, in relation to the number of central compacted tracks making it possible to carry out the programmed number of control tests. In this connection, control tests such as compaction tests and bearing capacity tests must only be located in the central area of the trial embankment, while other kinds of controls may also be located on the lateral side.*

*Density measurements should be carried out both in terms of average layer density, evaluated on a sufficient number of measurements, and density of the upper and lower part of the layer, also in order to identify possible compaction defects via analysis of the measured density gradient.*

*The layer thickness has to be set in relation to the final density that it is possible to achieve with the available equipment. Layer regularity should be carefully checked, in consideration of the strong influence that layer thickness has on the final binder content of the mixture laid.*

*Similarly specific attention should be paid to mixture homogeneity and fineness, to be evaluated via adequate tests such as visual inspection for assessing the uniform colour of the mixtures and its apparent gradation.*

*In this paper, the Authors suggest complementing the homogeneity test with pH measurements taken at different depths for each layer since these measurements are able to summarize homogeneity and binder dosage criteria (especially when binder spreading and layer thickness dispersions may occur).*

*Furthermore, it is proposed to evaluate the production quality of the mixture based on the Immediate Bearing Index (IBI) [21] measurements taken on samples of the mixtures directly obtained in the field, and then compacted in the laboratory and tested till rupture within 90' of mixing. In this connection, these measures provide a parameter for evaluation of mixture performance which is global (since it brings to light any possible defect deriving from the previous operations) and preventive in nature (due to its rapid execution, it allows one to adopt in time the needed remedial actions for carrying on with the works). Control tests on*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 735



- lo studio delle miscele sperimentali in laboratorio;
- realizzazione di uno specifico campo prove, per confermare i risultati dello studio di laboratorio e per ottimizzare il dosaggio in calce e le modalità di compattazione;

In relazione alla fase di studio delle miscele sperimentali, la Specifica Tecnica RFI prevede la determinazione del CIC, secondo ASTM 6276 [3] e, a partire da tale valore, con incrementi di 0,5% in calce, lo studio di almeno tre distinte miscele, valutandone

a) l'analisi granulometrica continua;
b) l'indice di plasticità, IP, e di consistenza, Ic;
c) la portanza CBR dopo immersione, su provini confezionati con energia Proctor modificata [4], dopo 7 e 28 giorni di maturazione in condizioni protette da variazioni di umidità, seguiti da 4 giorni di immersione in acqua prima della prova ($CRB_{7+4i}$ e $CRB_{28+4i}$);
d) l'indice IPI, con individuazione, in relazione al contenuto naturale d'acqua della terra da trattare, della percentuale minima di calce necessaria ad ottenere la soglia prefissata di IPI = 10, indipendentemente dall'indice di plasticità della terra.

A tutte le prove precedenti vanno affiancate ulteriori prove sulle miscele:

- prova di costipamento Proctor Standard [2];
- prova di resistenza a compressione semplice Rc (dopo 24 ore, 7 e 28 giorni di maturazione protetta e, pertanto, tutte riferibili, per quanto prima detto, alla sola prima fase di sviluppo della resistenza meccanica delle miscele terra-calce, ovvero quella di breve termine). Per tali prove, tuttavia, non vengono specificati valori di soglie ammissibili per esigenze specifiche;
- prove di rigonfiamento lineare e volumetrico, per le sole miscele con IPI > 10. Viene fissata una soglia ammissibile dell'1% senza, tuttavia, specificare il tipo di prova.

È sempre previsto che venga realizzato un apposito campo prove tenendo conto della destinazione d'uso prevista per la miscela, mettendo in opera, a diverse energie di compattazione (numero di passaggi di rullo), almeno due miscele tra quelle risultate idonee dal precedente studio di laboratorio. Ciò rappresenta l'aspetto peculiare di tale protocollo [5] che, per quanto prossimo a quello francese nella fase di laboratorio, ottimizza il progetto delle miscele terra-calce tramite prove di campo, conducendo misure di modulo di deformazione Md, con prove di carico con piastra [8] su almeno 5 punti distinti per ciascuno strato costituente il rilevato di prova, a diversa età di maturazione della terra trattata in opera (a 0, 1, 3 e 7gg dal costipamento). Sull'ultimo strato sono pure richieste misure di Md a 30 gg dalla compattazione. A tali valori è previsto che vengano affiancati anche i valori di CBR in situ, nonché i controlli di densità e del contenuto d'acqua nelle aree prossimali ai punti di misura del modulo su piastra.

*mechanical performances have to couple bearing capacity tests on in situ layers with moisture and density measurements taken in the same location.*

### *4. RFI methodology*

*In Italy, the National Agency for Railways (RFI) applies an internal Technical Specification [16] that is based on a complex design methodology structured as follows:*

- *soil identification, basically as described by the SETRA guide and its previous versions, but including a X-ray diffractographic examination.*
- *laboratory study of the soil-lime mixtures. The mechanical test here considered is the CBR with modified effort [3] and mixtures tested after 7 or 28 days of curing in air, followed by 4 days of soaking. The IBI is also considered for determining the minimum lime dosage that ensures IBI = 10, independently of the plasticity of the soil. Furthermore, a standard Proctor compaction study is also required, together with the Unconfined Compressive Strength (UCS) (after 24 hours, 7 days and 28 days of curing in air). As far as UCS testing is concerned, it should be noticed that the RFI Specification does not set any specific requirement in relation to the intended use of the mixture. Furthermore, both linear and volumetric swelling have to be determined, for the mixture with IBI > 10: an admissible limit of 1% is given, without specifying the testing standards to comply with.*
- *full-scale in situ testing on a trial embankment, in order to validate the laboratory results for the optimum lime dosage and the laying conditions. At least two optimized mixtures have to be laid with different compaction effort (number of roll passes). This is a peculiar aspect of this Specification [5] which is largely inspired by the French method but defines the final mixture via in situ testing for determining the deformation modulus Md with loading plate tests [8] on at least 5 different locations of each layer of the trial embankment, at different curing times (0, 1, 3 and 7 days after compaction). On the upper layer, the deformation modulus after 30 days has to be determined, together with in situ CBR, density controls and moisture content determination on areas close to the modulus testing.*

*It is clear that this procedure is money and time consuming, since at least 6 weeks are necessary for the third phase alone, together with the availability of laboratory and field equipment. This kind of method may be justified only for major works, such as railways, where large volumes of homogeneous soil have to be treated. In the case of minor construction sites, this method is not applicable.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 736



Nel caso di tre strati di rilevato, si intuisce come ciò comporti un onere considerevole quanto all'impegno economico ed alla durata del prove, giacché risultano necessarie almeno 6 settimane per completare una prova di campo, con la disponibilità dei relativi mezzi di cantiere e di laboratorio. Tale onerosità può essere giustificata solo per casi di grandi lavori, come quelli ferroviari appunto, per grandi volumi di terra omogenea da trattare dove risulta di fondamentale importanza la qualificazione preventiva delle miscele, la qualificazione delle attrezzature e delle macchine, la verifica e la messa a punto dei processi produttivi.

## 5. Il caso di studio

Nel corso dei lavori di ammodernamento di una infrastruttura (stradale) di grande comunicazione in Sicilia si è valutata la possibilità del reimpiego, previo trattamento con calce, dei terreni argillosi provenienti dagli scavi, predisponendo i necessari studi di laboratorio e di campo, in accordo alle considerazioni espresse nel precedente paragrafo e sintetizzate nel diagramma di fig. 1. Infatti, in accordo al p.to 1 della predetta figura, a seguito dell'analisi degli studi geotecnici di progetto si è disposto un piano di indagini di approfondimento che portasse, attraverso ricognizione specifica dei luoghi, alla qualificazione nel profilo geotecnico-stratigrafico dei terreni di scavo idonei al trattamento. Ciò ha comportato il prelievo dei campioni di terra rimaneggiata per le analisi e gli studi di laboratorio previsti al p.to 2 di fig. 1.

In particolare, escludendo lo strato più superficiale di terreno vegetale attivo, per ogni sito di indagine, in relazione alla situazione stratigrafica evidenziata dagli studi di progetto, si è considerato un prelievo per ogni strato di caratteristiche litologiche significativamente omogeneo. Ciascun prelievo ha considerato quantità di terra sufficienti per poter effettuare sia le prove preliminari di caratterizzazione geotecnica, sia i successivi eventuali studi di formulazione delle miscele (per la determinazione del dosaggio in calce o in calce e cemento) previsti al p.to 5 di fig. 1. Nel corso del campionamento, particolare rilievo è stato posto alla valutazione del contenuto d'acqua dei terreni in situ. Inoltre, nel caso di venute d'acqua, si è previsto anche di effettuare prelievi da sottoporre ad analisi chimica delle acque.

Sulla base di tale studio, si sono determinati i gruppi di terra da considerarsi omogenei per le finalità del trattamento. Tra questi, si è messa a punto una specifica prova di campo, della quale si riferisce con dettaglio nel presente articolo, per le terre più rappresentative per caratteristiche di natura e volumi coinvolti e provenienti prevalentemente dai lavori di apertura di una galleria artificiale. I campioni rappresentativi dei siti di scavo sono quelli denominati C1 e C2, prelevati a diverse profondità dallo stesso pozzetto esplorativo, le cui caratteristiche geotecniche e chimiche sono riepilogate in tabella 1.

## *5. The case study*

*In the course of modernization works for a big communication infrastructure (road) in Sicily the possibility of reuse, after treatment with lime, of clayey soils from excavations was evaluated, the necessary laboratory and field studies being provided, according to the considerations made in the previous section and summarized in the diagram in fig. 1. In this connection, according to point 1 of the figure above, after the preliminary geotechnical analysis a plan for intensive investigations was prepared for the purpose of recognition of soils suitable for treatment . Along the route, in the areas interested by excavation, many samples were collected for characterization and laboratory tests, as recalled at the 2nd point in the scheme in Figure 2, were carried out.*

*In particular, excluding the topsoil, for each survey site, a sample was taken for each layer of substantially homogeneous lithology, according to the stratigraphic situation, highlighted by the geotechnical studies of the project. Each sample was sufficient to perform both the preliminary tests for geotechnical characterization, and the subsequent possible studies for formulation of the mixtures (for the determination of the dosage in lime or lime and cement) provided at point 5 of in fig. 1. During sampling, particular emphasis was placed on evaluation of the water content of the soil in situ. Furthermore, in the case of noticeable presence of water, chemical analysis of the water were carried out, too.*

*Based on this study, groups of soil were defined and considered homogeneous for the purposes of treatment. Among these, a specific field test was carried out, presented in this paper, on the soil most representative for characteristics of nature and volumes involved, excavated mainly from the work for opening an artificial tunnel. The representative samples of the excavation sites are called C1 and C2, taken at different depths from the same exploratory trench, whose geotechnical characteristics and chemical properties are summarized in table 1. The subsequent experimental programme in the laboratory was carried out on specimens made up of equal proportion of these samples, in order to take into account the stratigraphy of the site, the modes of extraction and the volumes involved during soil excavation.*

*This mixed sample ends up being very homogenous and, in terms of gradation, having chemical characteristics and plasticity suitable for lime treatment, with no need of other hydraulic binder, even for the intended use of the subfoundation. The specific gravity of the sample is on average equal to a $\gamma_s$ = 26.8 kN/m³. From the mineralogical point of view, based on x-ray diffraction analysis, the prevalent clay minerals were qualitatively identified as follows: about 40 % illite; 30% smectite and 30% kaolinite. Other minerals such as quartz, calcite, feldspar and dolomite were also evident. Based on the previous results, the soil studied may be classified as an inorganic highly plastic clay, with normal activity ($I_a$ = 0.95).*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 737



TABELLA 1 - *TABLE 1*

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E CHIMICHE DEI CAMPIONI DEL SITO MAGGIORMENTE RAPPRESENTATIVO
*SOIL CHARACTERISTICS IN THE MOST REPRESENTATIVE SITE OF EXCAVATION*

| Sigla *Sample* | Profondità di prelievo *Depth* (m) | Umidità naturale *Water content* [%] | Passante a 0,063 mm *Passing* $p_{0,063}$ *mm* [%] | Limite di liquidità *Liquid limit* [%] | Limite di plasticità *Plastic limit* [%] | Indice di plasticità *Plasticity index* [%] | Indice di consistenza *Consistency index* | Solfati $SO_4$ *Sulph. content* $SO_4$ [%] | Sostanza organica *Organic matter content* M.O. [%] | Classe AASHTO *Class AASHTO* | Contenuto iniziale in calce *Initial consumption of lime* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 4,00 | 25,211 | 98,7 | 53,05 | 22,32 | 30,73 | 0,91 | 0,22 | 2,46 | A7-6 (20) | 2,7 |
| C2 | 8,00 | 22,453 | 96,1 | 43,54 | 19,67 | 23,87 | 0,88 | 0,12 | 3,12 | A7-5 (20) | 1,6 |

La successiva sperimentazione di laboratorio, preliminare alla prova di campo in vera grandezza, è stata condotta su un campione costituiti in parti uguali, in peso, dai precedenti campioni C1 e C2 perché, considerata la stratigrafia dei siti, le modalità di estrazione previste ed i volumi coinvolti in fase di scavo, tale campione "misto" risulta rappresentativo delle terre da trattare in opera sia per la realizzazione della prova di campo, sia per la successiva fase di esecuzione dei lavori. Il campione così ricostituito risulta ben omogeneo e, per caratteristiche granulometriche, chimiche e di plasticità, rispondente ai requisiti per la stabilizzazione con calce, senza necessità di apporto di altro legante idraulico, anche per il caso di miscele destinate a strati di sottofondazione.

Il peso specifico dei grani è risultato mediamente pari a $\gamma_s$ = 26.8 kN/m³. Dal punto di vista mineralogico, da analisi diffrattometriche risulta che le particelle argillose sono costituite per il 40% circa da illite e per il 30% circa sia da smectite che da caolinite. Sono presenti nel complesso anche quarzo, calcite, feldspati e dolomite. Sulla base dei precedenti risultati, il materiale in studio si può classificare come un'argilla ad alta plasticità, inorganica, con attività normale ($I_a$ = 0.95).

## 6. Studi preliminari di laboratorio

In accordo ai p.ti 4 e 5 dello schema di fig. 1, gli studi preliminari di laboratorio eseguiti per le finalità della prova di campo hanno riguardato la caratterizzazione della calce utilizzata e lo studio di formulazione delle miscele, condotto con valutazione della compattabilità Proctor e delle prestazioni meccaniche delle stesse in relazione ai campi d'impiego [7].

Tenuto conto dei prevedibili impieghi delle miscele e dei risultati di Consumo Iniziale di Calce - CIC [3] riportati in tabella 1, per gli studi di mix design si sono adottati tre dosaggi in calce pari al 2,0%, 2,8% e 3,5%, rappresentativi di quelli tipici utilizzati per miscele destinate alla costruzione degli strati dei rilevati, sia per la parte superiore (Parte Superiore dei Rilevati – *PSR*) – ad esclusione del coronamento - sia per la parte inferiore, (Parte Inferiore dei Rilevati – *PIR*).

## *6. Preliminary laboratory studies*

*In accordance with points 4 and 5 in fig. 1, the preliminary studies dealt with the characterization of the lime used and the mix design of the mixtures via evaluation of their Proctor compaction properties as well as of their mechanical performances, in relation to the intended use [7].*

*Therefore, in consideration of the potential use of the mixtures as well as of the results in terms of minimum lime content [3] summarized in table 1, three lime contents were selected, set equal to 2.0%, 2.8% and 3.5%, in order to be representative of those typically adopted for mixtures to be used for embankment layers, both in the lower part and in the upper part – excluding the capping layer.*

*In any case, with reference on the evolution in time of the mechanical performance of the mixtures, the authors presented the first results of a laboratory study [1], still in progress, concerning the stiffness , the shear strength and the microstructure, measured at different curing times, of the same lime treated clay.*

### *6.1. Lime characterization*

*The lime used for this study is a quicklime, certified as CL 90-Q according to the EN 459-1 Standard [19], highly reactive to water and with high fineness (Category 1). The results of the qualification tests are summarized in table 2.*

### *6.2. Standard proctor compaction and Immediate Bearing Index tests (IBI)*

*The results of Standard Proctor compaction [2] as a function of water and lime content in the mixtures are plotted in fig. 2. The compaction results are essential to identify the reference values to be assumed for the construction phase: maximum dry density, MDD, and minimum moisture content, $w_{min}$, as needed for the correct hydration of the lime and the development of pozzolanic reactions fig. 3 shows the results of tests of immediate*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 738



In ogni caso, per un maggiore approfondimento sull'evoluzione nel tempo delle prestazioni meccaniche delle miscele si rinvia allo studio di laboratorio condotto dagli Autori [1], parte del quale ancora in corso di esecuzione, nel quale vengono presentati i primi risultati riguardanti la rigidezza, la resistenza al taglio e la microstruttura delle medesime argille trattate con calce, valutate a diversi tempi di maturazione.

### 6.1. Prove di qualificazione della calce

La calce utilizzata è una calce viva, certificata CL 90-Q secondo UNI EN 459-1 [19], caratterizzata da elevata reattività all'acqua e finezza di macinazione (Categoria 1). I risultati delle prove di qualificazione richieste sono riportati nella seguente tabella 2.

TABELLA 2 - *TABLE 2*

CARATTERISTICHE DELLA CALCE VIVA UTILIZZATA
*RESULTS OF CHARACTERIZATION TESTS ON LIME USED*

| | |
|---|---|
| Passante al setaccio da 2 mm<br>*Percent passing to sieve of opening size 2 mm* | 100% |
| Passante al setaccio da 0,2 mm<br>*Percent passing to sieve opening 0.2 mm* | 99,0% |
| Passante al setaccio da 0,09 mm<br>*Percent passing to sieve opening 0.09 mm* | 86,2% |
| Passante al setaccio da 0,075mm<br>*Percent passing to sieve opening 0.075 mm* | 81,3% |
| CaO ed MgO totale<br>*Total (CaO+ MgO)* | 95,8% |
| di cui MgO<br>*amount of MgO* | 1,3% |
| Calce disponibile CaO<br>*Available lime CaO* | 94,5% |
| Reattività all'acqua ($t_{60}$)<br>*Water reactivity ($t_{60}$)* | 3' |

### 6.2. Prove di compactabilità Proctor Normale e di Portanza Immediata IPI

I risultati delle prove di costipamento Proctor Normale [2] al variare dell'umidità ed in funzione dei dosaggi in calce sono diagrammati in fig. 2. Tali dati sono fondamentali per la determinazione dei valori di riferimento utili in fase di costruzione: densità secca massima, $\gamma_{OPN}$ (per i controlli di addensamento), ed umidità minime di costipamento, $w_{min}$, necessarie per l'idratazione della calce e lo sviluppo dei processi pozzolanici. In fig. 3 sono invece riportati i risultati delle prove di portanza immediata IPI secondo standard UNI EN 13286-47 [21], fondamentali per la valutazione delle prestazioni di breve termine, richieste cioè in fase di esecuzione dei lavori.

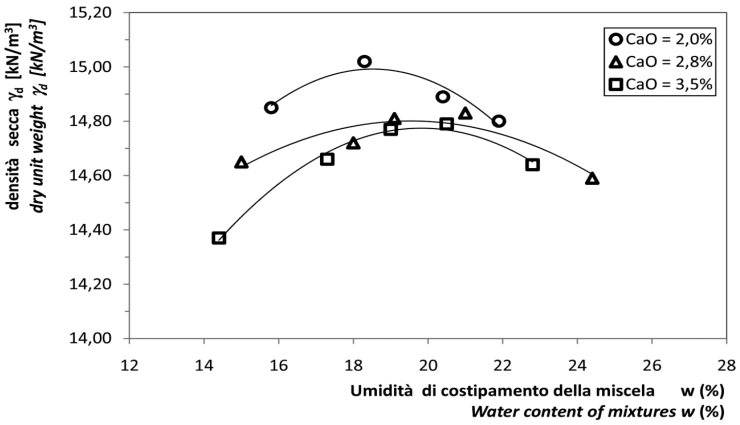



Fig. 2 - Risultati delle prove di addensamento Proctor Normale, al variare della percentuale di calce e del contenuto d'acqua delle miscele terra-calce.
*Fig. 2 - Results of Standard Proctor Compaction as a function of water and lime content in the mixtures.*

I valori in corrispondenza dell'ottimo dello studio di compattabilità Proctor (densità secco massima, $\gamma_{OPN}$, e umidità ottimale, $w_{OPN}$) per la terra oggetto di studio sono riassunti in tabella 3. Si ricorda che le umidità minime perché il trattamento possa aver luogo con successo secondo la metodologia di mix design del SETRA [17] sono quelle che si ottengono imponendo che il contenuto d'acqua finale della terra trattata al dosaggio stabilito sia pari a $w_{min} \approx 0.9\ w_{OPN}$. Ciò comporta che la terra prima del trattamento deve essere portata, con i necessari apporti d'acqua, ad umidità ancora superiori a quella minima identificata (in funzione del tipo di calce usata), sufficiente a consentire

TABELLA 3 - *TABLE 3*

RISULTATI DELLO STUDIO DI COMPATTABILITÀ PROCTOR NORMALE ED UMIDITÀ MINIME DI RIFERIMENTO
*NORMAL PROCTOR RESULTS AND MINIMUM WATER CONTENT*

| Dosaggio in calce<br>*Lime content*<br>CaO [%] | Densità secca massima $\gamma_{OPN}$<br>*Dry unit weight* $\gamma_{D,OPN}$<br>[kN/m³] | Umidità ottimale $w_{OPN}$<br>*Optimum water content* $w_{OPN}$<br>[%] | Umidità minime delle miscele $w_{min}$<br>*Minimum water content of mixtures* $w_{min}$<br>[%] |
|---|---|---|---|
| 2,0 | 14,98 | 18,5 | 16,5 |
| 2,8 | 14,80 | 20,0 | 18,0 |
| 3,5 | 14,77 | 20,5 | 18,5 |

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 739



lo spegnimento della calce che ad essa viene aggiunta.

### 6.3. Prove di portanza CBR(4i) e studio di tenuta all'acqua delle miscele

Queste prove, analoghe alle precedenti di Portanza Immediata IPI ed i cui risultati sono riportati nelle figg. 4 e 5, sono state effettuate su campioni compattati con modalità Proctor Normale e sottoposti a rottura dopo 4 giorni di immersione in acqua, con contestuale rilevamento del rigonfiamento nel periodo di immersione.

La tenuta all'acqua (ovvero l'adeguato comportamento delle terre trattate in opera in caso di improvvise e prolungate venute d'acqua per eventi meteorici avversi o altro) delle miscele destinate alla PSR, che rispettino la soglia minima di Portanza Immediata richiesta (IPI > 10 %), è valutata positivamente secondo la metodologia [17] se, per le miscele di pari dosaggio in calce e contenuto d'acqua, risulta soddisfatta la relazione (1), graficamente rappresentata nelle figg. 6 e 7:

$$cbr(4i) > IPI \qquad (1)$$

Considerate le elevate prestazioni meccaniche ottenute, si è voluto indagare sulla possibilità di impiego anche in strati di sottofondazione delle miscele col maggior dosaggio in calce (CaO = 3.5%). A tal fine sono state effettuate prove accelerate di Rigonfiamento volumetrico- (Gv) secondo UNI EN 13286-49 [20] per porre i risultati a confronto con i valori massimi ammissibili previsti dalla Guida Tecnica del SETRA [18]. I risultati di rigonfiamento ottenuti, riportati in tabella 4, evidenziano che, nel caso di contenuti d'acqua pari al 20% ed al 22%, le miscele considerate possono essere impiegate in strati di rilevato, poiché risulta Gv < 10%, ma non in strato di sottofondazione, risultando Gv > 5%.

L'esame complessivo dei risultati dello studio di formulazione condotto in laboratorio, come può riscontrarsi dai confronti di portanza forniti in fig. 3, ha portato a concludere che:

a) per l'impiego in strati di rilevato posti a più di 1.50 m dal piano di sottofondo (PIR), le miscele formulate soddisfano largamente i requisiti di portanza necessari; tuttavia, il dosaggio in calce determinato tramite il CIC, mediamente pari a circa il 2%, deve ritenersi un minimo assoluto;

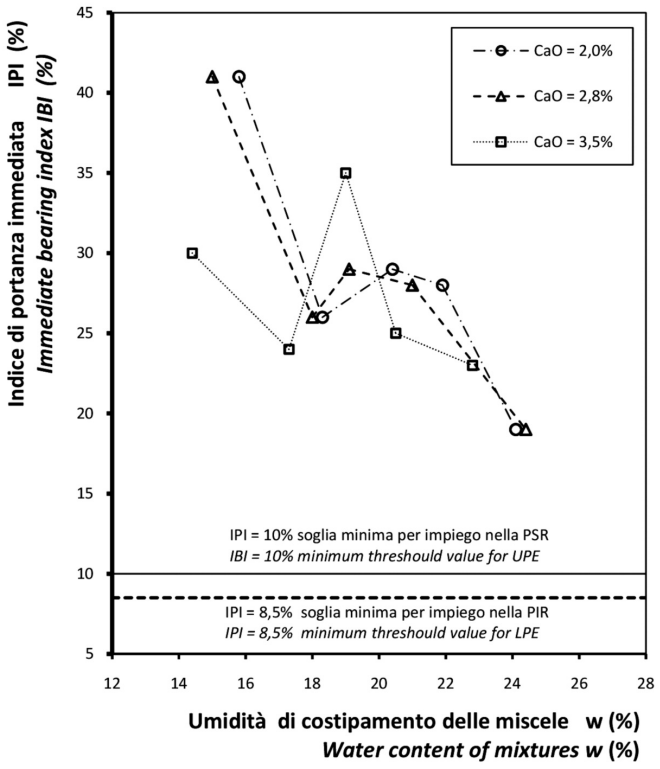



Fig. 3 – Risultati delle prove di portanza immediata, IPI, al variare della percentuale di calce e del contenuto d'acqua delle miscele terra-calce.
*Fig. 3 - Results of immediate bearing index tests, IBI, as function of content in lime and water content of mixtures.*

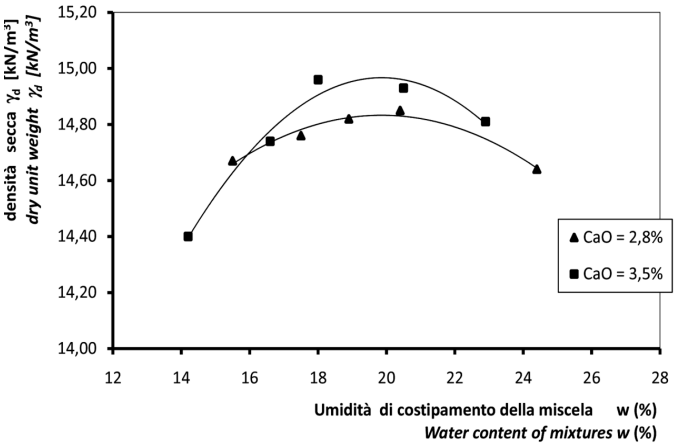



Fig. 4 – Risultati delle prove di addensamento Proctor Normale, al variare della percentuale di calce e del contenuto d'acqua delle miscele-terra-calce, condotte sui campioni per prove cbr(4i).
*Fig. 4 – Results of Standard Proctor Compaction as a function of water and lime content in the mixtures, carried out on samples subjected to cbr(4i) tests.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 740



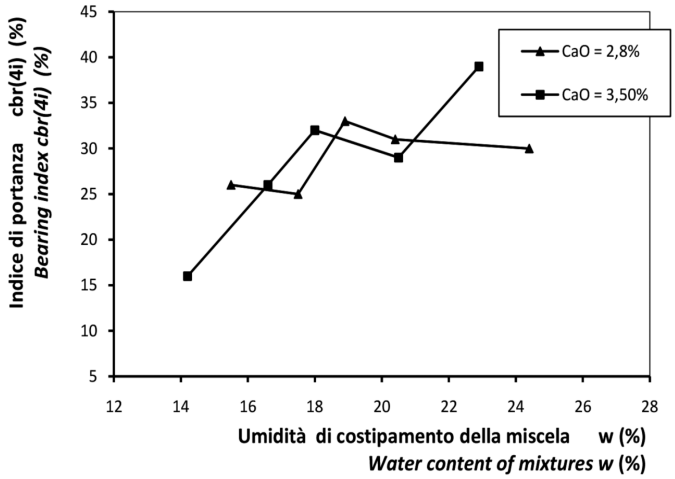



Fig. 5 – Risultati delle prove di portanza cbr(4i), dopo 4 giorni di immersione in acqua, variare della percentuale di calce e del contenuto d'acqua delle miscele terra-calce.

*Fig. 5 – Results of cbr(4i) bearing tests, after 4 days of soaking in water, as a function of lime and water content of mixtures.*

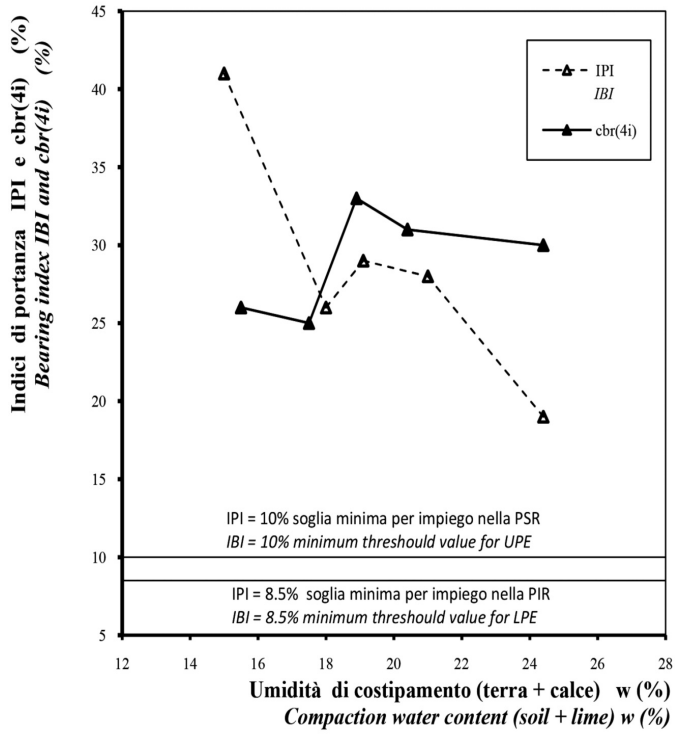



Fig. 6 – Confronto tra i risultati delle prove di portanza IPI e cbr(4i), al variare del contenuto d'acqua delle miscele terra-calce (CaO = 2,8 %).

*Fig. 6 – Comparison between Immediate Bearing Index IBI and bearing tests cbr(4i), as a function of the water content of the mixtures (CaO = 2.8 %).*

*bearing index IBI [21] standard, which are essential for short-term performance evaluation, required during the execution of the works.*

*The Proctor optimum values for the soil studied are given in table 3. The minimum moisture contents in Table 4 are determined in accordance with the French mix design methodology [17], i.e. by assuming that the final moisture content of the treated soil is equal to* $w_{MIN} \approx 0.9$ *OWC. This implies that the soil must be humidified before, with the necessary intake of water, at water content still higher than the minimum identified (as a function of the type of lime used), sufficient to allow the extinction of the lime that is added to it.*

### *6.3. Cbr(4i) bearing tests and water resistance of mixtures*

*These tests, similar to previous Immediate Bearing Index tests, are carried out on Standard Proctor compacted samples subjected to failure after 4 days of soaking in water. During the soaking period, the swelling strain was also measured. The test results are reported in figg. 4 and 5, where compaction and bearing characteristics are showed as a function of the compaction water content and lime content of the mixtures.*

*According to [17], the water resistance of mixtures, having an immediate bearing index higher than the minimum value requested equal to 10%, designed for the upper part of the embankment is evaluated with a positive judgment if, for mixtures with the same CaO and water content, the following relationship is satisfied:*

$$cbr(4i) > IBI \qquad (1)$$

*This relationship is graphically represented in figg. 6 and 7 where the Immediate Bearing Index, IBI, values are compared to the bearing of mixtures after 4 days of soaking in water, cbr(4i), for the two CaO contents useful for use in the upper part of embankment. The minimum performance threshold requested, for the different possible uses, are also plotted in the figure.*

*Considering the high mechanical performance obtained, it was decided to investigate whether the material could also be used as a sub-foundation layer. Hence mixtures with CaO content equal to 3.5 % were subjected to accelerated volumetric swelling tests (Gv) according to UNI EN 13286-49*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 741



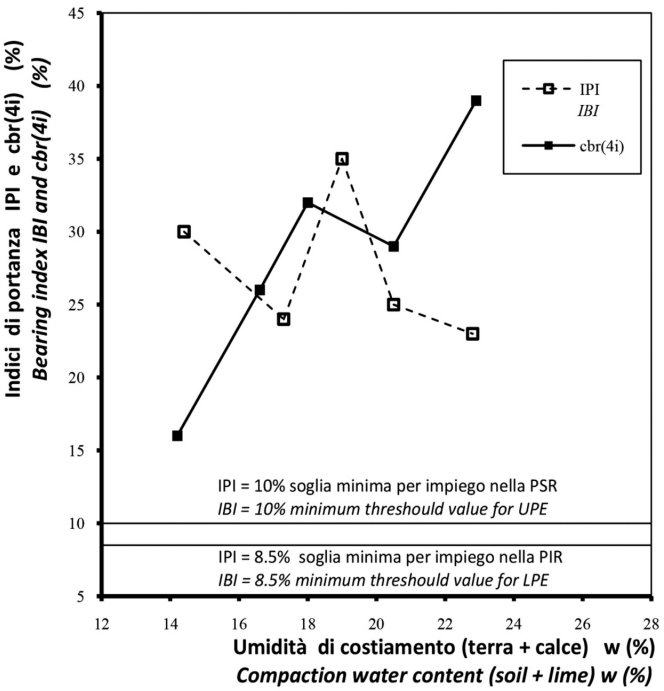



Fig. 7 – Confronto tra i risultati delle prove di portanza IPI e cbr(4i), al variare del contenuto d'acqua delle miscele terra-calce (CaO = 3,5 %).
*Fig. 7 – Comparison between immediate bearing index IBI and bearing tests cbr(4i), as a function of the water content of the mixtures (CaO = 3.5 %).*

b) per l'impiego in strati di rilevato posti a meno di 1.50 m dal piano di sottofondo (PSR), il dosaggio in CaO del 2.8% deve ritenersi ampiamente soddisfacente, per i contenuti d'acqua prevedibili, con riferimento ai requisiti di prestazione meccanica e di tenuta all'acqua richiesti per questi strati;

c) per l'impiego in strati di sottofondazione, le prestazioni meccaniche riscontrate risultano superiori ai requisiti minimi richiesti. Tuttavia, considerati i valori di Rigonfiamento Volumetrico, Gv, deve escludersi l'impiego di tali miscele nello strato posto immediatamente al di sotto della pavimentazione.

## 7. La progettazione della prova di campo

### 7.1. Caratteristiche di progetto del campo prove

Sulla base dei risultati dello studio di laboratorio ed in accordo con la metodologia prima proposta, è stata progettata una prova di campo, tale da realizzare un buon compromesso tra l'impegno economico della sperimentazione e le variabili da esaminare.

Nel caso specifico, inoltre, è risultato di particolare interesse definire le norme di qualità (criteri e soglie pre-

*[20],. The test results, showed in table 4, show that mixtures with moisture equal to 20 and 22% can be used in embankment layers but cannot be used in sub-foundation layers because Gv > 5%.*

*The analysis of the results of laboratory lime treatment, as showed in fig. 3, lead to the conclusion that:*

*a) for embankment layers at a lower depth from the sub-foundation level than 1.50 m (Lower Part of Embankment LPE), the designed mixtures amply satisfy the bearing requirements but the estimated minimum lime content, on average equal to about 2%, should be considered an absolute minimum;*

*b) for embankment layers at a higher depth from the sub-foundation level than 1.50 m (Upper Part of Embankment UPE), mixtures with lime content equal to 2.8% and designed moisture amply satisfy the bearing and volumetric swelling requirements*

*c) for sub-foundation layers, the mechanical performances of the designed mixtures are higher than the minimum requirements even though this mixtures should not be used in layers immediately below the pavement because of the volumetric swelling, Gv.*

## *7. Field trial design*

### *7.1. Design features of field trial*

*In order to achieve a good compromise between variables to be examined and the cost of the experimentation, on the basis of preliminary laboratory studies and according to the suggested method a field trial was designed.*

*In this case, too, definition of quality standards (crite-*

TABELLA 4 - *TABLE 4*

RISULTATI DELLE PROVE DI RIGONFIAMENTO VOLUMETRICO, Gv, PER LE MISCELE CON CaO = 3,5%
*Gv TEST RESULTS, CaO = 3.5%*

| Campione *Sample* | GV (%) | |
|---|---|---|
| | w = 20% | w = 22% |
| 1 | 5,34 | 1,95 |
| 2 | 8,15 | 7,39 |
| 3 | 7,22 | 5,68 |
| Media *Average values* | 6,9 | 5,0 |

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 742



stazionali) da specificare ad integrazione dei capitolati tecnici, dato che la tecnica di trattamento con calce non era stata prevista nei lavori di contratto.

Le caratteristiche geometriche della sezione di rilevato sono state mantenute costanti in senso longitudinale; la predisposizione di due strisciate centrali ha permesso di differenziare le modalità di costipamento e, quando richiesto, le umidità delle miscele. In questo caso sono state considerate due umidità nettamente distinte: l'una prossima a $w_{OPN}$ e l'altra pari a circa $w_{OPN}$ +4%.

Per essere rappresentativo delle diverse parti che compongono i rilevati (fondazione, parte inferiore e superiore), il rilevato di prova risulta costituito da:

- una fondazione realizzata in due strati, il primo dei quali ottenuto asportando i primi 40 cm di terreno vegetale e trattando con calce il terreno sottostante in situ per uno spessore di 35 cm. Il secondo, così come tutti i soprastanti, è stato realizzato mediante la tecnica del trattamento in rilevato della terra ivi trasportata e stesa in strati di spessore costante. Per la fondazione è stato previsto un dosaggio del 2% di CaO, pari al minimo identificato dalle prove di CIC;
- uno strato, dello spessore di 40 cm, di terra trattata con 1,6% di CaO, rappresentativo di eventuali casi di sottodosaggio in calce;
- uno strato, dello spessore di 30 cm, di terra trattata con 2,0% di CaO, rappresentativo degli strati destinati alla costruzione della PIR;
- uno strato di 35 cm di terra trattata con calce con dosaggio del 2,8%, rappresentativo degli strati della PSR.

Quanto alla geometria del corpo del rilevato, questo presenta:

- lunghezza di poco superiore a 50 metri;
- larghezza di 8 metri alla base (4 strisciate di 2,00 m ciascuna), ridotta, dopo la costruzione del rilevato, a 6,20 m in testa, per sagomatura dei fianchi (scarpata 1:1) mediante taglio delle strisciate laterali.
- altezza totale fuori terra pari a 105 cm circa, oltre la bonifica di fondazione di 75 cm.

Longitudinalmente, il raccordo al piano di campagna è stato realizzato con rampe di estremità con pendenza non superiore al 25%.

Quanto alle variabili costruttive considerate, queste sono state:

- il dosaggio in calce, considerando quelli ottimizzati in laboratorio (2,0 e 2,8%), oltre ad uno rappresentativo di casi di sottodosaggi per eccesso di spessore steso;
- il contenuto d'acqua delle miscele, regolato tramite successivi apporti d'acqua in fase di miscelazione per valutare anche condizioni con eccessi d'acqua;
- lo spessore dello strato trattato, variabile da 30 a 40 cm;
- le modalità di miscelazione e di costipamento.

*ria and performance thresholds) in addition to technical specifications was particularly interesting because the technique of lime treatment was not contemplated in the contract.*

*The geometric characteristics of the section were maintained constant in the longitudinal direction. The preparation of two central strips made it possible to differentiate the compaction methods and, when required, the humidity of the mixtures. In this case two clearly distinct humidity values were considered: one close to $w_{OPN}$ and the other equal to about $w_{OPN}$ +4%*

*To be representative of the different parts (foundation, lower and upper part), the experimental embankment was constituted by the following:*

- *a foundation made of two layers; the first was obtained by removing 40 cm of topsoil and treating the underlying soil with lime in situ for a thickness of 35 cm. The second, as well as all the upper layers, was created with the technique of embankment treatment of soil transported there and applied in layers of constant thickness. For the foundation a lime content equal to 2% was set, as the minimum identified by the evidence of initial consumption of lime (ICL);*
- *a layer of soil 40 cm thick treated with 1.6% CaO, representative of possible cases of lime underdosing;*
- *a layer of soil 35 cm thick treated with 2.8% CaO, representative of the upper part of the embankment.*

*With regards to the geometry of the body of the embankment, it presented the following feature:*

- *length of over 50 m;*
- *width of 8 m (4 strips of 2.00 m each) reduced after the construction of the embankment to 6.20 m at the head by means of shaping of lateral strips (1:1 slope);total height above ground of 105 cm, in addition to the treatment of the foundations for 75 cm.*

*Longitudinally, the connection to the ground surface was made with end ramps with a slope no greater than 25%.*

*With regards to the constructive variables considered, these were the following:*

- *the dosage in lime, whereas those optimized in the laboratory (2.0 and 2.8%), as well as one representative case of underdosing for excess thickness laying;*
- *the water content of the mixtures, adjusted by subsequent adding of water in the mixing step to also evaluate conditions with excess water;*
- *the thickness of the treated layer, varying from 30 to 40 cm between the different layers;*
- *the methods of mixing and compaction.*

*Below, in table 5, the construction methods selected for the experimental embankment detected, distinct for the*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 743



Di seguito, in tabella 5, si riepilogano le modalità costruttive selezionate per il rilevato sperimentale, distinte per le strisciate A, B, C e D di ciascuno strato.

Lungo ciascuna strisciata, come può notarsi, si sono mantenute costanti le variabili considerate in progetto

*strips A, B, C and D of each layer are summarized. In this connection, along each of them the variables considered in the project are kept constant in order to assess the effect of the variability of the factors of interest, through control tests conducted mainly in the center stripes.*

TABELLA 5 - *TABLE 5*

MODALITÀ COSTRUTTIVE SELEZIONATE PER IL RILEVATO SPERIMENTALE
*CONSTRUCTIVE METHODS OF EXPERIMENTAL EMBANKMENT*

| Strato *Layer* | | Dosaggio in CaO *Lime content* | Spessore (cm) *Thickness (cm)* | | Numero di passaggi di rullo *Number of roller passes* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N | Posizione *Position* | | Previsto *Expected* | Reso *Obtained* | | |
| 1 | Bonifica (trattata in sito) *Treated foundation (in situ soil)* | 2,0% | 35,0 | 35,0 | A | $2\ N_A + 2\ N_B$ <br> $2\ N_H + 2\ N_L$ |
| | | | | | B | |
| | | | | | C | $3\ N_A + 3\ N_B$ <br> $3\ N_H + 3\ N_L$ |
| | | | | | D | $4\ N_A + 4\ N_B$ <br> $4\ N_H + 4\ N_L$ |
| 2 | Bonifica (strato riportato) *Treated foundation (reported soil)* | 2,0% | 30,0 | 30,2 | A | $4N_A$ <br> $4N_H$ |
| | | | | | B | $2N_A + 2N_B$ <br> $2N_H + 2N_L$ |
| | | | | | C | $2N_A + 2N_M + 2N_B$ <br> $2N_H + 2N_M + 2N_L$ |
| | | | | | D | |
| 3 | Parte inferiore del rilevato *LPE* | 1,6% | 40,0 | 42,8 | A | $2N_A + 2N_M + 2N_B$ <br> $2N_H + 2N_M + 2N_L$ |
| | | | | | B | |
| | | | | | C | $2\ N_A + 2\ N_B$ <br> $2\ N_H + 2\ N_L$ |
| | | | | | D | |
| 4 | Parte inferiore del rilevato *LPE* | 2,0% | 30,0 | 29,0 | A | $2N_A + 2N_M$ <br> $2N_H + 2N_L$ |
| | | | | | B | |
| | | | | | C | $2N_A + 2N_B$ <br> $2N_H + 2N_L$ |
| | | | | | D | |
| 5 | Parte superiore del rilevato *UPE* | 2,8% | 35,0 | 32,1 | A | $2N_A + 2N_B$ <br> $2N_H + 2N_L$ |
| | | | | | B | |
| | | | | | C | |
| | | | | | D | |
| | | | | | | |

$N_A$, $N_M$, $N_B$ = passaggi di rullo ad Alta, Media, Bassa ampiezza di vibrazione, rispettivamente
$N_H$, $N_M$, $N_L$ = *steamroller passing at High, Medium and Low vibration amplitude, respectively*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 744



per poter valutare l'effetto della variabilità dei fattori di maggior interesse, tramite controlli condotti soprattutto nelle fasce centrali.

### 7.2. Attrezzature impiegate

Per la preparazione del terreno e la livellazione degli strati si è utilizzato un Motor Grader munito di strumentazione GPS che, come verificato mediante rilievo topografico di precisione, permette di ottenere lo spessore impostato con ridotte dispersioni. Per lo spandimento della calce, si è impiegato uno spandilegante a segmenti dotato di computer di bordo per il settaggio ed il monitoraggio della quantità effettiva di legante sparsa, in kg/m². La miscelazione intima della terra con la calce è stata effettuata impiegando una fresatrice ad alte prestazioni, il cui tamburo ad asse orizzontale permette una profondità massima di fresatura di 50 cm su una larghezza di lavoro di 200 cm.

La compattazione degli strati è stata realizzata mediante rullo vibrante monocilindro liscio della larghezza di 213 cm caratterizzato da massa statica del tamburo pari a M= 12.800 kg ed ampiezza della vibrazione λ, variabile nel range 2,14÷1,21 mm. Si tratta, quindi, di un compattatore di grande efficacia che, come si è potuto verificare, permette di ben compattare strati di 40÷45 cm in unico spessore.

### 7.3. Prove di controllo e risultati

Alla luce degli obiettivi posti, sono state condotte prove di controllo di:

- dosaggio in calce: si tratta di controlli di spandimento tramite misura della massa di calce sparsa in superficie, q (kg/m²);
- spessore, effettuato mediante livellazione topografica come appresso descritto;
- finezza di miscelazione, attraverso valutazione della granulometria e dimensione massima dei grumi, Dmax;
- omogeneità delle miscele, tramite esame visivo (colorazione) e misure di pH;
- densità in situ, mediante volumenometri di diversa dimensione;
- resistenza meccanica delle miscele prodotte in cantiere, prima del loro costipamento, mediante determinazione dell'IPI;
- prestazione meccanica degli strati in opera, mediante prove di carico con piastra a doppio ciclo.

*Controlli di spandimento*

I risultati dei controlli della quantità di calce sparsa sono riportati nelle tabelle 6 e 7 dove, per ciascuno strato, sono dati valori medi, □, e coefficienti di variazione,

### *7.2. Equipment used*

*For the preparation of the soil and laying of the layers, a motor grader equipped with GPS instrumentation was used. As verified by topographic surveys, this made it possible to obtain the thickness set with small dispersionA lime spreader with an on-board computer was used for setting and monitoring the actual amount of binder spread, in kg/m². The intimate mixing of the clay with the lime was carried out using a high-performance milling machine: the drum in the horizontal axis allows a maximum milling depth of 50 cm over a working width of 200 cm.*

*The compaction of the layers was carried out by means of a smooth drum vibratory roller with a width 213 cm characterized by static mass of the drum equal to $M_1$ = 12,800 kg and vibration amplitude $A_0$ = 2.14 ÷ 1.21 mm . It was therefore a very effective compactor that, as has been verified, allows well compacted layers of 40 ÷ 45 cm in one thickness. A lime spreader with on-board computer for the setting and monitoring of the actual amount of binder spreaded was used.*

### *7.3. Test programme and results*

*In the light of these objectives, tests were carried out to check:*

- *lime content, spreading controls by means of measurement of the mass of lime spread on the surface, q (kg/m²);*
- *thickness, performed by topographic levelling as described below;*
- *mixture fineness, through evaluation of the particle size and maximum size of the lumps, $D_{max}$;*
- *homogeneity of the mixtures, by visual examination (staining) and pH measurement;*
- *density in situ, carried out using volumenometers of different sizes;*
- *mechanical strength of the mixtures produced in situ, before compaction, by determination of the IBI;*
- *bearing of the layers, by means of in situ plate load tests (two loading cycles).*

Spreading control tests

*The results of the checks on the amount of lime spread are given in table 6 and 7, which for each layer shows the average values, μ, and standard deviation SD. It is to be noted that the content in lime actually spread is equal to the nominal reference dosage plus 6%, to take into account dispersion on the construction site.*

*It may be noted that the low dispersion of lime dosages depends on both the low dispersion of the spreading and, above all, on the modest dispersion of the thickness of the layers compared to the designed thickness, obtained by the*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 745



TABELLA 6 - *TABLE 6*

CONTROLLI DI SPANDIMENTO: MEDIA E COEFFICIENTE DI VARIAZIONE DELLA CALCE RACCOLTA NEI PUNTI DI MISURA
*SPREADING CONTROLS: AVERAGE VALUES AND COEFFICIENT OF VARIATION OF LIME COLLECTED AT MEASURING POINT*

| Strato *Layer* | Calce raccolta nei diversi punti di misura (kg) *Lime collected at measuring point (kg)* | | | | | | | | | | | | | Quantità sparsa *Spreading* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Media μ | q (kg/m²) | CV (%) |
| 1 | - - | - - | - - | - - | 2,80 | 2,70 | 2,70 | 2,60 | 2,81 | 2,72 | 2,51 | 2,84 | 2,71 | 10,84 | 4,1 |
| 2 | 2,79 | 2,98 | 2,93 | 2,50 | 2,40 | 3,07 | 2,95 | 2,98 | 2,64 | 2,21 | 2,51 | 2,30 | 2,69 | 10,75 | 9,6 |
| 3 | 2,37 | 2,28 | 2,45 | 2,71 | 2,86 | 2,89 | 2,73 | 2,52 | 2,69 | 2,63 | 2,59 | 2,75 | 2,62 | 10,49 | 9,3 |
| 4 | 2,41 | 2,79 | 3,03 | 2,66 | 2,59 | 2,69 | 2,86 | 2,92 | 2,27 | 2,77 | 2,78 | 2,90 | 2,71 | 10,82 | 8,5 |
| 5 | 4,70 | 4,22 | 4,20 | 4,38 | 3,80 | 4,12 | 4,15 | 3,96 | 4,09 | 3,70 | 3,84 | 3,29 | 3,95 | 15,82 | 8,1 |

TABELLA 7 - *TABLE 7*

CONTROLLI DI SPANDIMENTO: CONFRONTO TRA I VALORI DI RIFERIMENTO E QUELLI REALIZZATI
*SPREADING CONTROLS: COMPARISON BETWEEN NOMINAL REFERENCE VALUES AND LIME ACTUALLY*

| Strato *Layer* | Spessore medio *Average thickness* s (cm) | | Spandimento *Spreading* q (kg/m²) | | | Dosaggio in calce *Lime content* CaO (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Previsto *Predicted* | Realizzato *Real* | Previsto *Predicted* | Realizzato *Real* | Δ (%) | Nominale *Nominal* | Impostato alla spandilegante *Value Set* | Riscontrato *Real* |
| 1 | 35,0 | 35,0(1) | 11,20 | 10,84 | -3,3 | 2,0 | 2,1 | 2,1 |
| 2 | 30,0 | 30,2 | 9,60 | 10,75 | 10,7 | 2,0 | 2,1 | 2,3 |
| 3 | 40,0 | 42,8 | 10,2 | 10,49 | 3,1 | 1,6 | 1,7 | 1,5 |
| 4 | 30,0 | 29,0 | 9,60 | 10,82 | 11,3 | 2,0 | 2,1 | 2,3 |
| 5 | 35,0 | 32,1 | 15,40 | 15,82 | 2,7 | 2,8 | 3,0 | 3,3 |

(1) Per lo strato n. 1, bonifica trattata in sito, si ipotizza che sia rispettato il valore impostato di affondamento del tamburo della fresatrice impiegata, come regolato dal dispositivo servo idraulico della stessa.
*(1) For layer #1, soil treated in situ, it is assumed that the sinking of the milling drum used is equal to the value set.*

CV. Si fa notare che il dosaggio in calce effettivamente sparso, come impostato alla macchina spandilegante, è pari a quello teorico aumentato di un quantitativo necessario a tenere conto della dispersione di cantiere (ipotizzato pari al 6% della percentuale di calce da ottenere).

Si può notare che la bassa dispersione dei dosaggi in calce dipende sia dalla bassa dispersione dello spandimento sia, soprattutto, dalla modesta dispersione degli spessori degli strati realizzati rispetto a quelli di progetto, resa possibile dalla particolare attenzione riservata nel cantiere sperimentale agli spessori di stesa.

*Controlli di spessore*

Considerata la prevista profilatura superficiale del 4° e 5° strato, allo scopo di conferire ai piani finiti le pendenze trasversali e longitudinali necessarie per un rapido smaltimento delle acque, i controlli dettagliati sulla regolarità di stesa e sulla relativa dispersione di spessore reso dopo costipamento sono stati limitati al 2° ed al 3° strato

*special attention given in the experimental site to the paving thickness.*

Thickness control tests

*In order to give the finite planes transverse and longitudinal gradients necessary for quick rain water drainage, the detailed controls on the regularity and paving on the relative dispersion of thickness after compaction were limited to the 2nd and 3rd layer. The control procedure consisted of precision levelling with 35 measuring points (7 cross-sections and 5 points per section). For all the layers, in each case, the average values of the thicknesses achieved and the deviations of these from the reference value were calculated (table 8).*

Mixture fineness tests

*The results of the mixture fineness tests, carried out by sieving after every pass of the mixer, are reported in table 9.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 746



per i quali è stata effettuata una livellazione di precisione con 35 punti di misura (7 sezioni trasversali e 5 punti per sezione). Per tutti gli strati, in ogni caso, si sono calcolati i valori medi degli spessori realizzati e gli scostamenti di questi dal valore di riferimento (tabella 8).

*Controlli di finezza delle miscele*

I risultati dei controlli di finezza effettuati per setacciatura dopo ciascun passaggio della miscelatrice sono riportati in tabella 9.

Si è trattato di controlli limitati ai soli primi due strati riportati (2° e 3°), per la messa a punto del processo di miscelazione (numero di passate e tempi di attesa). Si è osservato che per la terra in opera il quarto passaggio di fresa non produce sostanziali aumenti del grado di finezza delle miscele rispetto al terzo. Del resto, da indagine visiva, date le prestazioni della miscelatrice impiegata, le miscele si presentavano di colore perfettamente omogeneo già dopo il primo passaggio.

La qualità della miscelazione è confermata dalle elevate prestazioni meccaniche riscontrate sia sulle miscele, sia sugli strati realizzati, come mostrato appresso.

*In order to study the mixing process (number of passes and waiting times), tests were only carried out on the first two layers reported (2nd and 3rd). The cutter machine at the fourth pass did not produce substantial increases in the degree of fineness of the mixtures compared to the third pass. Moreover, by visual investigation, given the performance of the mixer used, the mixtures presented perfectly homogeneous colour even after the first passage.*

*The mixing quality is confirmed, as shown below, by the high mechanical performance observed in mixtures and in the layers. Taking into account the mechanical performance observed, the fineness of the mixtures was considered acceptable after 2 or 3 steps of milling machine, as long as the requirement $D_{max}$ < 31.5 mm was verified.*

Mixture homogeneity control tests

*For mixtures satisfying the requirement of fineness indicated above, the homogeneous distribution of lime on the entire thickness of the layer was verified by means of pH measurements by comparing, for the same measuring point, the values determined in the lower part and in the upper part of each layer.*

TABELLA 8 - *TABLE 8*

CONTROLLI DI SPESSORE: CONFRONTO TRA I VALORI DI RIFERIMENTO E QUELLI REALIZZATI
*THICKNESS CHECK: COMPARISON BETWEEN REFERENCE VALUES AND ACHIEVED THICKNESS*

| Strato *Layer* | Spessore di riferimento *Nominal reference thickness* (cm) | Spessore reso *Achieved thickness* | | Differenza media *Average difference* (cm) | Differenza percentuale *Percentage difference* (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Media *Average value* (cm) | C.V. *Standard deviation SD* (%) | | |
| 2 | 30,0 | 31,3 | 10 | +1,3 | 4,3 |
| 3 | 40,0 | 42,1 | 3 | +2,1 | 5,3 |
| 4 | 30,0 | 31,8 | n,d | +1,8 | n,d |
| 5 | 35,0 | 32,1 | n,d | -2,1 | n,d |

Tenuto conto delle prestazioni meccaniche riscontrate, la finezza delle miscele è da ritenersi accettabile dopo 2 o 3 passaggi di fresa, purché risulti rispettato il requisito di $D_{max}$ < 31,5mm.

*Controlli di omogeneità delle miscele*

Per le miscele che soddisfacevano il requisito di finezza di cui sopra, avendo già riscontrato il dosaggio in calce sparso e lo spessore degli strati realizzati, si è potuta verificare l'omogenea ripartizione della calce sull'intero spessore dello strato mediante misure di pH ponendo a confronto, per uno stesso punto di misura, i valori determinati nella parte inferiore e superiore dello strato.

TABELLA 9 - *TABLE 9*

CONTROLLI DI FINEZZA DELLE MISCELE (% DI PASSANTE AI SETACCI DA 31,5 mm E 4,76 mm)
*MIXTURE FINENESS TEST RESULTS (% PASSING )*

| Strati *Layers* | Strato n. 2 - Bonifica (strato riportato) *Layer 2 – Treated foundation (reported soil)* | | Strato n. 3 - Parte Inferiore del rilevato, PIR *Layer 3 LPE* | |
|---|---|---|---|---|
| Setacci (mm) *Sieve (mm)* | 31,5 | 4,76 | 31,5 | 4,76 |
| I passata *1st pass* | 97,1 | 43,1 | 43,5 | 30,3 |
| II passata *2nd pass* | 98,3 | 41,7 | 100 | 41,8 |
| III passata *3rd pass* | 100 | 54,7 | 100 | 59,3 |
| IV passata *4th pass* | 100 | 63 | 100 | 63 |

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 747



Come può osservarsi dai risultati di tabella 10, a parte aver riscontrato quasi in tutti i punti di misura un pH pari o superiore al minimo – pari a 12,4 - definito tramite il CIC (ed in ogni caso si sottolinea che le prove sul rilevato sperimentale sono state condotte in condizioni di temperatura estive, molto più elevate di quella richiesta per le misure di pH secondo il metodo di Eades & Grimm, con i conseguenti minori valori di pH da attendersi in miscela [3]), l'omogeneità delle miscele risulta, in ogni caso, molto elevata. Le variazioni di pH misurate tra la parte superiore e quella inferiore di ciascuno strato si dimostrano essere, infatti, del tutto trascurabili e pari a quelle intrinseche alla dispersione della prova.

*Controlli di densità in sito*

I risultati dei controlli di densità in situ sono riportati in tabella 11, ove è pure fornito il grado di addensamento, $\alpha = \gamma gd/\gamma_{OPN}$, come determinato con riferimento ai risultati delle prove Proctor Normale di laboratorio (cfr. fig. 2), per ciascuna miscela. Questi risultati si riferiscono ai valori medi di strato, in quanto determinati sull'intero spessore con volumenometro di grandi dimensioni (ø =300 mm).

Con riferimento al 3° strato, sono pure riportati in tabella 12, i risultati dei valori di addensamento riscontrati sulla metà superiore dello strato, determinati con volumenometro di piccole dimensioni (ø=160 mm) e le densità desunte per la metà inferiore, per differenza ponderale con quelli medi.

Dai risultati delle precedenti tabelle si osserva che le umidità riscontrate nel corso dei controlli di densità risultano tutte maggiori di quelle minime richieste, prima definite per ciascun dosaggio in calce (cfr. tabella 3); inoltre, il grado di addensamento è sempre ampiamente maggiore del 97% dell'ottimo di densità secca Proctor Normale, assunto a requisito minimo da soddisfare nei controlli contrattuali.

L'elevato grado di addensamento riscontrato mediamente sull'intero spessore dello strato, è ottenuto anche per quanto riguarda la parte superiore e quella inferiore dello stesso; si osserva, inoltre, che i valori riferiti al fondo strato risultano sempre maggiori di quelli della parte superiore e di quelli medi, nonostante l'elevato spessore compattato (42,8 cm), evidenziando così l'elevata prestazione del rullo vibrante impiegato, ad alta ampiezza di vibrazione.

*As shown in table 10, the homogeneity of the mixtures was very high; indeed, the pH changes between the top and bottom of each layer were completely negligible and equal to those intrinsic to the dispersion of the test.*

*pH measurements were equal to or greater than the minimum – equal to 12.4 – defined by the ICL; in any case it should be noted that the tests were conducted with summer temperature conditions , much higher than those required for pH measurements according to the method of Eades & Grimm. Temperature affects the pH measurements, as it is well known, being the pH values measured at high temperature lower than those carried out at the standard temperature [3].*

In situ density control tests

*The results of the in situ density control tests are shown in table 11, which also gives the degree of densification, $\alpha = \gamma_d/\gamma_{OPN}$ as determined for each mixture with reference to the results of Proctor Normal laboratory tests (see table 3). These results refer to the average values of the layer, as determined over the entire thickness with a high dimension volumenometer (ø = 300 mm).*

TABELLA 10 - *TABLE 10*

CONTROLLI DI OMOGENEITÀ DELLE MISCELE MEDIANTE MISURE DI pH
*MIXTURE HOMOGENEITY TESTS WITH pH MEASUREMENTS*

| Strato *Layer* | Ubicazione *Position* | | pH |
|---|---|---|---|
| | Strisciata *Strip* | Progressiva [m] *Progressive length [m]* | |
| Bonifica (strato riportato) *Treated foundation (reported soil)* | A - parte superiore *A - upper part* | 45,00 | 12,37 |
| | A - parte inferiore *A - lower part* | 45,00 | 12,45 |
| | B - parte superiore *B - upper part* | 10,00 | 12,41 |
| | B - parte inferiore *B – lower part* | 10,00 | 12,34 |
| 1° Parte Inferiore del Rilevato PIR *Layer 3 LPE* | A - parte superiore *A - upper part* | 35,00 | 12,50 |
| | A - parte inferiore *A - lower part* | 35,00 | 12,52 |
| | A - parte superiore *A - upper part* | 15,00 | 12,44 |
| | A - parte inferiore *A - lower part* | 15,00 | 12,44 |
| | D - parte superiore *D - upper part* | 15,00 | 12,42 |
| | D - parte inferiore *D - lower part* | 15,00 | 12,47 |
| | D - parte superiore *D - upper part* | 35,00 | 12,30 |
| | D - parte inferiore *D - lower part* | 35,00 | 12,33 |

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 748



*Controlli di IPI*

Le miscele prodotte in cantiere dalle miscelatrici sono state inviate in laboratorio per l'esecuzione delle prove di IPI, secondo UNI EN 13286 – 47 [21]. I valori medi, determinati per ciascuna delle strisciate laterali, sono riassunti nella tabella 13.

Come può osservarsi dal confronto con i valori di IPI ottenuti sulle miscele di pari umidità e dosaggio in calce (cfr. fig. 2), i risultati ottenuti sulle miscele prodotte in cantiere si accordano bene con quelli determinati negli studi preliminari di laboratorio. Inoltre, in tutti i casi esaminati, risultano ampiamente soddisfatte le soglie minime di IPI richieste per lo strato considerato.

Tali controlli permettono di garantire, molto più che i controlli di finezza, la qualità della fabbricazione della miscele dato che i risultati ottenuti consentono di valutare la coerenza delle prestazioni conseguite con quelle attese dagli studi di formulazione delle miscele e di evidenziare difetti nelle fasi del processo costruttivo. Inoltre, data la rapidità di tali prove, queste possono condursi agevolmente in corso d'opera, con il vantaggio di consentire l'adozione tempestiva dei correttivi che dovessero rendersi necessari.

*Controlli di portanza degli strati (Md)*

I risultati delle prove di modulo di deformazione sugli strati posti in opera [8] sono riportati nella tabella 14, in

TABELLA 11 - *TABLE 11*

CONTROLLI DI DENSITÀ IN SITU MEDIA DI STRATO
*DENSITY TESTS: AVERAGE VALUES OF LAYER*

| Strato *Layer* | Strisciata *Strip* | w [%] | $\gamma_d$ [kN/m$^3$] | Grado di addensamento *Degree of densification* $\alpha = \gamma_d/\gamma_{OPN}$ |
|---|---|---|---|---|
| 2° Strato Bonifica (strato riportato) *Layer 2 Treated foundation (reported soil)* | A | 22,5 | 15,7 | 1,06 |
| | B | 22,8 | 15,9 | 1,07 |
| | C | 23,2 | 16,3 | 1,11 |
| | D | 23,3 | 16,9 | 1,14 |
| 3° Strato Parte Inferiore del Rilevato *Layer 3 LPE* | A | 20,8 | 16,0 | 1,09 |
| | B | 20,6 | 16,0 | 1,09 |
| | C | 23,6 | 15,9 | 1,08 |
| | D | 19,7 | 16,1 | 1,09 |
| 4° Strato Parte Inferiore del Rilevato *Layer 4 LPE* | A | 20,9 | 16,2 | 1,10 |
| | B | 20,4 | 16,2 | 1,10 |
| | C | 21,8 | 16,1 | 1,09 |
| | D | 21,6 | 16,5 | 1,12 |
| 5° Strato Parte Superiore del Rilevato *Layer 5 UPE* | A | 20,6 | 15,0 | 1,03 |
| | B | 21,4 | 16,3 | 1,12 |
| | C | 23,7 | 15,9 | 1,09 |
| | D | 25,0 | 16,1 | 1,10 |

*With reference to the 3rd layer, table 12 also shows the results of the densification values measured with a small dimension volumenometer (ø = 160 mm) on the upper half of the layer, and the density calculated for the lower half, by difference with the average unit weight.*

*From the results of the previous tables it could be*

TABELLA 12 - *TABLE 12*

CONTROLLI DI DENSITÀ IN SITU: CONFRONTO TRA I VALORI MEDI DI STRATO E QUELLI DELLE PARTI SUPERIORI ED INFERIORI, PER IL 3° STRATO (PIR)
*COMPARISON BETWEEN THE AVERAGE DENSITIES OF THE LAYER AND THOSE OF THE UPPER AND LOWER PARTS, FOR THE 3RD LAYER*

| Striscia *Stripe* | Progr. *Progressive length* (m) | Valori medi dello strato *Average value* | | | Parte superiore dello strato *Upper part of the layer* | | | Parte inferiore strato *Lower part of the layer* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Umidità *Water content* w (%) | densità secca *dry unit weight* $\gamma_d$ [kN/m$^3$] | $\gamma_d/\gamma_{OPN}$ | Umidità *water conten* w (%) | densità secca *dry unit weight* $\gamma_d$ [kN/m$^3$] | $\gamma_d/\gamma_{OPN}$ | densità secca *dry unit weight* $\gamma_d$ [kN/m$^3$] | $\gamma_d/\gamma_{OPN}$ |
| B | 11,30 | 18,9 | 16,50 | 1,12 | 19,9 | 16,13 | 1,09 | 20,07 | 1,36 |
| C | 11,30 | 21,9 | 15,85 | 1,07 | 22,2 | 15,89 | 1,08 | 19,57 | 1,33 |
| D | 11,30 | 20,3 | 16,22 | 1,10 | 17,9 | 15,78 | 1,07 | 20,16 | 1,37 |
| A | 41,30 | 20,6 | 16,52 | 1,12 | 21,0 | 15,82 | 1,07 | 20,48 | 1,39 |
| B | 41,30 | 20,9 | 16,03 | 1,09 | 21,8 | 15,75 | 1,07 | 19,97 | 1,35 |
| C | 41,30 | 24,4 | 15,79 | 1,07 | 24,9 | 16,11 | 1,09 | 19,24 | 1,30 |

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 749



TABELLA 13 - *TABLE 13*

CONTROLLI DI IPI SU MISCELE PRODOTTE IN CANTIERE
*IBI TESTS CARRIED OUT ON MIXTURES PRODUCED IN SITU*

| Strato *Layer* | Strisciata *Strip* | IPI *IBI* [%] | w [%] | $\gamma_d$ [kN/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|
| 2 - Bonifica (strato riportato) *2 - Treated foundation (reported soil)* | A | 17,50 | 26,35 | 14,23 |
| | D | 21,00 | 23,90 | 14,82 |
| 3 - Parte Inferiore del Rilevato, PIR *3 - LPE* | A | 26,50 | 20,55 | 14,98 |
| | D | 20,50 | 23,25 | 14,39 |
| 4 - Parte Inferiore del Rilevato, PIR *4 - LPE* | A | 17,50 | 21,45 | 14,83 |
| | D | 19,00 | 21,40 | 14,75 |
| 5 - Parte Superiore del Rilevato, PSR *5 - UPE* | A | 21,50 | 20,60 | 14,25 |
| | D | 18,50 | 20,10 | 14,58 |

TABELLA 14 - *TABLE 14*

CONTROLLI DI PORTANZA IN SITU. MODULO DI DEFORMAZIONE A PRIMO ($Md_1$) E SECONDO CICLO ($Md_2$) DI CARICO
*IN SITU BEARING TESTS RESULTS, DEFORMATION MODULUS AT FIRST ($Md_1$) AND SECOND ($Md_2$) LOADING CYCLE*

| Strato *Layer* | Ubicazione *Location* / Strisciata *Strip* | $Md_1$ [MPa] | $Md_2$ [MPa] | $Md_2/Md_1$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 - Bonifica (strato riportato) *2 - Treated foundation (reported soil)* | A | 93,3 | 120,4 | 1,3 |
| | B | 101,8 | 153,7 | 1,5 |
| | C | 107,3 | 152,5 | 1,4 |
| | D | 93,5 | 146,5 | 1,6 |
| 3 - Parte Inferiore del Rilevato, PIR *3 - LPE* | A | 115,4 | 157,9 | 1,4 |
| | B | 151,4 | 238,1 | 1,6 |
| | C | 154,3 | 234,5 | 1,5 |
| 4 - Parte Inferiore del Rilevato, PIR *4 - LPE* | B | 102,3 | 157,0 | 1,5 |
| | C | 94,9 | 121,9 | 1,3 |

*observed that the humidity detected with in situ density tests are greater than the minimum required, first defined for each lime content (see table 3). Furthermore, the degree of densification is always much greater than 97% of the optimum Proctor Normal dry density, assumed as a minimum requirement to satisfy contractual controls.*

*The high degree of densification found on average over the entire thickness of the layer was also obtained as regards the upper part and the lower part of the layer. It is also to be noted that the values reported for the bottom layer are always higher than those of the upper and the average, despite the high thickness of the compacted layer (42.8 cm), thus highlighting the effect of the use of a vibrating roller with high vibration amplitude.*

### IBI control tests

*The mixtures produced in situ by mixing were sent to the laboratory for testing of IPI, according to UNI EN 13286-47 [21]. The mean values determined for each of the side strips are summarized in table 13.*

*As can be observed from the comparison with the IPI values obtained on mixtures with equal humidity and lime content (see figure 1), the results obtained on mixtures produced in situagree with those determined in preliminary laboratory tests. In addition, in all cases, the minimum thresholds of IBI required for the layer in question are largely verified.*

*These controls, more than mixture fineness tests, allow one to ensure the quality of manufacture of mixtures since the results allow one to assess the consistency of the performance obtained with those expected from the studies on mix design and to highlight defects in the early stages of the construction process. Moreover, given the rapidity of these tests, they can easily be carried out in the process, with the advantage of allowing timely adoption of corrective measures that may be required.*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 750



relazione alla posizione dello strato ed all'ubicazione dei punti di misura prescelti. I dati in tabella sono ottenuti come valori medi di non meno di tre punti di misura per le strisciate centrali, B e C. I valori lungo le strisciate laterali A e D sono stati misurati per evidenziare eventuali problemi di portanza ad 1,20 m dal bordo.

I valori di modulo di deformazione riscontrati nel corso delle prove di carico con piastra risultano, per tutti gli strati del corpo del rilevato esaminati, largamente superiori alle soglie minime tipicamente richiesti per gli strati di rilevato, in relazione alla destinazione d'uso, ed evidenziano il miglioramento prestazionale che è possibile conseguire, già a breve termine, rispetto all'impiego dei materiali naturali tradizionalmente utilizzati per la costruzione dei rilevati.

Il rapporto tra il modulo al secondo ciclo di carico e quello al primo ciclo evidenzia, per altra via, gli elevati livelli di addensamento conseguiti, già con soli quattro passaggi di rullo (due in andata e due in ritorno), nelle modalità selezionate.

## 8. Conclusioni

Il ricorso al trattamento con calce dei terreni argillosi prodotti di scavo si iscrive tra le principali misure di salvaguardia ambientale poiché, migliorando le caratteristiche di resistenza - sia quella immediata, sia quella di lungo termine - e riducendo la sensibilità all'acqua delle terre fini di scavo ed il rigonfiamento, ne permette il reimpiego in tecnica stradale e ferroviaria. Ciò permette di limitare il conferimento in discarica, il consumo di risorse non rinnovabili da approvvigionare da cave di prestito, oltre gli effetti negativi sull'ambiente connessi al trasporto delle materie tipicamente movimentate nel corso dei lavori di costruzione delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Nel presente articolo vengono presentati i risultati di prove di campo e di studi di laboratorio eseguite nel corso dei lavori di ammodernamento di una infrastruttura lineare e tese a validare le soluzioni progettuali ed i processi costruttivi della tecnica di trattamento con calce, per consentire il riutilizzo con profitto di notevoli volumi di materie argillose di scavo altrimenti portate a rifiuto. Del resto, i costi altrimenti connessi al conferimento in discarica dei materiali di scavo ed il trasporto sui luoghi di impiego di materie da cave di prestito risultano economicamente non sostenibili e/o giustificati laddove possa farsi ricorso a valide alternative tecniche, anche avanzate.

Nello specifico caso dei lavori di trattamento con calce, la prova di campo si dimostra essere strumento indispensabile per la messa a punto delle diverse fasi del processo produttivo, (in relazione alle macchine ed ai prodotti effettivamente impiegati per i lavori) e per permettere di anticipare e risolvere problemi di esecuzione. In particolare, per garantire la qualità della produzione della miscele, in aggiunta ai controlli di finezza (granulometria) si evidenzia come risultino particolarmente utili misure semplici e di rapida risposta riguardanti sia l'omogenea ripar-

Bearing tests ($M_d$)

*The results of the bearing tests on the layers [8] are shown in table 14, in relation to the position of the layer and the location of the measuring points. The data in the table are obtained as average values of not less than three measurement points for the central strips, B and C. The values along the lateral strips A and D were measured to detect possible problems of final thickness at 1.20 m from the edge.*

*The modulus values observed in the load plate tests are, for all layers of the body of the embankment examined, well above the minimum thresholds required for typical layers found in relation to the intended use. Indeed, the results highlight the improvement performance that it is possible to achieve, even in the short term, compared to the natural materials traditionally used for the construction of embankments.*

*The relationship between the module at the second load cycle to the first cycle shows, in another way, the high levels of compaction already achieved with just four roller passes (two forward and two backward), carried out with selected modes.*

## *8. Conclusions*

*The use of lime treatment of clay soils produced by excavation is among the main environmental protection measures because, improving the strength characteristics – both immediate and long-term – and reducing water sensitivity and swelling, it allows reuse in road building construction. Treatment with lime of clayey soils makes it possible to limit landfill, consumption of non-renewable resources from borrow-pits, as well as the negative environmental effects associated with carriage of materials.*

*In this paper the results of field trials and laboratory studies performed in the course of modernization works of a linear infrastructure are presented. They were designed to validate the solutions and construction processes of treatment with lime, to allow profitable reuse of large volumes of excavated clay otherwise rejected. Moreover, the costs associated with landfill of excavated material and transportation of the construction materials from borrow pits are economically unsustainable and/or are justified only if no other advanced technical alternatives are possible. In the specific case of lime treatment, the field trial is an indispensable tool for the study of the different stages of the production process (in relation to machines and products actually used), and to anticipate and solve contingent implementation problems.*

*In particular, in order to ensure the quality of mixture manufacture, simple measures with rapid response have been proposed in addition to fineness controls (particle size). The homogeneous distribution of the binder in the*

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:26 Pagina 751



tizione del legante nella massa trattata (misure di pH), in uno ai controlli del dosaggio in calce e degli spessori in opera, sia le prestazioni meccaniche delle miscele prodotte in cantiere e di valutare la loro coerenza con le prestazioni definite negli studi di formulazione delle miscele in laboratorio (misure di IPI). I risultati ottenuti da tali controlli permettono, infatti, di validare le norme di qualità definite per le varie fasi del processo costruttivo che precedono il costipamento e, in corso d'opera, di valutare la qualità delle miscele prodotte, con la possibilità di adottare in tempo utile i necessari correttivi.

*treated mass (pH measurement) and the mechanical performance of mixtures produced were tested on site (IBI tests), in order to assess their consistency with the laboratory studies on mix design.*

*The results obtained from these controls make it possible to validate the quality standards defined for the various phases of the construction process prior to compaction as well as, to evaluate the quality of the produced mixtures in the construction phase, with the possibility of adopting the necessary corrective measures in time.*

BIBLIOGRAFIA - *REFERENCES*


[1] Airo Farulla C., Celauro C. Rosone M. (2013), *"Caratterizzazione geotecnica di un'argilla di alta plasticita trattata con calce",* Atti dell'Incontro Annuale dei Ricercatori di Geotecnica, IARG 2013, Perugia, 16-18 Settembre 2013, pp. 1-5.

[2] ASTM (2000), *"Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort",* (12,400 ft-lb/ft) (Standard Proctor) Designation D698, American Society for Testing and Materials, US.

[3] ASTM (2006), *"Standard Test Method for Using pH to Estimate the Soil-Lime Proportion Requirement for Soil Stabilization",* Designation ASTM D6276, American Society for Testing and Materials, US.

[4] ASTM (2007), *"Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort",* (56,000 ft-lb./ft) (Modified Proctor) Designation D1557, American Society for Testing and Materials, USA.

[5] Benedetto A., De Stefani C., Marino M., Sdoga S. (2004), *"Realizzazione del corpo ferroviario mediante trattamento a calce di terre non idonee. Il caso dell'Alta Capacità Modena Bologna",* Quarry and Construction, 10, pp: 97-116.

[6] Celauro B., Bevilacqua A., Lo Bosco D., Celauro C. (2012a), *"Design Procedures for Soil-Lime Stabilization for Road and Railway Embankments",* Part 1-Review of Design Methods. Procedia - Social and Behavioral Sciences 53:3, 755-764.

[7] Celauro B., Bevilacqua A., Lo Bosco D., Celauro C. (2012b), *"Design Procedures for Soil-Lime Stabilization for Road and Railway Embankments",* Part 2-Experimental Validation. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 53: 3, 568-579.

[8] CNR (1992), *"Determinazione dei moduli di deformazione Md e Md$_1$ mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare",* Bollettino Ufficiale 146/1992. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.

[9] CRR. (2010), *"Code de bonne pratique pour le traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques",* Recommandations CRR R81/10, Centre de Recherches Routières, Bruxelles.

[10] Estéoule J., Perret P. (1979), *"Etude expérimentale des phénomènes de stabilisation des sols fins par la chaux",* Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées. 99, 99-109.

[11] Kergoet M. (2001), *"Exemple de traitement pour déterminer l'emploi d'un sol en couche de forme",* Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées. 231, 19-24.

[12] Leflaive E. & Schaeffner M. (1979), *"Le traitement des sols fins à la chaux. Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées",* 99, 110-118.

[13] Little, D.L. (1999), *"Evaluation of Structural Properties of Lime Stabilized Soils and Aggregates",* Summary of Findings (volume 1, National Lime Association Report.

[14] Little D.L. and Shafee F.A.M.Y. (2001), *"Example problem illustrating the application of the National Lime Association",* Mixture Design and Testing Protocol (MDTP) to ascertain engineering properties of lime-treated subgrades for mechanistic pavement design/analysis. National Lime Association Report.

[15] NLA (2004), *"Lime-treated soil construction manual lime stabilization & lime modification",* National Lime Association, Bulletin 326.

[16] RFI (1999), *"Specifica Tecnica - Trattamento delle Terre con calce. Norma Interna",* Divisione Infrastrutture FS, Roma.

[17] SETRA (2000), *"Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Application à la realisation des remblais et des couches de forme",* Guide Technique, ISBN 2-7208-3810-1, Bagneux Cedex, France.

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:27 Pagina 752



[18] SETRA (2007) - Traitement des sols à la chaux et /ou aux liants hydrauliques - Application à la réalisation des assises de chausses. Guide Technique, ISBN 978-2-11-094, Bagneux Cedex, France

[19] UNI (2002) UNI EN 459-1. Calci da costruzione – Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.

[20] UNI (2004) UNI EN 13286-49, Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 49: Prova di rigonfiamento accelerata per suoli trattati con calce e/o legante idraulico

[21] UNI (2006a) UNI EN 13286-47, Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.

## LINEE GUIDA PER GLI AUTORI

*(Istruzioni su come presentare gli articoli per la pubblicazione sulla rivista "Ingegneria Ferroviaria")*

**La collaborazione è aperta a tutti** - L'ammissione di uno scritto alla pubblicazione non implica, da parte della Direzione della Rivista, riconoscimento o approvazione delle teorie sviluppate o delle opinioni manifestate dall'Autore - I manoscritti vengono restituiti.

**La riproduzione totale o parziale di articoli o disegni è permessa citando la fonte.**

La Direzione della Rivista si riserva il diritto di utilizzare gli articoli ricevuti e la documentazione ad essi connessa anche per la loro pubblicazione, in lingua italiana o straniera, su altre riviste del settore edite da soggetti terzi. In ogni caso, la pubblicazione degli articoli ricevuti, anche su altre riviste avverrà sempre a condizione che siano indicati la fonte e l'autore dell'articolo.

Al fine di favorire la presentazione delle memorie, la loro lettura e correzione da parte del Comitato di Redazione nonché di agevolare la trattazione tipografica del testo per la pubblicazione su "*Ingegneria Ferroviaria*", si ritiene opportuno che gli Autori stessi osservino gli standard di seguito riportati.

***L'articolo*** dovrà essere necessariamente su supporto informatico, preferibilmente in formato WORD per Windows, accettato dalla redazione (e-mail, CD-Rom, DVD, pen-drive...).
Tutte le figure (fotografie, disegni, schemi, ecc.) devono essere progressivamente richiamate nel corso del testo. Le stesse devono essere fornite complete della relativa didascalia. Tutte le figure devono essere inserite su supporto informatico (e-mail, CD-Rom, DVD o Pen Drive) e salvate in formato TIF o EPS ad alta risoluzione (almeno 300 dpi). È richiesto inoltre l'invio delle stesse immagini in formato compresso JPG (max 50KB per immagine).
È consentito includere, a titolo di bozza di impaginazione, una copia cartacea che comprenda l'inserimento delle figure nel testo.
Si pregano i signori autori di utilizzare rigorosamente, nei testi presentati, le unità di misura del Sistema Internazionale (SI), utilizzando le relative regole per la scrittura delle unità di misura, dei simboli e delle cifre e di richiamare nel testo con numerazione progressiva tutti i riferimenti bibliografici.
All'Autore di riferimento è richiesto di indicare un indirizzo di posta elettronica per lo scambio di comunicazioni con il Comitato di Redazione della rivista e di sottoscrivere apposita liberatoria per la pubblicazione degli articoli.

***Per eventuali ulteriori informazioni sulle modalità di presentazione degli articoli contattare la Redazione della Rivista – Tel. 06.4827116 – Fax 06.4742987 - redazioneif@cifi.it***

03_IF_9_2014_pag_729_753__ 24/09/14 16:27 Pagina 753

**Nota a cura della Redazione: integrazione e correzione dei dati pubblicati nell'articolo "Sistemi di trasporto urbano ecosostenibili. Un confronto tra le richieste energetiche dei sistemi filoviario e tranviario" (IF n. 4/2014)**

***Note by Editorial Staff: integration and correction of data published in the article "Eco-friendly urban transport systems. Comparison between energy demands of the trolleybus and tram systems" (IF n. 4/2014)***

IF - Ingegneria Ferroviaria accoglie sempre con favore e interesse le note e le osservazioni inviate dai Soci del CIFI e da tutti i lettori e promuove il dibattito tecnico-scientifico tra questi e gli autori degli articoli.

In tale ambito le osservazioni dell'ing. Riccardo GENOVA e le successive verifiche redazionali, hanno consentito di integrare ed in parte correggere i dati contenuti nell'articolo in questione, in particolare nella tabella 1, riportata a pag. 330, che risulta modificata come segue.

*IF - Ingegneria Ferroviaria receives always with favour and interest notes and remarks from CIFI's members and readers in general and promotes the technical-scientific debate between these and the authors.*

*In this framework, the remarks of Eng. Riccardo GENOVA and some additional editorial checks, allowed to integrate and partially correct the data presented in the article above, specifically in table 1, displayed at page 330, which has been modified as follows.*

TABELLA 1 - *TABLE 1*

ESTENSIONE DELLE LINEE FILOVIARIE E TRANVIARIE IN ESERCIZIO

*EXTENSION OF OPERATED TROLLEYBUS ANDTRAMWAY LINES*

| Città *City* | N. di abitanti *No. of inhabitants* [k] | Lunghezza totale linee filoviarie *Total length of trolleybus lines* [km](*) | Lunghezza totale linee tranviarie *Total length of tramways* [km](*) |
|---|---|---|---|
| Roma | 2.834 | 11,5 | 39 |
| Milano | 1.303 | 40 | 115 |
| Napoli | 1.036 | 39 | 10 |
| Torino | 905 | - | 78 |
| Genova | 648 | 7 | - |
| Bologna | 384 | 11,8 | - |
| Firenze | 373 | - | 7,4 |
| Messina | 241 | - | 7,7 |
| Padova | 213 | - | 10,3 |
| Trieste | 202 | - | 5,2 |
| Mestre(**) | 181 | - | 6,3 |
| Modena | 175 | 11,7 | - |
| Cagliari | 171 | 38,6 | 6,3 |
| Parma | 167 | 17,4 | - |
| Rimini | 130 | 12,2 | - |
| Sassari | 130 | - | 4,3 |
| Bergamo | 120 | - | 12,5 |
| Ancona | 99 | 10 | - |
| La Spezia | 97 | 11 | - |
| Lecce | 94 | 13 | - |
| Chieti | 57 | 8 | - |
| San Remo | 56 | 28 | - |

(*) Dati riferiti all'anno 2012.
(*) *Data related to the year 2012.*
(**) Area che include Mestre-Carpenedo, Marghera, Favaro Veneto Chirignago, Zelarino e Trivignano.
(**) *Area that includes Mestre-Carpenedo, Marghera, Favaro Veneto Chirignago, Zelarino and Trivignano.*

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 754



# Notizie dall'interno

*Dott. Ing. Massimiliano* BRUNER

## TRASPORTI SU ROTAIA

### Trenord: entra in servizio "Maloja"

Domenica 15 giugno 2014, in concomitanza con il nuovo orario, entra in servizio sulle linee Milano-Lecco-Sondrio-Tirano e Colico-Chiavenna "Maloja" (fig. 1), il terzo dei 6 treni a 3 carrozze completamente rimodernati nell'ambito del Progetto Interreg, il programma di cooperazione tra Italia e Svizzera che mette a disposizione 250.000 euro. Al finanziamento Interreg si aggiungono circa 300.000 euro a convoglio stanziati da Trenord. La corsa inaugurale, in partenza da Colico alle 5.48, sarà diretta a Chiavenna.

Oltre ai 6 treni rinnovati, a partire dall'estate ed entro la fine dell'anno, entreranno in esercizio sulla linea Milano-Lecco-Sondrio-Tirano 6 nuovi treni Coradia, che fanno parte della commessa di 63 nuovi convogli acquistati per i pendolari lombardi grazie ad un investimento di oltre 500 milioni di euro sostenuto da Regione Lombardia, Trenord, Trenitalia e FNM.

Con la messa in servizio del terzo treno (dopo "Stelvio" il 25 marzo e "Gavia" il 24 aprile) prosegue, nel rispetto dei tempi, il processo di rinnovo della flotta Trenord sulle linee della Valtellina: entro la fine del 2014, in totale, saranno 18 le carrozze completamente rimesse a nuovo.

Gli interventi, nell'ambito della manutenzione ciclica dei treni, prevedono una radicale azione di ristrutturazione e il restyling di tutti i convogli:

- climatizzazione;
- pellicolatura esterna con una livrea dedicata;
- revisione delle parti meccaniche ed elettriche;
- ripristino dei pannelli delle pareti interne e delle toilette;
- sostituzione dei rivestimenti delle sedute;
- revisione degli impianti di diffusione sonora.

(*Comunicato stampa Trenord,* 15 giugno 2014).

### Musica nuova sui binari del Piemonte: arriva "jazz"

Jazz, il nuovo convoglio di Trenitalia dedicato al trasporto regionale, è arrivato anche in Piemonte.

A presentare, a Torino, uno dei 14 Jazz destinati a potenziare la flotta al servizio dei pendolari piemontesi sono stati l'AD di Ferrovie dello Stato Italiane M.M. ELIA e l'AD di Trenitalia V. SOPRANO. Alla cerimonia erano presenti anche il Presidente della Regione S. CHIAMPARINO, l'Assessore regionale ai Trasporti F. BALOCCO, il Presidente e AD di Alstom Ferroviaria, P.L. BERTINA e, per Trenitalia, il Direttore della Divisione Passeggeri Regionale F. CIOFFI e il Direttore Piemonte G. PASCAL LAURENT.

Quello mostrato oggi agli amministratori regionali e alla stampa è uno dei 70 Jazz che Trenitalia ha commissionato ad Alstom e che sta consegnando in questi mesi alle Regioni italiane che ne hanno richiesto l'acquisto con il Contratto di Servizio 2009-2014.

La commessa costituisce una tranche fondamentale di un ampio programma nazionale d'investimenti, del-

*(Fonte Trenord)*

Fig. 1 - Entra in servizio per Trenord "Maloja".

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 755



l'ammontare complessivo di 3 miliardi di euro, dedicato a potenziare a ammodernare la flotta regionale Trenitalia con l'acquisto di 200 nuovi treni e il rinnovo radicale di altri 235 convogli.

Per il Piemonte il programma prevede l'arrivo di 14 complessi elettrici, i primi 5 sono entrati in esercizio, in queste ultime settimane, sulla linea SFM 6 Torino-Asti. La consegna proseguirà, secondo i programmi previsti, e si completerà entro il prossimo ottobre.

Il Jazz è progettato e prodotto da Alstom in Italia nel centro di eccellenza di Savigliano (CN), con il supporto delle sedi di Sesto San Giovanni (MI) e Bologna. Nella storica sede piemontese circa 300 persone, tra produzione, ingegneria ed enti di supporto, sono impegnate nella realizzazione del nuovo treno regionale (*Comunicato Stampa Trenitalia*, 18 luglio 2014).

### Palermo: chiusi tre passaggi a livello sulla Palermo-Punta Raisi

Definitivamente chiusi i passaggi a livello di Via della Ferrovia a San Lorenzo, Via Minutilla e Via Costantino, sulla linea Palermo-Punta Raisi. Gli automobilisti possono quindi percorrere gli ottocentocinquanta metri di nuova strada tra Via Ugo La Malfa, Via San Lorenzo e Via Lanza di Scalea e un nuovo sottopasso in alternativa ai tre passaggi a livello eliminati. Realizzate da Rete Ferroviaria Italiana, le nuove opere migliorano la mobilità stradale in una zona densamente urbanizzata. Gli interventi di eliminazione dei passaggi a livello rientrano nell'ambito del Progetto di raddoppio "Nodo di Palermo - Passante Ferroviario". Dall'avvio dei lavori ad oggi sono stati eliminati complessivamente 11 passaggi a livello (*Comunicato stampa RFI*,15 luglio 2014).

### Reggio Emilia: al via i lavori per il nuovo apparato centrale computerizzato di Rubiera

Al via i lavori per l'installazione di un nuovo Apparato Centrale Computerizzato (ACC) nella stazione di Rubiera (RE).

Dal 25 giugno al 6 luglio Rete Ferroviaria Italiana eseguirà importanti interventi propedeutici all'attivazione dell'ACC che gestirà e controllerà la circolazione ferroviaria sulla linea convenzionale Bologna-Piacenza, tra Modena e Reggio Emilia e nel nodo ferroviario di Modena.

Il nuovo apparato sarà installato in parte nell'attuale sala di attesa della stazione che, durante i lavori, rimarrà chiusa al pubblico.

*Nota per il lettore:* ACC (Apparato Centrale Computerizzato): consente agli operatori, sfruttando le potenzialità offerte dall'elettronica, una migliore operatività nelle normali situazioni di circolazione e nella gestione delle situazioni di criticità (*Comunicato Stampa RFI*, 23 giugno 2014).

### Abbattuto il primo dei due diaframmi della Galleria Monte Poggio Maria

Abbattuto il primo dei due diaframmi della galleria Monte Poggio Maria, in corso di realizzazione per il raddoppio ferroviario tra Fiumetorto e Cefalù Ogliastrillo, sulla linea Palermo-Messina.

Il tunnel, lungo circa 4 km, attraversa i territori di Lascari e Cefalù e costituisce parte del secondo tratto del nuovo tracciato ferroviario che si sviluppa lungo i circa 20 km del progetto di raddoppio che conduce a Cefalù.

Integrato dalla cosiddetta "variante Himera", la cui realizzazione è necessaria in seguito all'eccezionale ritrovamento di reperti archeologici rinvenuti lungo la linea storica, il nuovo tracciato si collega ai successivi 12 km di raddoppio che si estende, quasi esclusivamente in galleria, fino a Castelbuono.

L'opera, una volta conclusa, consentirà di snellire il traffico ferroviario e di liberare un tratto di costa in una zona ad alta vocazione turistica e di incrementare i collegamenti di tipo metropolitano e regionale tra i centri attraversati da Cefalù a Palermo, fino all'aeroporto.

Gli interventi per il raddoppio ferroviario, inoltre, consentiranno di eliminare definitivamente altri quattro passaggi a livello ancora esistenti, dopo i cinque già chiusi sulla stessa linea, con ulteriori benefici in termini di sicurezza, viabilità urbana e qualità dell'aria grazie alla riduzione dei gas di scarico delle auto ferme in attesa della riapertura delle barriere (*Comunicato stampa RFI*, 17 luglio 2014).

## TRASPORTI URBANI

### Milano: in servizio i rinnovati Tag 4900

Con questo intervento ATM ha risparmiato il 70% rispetto all'acquisto di nuovi tram, oltre al fatto che il 4900 è uno dei modelli più affidabili e silenziosi.

Infine, sono stati inseriti nuovi indicatori di percorso con tecnologia LED in perfetta armonia con le caratteristiche del veicolo.

ATM quindi metterà in servizio i tram del modello 4900 (fig. 2) completamente rinnovati nello stile e nella tecnologia (fig. 3).

Si tratta infatti di un tram che ha subito un profondo processo di rinnovamento che riguarda sia il design interno, sia il design esterno, sia l'impiantistica.

L'intervento ha trasformato l'estetica (fig. 4) e la funzionalità del mezzo, a partire dalla climatizzazione, dall'accesso ai disabili, con un risparmio energetico per i limitati consumi e il recupero dell'energia e ne ha migliorato il comfort, la sicurezza e l'informazione ai passeggeri.

Il design esterno è caratterizzato da una nuova livrea, nuovo frontale e posteriore, che risultano nel complesso più fluidi donando all'intero tram un aspetto maggiormente dinamico e moderno. Infine, sono stati inseriti nuovi indicatori di percorso con tecnologia LED in perfetta armonia con le caratteristiche del veicolo. Ogni mese entreranno in servizio due tram 4900 (*ATM news,* 3 luglio 2014).

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 756

*(Fonte: ATM)*

Fig. 2 – Uno dei "nuovi" tram di Atm in uscita dal deposito.

*(Fonte: ATM)*

Fig. 4 – Gli interni dei nuovi tram di ATM.

*(Fonte: ATM)*

Fig. 3 – Possibilità di ingresso delle persone a ridotta mobilità.

### Roma: informazioni sulla metropolitana

*Metro Roma, Linea B1: il parcheggio della futura stazione Ionio sarà ultimato entro settembre 2014*

In merito alle dichiarazioni riportate da alcuni organi di stampa, relative ai parcheggi e le opere accessorie della Linea B1 della metropolitana, Roma Metropolitane precisa quanto di seguito riportato.

Le strutture in cemento armato dei parcheggi delle stazioni Conca d'Oro ed Annibaliano, (uniche opere comprese nell'appalto in corso della tratta Conca d'Oro-Ionio) sono state ultimate ad aprile 2013. Per il relativo attrezzaggio verrà bandita un'apposita gara, una volta completate le verifiche da parte di Roma Capitale ed individuati i finanziamenti.

Le aree ad uso commerciale della stazione Conca d'Oro sono state invece completate a giugno 2012 e collaudate a febbraio 2013 in quanto realizzate con l'appalto della tratta Bologna-Conca d'Oro.

Il parcheggio della stazione Ionio (del quale invece il contratto in essere prevede la realizzazione completa) sarà ultimato entro il prossimo mese di settembre.

*Roma Metropolitane: gli Uffici Capitolini non rispettano la convenzione del 2005*

Con riferimento alle recenti notizie di stampa in merito al mancato pagamento di quanto dovuto da parte di Roma Capitale a Roma Metropolitane si precisa quanto segue.

La remunerazione delle attività espletate da Roma Metropolitane è disciplinata da una Convenzione approvata dal Consiglio Comunale nel 2005. Da circa un anno, come sottolineato anche dall'Assessore alla Mobilità di Roma Capitale, On. G. Improta, gli Uffici capitolini preposti, senza alcun atto formale, hanno ritenuto opportuno di non procedere ai pagamenti di quanto dovuto a Roma Metropolitane, così come previsto nella suddetta Convenzione. Tale decisione ha generato delle gravi conseguenze dal punto di vista economico-finanziario, costringendo la Società ad aprire, per la prima volta, delle linee di credito al fine di garantire anche il pagamento degli stipendi dei propri dipendenti.

I vertici aziendali, prima di proce-

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 757



dere alla notifica di un decreto ingiuntivo a Roma Capitale, hanno più volte provveduto a rappresentare ai competenti Uffici capitolini la grave situazione finanziaria, anche attraverso numerose convocazioni di Assemblee dei Soci al fine di consentire a Roma Capitale, Socio Unico, di assumere le relative decisioni in merito. Tali Assemblee sono sempre andate deserte. In riferimento, infine, ad una presunta "autoreferenzialità" di Roma Metropolitane, la Società ribadisce ancora una volta, di essersi sempre attenuta, in maniera scrupolosa alle direttive impartite dagli Uffici capitolini competenti, garantendo la massima informazione su tutte le proprie attività.

Con particolare riferimento alla Linea C si ribadisce che anche l'Atto Attuativo del 9 settembre u.s. tra Roma Metropolitane ed il Contrente Generale, Metro C S.c.p.A., ha realizzato uno specifico indirizzo impartito dall'Assessore alla Mobilità di Roma Capitale.

*Pre.Esercizio Metro Linea C: Roma Metropolitane Convoca Atac e Metro C*

Roma Metropolitane, in adempimento alle disposizioni dell'Assessorato alla Mobilità e del Dipartimento alla Mobilità di Roma Capitale, ha fissato, per la mattinata di lunedì 7 luglio p.v., l'incontro con Atac e Metro C S.c.p.A. per la sottoscrizione degli atti relativi alla gestione delle attività di assistenza tecnica e di supporto all'Esercente, finalizzate allo svolgimento del pre-esercizio, della tratta Montecompatri/Pantano – Parco di Centocelle della Linea C della Metropolitana di Roma.

(*Comunicati stampa RomaMetropolitane*, 15 maggio 2014, 30 giugno 2014 e 4 luglio 2014).

## INDUSTRIA ED ECONOMIA

### Banca d'Italia: bollettino economico, sintesi

*… L'economia globale cresce, ma pesano i rischi derivanti dalle tensioni in diverse aree del mondo* - L'espansione dell'attività economica globale, dopo una battuta d'arresto nel primo trimestre, sembra aver recuperato vigore, in particolare negli Stati Uniti, dove è ripresa la crescita, e in Cina, dove si è interrotto il rallentamento. Sono aumentati tuttavia i rischi connessi con le tensioni geopolitiche in alcuni paesi produttori di petrolio; un loro eventuale inasprimento avrebbe ripercussioni sull'offerta e sul prezzo dei prodotti energetici, sull'attività e sugli scambi mondiali.

*… Sono migliorati i mercati finanziari* - Le condizioni nei mercati finanziari internazionali sono migliorate negli ultimi tre mesi, ma con oscillazioni e maggiore incertezza nelle scorse settimane. Al buon andamento dei corsi azionari e obbligazionari ha contribuito soprattutto la riduzione dei premi per il rischio, in un contesto di volatilità eccezionalmente contenuta. Sono ripresi i flussi di capitali verso le economie emergenti.

*… Nell'area dell'euro la crescita è moderata, l'inflazione è scesa ancora* - Nell'area dell'euro la crescita rimane contenuta, discontinua e diseguale tra paesi. L'inflazione ha continuato a flettere più di quanto atteso, anche al netto delle componenti più volatili come energia e alimentari. Secondo le ultime proiezioni dello staff dell'Eurosistema, l'inflazione si manterrebbe bassa anche nel prossimo biennio, su un livello non coerente con la definizione di stabilità dei prezzi.

*… Il Consiglio della BCE ha introdotto un tasso negativo sulla deposit facility e operazioni di rifinanziamento mirate* - Il Consiglio direttivo della BCE è intervenuto per allentare ulteriormente le condizioni monetarie e sostenere l'erogazione del credito. Per la prima volta il tasso di interesse applicato sui depositi delle banche presso l'Eurosistema è diventato negativo, per incentivare la circolazione della liquidità e contrastare l'apprezzamento del cambio. Le banche potranno accedere a nuove operazioni di rifinanziamento a lungo termine, erogate a condizioni vantaggiose, ma subordinate all'espansione del credito a famiglie e imprese. Il Consiglio ha ribadito di essere pronto a varare ulteriori misure di stimolo, come un programma di acquisto di titoli, qualora le prospettive per l'inflazione nel medio periodo lo rendano necessario.

*… Le misure monetarie hanno avuto effetti sui mercati* - Le misure di politica monetaria hanno avuto un impatto immediato: i tassi di interesse sono scesi, il cambio si è deprezzato e gli afflussi di capitali verso molti paesi dell'area, tra cui l'Italia, si sono intensificati. Dal progressivo ricorso delle banche alle nuove operazioni di rifinanziamento potrà derivare un ulteriore contributo espansivo.

*… In Italia il quadro è ancora fragile* - In Italia stenta a riavviarsi la crescita. L'attività economica nei mesi invernali ha risentito del calo della produzione di energia, in parte legato a fattori climatici, e della persistente debolezza nell'edilizia. In maggio la produzione industriale ha subito una flessione inattesa, comune all'area dell'euro, in parte attribuibile a effetti di calendario; le informazioni disponibili suggeriscono un sostanziale ristagno dell'attività anche nel secondo trimestre.

*... Nonostante alcuni segnali favorevoli* - L'andamento ancora stagnante dell'attività contrasta con gli indicatori congiunturali relativi alla fiducia di imprese e famiglie, di nuovo in miglioramento dalla primavera. Alcuni segnali favorevoli sono emersi nell'avvio dell'anno per la domanda nazionale.

I consumi delle famiglie sono cresciuti per la prima volta dall'inizio del 2011, anche se marginalmente. Sono aumentati anche gli investimenti in macchinari e attrezzature, che rispondono rapidamente al mutare delle prospettive della domanda. Le rilevazioni qualitative degli ultimi mesi registrano un miglioramento dei piani di investimento, più marcato nell'industria.

*… Si è stabilizzata l'occupazione* - Il calo dell'occupazione, in atto dalla seconda metà del 2012, si è pressoché arrestato nello scorso inverno. Resta però bassa l'intensità d'uso della manodopera, che frena nel breve termine la ripresa della domanda di lavoro. Il tasso di disoccupazione è

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 758



nuovamente aumentato, per effetto dell'incremento della partecipazione al mercato del lavoro.

*… L'inflazione è prossima allo zero* - Anche in Italia l'inflazione è nuovamente scesa, raggiungendo in giugno lo 0,2 per cento (in base all'indice armonizzato). Alla flessione dei prezzi dei beni energetici e alimentari si è accompagnata la decelerazione di quelli delle componenti di fondo, che continuano a risentire degli ampi margini di capacità inutilizzata.

*… Sono ancora lenti i miglioramenti del credito* - La progressiva riduzione della frammentazione sui mercati bancari è confermata dalla diminuzione del costo della raccolta all'ingrosso e dei premi sui CDS per le banche italiane. Vi sono segnali di miglioramento delle condizioni del credito, ma ancora marginali e incerti. I sondaggi più recenti presso le imprese indicano un'attenuazione delle difficoltà di accesso ai finanziamenti bancari; i prestiti al settore privato continuano però a ridursi, risentendo anche del debole quadro congiunturale. Il costo del credito per le società non finanziarie è in calo, ma resta superiore a quello dell'area dell'euro di circa 70 punti base.

*… Le nostre proiezioni indicano una crescita incerta...* - Le proiezioni per l'economia italiana nel biennio 2014-15 presentate in questo Bollettino prospettano una ripresa moderata, non esente da significative incertezze. Il PIL crescerebbe attorno allo 0,2% nella media dell'anno in corso, con rischi al ribasso; aumenterebbe dell'1,3% nella media del 2015. L'inflazione sarebbe pari allo 0,4% nel 2014 e risalirebbe allo 0,8% l'anno prossimo.

*…che dipende dal rafforzamento della domanda interna* - Il graduale ritorno alla crescita presuppone un andamento favorevole degli scambi internazionali e un rafforzamento della domanda interna, in particolare degli investimenti, cui contribuirebbero l'affievolirsi degli effetti restrittivi dell'aggiustamento di bilancio degli anni precedenti, il diradarsi dell'incertezza, l'ulteriore attenuazione delle tensioni finanziarie. La domanda interna beneficerebbe anche dei provvedimenti di sostegno ai redditi da lavoro più bassi e dei pagamenti dei debiti commerciali della Pubblica amministrazione.

*… I conti con l'estero continuano a migliorare* - L'accelerazione delle importazioni non impedirebbe un ulteriore miglioramento dei conti con l'estero dell'Italia: l'avanzo delle partite correnti della bilancia dei pagamenti si amplierebbe fino a quasi il 2% del PIL, grazie alla costante espansione delle esportazioni.

*… La politica monetaria sosterrebbe l'attività* - Al sostegno dell'attività economica contribuirebbe l'orientamento espansivo della politica monetaria. Le variazioni dei tassi di interesse e del cambio già osservate forniscono un apporto positivo al livello del prodotto, valutabile in circa mezzo punto percentuale sino alla fine del 2016. Dalle operazioni di rifinanziamento mirate deriverebbero ulteriori effetti positivi sul PIL.

*… Il quadro presuppone politiche nazionali ed europee a supporto della crescita* - Il quadro prospettico qui delineato presuppone la coerente attuazione delle misure nazionali di politica economica volte a sostenere la crescita e supportare la fiducia di famiglie e imprese; presuppone altresì il consolidarsi della ripresa nell'intera area dell'euro. Non vanno sottovalutati i rischi che potrebbero derivare da una crescita meno robusta nelle economie emergenti, anche a seguito delle tensioni internazionali, e dalla possibilità che si rivelino transitorie le condizioni eccezionalmente favorevoli sui mercati finanziari. Resta essenziale, in questo contesto, preservare nel medio periodo il mantenimento della stabilità delle aspettative di inflazione sottostanti alla formazione dei prezzi e dei salari (*Banca d'Italia, Bollettino Economico n. 3*, luglio 2014).

### OICE: segni negativi in giugno dal mercato dei soli servizi

Giugno negativo per il mercato pubblico dei servizi di ingegneria e architettura: gare per un valore di 26,9 milioni di euro contro i 57,0 milioni di euro di giugno 2013, -52,8%. Nonostante il crollo di giugno il primo semestre del 2014 si chiude con un +7,5% in valore rispetto al primo semestre del 2013.

In dettaglio, secondo l'ultimo aggiornamento dell'osservatorio OICE/Informatel, le gare emesse da stazioni appaltanti pubbliche per servizi di ingegneria e architettura rilevate nel mese di giugno sono state 358 (di cui 37 sopra soglia), per un importo di 26,9 milioni di euro (16,1% sopra soglia, 10,8% sotto soglia); rispetto al mese di giugno 2013 il numero delle gare cresce del 5,0% e il loro valore crolla del 52,8% (-65,9% sopra soglia e +9,6% sotto soglia).

I dati del primo semestre dell'anno sono, come detto sopra, positivi: sono state bandite in totale 1.875 gare che, rispetto ai primi sei mesi del 2013, calano del 3,4% (-10,4% sopra soglia e -2,7% sotto soglia) e raggiungono un valore complessivo di 220,9 milioni di euro, con un aumento sul 2013 del 7,5% (+9,5% sopra soglia e +3,3% sotto soglia).

"Il risultato di giugno incide negativamente sul mercato con i 30 milioni di euro persi rispetto a giugno 2013 – ha dichiarato l'ing. P. Lotti, Presidente OICE – confermando le preoccupazioni espresse il mese scorso, anche se il primo semestre del 2014 sembra dare qualche segnale positivo con un +7,5% in valore rispetto al 2013. L'auspicio è che il dato non positivo dell'ultimo mese rimanga isolato anche se purtroppo la scadenza del primo luglio, con l'entrata in vigore contemporanea dell'Avcpass, dell'obbligo per i comuni di fare ricorso alle centrali di committenza e del performance bond potrebbe avere effetti negativi anche in questo mese e ad agosto, se non vi saranno opportune proroghe. In generale però – ha continuato l'ing. P. Lotti – bisogna avviare iniziative che diano il segno di una rapida inversione di rotta: occorre rilanciare la domanda interna, riaffermare la centralità del progetto, fase essenziale anche per il contenimento e l'efficienza della spesa pubblica, e permettere alle strutture di progettazione italiane

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 759



di dimensionarsi su livelli almeno comparabili a quelli dei nostri competitors stranieri".

Tornando ai dati dell'osservatorio possiamo rilevare che sono sempre troppo alti i ribassi con cui le gare vengono aggiudicate. In base ai dati raccolti fino a giugno il ribasso medio sul prezzo a base d'asta per le gare indette nel 2012 è al 35,9%, per le gare indette nel 2013 sale al 36,0%.

Nel mercato europeo dei servizi di ingegneria e architettura, per gare pubblicate nella gazzetta comunitaria, il numero delle gare italiane è passato dalle 163 dei primi sei mesi del 2013 alle 146 del 2014: -10,4%. Nell'insieme dei paesi dell'Unione Europea il numero dei bandi per servizi di ingegneria e architettura mostra nello stesso periodo un calo minore: -6,4%. Rispetto al totale delle gare pubblicate dai paesi europei il numero di quelle italiane rimane comunque molto modesto, solo il 2,0%. Si tratta di un dato di gran lunga inferiore rispetto a quello di paesi di paragonabile rilevanza economica: Francia 34,8%, Germania 17,6%, Polonia 8,1%, Svezia 5,9%, Gran Bretagna 4,6%.

L'andamento delle gare miste, cioè di progettazione e costruzione insieme (appalti integrati, project financing, concessioni di realizzazione e gestione), è in campo positivo: il valore messo in gara nei primi sei mesi del 2014 cresce infatti del 24,1% rispetto allo stesso periodo del 2013, anche se il numero si riduce del 14,1%.

Gli appalti integrati, considerati da soli, hanno un andamento migliore: crescono sia in valore, +48,1%, sia in numero, +15,7%. Il valore dei servizi di ingegneria e architettura compreso nei bandi per appalti integrati rilevati nel mese di giugno è stato di circa 15,0 milioni di euro (*Comunicato stampa OICE*, 15 luglio 2014).

## VARIE

### M.M. Elia alla guida delle FS Italiane

Il nuovo Consiglio di Amministrazione di Ferrovie dello Stato Italiane, riunitosi sotto la presidenza del Professor M. Messori, ha nominato all'unanimità Amministratore Delegato della Società l'ing. M.M. Elia.

Su invito dell'azionista, FS Italiane ha quindi affidato al Presidente il coordinamento delle attività di controllo e governance e, in raccordo con l'Amministratore Delegato della Società, la definizione delle strategie, nella consapevolezza delle sfide che l'azienda dovrà affrontare in un contesto caratterizzato dalla crescente competitività determinata dai processi di liberalizzazione in corso sui mercati dei servizi e delle infrastrutture. Al Presidente è inoltre affidato il compito di curare i rapporti istituzionali ed esterni e di dare impulso alle iniziative connesse alla prospettiva di una privatizzazione.

Il CdA ha ringraziato il Presidente, i membri del Consiglio di Amministrazione e l'Amministratore Delegato uscenti per l'attività svolta e i risultati raggiunti. Ha inoltre formulato al nuovo Vertice aziendale un augurio di buon lavoro per il raggiungimento di nuovi obiettivi (*Comunicato stampa Gruppo FSI,* 30 maggio 2014).

### M. Gentile è il nuovo AD di RFI

L'assemblea degli azionisti di Rete Ferroviaria Italiana, società del Gruppo FS Italiane ha proceduto alla nomina di M. Gentile a consigliere di amministrazione della società.

Successivamente, il Consiglio di Amministrazione di Rete Ferroviaria Italiana, riunito sotto la presidenza di D. Lo Bosco, ha proceduto alla nomina di M. Gentile ad amministratore delegato.

La composizione del Consiglio è pertanto così determinata: presidente D. Lo Bosco, amministratore delegato M. Gentile, consiglieri M. Mauri e F. Serra.

Il Consiglio di Amministrazione ha espresso un sincero ringraziamento all'ingegner M.M. Elia, recentemente nominato amministratore delegato del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, per il proficuo lavoro svolto in questi anni, formulando al nuovo amministratore delegato di RFI l'augurio di consolidare e sviluppare le eccellenze raggiunte dalla società, perseguendo nuovi e ambiziosi obiettivi di crescita.

Il Collegio dei Sindaci resta invariato ed è composto da P. Marcarelli, presidente, da E. Carabotta e S. Gatti (*Comunicato stampa Gruppo FSI,* 24 luglio 2014).

### FSI, disagio sociale: nel 2013 oltre 215 mila gli interventi degli help-center

Oltre 215 mila interventi effettuati e 25 mila persone aiutate. Sono i numeri del 2013 relativi alle attività degli Help Center delle stazioni ferroviarie italiane.

Il dato emerge dal Rapporto Annuale 2013 dell'ONDS - Osservatorio Nazionale sul Disagio e la Solidarietà nelle stazioni italiane - promosso da Ferrovie dello Stato Italiane e ANCI, presentato oggi a Roma dal presidente dell'ONDS, A. Radicchi, e dal Direttore Centrale Strategie e Pianificazione di FS Italiane, B. Morgante.

Presenti l'Assessore alle Politiche Sociali e Sport del Lazio, R. Visini, e l'Assessore alle Politiche Sociali di Roma Capitale, R. Cutini.

Le porte degli Help Center, un network presente in altrettante stazioni ferroviarie nelle maggiori città del Paese, nel 2013 si sono aperte in media 725 volte al giorno e ogni ora circa 6 persone si sono presentate per la prima volta.

I numeri più significativi si registrano nei grandi centri urbani e il 70% dell'utenza è rappresentato da stranieri, anche se la percentuale di italiani sta progressivamente aumentando.

Milano, con 22.380 accessi complessivi, ha registrato 14.092 utenti, dei quali 11.685 uomini e 2.402 donne, principalmente concentrati nella fascia fra i 18 e i 39 anni (6.788), immediatamente seguita dalla popolazione di età compresa tra i 40 e i 49 anni (3.709).

A Roma Termini, lo scorso anno, sono state quasi 37 mila le richieste

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 760



di aiuto, con 17.482 accessi al servizio e 2.822 utenti, dei quali 2.163 uomini e 641 donne e 2 transgender; il numero degli stranieri è pari a 2.053.

A Bari sono stati 10.890 gli accessi e 1.035 gli utenti, dei quali 903 uomini, 87 donne e 33 transgender; anche in questo caso gli stranieri, 695, superano del doppio i 330 italiani. Numeri importanti anche per gli accessi ai Centri di aiuto di Napoli e Torino: con 7.798 e 9.618 interventi effettuati.

Il Rapporto Annuale, disponibile in versione digitale sui siti web fsitaliane.it e onds.it, è stato realizzato utilizzando anche la piattaforma informatica Anthology, vincitrice nel 2012 del Sodalitas Social Innovation Award, che interconnette i centri dell'ONDS.

Gli Help Center sono sportelli/antenna della rete di solidarietà cittadina attivi in spazi concessi in comodato d'uso gratuito da Ferrovie dello Stato Italiane e finanziati dagli Enti locali. Il Gruppo FS Italiane ha messo a disposizione gratuitamente per attività sociali e culturali, a Enti locali, Fondazioni e Associazioni no profit circa 18 mila m$^2$ nelle principali stazioni italiane, per un valore di oltre 25 milioni di euro.

In altre 345 stazioni sono stati attivati 540 comodati d'uso gratuito con i Comuni e/o Associazioni per una superficie di circa 64 mila m$^2$ di locali non utilizzati, ora destinati ad attività di carattere sociale e di pubblica utilità.

Complessivamente, l'impegno immobiliare del Gruppo FS in chiave sociale è pertanto di oltre 80 mila m$^2$, concessi in comodato d'uso gratuito per un valore superiore ai 120 milioni di euro.

Per il progetto dell'Osservatorio, che gestisce una rete di 14 Centri di accoglienza in altrettante stazioni ferroviarie nelle maggiori città del Paese, le Ferrovie dello Stato Italiane sono state selezionate tra le imprese finaliste nel 2008 del Sodalitas Social Awards, importante riconoscimento assegnato ogni anno ai migliori progetti di responsabilità sociale.

Gli Help Center italiani sono gestiti dal Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane in sinergia con gli Enti locali e il Terzo Settore con lo scopo di avvicinare e ascoltare le persone in difficoltà e indirizzarle verso le strutture dedicate presenti sul territorio, dove poter avviare percorsi personalizzati di recupero e inserimento sociale (*Comunicato Stampa*, 17 luglio 2014).

### 50 anni di Plasser Italiana

"La Plasser fa parte della mia vita da più di cinquant'anni. Plasser & Theurer e conseguentemente Plasser Italiana è una società dalla quale, una volta assunto, non si va più via; si rimane al lavoro fino al pensionamento (ed anche qualche volta più a lungo); trovo questa una dimostrazione molto positiva della politica del personale ed anche delle condizioni di lavoro in generale".

E' un solo un primo stralcio del breve, ma incisivo discorso che uno dei primi dirigenti della Plasser Italiana ha tenuto il 17 maggio scorso in occasione dei primi 50 anni di presenza dell'azienda in Italia. La grande festa si è svolta presso la Villa dei Volsci a Velletri, città dove la Plasser Italiana ha la sede operativa dal 1973. Tra i 150 ospiti vi erano i principali clienti, in primis Rete Ferroviaria Italiana, rappresentata dall'ing. M. GENTILE (Direttore della Direzione Produzione), le imprese dell'armamento ferroviario, i rappresentanti delle istituzioni locali e dell'Ambasciata dell'Austria in Italia, i membri del consiglio di amministrazione, i collaboratori e i dipendenti e, con enorme soddisfazione, la famiglia Max-Theurer, arrivata per l'occasione al completo da Linz, sede storica della Plasser & Theurer.

La Plasser & Theurer fu fondata nel 1953, esattamente 10 anni prima della Plasser Italiana. Nello stesso anno fu realizzata la prima macchina per la rincalzatura del binario per le Ferrovie austriache. Secondo tradizione per i grandi eventi, si è dapprima consumato l'aperitivo a suon di musica, che ha visto impegnati due validi suonatori, che ricreavano a mio avviso, complice l'ambiente ricco di vigneti tutt'intorno, le suggestioni di un Heurigen, la tipica taverna viennese, dove si mesce vino e si gustano prelibatezze nella migliore tradizione austriaca, mentre noi iniziavamo ad assaggiare quelle italiane.

Per l'occasione sono arrivate, oltre alla delegazione austriaca, anche le rappresentanze delle consorelle tedesca, francese scandinava e spagnola. In particolare era ospite dalla Germania la società Robel, che ha oltre 100 anni di attività.

Prima del sontuoso pranzo, ha preso la parola il sig. K. VETTER, Amministratore Unico della Plasser Italiana, per ringraziare i convenuti. Ha ricordato i colleghi, ferrovieri e non, anche coloro che non ci sono più, i clienti che hanno creduto nella Società, dando fiducia e preziosi consigli per migliorare le macchine e renderle così sempre più performanti. Ha poi illustrato un futuribile scenario per i "prossimi 50 anni". Verranno introdotte nuove macchine con produttività oraria sul binario sempre maggiore, con particolare attenzione ai costi, alla qualità del lavoro, all'ambiente, alla sicurezza ferroviaria e ancor più alla sicurezza e formazione del personale operativo. Le prossime sfide saranno la produzione di macchine atte a garantire la realizzazione, la manutenzione ed il risanamento di linee in intervalli di tempo sempre più ristretti, destinate a linee ferroviarie capaci di garantire, in sicurezza e in assoluto comfort, velocità di esercizio fino a 360 km/h.

E' seguito poi l'intervento dell'ing. M. GENTILE, che ha ricordato di conoscere la Plasser dal primo giorno di assunzione alle FS, avvenuto oltre 30 anni fa. Ha fatto presente che le Ferrovie sono un cliente diretto di Plasser, al pari delle Società che eseguono lavori all'armamento, in quanto le Ferrovie operano sulle loro linee anche con proprie macchine e proprio personale, con i cosiddetti cantieri meccanizzati. Si aspetta come al solito una costante presenza della Società per mantenere in efficienza le macchine acquistate di recente e per modernizzare altresì il patrimonio più datato in servizio. Per finire ha ricordato che, in un momento di grosse difficoltà per la nostra economia e per quella europea, che ha

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 761



messo a dura prova le imprese e quindi le famiglie, le ferrovie svolgono un'attività che in termini economici viene detta "anticiclica" e cioè un'attività che cresce nel momento in cui le altre vanno in sofferenza. Questo a suo parere fa propendere per una sostanziale tenuta, se non un incremento, dell'uso del mezzo ferroviario e quindi anche di ciò che serve per mantenere in efficienza il binario. Con l'occasione la Plasser Italiana ha fatto dono di una targa speciale alle Ferrovie per ringraziare dei 50 anni di fruttuosa collaborazione.

Sono poi seguiti i brevi interventi di saluto dei rappresentanti delle filiali europee di Plasser & Theurer, che hanno omaggiato la consorella Italiana con targhe commemorative e perfino con un quadro che rappresenta uno dei fondatori. In chiusura, l'intervento dell'Amministratore Delegato di Plasser & Theurer, J.M. THEURER, che ha ringraziato i presenti e rinnovato la propria fiducia al management di Plasser italiana, augurando di continuare a percorrere, per gli anni a venire, le strade ferrate italiane verso il successo

Che dire! Al di là delle parole, credo che in un momento di pesante crisi del lavoro, in cui importanti società anche italiane sono in mano a banche o ancor peggio a Fondi di investimento stranieri, i quali sono interessati solo a utili speculativi immediati, dove la redditività tout court è l'unico parametro di riferimento, dove i rapporti umani, le famiglie, l'ambiente di lavoro, la salute e la crescita professionale dei collaboratori non valgono nulla, dove il capitale umano deve continuamente cambiare di padrone e di lavoro, dove si misura la permanenza in una azienda in mesi, con contratti temporanei, la Plasser & Theurer ancora a proprietà familiare, si muove veramente in controtendenza, coniugando tradizione e innovazione, cercando nella propria storia di far crescere valori semplici ma efficaci. Ciò è stato testimoniato in un altro passo del toccante e preciso intervento menzionato all'inizio: "Fra i presenti vedo qualche nostro ex dipendente che faceva parte ancora della società nei 'bei tempi che furono' e potrà confermare che ci sentivamo parte di una grande famiglia e spero che anche i colleghi di oggi siano di questa opinione. La componente più importante di una società comunque rimangono sempre le persone e posso dire con orgoglio che il nostro personale, per quanto riguarda le conoscenze tecniche e l'istruzione specializzata, non trova uguali sul mercato".

Quanta strada è stata fatta, da quando la Plasser Italiana è stata fondata nel 1963 come centro di assistenza locale per le macchine Plasser & Theurer. L'attività ebbe inizio in un piccolo ufficio con cantina al centro di Roma. Nel 1973 la rapida crescita rese necessario il trasferimento in una sede più grande, presso un ex deposito delle Ferrovie dello Stato non più in uso a Velletri, espandendosi poi con l'acquisto per i propri uffici di un vecchio dormitorio delle Ferrovie, alloggio per giovani ingegneri e tecnici dei lavori, di cui ho un ricordo personale estremamente commovente, non tanto per il luogo, ma per le persone che ho incontrato. Sono sempre le persone che incontri, con le quali collabori, lavori e vivi, alla Plasser questo è dogma, che fanno la differenza tra "impresa e Impresa"! (*Comunicato stampa Plasser-Theurer,* 19 luglio 2014).

### ANIE: nasce lo Sportello Ricerca

Su iniziativa della Commissione Ricerca e Innovazione uno strumento concreto a disposizione delle aziende per accedere ai finanziamenti di Horizon 2020.

ANIE, la Federazione che rappresenta in Confindustria le imprese dell'industria elettrotecnica ed elettronica, apre lo 'Sportello Ricerca', un nuovo servizio pensato dalla Commissione Ricerca e Innovazione per venire incontro alle esigenze di tutte le aziende associate in tema di finanziamento alla ricerca e sviluppo, sia in ambito nazionale che internazionale.

Frutto di una convenzione stipulata da ANIE con una delle maggiori società di consulenza del mondo, lo sportello offrirà un servizio di supporto e patrocinio gratuito alle imprese che intendono accedere ai finanziamenti nazionali ed europei, ma faticano ad avere informazioni efficaci e tempestive a causa delle procedure tecniche e burocratiche, a volte molto complesse.

Il servizio permetterà di analizzare le concrete possibilità di realizzazione di un'idea innovativa, nonché gli strumenti finanziari idonei allo sviluppo del progetto. Sarà quindi possibile incontrare singolarmente degli esperti in materia, che valuteranno l'idea sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista delle possibilità offerte dai bandi e delle opportunità di partnership a livello italiano ed europeo. Una volta ottenuta la consulenza, l'azienda potrà decidere se proseguire nel percorso di richiesta dei finanziamenti e in tal caso, grazie alla convenzione stipulata con ANIE, potrà usufruire di tariffe agevolate.

"Ora più che mai è il momento di essere al fianco delle nostre aziende – ha dichiarato C.A. GEMME, Presidente di ANIE Confindustria. – Gli investimenti in R&S devono essere al centro delle nostre politiche industriali, per permettere ai prodotti del made in Italy di essere ancora più competitivi a livello internazionale". Il comparto ANIE investe in ricerca e sviluppo il 4% del fatturato annuo, ma resta ancora molto da fare per colmare il gap tra ricerca e mercato. Per questo la Commissione Ricerca e innovazione di ANIE ha pensato ad uno strumento estremamente concreto per approcciare il pacchetto Horizon 2020. Una occasione unica considerato che per la ricerca e lo sviluppo, la quota di contribuzione di Bruxelles può arrivare fino al 100% dei costi ammissibili e per l'innovazione, si arriva al 70%" (*Comunicato stampa ANIE*, 19 luglio 2014).

### Master universitario di II livello in Ingegneria delle Infrastrutture e dei Sistemi Ferroviari

Sono aperte le iscrizioni al Master di secondo livello in Ingegneria

04_IF_9_2014_pag_754_762__ 24/09/14 16:23 Pagina 762



delle Infrastrutture e dei Sistemi Ferroviari, giunto ormai alla sua undicesima edizione.

Il Corso, promosso dall'Università di Roma "La Sapienza", in collaborazione con il Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, Bombardier, AnsaldoBreda, Ansaldo STS, Almaviva e Roma Metropolitane, si propone di realizzare un percorso formativo finalizzato ad un perfezionamento scientifico multidisciplinare nel campo dei trasporti ferroviari, con l'obiettivo di preparare tecnici di alto livello in grado di soddisfare le esigenze delle Società ferroviarie e di ingegneria, dei Centri di ricerca, delle imprese e delle industrie che operano nel settore.

Il Master è destinato ai laureati di secondo livello in Ingegneria, nelle classi di laurea riportate nel Bando, con titolo preferenziale per le competenze nell'ingegneria elettrica, elettronica, meccanica, trasporti e civile strutture-geotecnica.

La selezione per l'ammissione al Master avverrà sulla base della valutazione dei titoli dei candidati e di una prova di accesso, volta a verificare le loro conoscenze tecniche, linguistiche (inglese) e capacità psico-attitudinali. Saranno ammessi al Master solo i primi 30 classificati.

Ferrovie dello Stato Italiane, Bombardier, AnsaldoBreda e Ansaldo STS mettono a disposizione dei più meritevoli e dei residenti al di fuori della Regione Lazio finanziamenti per complessivi 60.000 euro.

Il Master richiede un impegno a tempo pieno per 7 mesi, da gennaio a maggio 2015 per lezioni, lavori di gruppo e visite didattiche, nei mesi di giugno e luglio per l'attività di stage in Azienda; mentre la prova finale, con discussione del progetto elaborato durante il periodo di stage, è prevista nel mese di settembre 2015.

Le domande di ammissione dovranno essere presentate entro le ore 17:00 del 18 novembre 2014, esclusivamente online alla pagina web: https://web.uniroma1.it/masteriisf/domanda-di-ammissione/domanda-di-ammissione-2014-2015.

Per ulteriori informazioni è possibile consultare il Bando sul sito web del Master (https://web.uniroma1.it/masteriisf/), sul sito della Sapienza (www.uniroma1.it), nella sezione "didattica > offerta formativa > master", e sui siti delle Aziende partner *(Comunicato stampa Segreteria Master IISF,* Roma, 29 agosto 2014).

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 763



# Notizie dall'estero
## *News from foreign countries*

*Dott. Ing. Massimiliano* BRUNER

### TRASPORTI SU ROTAIA *(RAILWAY TRANSPORTATION)*

#### Collegamenti più stabili tra la Svizzera e Milano

Da giugno 2014, collegamenti più stabili e puntuali tra Zurigo e Milano, grazie al nuovo orario. Da dicembre 2014 con i nuovi ETR 610 il viaggio è più confortevole. Soddisfazione per l'accordo raggiunto sull'offerta ferroviaria tra Svizzera e Italia per Expo 2015 e per il potenziamento dell'infrastruttura italiana in vista dell'apertura della Galleria di base del San Gottardo. Il programma di aumento della capacità di traffico fra Chiasso e Milano prosegue come previsto e con buona parte dei finanziamenti garantiti. A Zurigo quindi si è sviluppato l'incontro fra M.M. ELIA, AD FS Italiane, e A. MEYER, CEO FFS.

Da agosto 2011, quando a Bellinzona le Ferrovie Federali Svizzere e FS Italiane hanno firmato l'«Accordo dei Castelli», il management si incontra annualmente per fare il punto sullo stato di avanzamento dei lavori. Inoltre, M.M. ELIA ha incontrato, per la prima volta, A. MEYER quale AD di FS Italiane. Nei precedenti appuntamenti, infatti, era presente come AD di Rete Ferroviaria Italiana, il Gestore del network ferroviario italiano. Le FFS hanno sottolineato come per loro la nomina di ELIA garantisca la continuità dei buoni rapporti tra le due società. «Mi congratulo con il collega M.M. ELIA per la nomina e so che insieme potremo continuare a sviluppare e rafforzare le sinergie tra la Svizzera e l'Italia. I progressi fatti fino ad oggi ci indicano che siamo sulla buona strada e poter contare su un interlocutore attento e capace come ELIA è per me positivo» ha affermato il CEO di FFS.

«Le attività connesse agli impegni bilaterali sottoscritti da FFS e FS Italiane proseguono con determinazione ed efficacia. Stiamo rispettando la tabella di marcia, anzi siamo in anticipo nell'adeguamento della sagoma sulla linea "Chiasso", che consentirà il trasporto su ferro sia della cosiddetta "Autostrada viaggiante" sia del trasporto combinato» ha sottolineato l'AD di FS Italiane.

A Zurigo è stato fatto il punto sui collegamenti tra Svizzera e Italia, a quasi tre settimane dall'attivazione del nuovo orario (15 giugno).

Grazie alle nuove tracce orarie in ingresso a Milano Centrale il traffico ferroviario Nord-Sud è più regolare ed è migliorato l'interscambio ferro/ferro con le Frecce AV di FFS SA Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.

- *Trenitalia (Frecciarossa e Frecciargento)*

Da dicembre 2014 il viaggio sarà più confortevole grazie ai nuovi ETR 610, di seconda generazione, delle FFS. Il primo esemplare è uscito a inizio giugno dalla fabbrica Alstom di Savigliano e sta ora effettuando le corse test. Nei prossimi anni gli ETR 470, attualmente utilizzati sulla relazione Zurigo-Milano, saranno sostituiti dai più moderni ETR 610, sia delle FFS sia di Trenitalia, la società di trasporto del Gruppo FS Italiane.

- *Expo 2015 – fino a 5 treni supplementari dalla Svizzera verso Rho Fiera*

L'obiettivo principale dell'«Accordo dei Castelli» è stato raggiunto: l'offerta per Expo 2015, infatti, è stata implementata. E' previsto che la maggior parte dei visitatori svizzeri arriveranno in treno a Milano per l'importante appuntamento mondiale utilizzando sia l'asse del Lötschberg-Sempione sia quello del San Gottardo. Le FFS, insieme con Trenitalia, hanno quindi sviluppato un'offerta ad hoc che prevede ogni giorno fino a cinque treni speciali, con circa 2.500 posti a sedere supplementari. Da tutta la Svizzera sarà così possibile raggiungere la stazione di Rho-Fiera Milano e visitare Expo 2015 anche in giornata. I collegamenti saranno garantiti la mattina, per il viaggio di andata, e la sera, per quello di rientro.

- *L'«Accordo dei Castelli» prevede anche il rafforzamento dei collegamenti fra il Canton Ticino e Milano*

Anche in quest'ambito i progressi sono significativi. I collegamenti RE Ticino-Milano Centrale sono stati costantemente potenziati: dal 15 giugno ne sono stati aggiunti ulteriori 6. Complessivamente salgono a 17 le relazioni Ticino-Milano Centrale: 8 in direzione Sud e 9 in direzione Nord.

- *Pronti per la Galleria di base del San Gottardo*

Il programma di potenziamento infrastrutturale, che prevede l'incremento della capacità di traffico fra Chiasso e Milano dopo la messa in esercizio della Galleria di base del San Gottardo, è in linea con quanto previsto dall'«Accordo dei Castelli» e per buona parte dei moduli del progetto i finanziamenti sono garantiti, secondo quanto ha comunicato l'AD di FS Italiane.

L'incontro è stato occasione anche per far il punto sui lavori, lato italiano, della nuova linea ferroviaria transfrontaliera Mendrisio - Stabio - Varese. La delegazione di FS Italiane ha ribadito la volontà di renderla operativa per metà 2016, confermando l'impegno del Gruppo FS Italiane «affinché i lavori su questa importante linea possano continuare senza ulteriori intoppi». Per quanto riguar-

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 764



da il lato Svizzera i lavori sono conclusi e da dicembre 2014 sarà attivata la linea S40 (Albate-Camerlata – Como – Mendrisio – Stabio). Un primo passo della futura linea ferroviaria che collegherà Como a Varese via Mendrisio.

- *Nota bene: L'«Accordo dei Castelli»*

Nell'agosto 2011, a Bellinzona, Canton Ticino, Regione Lombardia, FFS, FS Italiane, Tilo e Trenord hanno firmato l'«Accordo dei Castelli». L'intesa contiene i programmi di lavoro di due importanti appuntamenti: Expo 2015, in calendario a Milano, e l'attivazione della Galleria di base del San Gottardo, nel 2016. L'obiettivo delle FFS e del Gruppo FS Italiane è quello di creare collegamenti attrattivi e un'offerta di trasporto completa in vista di Expo 2015 e dell'apertura della Galleria di base (*Comunicato stampa SBB,* 4 luglio 2014).

### *More stable connections between Switzerland and Milan*

*From June 2014 to customers more steady links and punctual service between Zurich and Milan, thanks to the new time. From December 2014 with the new ETR 610 the journey will be more comfortable. Satisfaction with the agreement reached on the 'rail services between Switzerland and Italy for Expo 2015 and for the upgrading of the infrastructure Italian in view of the Gotthard Base Tunnel. The program of increasing the traffic capacity between Chiasso and Milan goes as planned, and with most of the funding guaranteed. In Zurich, then it has developed the encounter between M.M. Elia, AD FS Italian, and A. Meyer, CEO of SBB.*

*Since August 2011, when the Swiss Federal Railways in Bellinzona and Italian FS signed the " Agreement of the Castles' management meets annually to review the progress of the work. Also, M.M. Elia met, for the first time, A. Meyer as AD FS Italian. In previous appointments, in fact, was present as CEO of the Italian Railway Network, the Manager of the Italian railway network. SBB has emphasized how for them the appointment of Elijah ensure the continuity of good relations between the two companies. "I congratulate my colleague M.M. Elia for the appointment and I know that together we will continue to develop and strengthen the synergies between Switzerland and Italy. The progress to oggici indicate that we are on track and be able to count on an attentive and capable as Elijah is positive for me, "said the CEO of SBB.*

*"The activities related to bilateral commitments entered into by SBB and FS Italian continue with determination and effectiveness. Are we on schedule, in fact we are ahead in adapting the silhouette on the line "Chiasso", which will allow the transport of iron is the so-called "rolling highway" is the combined transport 'stressed the AD FS Italian.*

*In Zurich was made the point about the link between Switzerland and Italy, nearly three weeks after the activation of the new timetable (15 June).*

*Thanks to the new train path input to Milano Centrale railway traffic north-south is more regular and improved interchange iron / iron with the Frecce AV SBB AG Italian Ferrovie dello Stato SpA.*

- Trenitalia (Frecciarossa and Frecciargento)

*Since December 2014, the trip will be more comfortable thanks to the new ETR 610, the second generation of SBB. The first model was released in early June from the factory Alstom Savigliano and is now doing the test runs. In the coming years, the ETR 470, which is currently used on the report Zurich-Milan, will be replaced by more modern ETR 610 SBB is both Trenitalia, the transport company of the Italian FS Group.*

- Expo 2015 - up to 5 additional trains from Switzerland to Rho Fiera

*The main objective of the "Castelli Agreement" was reached: the bid for Expo 2015, in fact, has been implemented. And "provided that the majority of Swiss visitors arriving by train to Milan for the important world event using both the axis of the Lötschberg-Simplon is the Gotthard. SBB, along with Trenitalia, have therefore developed an ad hoc offer that provides up to five daily trains, with about 2,500 additional seating. From all over Switzerland will be possible to reach the station of Rho-Fiera Milano EXPO 2015 visit in a day. The connections will be secured in the morning, for the outward journey, and in the evening to return to.*

- "Castelli Agreement" also includes the strengthening of links between the Ticino and Milan

*Even in this progress is significant. The links RE Ticino-Milano Centrale have been constantly strengthened: June 15 were added 6 more. Overall, rising to 17 reports Ticino-Milano Centrale 8 and 9 in a southerly direction towards the North.*

- Ready for the Gotthard Base Tunnel

*The program of upgrading infrastructure, which provides for an increase in traffic capacity between Chiasso and Milan after the commissioning of the Gotthard Base Tunnel, is in line with what is expected from '"Agreement of the Castles" and for a good part of the modules of the project funding is secured, as announced by the AD FS Italian.*

*The meeting was also an opportunity to review the work, the Italian side, the new railway line border Mendrisio - Stabio - Varese. The delegation of Italian FS has reaffirmed its resolve to make it operational by mid-2016, confirming the commitment of the Italian FS Group "so that the work of this important line can continue without further hitches." As for the Swiss side the works are completed by December 2014 and will be activated line S40 (Albate-Camerlata - Como - Mendrisio - Stabio). A first step for the future railway line connecting Como to Varese via Mendrisio.*

- Note: "Castles Agreement"

*In August 2011, in Bellinzona, Ticino, Lombardy Region, FFS, FS Italian, Tilo Trenord and signed the ''Agreement of the Castles". The agreement contains the programs of work of two important events: Expo 2015, scheduled in Milan, and the activation of the Gotthard Base Tunnel in 2016.*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 765



*Objective of SBB and FS Group Italian is to create attractive and transport links offer complete view of EXPO 2015 and the opening of the Gallery of the base (*SBB Press release, *July 4, 2014).*

### Prasa e Gibela: progetto per un nuovo treno pendolari

Il progetto raggiunge il primo obiettivo e ora avanza a tutta velocità verso la fabbricazione dei veicoli.

Dal momento che il contratto per la fornitura di 600 treni è in vigore, Prasa e Gibela hanno completato il cosiddetto "Design Review" e sarà ora possibile iniziare con la fase di produzione. "Il progetto sta funzionando a pieno regime e abbiamo completato con successo il primo importante traguardo", ha dichiarato il CEO del Gruppo Prasa signor F. MONTANA. "I team di progetto Prasa e Gibela hanno lavorato insieme con uno spirito molto positivo di collaborazione. Grazie alla tecnologia avanzata di Alstom la revisione è stata fatta in modo rapido ed efficiente", ha spiegato il CEO di Gibela M. GRANGER.

Il progetto definitivo del nuovo Mega X'Ttrapolis (fig. 1), treno per pendolari, che sarà consegnato da Gibela a Prasa è stato presentato durante Africa Rail, alla presenza del ministro dei Trasporti, signora D. PETERS e dell'Amministratore Delegato del Gruppo Prasa, il signor F. MONTANA. Tra le caratteristiche del treno ad essere ultimate sono le livree degli interni e degli esterni.

Il centro di sviluppo Alstom è dotato di una sala 3D per riproduzione della "realtà virtuale" che permette la visione e la revisione di tutte le caratteristiche e configurazioni del treno in scala reale mediante immagini 3D. Gli ingegneri possono esaminare i dettagli del treno o verificare specifiche parti nella loro dimensione reale e possono meglio giudicare come un componente si inserisce nel prodotto finale e nel contesto dei calcoli di progetto.

Il Dipartimento Alstom di Design & Styling ha lavorato in sintonia con i progettisti di Prasa per ottenere l'aspetto finale del treno. "Nel caso di Prasa, il progetto del treno si ispira al rapido avanzamento del Sud Africa verso una maggiore modernità e progresso tecnologico", ha spiegato il Direttore di Alstom Design & Styling, X. ALLARD.

Accanto a questo traguardo, il primo gruppo di neoassunti ingegneri sudafricani di Gibela è stato addestrato, per un periodo di 18 mesi, su argomenti di tecnica ferroviaria in varie strutture di Alstom in Europa. A Lapa, in Brasile, il lavoro preparatorio è iniziato nello stabilimento Alstom dove saranno prodotti i primi 20 treni e dove l'assemblaggio del primo veicolo inizierà nelle prossime settimane (*Comunicato stampa Alstom,* 11 luglio 2014).

### *PRASA and Gibela unveil the finalised design of their new commuter train*

*The project achieves its first milestone and now advances at full speed towards the manufacture of the vehicles.*

*Since the contract for the supply of 600 trains came into force, Prasa and Gibela have finalized the so-called "Design Review" and it will now be possible to commence with the manufacturing phase. "The project is running at full speed and we have successfully completed the first important milestone", said Prasa Group CEO Mr F. MONTANA. "The Prasa and Gibela project teams worked together with a very positive spirit of collaboration. Thanks to Alstom's advanced technology the review was done quickly and efficiently", explained Gibela CEO M. GRANGER.*

*The final design of the new X'Ttrapolis Mega (fig. 1), commuter train to be delivered by Gibela to Prasa was unveiled during Africa Rail, in the presence of the Minister of Transport, Ms D. PETERS and Prasa Group CEO, Mr L. MONTANA. Among the features of the train which were finalized were its interior and exterior outlines.*

*Alstom is equipped with a 3D "virtual reality" room which allows the showcasing and review of all the fea-*

(Fonte - *Source* Alstom)

Fig. 1 – Il nuovo progetto di Alstom per PRASA e Gibela.
*Fig. 1 - The new Alstom project for PRASA and Gibela.*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 766



*tures and configurations of the train in real scale 3D imagery. Engineers can examine the train details or view specific parts in their actual size and can better judge how components will fit into the final product in the context of the design calculations.*

*Alstom Design & Styling Department worked in unison with Prasa designers to achieve the final look of the train. "In the case of Prasa, the design of the train is inspired by South Africa's rapid advancement towards increased modernity and technological progress." explained Alstom Design & Styling Director, Mr X. ALLARD.*

*Alongside this milestone, the first group of Gibela's newly hired South African engineers is being trained, over an 18-month period, in train technology in various Alstom facilities in Europe. In Lapa, Brazil, preparatory work has begun in the Alstom plant where the first 20 trains will be manufactured and where the assembly of the first vehicle will start in the coming weeks* (Alstom press, *July 11th 2014*).

### Vectron MS autorizzata in Germania

La versione multisistema della locomotiva Vectron ha ricevuto l'autorizzazione dall'EBA nel mese di giugno. Vectron MS è predisposta per l'esercizio con tensioni di linea di 15 e 25 kV AC e 1,5 e 3 kV DC. Ha una potenza nominale fino a 6400 kW ed è costruita per una velocità massima di 200 km/h (fig. 2).

Il processo di autorizzazione comprendeva anche l'approvazione di funzioni aggiuntive come lo sforzo sul freno elettrico fino a 240 kN, il funzionamento dell'unità multipla tramite il controllo ZMS multitrazione e ZDS di controllo della doppia trazione con altre Vectron così come con le classi 120, 152 , 182 (ES64U2) e 189 (ES64F4).

Per un locomotore AC o multi-sistema, altre versioni specificatamente richieste dal cliente possono essere certificate attraverso una revisione sulla base del primo prototipo a cui ora è stata concessa l'autorizzazione.

Il trasferimento dell'autorizzazione del sistema Vectron MS ai paesi vicini come l'Austria è in pieno sviluppo. Le prime locomotive Vectron MS sono state ordinate dalla Commissione europea Locomotive Leasing GmbH (ELL), che ha concluso un accordo quadro con Siemens nel marzo 2014 per ben 50 locomotive.

In questa ottica, l'Autorità Ferroviaria Norvegese (SJT) ha concesso l'autorizzazione per la versione AC della Vectron il 1° luglio 2014. La Vectron AC è progettata per esercizi a tensioni alternate di 15 e 25 kV. Questa autorizzazione si applica alla Vectron costruite per una potenza nominale di 6400 kW e una velocità massima di 200 km/h. La stabilità nella erogazione della potenza elettrica per esercizio ferroviario è una sfida particolare in Norvegia. Le ragioni di questo sono i convertitori rotanti utilizzati in molte sottostazioni della rete che possono causare problemi di armoniche in applicazione ai moderni veicoli trifase. Vectron ha superato immediatamente questi test. A seguito della concessione della autorizzazione, due locomotive Vectron AC sono state messe in servizio da CargoNet nel traffico merci sulla linea Oslo-Bergen (*Siemens News,* 2 luglio 2014).

### *Vectron MS authorized in Germany*

*The multisystem version of the Vectron locomotive received authorization from Germany's Federal Railway Authority (EBA) in June. Vectron MS is equipped for operation under line voltages of 15 and 25 kV AC and 1.5 and 3 kV DC. It has a nominal rating of up to 6400 kW and is built for a top speed of 200 km/h (fig. 2).*

*The authorization process also included the approval of additional functions such as an electric brake effort of up to 240 kN, multiple unit operation via ZMS multitraction control and ZDS double traction control, and double-heading with other Vectrons as well as with classes 120, 152, 182 (ES64U2) and 189 (ES64F4).*

*For an AC or multi-system locomotive, other customer-specific versions can be certified through a delta review based on the first prototype that has now been granted authorization. The transfer of Vectron MS authorization to neighboring countries like Austria is in full sway.*

*The first Vectron MS locomotives were ordered by the European Locomotive Leasing GmbH (ELL), which concluded a master agreement with*

(Fonte – *Source* Siemens)

Fig. 2 – Le locomotive Vectron AC sono state messe in esercizio da CargoNet nel servizio merci sulla linea Oslo-Bergen..
*Fig. 2 – Vectron AC locomotives were soon put into use by CargoNet in freight traffic on the demanding Oslo-Bergen line.*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 767



*Siemens in March 2014 for as many as 50 Vectron locomotives.*

*Vectron AC certified in Norway. The Norwegian Railway Authority (SJT) granted authorization for the AC version of the Vectron on July 1, 2014. The Vectron AC is designed to operate on alternating voltages of 15 and 25 kV. This authorization applies to Vectrons built for a nominal rating of 6400 kW and a maximum speed of 200 km/h. Network stability is a particular challenge in Norway. The reasons for this are the rotary converters used at many places in the system which can cause harmonics problems in connection with modern three-phase AC propulsion vehicles. Vectron passed these required tests immediately. After successful authorization two Vectron AC locomotives were soon put into use by CargoNet in freight traffic on the demanding Oslo–Bergen line (*Siemens News, *July 2nd, 2014).*

## INDUSTRIA ED ECONOMIA *(ECONOMICS AND MANUFACTURES)*

### Vossloh-Cogifer-Kihn: nuovo sito di forgiatura

Il 21 maggio 2014, Vossloh Cogifer ha inaugurato presso il sito industriale Vossloh Cogifer in Lussemburgo la sua nuova unità di forgiatura per la fabbricazione di trafilati forgiati. L'evento si è svolto alla presenza del Sig. E. SCHNEIDER, Rappresentante del Primo Ministro presso il Ministero dell'Economia.

All'inaugurazione ha preso parte l'intero Consiglio di Amministrazione di Vossloh Cogifer e del Gruppo Vossloh, accogliendo i principali clienti e partner.

Vossloh Cogifer è impegnata internazionalmente nella produzione di scambi e deviazioni e di tutte le relative attrezzature per ogni tipo di rete ferroviaria. Sia nelle applicazioni ferroviarie convenzionali che in quelle ad altissima velocità, la barra forgiata è un componente chiave di scambi e deviazioni. Il profilo della rotaia dello scambio è diverso da quello della rotaia di collegamento, che ha un profilo di scorrimento. La forgiatura viene eseguita in corrispondenza della suola della rotaia di scambio, permettendo la saldatura della rotaia intermedia alla rotaia adiacente.

Fondata nel 1893, la filiale lussemburghese di Vossloh Cogifer, Vossloh Cogifer Kihn, produce da decenni trafilati forgiati sia per il gruppo, sia per molte reti ferroviarie nazionali (DB, RFI, SNCF, ecc.). Si tratta di un mercato esigente, in termini di qualità e sicurezza, e Vossloh Cogifer Kihn fornisce scambi forgiati - di qualsiasi standard richiesto - a clienti di tutto il mondo. Grazie a questa competenza, nel 2007 Vossloh Cogifer ha contribuito al record ferroviario ad alta velocità, nel quale un treno sulla linea Parigi-Strasburgo (Francia) ha attraversato i deviatoi alla velocità di 560 km/h.

Grazie a investimenti industriali di 15 milioni di euro, Vossloh Cogifer ha rafforzato la propria competenza nella forgiatura con il proprio centro di eccellenza nel cuore dell'Europa.

Al fine di soddisfare la crescente domanda del mercato, Vossloh Cogifer è oggi in grado di produrre oltre 20.000 trafilati forgiati all'anno. Con questa incrementata capacità di produzione, Vossloh Cogifer può offrire una maggiore flessibilità e rispondere più velocemente alle esigenze dei suoi clienti.

Il 20 marzo 2013, E. SCHNEIDER ha partecipato anche alla cerimonia nella quale è stata posata la prima pietra di questo progetto. Questo impegnativo investimento testimonia l'interesse del Lussemburgo nelle attività industriali a elevato valore aggiunto.

Quattordici mesi dopo la cerimonia della prima pietra, il nuovo stabilimento di produzione di 4000 m² ospita ora una serie di macchinari high-tech, che offrono un processo di forgiatura estremamente innovativo, incluse una nuova pressa di forgiatura da 50.000 kN e una fresatrice con morsa autoregolante, controllata da un gruppo di trasportatori automatici per gli scambi, che possono essere lunghi fino a 42 m.

Come ha affermato C. LOUPPE, direttore del progetto di questa nuova unità, "La nuova unità di forgiatura riunisce tutta la competenza e l'eccellenza industriale di Vossloh Cogifer, in termini di qualità, sicurezza e protezione ambientale".

Il sito sosterrà inoltre l'impiego in una regione che ha una lunga tradizione nell'acciaio e nella metallurgia. "Al centro della strategia del gruppo, questo Centro di Competenza sulla Forgiatura fa parte di una serie creata sulla base di una lunga esperienza e del know-how in siti specifici, come il Centro Tecnologico di Reichshoffen (Francia) e il Centro di Competenza sulla Forgiatura di Outreau Foundry (Francia). Tutti questi centri puntano a espandere a livello mondiale la tecnologia degli scambi di Vossloh Cogifer", ha aggiunto D. MAINARD, Direttore Operativo di Vossloh Cogifer (*Comunicato stampa Vossloh Cogifer,* 21 maggio 2014).

### *Vossloh-Cogifer-Kihn inaugurates a new unit of forged*

*On may 21, 2014, Vossloh Cogifer unveiled at the industrial site in Luxembourg Vossloh Cogifer his new forging unit for the manufacture of forged rods. The event was held in the presence of Mr E. SCHNEIDER, Representative of the Prime Minister at the Ministry of Economy.*

*The inauguration was attended by the entire Board of Directors and the Group Vossloh Vossloh Cogifer, accepting major customers and partners.*

*Vossloh Cogifer is a world leader in the production of and trade diversions and all its equipment for all types of railway network. Both in railway applications than in conventional high-speed, language is a key component of forged trade and deviations. The profile of the rail exchange is different from that of the rail link, which has a sliding profile. The forging is performed on the rail foot exchange, allowing the welding of the intermediate rail to rail adjacent.*

*Established in 1893, the Luxembourg-based subsidiary of Vossloh*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 768



*Cogifer, Vossloh Cogifer Kihn, manufactures forged by decades rods for both the group and for many national railway networks (DB, RFI, SNCF, etc..). It is a demanding market in terms of quality and safety, and Vossloh Cogifer Kihn provides exchanges forged - by any standard required - to customers around the world. With this expertise, in 2007, Vossloh Cogifer has contributed to the high-speed rail travel records, in which a train on the Paris-Strasbourg (France) has crossed the deviations at the speed of 560 km / h.*

*Thanks to industrial investment of 15 million Euros, Vossloh Cogifer has strengthened its expertise in forging with its own center of excellence in the heart of Europe.*

*In order to meet growing market demand, Vossloh Cogifer is now able to produce more than 20,000 rods forged a year. With this increased production capacity, Vossloh Cogifer may offer greater flexibility and respond more quickly to the needs of its customers.*

*On march 20, 20th, 2013, E. Schneider also attended the ceremony in which was laid the first stone of this project. This investment demonstrates the interest of challenging Luxembourg in industrial activities with high added value.*

*Fourteen months after the ceremony of the foundation stone, the new production plant of 4000 m² is now home to a number of high-tech machines, which offer a very innovative forging process, including a new press forging 50,000 kN and a milling machine vise with self, which is controlled by a group of automatic conveyors for trade, which can be up to 42 m.*

*As stated by C. Louppe, project director of this new unit, "The new unit brings together the expertise of forging and industrial excellence of Vossloh Cogifer, in terms of quality, safety and environmental protection".*

*The site will also support employment in a region that has a long tradition in the steel and metallurgy. "At the heart of the strategy of the group, this Competence Center Forging is part of a series created on the basis of long experience and know-how in specific sites, such as the Technological Centre of Reichshoffen (France) and the Centre of Expertise on forging Foundry Outreau (France). All these centers aim to expand worldwide technology trade Vossloh Cogifer", added D. Mainard, Chief Operating Officer of Vossloh Cogifer (*Press Release Vossloh Cogifer, *may 21st, 2014).*

### Ansaldo STS: contratto in Spagna per l'Alta Velocità

Il Ministero dello Sviluppo Spagnolo, tramite la società ADIF Alta Velocidad, ha assegnato alla Joint-Venture formata da Ansaldo STS, una società Finmeccanica, e Instalaciones Inabensa il contratto del valore di 47 milioni di Euro per implementare e manutenere i sistemi di segnalamento ERTMS lungo la linea ad alta velocità che collega La Robla e Pola de Lena.

Lo scopo del contratto prevede la progettazione, l'installazione e la manutenzione dei sistemi ERTMS livello 2 e le relative attrezzature di segnalamento sui 51 km di linea ad alta velocità, comprendendo anche il collegamento con la sezione Santibáñez-La Robla appartenente alla linea convenzionale che collega le città di Venta de Baños con Gijón.

Ansaldo STS, leader della joint-venture, è responsabile della gestione del progetto e fornisce la soluzione ERTMS livello 2, in combinazione con il sistema locale ASFA per la protezione dei treni, il Centro di controllo del traffico, il sistema di Interlocking (elettronico) e il sistema ausiliare di rilevamento. Ansaldo STS è inoltre responsabile della manutenzione di tutto il sistema per il primo anno dopo la messa in servizio.

Instalaciones Inabensa è responsabile per le installazioni delle infrastrutture relative alla rete fissa di telecomunicazioni, elettrificazione, Opere Civili, CCTV, Controllo Accessi e sistema Point Heating.

Il progetto sarà completato entro 28 mesi dalla data di firma del contratto.

Ansaldo STS supporta ADIF e Renfe nell'ambito dello sviluppo della rete ferroviaria ad alta velocità e della diffusione della tecnologia ERTMS in Spagna dal 2002 con l'introduzione del primo ERTMS livello 1 e 2 sulla linea ad alta velocità Madrid-Lerida (460 km) (*Comunicato stampa Ansaldo STS,* 3 luglio 2014).

### *Ansaldo STS: a high speed rail contract in spain*

*The Spanish Ministry of Development, through ADIF Alta Velocidad, has awarded to the Joint-Venture formed by Ansaldo STS, a Finmeccanica Company, and Instalaciones Inabensa a signalling contract worth EUR 47 Million to deploy and maintain ERTMS signalling systems on the high speed line connecting La Robla and Pola de Lena.*

*The contract comprises the design, installation and maintenance of the ERTMS level 2 signalling systems and associated equipment on the 51km high speed line. It also includes the connection with the section Santibáñez-La Robla related to the conventional line connecting the cities of Venta de Baños and Gijón.*

*Ansaldo STS, as leader of the joint-venture, is responsible for the management of the project and provides the ERTMS level 2 solution combined with the local ASFA train protection system, the Traffic Control Centre, the Computer Based Interlocking and the Auxiliary detection System. It is also in charge for the overall system maintenance during the first year period.*

*Instalaciones Inabensa is responsible for the supply and installation of the Fixed Telecom, the Power Supply, Civil Works, CCTV, Access Control and Point Heating System.*

*The project is due for completion within 28 months from the contract signature date.*

*Ansaldo STS supports ADIF and Renfe in the development of High Speed rail network and deployment of ERTMS technology in Spain since 2002 with the introduction of the first*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 769



*ERTMS level 1 and 2 solution on the Madrid-Lerida High Speed Line (460 km) (*Ansaldo STS press, *July 3rd, 2014).*

### Le Ferrovie Belghe (NMBS/SNCB), AnsaldoBreda e Finmeccanica chiudono la controversia relativa ai treni V250

Le Ferrovie Belghe (NMBS/SNCB), AnsaldoBreda e la sua capogruppo Finmeccanica hanno raggiunto un accordo che definisce la controversia sui treni V250 e la risoluzione del relativo contratto. La soluzione prevede il pagamento alle Ferrovie Belghe (NMBS/SNCB) di un importo pari a 2,5 milioni di euro.

L'accordo è stato raggiunto in considerazione dei vantaggi previsti da entrambe le parti nell'evitare lunghi procedimenti giudiziari e consente ad AnsaldoBreda di concentrare le proprie energie e risorse finanziarie sui progetti di treni ad alta velocità con altri clienti, mentre NMBS/SNCB può chiudere il caso e concentrarsi completamente sulle proprie attività commerciali.

L'accordo consentirà ad AnsaldoBreda di sfruttare la possibilità di vendere tali treni ad altri clienti e, con alcune personalizzazioni, di renderli adatti a diversi requisiti e necessità di quest'ultimi.

L'accordo stabilisce altresì che ambedue le parti si astengano dall'avanzare ulteriori reciproche pretese finanziarie, comprese eventuali richieste risarcitorie.

NMBS/SNCB è al corrente ed informata della transazione già intervenuta tra Finmeccanica, AnsaldoBreda e le Ferrovie Olandesi e si riporta, per ogni altro aspetto, alle dichiarazioni già espresse da NS e NSFSC in quella sede.

Grimaldi Studio Legale ha assistito, in qualità di consulente giuridico, Finmeccanica ed AnsaldoBreda mentre lo studio Pontecorvi, Mannaerts & Triboldi ha assisito NMBS/SNCB (*Comunicato stampa Ansaldo Breda,* 5 maggio 2014).

### *Belgian Railways NMBS/SNCB, AnsaldoBreda and Finmeccanica conclude V250 case*

*The Belgian Railways (NMBS/SNCB), AnsaldoBreda and its controlling company Finmeccanica have settled their discord regarding the V250-trains.*

*The companies have reached an agreement on their dispute concerning the V250-trains and the termination of the V250 Purchase Agreement.*

*The newly reached solution includes the payment of 2.5 million euros to NMBS/SNCB. The settlement was reached from the advantages both parties see in preventing lengthy legal proceedings. This agreement allows AnsaldoBreda to exert its energy and financial means towards high-speed train projects with other customers, while the NMBS/SNCB can close the case and completely focus on its business activities.*

*The agreement will allow AnsaldoBreda to exploit the possibility of selling trains to other customers and with some customizations make them fit for other requirements and needs of such customers. As part of the agreement both parties will refrain from making financial claims, including supposed damages on both sides. NMBS/SNCB is aware that NS and NSFC have already reached a settlement agreement regarding the V250-trains and defers to the statements of NS and NS FSC in that settlement agreement (*Ansaldo Breda press, *May 5th, 2014).*

### Amtrak: alla ricerca di nuovo materiale rotabile AV/AC

Con la domanda per il servizio ferroviario ad alta velocità a livelli record, Amtrak si sta muovendo per acquisire nuovi convogli per integrare ed eventualmente sostituire l'obsoleto materiale Acela a servizio espresso, attualmente operante sull'affollatissimo Northeast Corridor.

In una Request for Proposals (RFP), Amtrak sta cercando fino a 28 convogli di prossima generazione ad alta velocità in grado di soddisfare o migliorare le caratteristiche di esercizio e di viaggio sul corridoio NEC. Il nuovo materiale è destinato ad avere il 40% più posti per treno rispetto ai convogli attuali.

"Il Northeast Corridor ha bisogno di più capacità ferroviaria ad alta velocità per contribuire a far progredire l'economia americana", ha detto il Presidente e CEO J. BOARDMAN. "Sempre più persone stanno scegliendo Amtrak per i viaggi tra Washington, New York e Boston. Nuovo materiale rotabile significa più posti a sedere e partenze più frequenti per contribuire a soddisfare tale domanda crescente".

Il servizio di Amtrak Acela Express è da sempre molto popolare. L'utenza è in crescita del 7% rispetto allo scorso anno e i treni fanno segnare spesso il tutto esaurito, soprattutto durante i periodi di punta. In 25 occasioni finora nel 2014, il numero di spostamenti giornalieri su Acela ha superato quota 14.000. Questo è, rispetto al 2013, cinque volte superiore ed è un'indicazione del valore posto alla convenienza e la comodità delle ferrovie ad alta velocità.

Tutti i produttori attuali di materiale rotabile ad alta velocità ferroviaria, conosciuti come produttori di materiale rotabile per esercizio commerciale ad una velocità di almeno 160 mph, saranno ammessi a presentare offerte.

Amtrak è la Ferrovia Americana, il servizio ferroviario passeggeri intercity della nazione ed il suo operatore ferroviario ad alta velocità. Amtrak ed i suoi partner statali e locali muovono le persone, l'economia e la nazione. Formalmente conosciuto come il National Railroad Passenger Corporation, Amtrak è governata da un consiglio di nove membri di amministrazione nominati dal Presidente degli Stati Uniti e confermati dal Senato degli Stati Uniti. A.R. COSCIA è presidente del consiglio e J.R. MORELAND è vice presidente. Nel corso dell'esercizio 2013, 31,6 milioni di passeggeri hanno viaggiato su Amtrak - su più di 300 treni al giorno - a velocità fino a 150 mph (241 km/h),

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 770



collegando 46 Stati, il Distretto di Columbia e tre province canadesi (*Comunicato stampa Amtrack,* 2 luglio 2014).

### *Amtrak seeking new high-speed trainsets*

*With demand for high-speed rail service at record levels, Amtrak is moving to acquire new trainsets to supplement and eventually replace its aging Acela Express equipment currently operating on the heavily-traveled Northeast Corridor (NEC).*

*In a Request for Proposals (RFP), Amtrak is seeking up to 28 next-generation high-speed trainsets capable of meeting or exceeding current Acela trip-times on the existing NEC infrastructure. The new equipment is intended to have 40% more seats per train than current trainsets.*

*"The Northeast Corridor needs more high-speed rail capacity to help move the American economy forward", said President and CEO J. Boardman. "More and more people are choosing Amtrak for travel between Washington, New York and Boston. New equipment means more seats and more frequent departures to help meet that growing demand".*

*Amtrak's Acela Express service is as popular as ever. Ridership is up 7% over last year and trains are often sold out, especially during peak periods. On 25 occasions so far in FY 2014, the number of daily trips on Acela topped 14,000. That's compared to five times in FY 2013 and is an indication of the value placed on the convenience and comfort of high-speed rail.*

*Current manufacturers of high-speed rail equipment, defined as manufacturers with equipment in commercial operation at speeds of at least 160 mph, will be eligible to submit bids.*

*Amtrak is America's Railroad, the nation's intercity passenger rail service and its high-speed rail operator. Amtrak and its state and commuter partners move people, the economy and the nation forward. Formally known as the National Railroad Passenger Corporation, Amtrak is governed by a nine member board of directors appointed by the President of the United States and confirmed by the U.S. Senate. A.R. Coscia is board chairman and J.R. Moreland is vice chairman. In FY 2013, a record 31.6 million passengers traveled on Amtrak on more than 300 daily trains – at speeds up to 150 mph (241 kph) – that connect 46 states, the District of Columbia and three Canadian Provinces. Enjoy the journey® at Amtrak.com or call 800-USA-RAIL for schedules, fares and more information (*Amtrack press, *July 2nd, 2014).*

### Il "Bogie Technical Centre" di Bombardier operativo

Bombardier Transportation ha celebrato l'apertura ufficiale del suo nuovo Centro Tecnico a Siegen, Germania. G. Schneider, ministro del Lavoro, Integrazione e Affari sociali dello stato federale del Nord Reno-Westfalia, e più di 100 ospiti hanno preso parte alla cerimonia di apertura presso il sito produttivo di Bombardier a Siegen.

I politici locali e gli stakeholder, i clienti ed i fornitori internazionali e i rappresentanti delle Università di Siegen e Aquisgrana, in Germania, sono stati tra gli ospiti a celebrare questo evento. I rappresentanti di Bombardier ha ringraziato tutti i soggetti che hanno permesso la realizzazione del Centro tecnico ed evidenziato come successo la sua creazione, con la sua apertura a meno di due anni dopo la decisione di costruire il centro.

Il nuovo centro di eccellenza riunisce esperti di ingegneria di Bombardier con gli strumenti necessari e i mezzi per continuare a sviluppare e testare la serie dei carrelli FLEXX di Bombardier per soddisfare al meglio le esigenze dei clienti, in particolare in termini di processi di certificazione e omologazione.

Il sito Siegen formerà un centro di produzione e di innovazione unico. Esso sarà il quartier generale di Bombardier per lo sviluppo dei carrelli, con il nuovo Centro tecnico, l'area di assemblaggio finale esistente, il centro Sale Montate e un centro di riparazione e revisione a seguito di urto.

G. Schneider ha dichiarato che "L'inaugurazione del "Bombardier Bogie Technical Centre" rappresenta una grande occasione. Esso mostra l'impegno della Bombardier nella regione di Siegen e del Nord Reno-Westfalia e che attirerà ingegneri, ricercatori e studenti provenienti da tutto il mondo a Siegen".

B. Vantorre, Presidente della "Business Unit Bogie", ha aggiunto che "Il Centro Tecnico è un perfetto esempio della promessa di commerciali. L'evoluzione della mobilità è tutto ciò che è prossimo; e questo nuovo centro di innovazione svilupperà la prossima generazione di carrelli Bombardier FLEXX. Questo centro di test e validazione ci permette di rispondere ai processi di certificazione e omologazione sempre più complessi. Inoltre l'impianto sarà al centro di una rete formata dal mondo accademico e dai fornitori, creando sinergie e ricerca congiunta per soddisfare le esigenze dei nostri clienti". (*Comunicato stampa Bombardier,* 10 luglio, 2014).

### *"Bogie Technical Centre": in production*

*Rail technology leader Bombardier Transportation today celebrated the official opening of its new Bogie Technical Centre in Siegen, Germany. G. Schneider, Minister of Labour, Integration and Social Affairs of the federal state of North Rhine Westphalia, and more than 100 guests took part in an opening ceremony at Bombardier's Siegen bogie production site.*

*Local politicians and stakeholders, international customers and suppliers and representatives of the universities of Siegen and Aachen, Germany, were among the guests celebrating this achievement. Bombardier's representatives thanked all the stakeholders who enabled the realization of the Bogie Technical Centre and highlighted its successful creation, with the opening*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 771



*less than two years after the decision to build the centre.*

*The new centre of excellence brings together Bombardier's engineering experts with the necessary tools and means to continue to develop and test Bombardier's FLEXX bogie portfolio to better fulfill customer requirements, in particular in terms of strict certification and homologation processes.*

*The Siegen site will form a unique production and innovation hub. It will comprise Bombardier's bogies headquarters, the new Bogie Technical Centre, the existing final assembly area, Wheelset Centre and a crash repair and overhaul centre.*

*G. SCHNEIDER said: "The inauguration of the Bombardier Bogie Technical Centre marks a great occasion. It shows the commitment of Bombardier to the Siegen and North Rhine Westphalia region and it will attract engineers, researchers and students from all over the world to Siegen".*

*B. VANTORRE, President, Business Unit Bogies, Bombardier Transportation, added: "The Bogie Technical Centre is a perfect illustration of our brand promise. The Evolution of Mobility is all about what's next; and this new centre of innovation will develop the next generation of Bombardier FLEXX bogies. This test and validation centre allows us to respond to increasingly complex certification and homologation processes. In addition, the centre will be at the heart of a network with the academic world and suppliers, creating synergies and joint research to fulfill our customers' needs". (*Bombardier press, *July 10th, 2014).*

## VARIE
## *(OTHERS)*

### LUPI-DOBRINT: vertice bilaterale tra i ministri delle Infrastrutture e Trasporti di Italia e Germania

Il ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, M. LUPI, ha avuto a Roma, presso il Ministero di Porta Pia, un incontro con il suo omologo tedesco, A. DOBRINDT, dedicato al programma trasporti del nostro semestre di presidenza UE.

I due ministri hanno convenuto sul ruolo chiave delle infrastrutture e dei trasporti per rilanciare la crescita economica, creare occupazione, aumentare la competitività, favorire la coesione sociale e dunque migliorare la qualità della vita dei cittadini dell'Unione. E' anche in questa maniera, ha specificato LUPI, che si può contrastare l'antieuropeismo emerso nelle ultime elezioni europee. E' dunque importante, ha aggiunto, rilanciare gli investimenti del settore e lavorare per il completamento del mercato unico dei trasporti. Questo è l'obiettivo politico per il settore trasporti durante la Presidenza italiana, focalizzato sullo sviluppo delle reti TEN-T, sulle riforme nei settori del trasporto ferroviario ed aereo, e sulla nuova normativa portuale.

Sul trasporto ferroviario LUPI ha confermato l'intendimento di lavorare per pervenire, con il sostegno di tutti gli Stati membri e della Commissione Europea, a un avanzamento significativo del IV Pacchetto ferroviario nelle sue componenti tecniche e politiche.

In tema di liberalizzazione ha ricordato che Italia e Germania sono stati tra i primi paesi dell'Unione ad aprire i loro mercati e hanno dunque interesse a che anche gli altri paesi seguano su questa linea.

Il ministro DOBRINDT si è detto molto interessato al Consiglio informale Trasporti, che si terrà a Milano il 16 e 17 settembre e sarà dedicato ai temi delle grandi reti di trasporto trans-europee, con particolare focus sulla governance dei corridoi, sui meccanismi di finanziamento, sul ruolo delle infrastrutture nella revisione della strategia per la crescita Europe 2020, sulla mobilità urbana.

DOBRINDT ha quindi illustrato il progetto di pedaggio stradale che si intende introdurre in Germania nel 2016 al fine di raccogliere fondi per spese in investimenti e manutenzione delle infrastrutture. LUPI ha chiesto di essere tenuto informato dell'evoluzione di questa proposta che ha avuto riflessi importanti anche in Italia dove il settore dell'autotrasporto ha notevole peso (*Comunicato stampa Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti,* 17 luglio 2014).

### *LUPI-DOBRINT: bilateral summit between the Ministers of Infrastructure and Transport of Italy and Germany*

*The Minister for Infrastructure and Transport, M. LUPI, today held in Rome at the Ministry of Porta Pia, a meeting with his German counterpart, A. DOBRINDT, dedicated to the transport program of our presidency of the EU.*

*The two ministers agreed on the key role of infrastructure and transport to boost economic growth, create jobs, increase competitiveness, promote social cohesion and thus improve the quality of life of EU citizens. E 'in this manner, specified LUPI, which may counteract the anti-Europeanism emerged in the last European elections. And therefore important, he added, boost investment in the sector and work towards the completion of the single market in transport. This is the political objective for the transport sector during the Italian Presidency, focused on the development of the TEN-T, the reforms in the fields of rail and air, and on the new port regulations.*

*LUPI on rail transport has confirmed the intention to work to ensure, with the support of all Member States and the European Commission, in a significant advancement of the fourth rail package in its technical components and policies.*

*On the issue of liberalization recalled that Italy and Germany were among the first EU countries to open their markets and therefore have an interest in the other countries will follow this line.*

*The Minister DOBRINDT said he was very interested in the informal Transport Council, which will be held in Milan on 16 and 17 september and will be dedicated to the themes of the great trans-European transport networks, with particular focus on the*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 772



*governance of corridors, on the funding mechanisms, on the role of infrastructure in the revision of the strategy for growth Europe 2020 on urban mobility.*

*DOBRINDT then presented the project of road pricing to be introduced in Germany in 2016 in order to raise funds for investment spending and infrastructure maintenance. Wolves have asked to be kept informed of the evolution of this proposal, which has had important repercussions in Italy where the road transport sector has considerable weight (*Press Release Ministry of Infrastructure and Transportation, *July 17th, 2014).*

### Manutenzione della infrastruttura FFS: puntualità e sicurezza dei treni

Dalla seconda metà del mese di luglio 2014 sono programmati interventi di manutenzione notturni sulla linea FFS. Saranno interessate dai lavori le stazioni FFS di Mendrisio, Locarno-Muralto e la linea Cadenazzo-Riazzino. Le attività manutentive saranno effettuate tra le ore 19.00 le 7.00 del giorno successivo per non perturbare la puntualità del traffico ferroviario.

A partire da sabato 19 luglio 2014 sono programmati interventi di regolazione meccanica degli scambi e dei binari nelle stazioni FFS di Mendrisio, Locarno-Muralto, oltre che la linea Cadenazzo-Riazzino. Si tratta di interventi che permettono di mantenere la funzionalità dell'infrastruttura ferroviaria e di conseguenza la puntualità e la sicurezza del servizio ferroviario merci e viaggiatori.

Per lo svolgimento di queste attività è previsto l'impiego di particolari macchinari. Inoltre per garantire la sicurezza del personale è prevista l'emissione di segnali d'allarme in concomitanza con il passaggio dei treni. I servizi preposti faranno il possibile per contenere al massimo i rumori. Le FFS si scusano in anticipo per gli eventuali disagi causati.

Gli interventi pianificati:

- Stazione FFS di Mendrisio - da sabato 19 luglio 2014 a venerdì 25 luglio 2014 e da domenica 10 agosto 2014 a lunedì 11 agosto 2014. Stazione FFS di Locarno-Muralto: da martedì 22 luglio a mercoledì 23 luglio 2014. Linea FFS Cadenazzo-Riazzino: da lunedì 21 luglio a martedì 22 luglio 2014.
- Manutenzione della rete ferroviaria nel 2014. Le FFS gestiscono la rete più trafficata al mondo. Nel 2013 sono transitati su ogni binario principale circa 99 treni al giorno. Un'infrastruttura così densamente utilizzata necessita di una manutenzione regolare. Nel 2014 le FFS hanno investono oltre un miliardo di franchi nel rinnovo della rete ferroviaria. A ciò vanno aggiunti 500 milioni l'anno per lavori di regolare manutenzione (*Comunicato stampa FFS,* 16 luglio 2014)-

### *Maintenance of FFS: punctuality and safety of trains*

*From the second half of the month of July 2014 are scheduled maintenance on the night FFS. Will be affected by the works of the railway stations of Mendrisio, Locarno-Muralto and line-Cadenazzo-Riazzino. Maintenance activities will be carried out between 19.00 7.00 the next day not to disturb the punctuality of rail traffic.*

*These are works that allow to maintain the functionality of the railway infrastructure and consequently punctuality and safety of passenger and freight rail service.*

*To carry out these activities is provided for the use of special equipment. Furthermore, to ensure the safety of personnel is expected to issue warning signals in conjunction with the passage of trains. The service charge will endeavor to hold a maximum of noise. SBB apologize in advance for any inconvenience caused.*

*The actions:*

- *SBB train station in Mendrisio - from Saturday, July 19, 2014 to Friday, July 25, 2014 and Sunday, August 10, 2014 to Monday, August 11, 2014. Railway station Locarno-Muralto: on Tuesday, July 22 to Wednesday, July 23, 2014. Railway Line Cadenazzo-Riazzino: from Monday, July 21 to Tuesday, July 22, 2014Maintenance of the railway network in 2014.*
- *SBB operates the busiest network in the world. In 2013, have passed on any main track about 99 trains a day. Infrastructure so densely used requires regular maintenance. In 2014, SBB has invested more than one billion Swiss francs in the renewal of the rail network. To this should be added 500 million a year for regular maintenance work (*Press Release Railway, *July 16th, 2014).*

### ANSF: accordo sulle procedure riguardanti le tratte ferroviarie di confine

Si comunica che è stato firmato tra le autorità nazionali di sicurezza ferroviaria di Svizzera e Italia un accordo per il mutuo riconoscimento delle procedure riguardanti le tratte ferroviarie di confine, tra cui il Tunnel del Sempione. L'accordo è mirato a governare i procedimenti autorizzativi applicabili alle tratte di linea ferroviaria comprese tra il confine di Stato italo-svizzero e le rispettive stazioni di confine, a stabilire le condizioni d'accesso a tali tratte di linea, nonché a cooperare per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza al Gestore svizzero nel tunnel del Sempione, e a disciplinare il reciproco supporto per l'esecuzione di attività ispettive. Il testo dell'accordo è pubblicato nella sezione Normativa/Accordi internazionali (*Comunicato stampa ANSF,* 9 luglio 2014).

### *ANSF: agreement on the procedures relating to the rail border*

*Notice is hereby given that yesterday was signed between the national railway safety of Switzerland and Italy an agreement for mutual recognition of procedures for the rail segments of the border, including the Simplon*

05_IF_9_2014_pag_763_773__ 24/09/14 16:23 Pagina 773



*Tunnel. The agreement is aimed to govern the authorization procedures applicable to sections of the railway line between the state border between Italy and Switzerland and their border stations, to determine the conditions of access to those sections of the line, and to cooperate in the authorization of the security Manager in the Simplon tunnel in Switzerland, and to regulate the mutual support for the execution of inspection activities. The text of the Agreement is published in the section Statement / International agreements (*Press Release ANSF, *July 9ih, 2014).*

### FSI, Puglia: delegazione Iraniana ospite di "Railmed: a project for MEDA 2020"

Il workshop, promosso da Ferrovie dello Stato Italiane, in collaborazione con CIFI (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani), EIEAD (European Institute for the EurAsian Dialogue) e UNIMED (Unione delle Università del Mediterraneo), si pone l'obiettivo di migliorare dal punto di vista tecnico, economico e culturale la cooperazione tra Italia e Iran per trasferire know-how e tecnologie e porre le basi per la realizzazione di nuove reti infrastrutturali ferroviarie che facilitino la connessione tra Europa e Medio Oriente. La Repubblica Islamica dell'Iran, infatti, sta vivendo uno sviluppo economico e politico estremamente interessante dal punto di vista degli investimenti nel campo infrastrutturale.

L'antica Persia, insieme alla Turchia, rappresenta per la sua posizione geografica e la sua storia, una piattaforma industriale strategica all'interno del nuovo scenario EuroAsiatico e un corridoio fondamentale per il traffico internazionale delle merci tra il continente europeo, l'Asia e la Russia. L'Iran è infatti un "paese-ponte" che confina con Afghanistan, Armenia, Azerbaijan, Iraq, Pakistan, Turchia, Turkmenistan e che si affaccia sul Mar Caspio, il Golfo di Oman e il Golfo Persico.

All'interno di questo processo di cooperazione, la Puglia con il suo Osservatorio sulle infrastrutture e i trasporti nel Mediterraneo, svolge un ruolo di vera e propria incubatrice. Nel corso del workshop la delegazione iraniana, composta da alcuni rappresentanti di RAI (Railways Iranian) ha infatti potuto incontrare e confrontarsi con i rappresentanti del Gruppo FS e di alcune aziende private che operano nel settore della logistica e della tecnologia e con gli esperti di UNIMED.

Presenti J. Mozaffari, Ambasciatore della Repubblica Islamica dell'Iran, G. Giannini, Assessore regionale alle Infrastrutture strategiche e Mobilità, L. Morisi, Presidente del CIFI, M. Gentile, Direttore Investimenti di Rete Ferroviaria Italiana, M. Triglia, Amministratore Delegato di Italferr, S. De Luca, Direttore Generale di Finmeccanica, M. Vinci, Presidente di Confindustria Bari e BAT e D. Laforgia, Presidente dell'Unione delle Università del Mediterraneo (UNIMED).

La delegazione iraniana ha poi visitato la Sala di Comando e Controllo della circolazione ferroviaria di Bari Lamasinata, l'Impianto Formazione Treni di Bari e alcune aziende leader nel settore della logistica e della tecnologia presenti sul territorio. Al termine della sessione di incontri, si è svolta la premiazione dei progetti internazionali più innovativi, selezionati dalla commissione di esperti RailMed (*Comunicato stampa RFI*, 2 luglio 2014).

### *FSI Puglia: Iranian delegation in "Railmed: a project for MEDA 2020"*

*An Iranian delegation guest Railmed: a project for meda 2020 to create new partnerships in the railway field. The workshop, sponsored by the Italian State Railways, in collaboration with IAZI (College of Italian Railway Engineers), EIEAD (European Institute for the Eurasian Dialogue) and UNIMED (Union of the University of the Mediterranean), aims to improve the point of technical, economic and cultural cooperation between Italy and Iran to transfer know-how and technologies and lay the foundations for the construction of new railway infrastructure networks that facilitate the connection between Europe and the Middle East. The Islamic Republic of Iran, in fact, is experiencing economic and political development extremely interesting from the point of view of investment in infrastructure.*

*The ancient Persia, together with Turkey, is due to its geographical position and its history, a strategic industrial platform in the new scenario Eurasian corridor and a key to the international movement of goods between Europe, Asia and Russia. Iran is in fact a "land bridge" that borders Afghanistan, Armenia, Azerbaijan, Iraq, Pakistan, Turkey, Turkmenistan and overlooking the Caspian Sea, the Gulf of Oman and the Persian Gulf.*

*Within this process of cooperation, Puglia, with its Observatory on infrastructure and transport in the Mediterranean, plays the role of true incubator. During the workshop the Iranian delegation, consisting of representatives of RAI (Iranian Railways) has in fact been able to meet and discuss with representatives of the FS Group and a number of private companies operating in the logistics industry and technology experts with UNIMED.*

*Present J. Mozaffari, Ambassador of the Islamic Republic of Iran, J. Giannini, Regional Minister for Infrastructure and Strategic Mobility, L. Morisi, President of IAZI, M. Gentile, Chief Investment Officer of the Italian Railway Network, M. Mullet, CEO of Italferr, S. De Luca, CEO of Finmeccanica, M. Vinci, President of Confindustria Bari and BAT and D. Laforgia, President of the Union of Mediterranean Universities (UNIMED).*

*The Iranian delegation then visited the Hall of Command and Control of the circulation Bari Train Lamasinata, the Plant Training Train Bari and some leading companies in the field of logistics and technology in the area. At the end of the session of meetings, we held the award ceremony for the most innovative international projects, selected by the panel of experts RailMed (*RFI Press release, *July 2nd, 2014).*

06_IF_9_2014_pag_774__ 24/09/14 16:22 Pagina 774

# Convegni e Congressi

## 2014

**Settembre**

30-2 Braunschweig (Germania) — Formal Methods for Automation and Safety in Railway and Automotive Systems www.iva.ing.tu-bs.de

**Ottobre**

11-15 Milano (Italia) — Move.App Expo Transport & Logistics Smart Mobility & Technology www.moveappexpo.com

13-15 Houston (USA) — APTA Expo Conference & Exhibition www.aptaexpo.com/apta2014/public/enter.aspx

27-29 Riyadh (Arabia Saudita) — Saudi Rail Exhibition & Exhibition www.saudirail-expo.com

28-30 Moskva (Russia) — Exporail Conference & Exhibition www.exporailrussia.com

28-30 Washington (USA) — Smart Rail Congress & Exhibition www.smartrailexpo-usa.com

28-31 Beijing (Cina) — Modern Railways Exhibition & Exhibition www.modernrailways.com.cn

**Novembre**

3-7 Vienna (Austria) — 3rd IEEE International Conference on Connected Vehicles and Expo – ICCVE 2014 www.iccve.org/2014

4-5 Bruxelles (Belgio) — European Rail Summit & Exhibition www.europeanrailsummit.com

**Novembre**

4-6 London (Regno Unito) — CBTC Congress & Exhibition www.globaltransportforum.com/cbtc-worl-congress/

11-12 London (Regno Unito) — European Rail Congress www.europeanrailcongress.com

26-28 Bangkok (Thailandia) — Smart Rail Congress & Exhibition www.smartrailexpo-asia.com

27-28 Beograd (Serbia) — ICTTE International Conference on Traffic and Transport Engineering www.ijtte.com/article/102/ICTTE_Belgrade_2014.html

## 2015

**Marzo**

17-19 Utrecht (Paesi Bassi) — Rail-Tech Conference & Exhibition www.rail-tech.com

**Aprile**

15-16 Paris (Francia) — European HSR Summit www.euhsr.com

**Giugno**

9-12 Tokyo (Giappone) — UIC Word Congress on High Speed Rail www.uic.org/com/article/second-meeting-for-the?page=thickbox_enews

21-24 Perth (Australia) — IHHA Conference & Exhibition www.ihhaperth2015.com

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 775

# 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.**

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 776

# Monografie DI INGEGNERIA FERROVIARIA 2000 prima serie

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

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

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

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

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

**00.1.1) ARMAMENTO**

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

**00.1.2) CORPO STRADALE**

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

**00.1.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE**

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

**00.1.4) FABBRICATI VIAGGIATORI**

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

**00.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE**

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

**00.1.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI**

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

**00.1.8) PROBLEMI DELLE GRANDI STAZIONI**

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

**00.1.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI**

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

**00.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA**

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

**00.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO**

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

**00.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA**

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

**00.1.13) TELECOMUNICAZIONI**

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

**00.1.14) TRAM E FILOBUS**

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

**00.1.16) TRAZIONE ELETTRICA**

**a) Impianti**
n. 12 Memorie – Autori: Accattatis, Benato, Castagna, Cattani, Cazzani, Contini, Corazza, Fazio, Fellin, Fumi, Guidi Buffarini Giuseppe, Guidi Buffarini Guido, Luzi, Martinetto, Mauro, Morassutti, Palazzini, Paolucci, Piro, Pisano, Raspini, Ricciardella, Spagnoletti, Torassa, Villa ..... € 35

**b) Materiale rotabile**
n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile,Violi ..... € 10

**00.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE**

n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia. Delfino, Ferretti, Focacci, Follesa, Galatola, Galaverna, Martini, Migliorini, Pellandini, Petriccione, Ragazzoni, Sacchi, Troiano, Vernazza ..... € 40

**00.1.18) IMPATTO AMBIENTALE**

n. 2 Memorie – Autori: Centazzo, Gentile, Rendina, Ricci, Volpe ..... € 10

**00.1.19) STORIA DELLE FERROVIE**

n. 4 Memorie – Autori: Chillemi, Crisafulli, Galli, Guidi Buffarini Giuseppe, Pavone ..... € 10

**00.1.25) TRASPORTI NON CONVENZIONALI**

n. 4 Memorie – Autori: Chiricozzi, Crisi, Delle Site, Di Majo, D'Ovidio, Lanzara, Navarra, Pelino, Saini, Taglieri, Villani ..... € 10

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 777



61 Impianti di climatizzazione sui rotabili ferroviari

(PRINCIPE)

*La Tecnica Professionale,* luglio-agosto 2012, pagg. 39-53, figg. 65, tabb. 11.

62 Incendio all'interno di una carrozza ferroviaria. Analisi di un modello di scenario incidentale

(CARUSO – NARDI – TROIANO)

*Fire inside a passenger car. Analysis of fan accidental scenario model*

*Ingegneria Ferroviaria,* ottobre 2012, pagg. 805-829, figg. 24, tabb. 4. Biblio 6 titoli.

63 Lubrificare il bordino delle ruote: quando la sicurezza e l'economia sono collegate

(DESBOIS)

*Lubrifier le boudin des roues: Quand sécurité et économie sont liées*

*Revue Générale des Chemins de Fer,* maggio 2013, pagg. 16-31, figg. 13. Biblio 5 titoli.

Curve di usura con vari tipi di grassaggio e riduzione conseguente di costi di manutenzione ed energetici. Lubrificanti solidi.

64 La manutenzione degli accumulatori alcalini per i rotabili FS

(PESCIO)

*La Tecnica Professionale,* dicembre 2013, pagg. 18-28, figg. 14, tabb. 2.

In questo articolo vengono descritte le attività, i dati e i risultati che il Centro Riparatore Accumulatori Alcalini di Savona ha conseguito nella sua ventennale attività.

65 Ottimizzazione della circolazione del materiale rotabile e dei processi manutentivi nel breve periodo

(CARILLO – D'ARIANO – GIACCO – PACCIARELLI)

*Short-term rolling stock rostering and maintenance scheduling optimization*

*Ingegneria Ferroviaria,* gennaio 2014, pagg. 39-51, figg. 8, tabb. 2. Biblio 20 titoli.

Questo articolo descrive un nuovo approccio integrato alla turnificazione del materiale rotabile e alla programmazione delle attività manutentive negli impianti di manutenzione. Particolare attenzione è data a nuove formulazioni matematiche per l'ottimizzazione della manutenzione e alla loro sperimentazione sulla base dei risultati della turnificazione del materiale rotabile. Le soluzioni di istanze reali, ottenute mediante l'utilizzo di un solutore commerciale, sono comparate con i programmi manutentivi adottati nella pratica da Trenitalia presso l'impianto di manutenzione di Napoli. Dai risultati dell'analisi emerge che l'integrazione della turnificazione del materiale rotabile con lo scheduling della manutenzione comporta una significativa riduzione sia dei costi operativi sia dei ritardi maturati durante l'esercizio, mediante la minimizzazione dei tempi di attraversamento nelle fasi manutentive, coniugando quindi il rispetto di un alto livello di servizio con la sostenibilità dei costi di esercizio.

66 Sensori energeticamente autosufficienti per la sorveglianza continua dei carri merci

(KOCH – KURK- MAYER)

*Energieautarken Sensoren zur Überwachung von Güterwagen*

*EI, der Eisenbahningenieur,* dicembre 2013, pagg. 6-10, figg. 9. Biblio 3 titoli.

L'Istituto Fraunhofer ha completato uno studio di fattibilità di sensori di varie grandezze, che incorporano una fonte autonoma di energia, che assicuri il funzionamento del dispositivo di misura e la trasmissione continua dei dati rilevati al centro di manutenzione durante il normale esercizio. Generatore costituito da una lamina vibrante. Applicazione su un carro merci per il controllo della temperatura delle boccole.

67 Velaro E: Nuovi record di disponibilità in Spagna

(KNOGLER)

*Velaro E: Neue Verfügbarkeitsrekorde in Spanien*

*ETR,* maggio 2013, pagg. 44-47, figg. 6.

Nuovo sistema di telediagnostica Rail Monitor della Siemens consente elevatissime analisi. Disponibilità per i Velaro E della RENFE.

68 Espletamento dei servizi di manovra

(IENUSO)

*La Tecnica Professionale,* marzo 2014, pagg. 14-32, figg. 25.

69 I benefici dell'utilizzo del sistema Telediagnostica di Trenitalia sull'esercizio e la manutenzione della flotta E464

(AGNOLI – DEL GOBBO – ROMANO – ZAVARELLA)

*The benefits of using Trenitalia's Tele-diagnostic system while operating and during maintenance of the E464 fleet*

*Ingegneria Ferroviaria,* maggio 2014, pagg. 461-477, figg. 14. Biblio 1 titolo.

Nell'articolo si è rivolta particolare attenzione ai benefici e ai miglioramenti del sistema Telediagnostica negli ambiti di manutenzione, di monitoraggio e assistenza all'esercizio e nelle attività di ingegneria rivolte alla raccolta dati e al miglioramento continuo dei rotabili.

70 Scenari futuri per la manutenzione dei rotabili

(DI RUZZA)

*La Tecnica Professionale,* aprile 2014, pagg. 40-50, figg. 10, tab. 1.

In questa prima parte si descrivono i principi e gli strumenti operativi della manutenzione. Nella seconda parte verranno illustrate le nuove politiche di manutenzione.

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 778

# PUBBLICAZIONI CIFI

## 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.

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 779



81 Il nodo di Venezia Mestre – Interventi recenti e prospettive di sviluppo

(BOTTI – VAGHI)

*La Tecnica Professionale,* ottobre 2013, pagg. 6-13, figg. 8.

---

82 Simulazione delle manovre negli impianti industriali e portuali

(RÖHLIG - SCHREMPP - MAUCK)

*Rangiersimulation für Werkbahnen und Hafenbahnen*

*ZEVrail,* settembre 2013, pagg. 354-360, figg. 4.

---

83 24-26 gennaio 2014: attivazione della fase IV della stazione di Roma Tiburtina

(ELIA – STRISCIUGLIO – MANCINI)

*La Tecnica Professionale,* febbraio 2014, pagg. 2-4, figg. 4.

---

84 Il nodo di Camorino dell'AlpTransit

(MONTINI - CORRADINI)

*Der Knotenpunkt Alp Transit bei Camorino*

*ETR,* maggio 2013, pagg. 52-61, figg. 22. Biblio 12 titoli.

In conseguenza della costruzione del tunnel di base del Monte Ceneri è stato costruito un binario di collegamento con la linea principale nella stazione di Camorino, divenuta un nodo a stella. Dettagliata rappresentazione del lavoro di piazzale in 9 fasi. Studio e verifica sperimentale dei cedimenti ed assestamenti di un binario per il quale era stato necessario adottare uno spessore della massicciata di 1m. Nelle figure alcune didascalie in italiano.

---

85 Il nodo di Colonia. Formazione di una idea direttrice per il potenziamento del sistema

(SCHMIDT - WENZEL - KOENEN)

*Knoten Köln - Zukunftkonzept zum Ausbau der Eisenbahninfrastruktur*

*ETR,* settembre 2013, pagg. 10-15, figg. 8.

Studio integrato fra ferrovie ed SBahn per elaborare il concetto formatore sulla base del quale elaborare il progetto di potenziamento e fluidificazione di un complesso sistema nodale ormai prossimo alla saturazione.

---

86 Studio scientifico dell'esercizio ferroviario. Fondamenti per il potenziamento della SBahn di Colonia

(GAST)

*Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung. Grundlagen für den Ausbau der SBahn Köln*

*ETR,* settembre 2013, pagg. 1-21, figg. 8, Biblio 3 titoli.

Analisi evolutiva dei piani di stazione ed effetti previsti sulla circolazione. Interessante sul piano metodologico.

---

87 Il progetto degli impianti ferroviari nel quadro dei vincoli imposti dalla tecnica, dall'economia e dalla sostenibilità

(ZIERL)

*Entwerfen von Bahnanlagenim Spannungsfeld von Technik, Wirtschaftlichkeit und Nachaltigkeit*

*ETR,* giugno 2013, pagg. 60-64, figg. 6. Biblio 8 titoli.

---

88 La rete ferroviaria del grande porto marittimo di Le Havre

(BERNHEIM)

*Le réseau ferroviaire du grand port maritime du Havre*

*Revue Générale des Chemins de Fer,* marzo 2014, pagg. 7-16, figg. 8.

Descrizione del grande impianto nodale di Le Havre che presenta linee per 200 km con funzioni trimodali. Esercizio del sistema e gestione commerciale assunte dall'autorità portuale. Numerosi piani di stazione.

---

89 Aperta la stazione Garibaldi sulla linea 1 di Napoli

(FERRONE)

*La Tecnica Professionale,* aprile 2014, pagg. 2-4, figg. 5.

---

# 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" (Quademo 2) | € 8,00 |
| 1.3.2 | V. Finzi-F. Brancaccio-E. Antonelli – "Apparati centrali a pulsanti di itinerario" (Quademo 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. Finz i- 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 |
| 1.3.11 | V. Finzi (ed. COEDIT) – "Impianti di sicurezza"(parte II) | € 25,00 |
| 1.3.12 | V. Finzi (ed. COEDIT) – "Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni" | esaurito |
| 1.3.13 | V. Finzi (ed. COEDIT) – "Trazione elettrica. Linee di contatto" | esaurito |
| 1.3.14 | P. De Palatis-P. Mari-R. Ricciardi – "Commento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico" | esaurito |
| 1.3.15 | E. De Boni-E. Tartaglia –" Il Coordinamento dell'isolamento protezione contro sovratensioni" | € 25,00 |
| 1.3.16 | A. Fumi – "La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari" | € 35,00 |
| 1.3.17 | U. Zeppa – "Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione" | € 30,00 |
| 1.3.18 | V. Valfrè – "Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS" | € 30,00 |
| 1.3.19 | C. Zenato (ed. Etr) – "Segnali alti FS permanentemente luminosi" | € 29,90 |

**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. Lucheti – "Elementi generali dell'esercizio ferroviario" | esaurito |
| 2.8 | P.L. Guida-E. Milizia – "Dizionario Ferroviario – Movimento, Circolazione, Impianti di Segnalamento e Sicurezza" | € 35,00 |
| 2.9 | P. De Palatis – "L'avvenire della sicurezza – Esperienze e prospettive" | € 20,00 |
| 2.10 | Autori Vari – "Principi ed applicazioni pratiche di Energy Management" | € 25,00 |
| 2.12 | R. Panagin – "Costruzione del veicolo ferroviario" | € 40,00 |
| 2.13 | F. Senesi-E. Marzilli – "Sistema ETCS Sviluppo e messa in esercizio in Italia" | € 40,00 |
| 2.14 | Autori Vari – "Storia e Tecnica Ferroviaria – 100 anni di Ferrovie dello Stato" | € 50,00 |
| 2.15 | F. Senesi – E. Marzilli – "ETCS, Development and implementation in Italy (English ed.)" | € 60,00 |
| 2.16 | E. Principe – "Il veicolo ferroviario - carrozze e carri" | € 20,00 |
| 2.18 | B. Cirillo – L.C. Comastri – P.L. Guida – A. Ventimiglia "L'Alta Velocità Ferroviaria" | € 40,00 |
| 2.19 | E. Principe – "Il veicolo ferroviario - carri" | € 30,00 |
| 2.20 | L. Luccini – "Infortuni: Un'esperienza per capire e prevenire" | € 7,00 |
| 2.21 | Autori Vari – "Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia" | € 150,00 |

**3 – TESTI DI CARATTERE STORICO**

| | | |
|---|---|---|
| 3.1. | G. Pavone – "Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane" | € 15,00 |
| 3.2. | E. Principe – "Le carrozze italiane" | € 50,00 |
| 3.3. | G. Palazzolo (in Cd-Rom) – "Cento Anni per la Sicilia" | € 6,00 |
| 3.5. | Autori Vari – La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa | € 11,00 |
| 3.6. | E. Principe (ed. VENETA) – "Treni italiani con carrozze a media distanza" | € 28,00 |
| 3.7. | E. Principe (ed. VENETA) – "Treni italiani con carrozze a due piani" | € 28,00 |
| 3.8. | E. Principe (ed. La Serenissima) – "Treni italiani Eurostar City Italia" | € 35,00 |
| 3.9. | E. Principe (ed. Veneta) – "Treni italiani ETR 500 Frecciarossa" | € 30,00 |
| 3.10. | V. Finzi (ed. Coedit) – "I miei 50 anni in ferrovia" | € 20,00 |

**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) | € 40,00 |
| 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 | € 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 |

*N.B.:* I prezzi indicati sono comprensivi dell'I.V.A. Gli acquisti delle pubblicazioni, con pagamento anticipato, possono essere effettuati mediante versamento sul conto corrente postale 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Via Giolitti, 48 – 00185 Roma o tramite bonifico bancario: UNICREDIT – AGENZIA ROMA ORLANDO – VIA V. EMANUELE, 70 – 00185 ROMA – IBAN: IT29U0200805203000101180047. Nella causale del versamento si prega indicare: "Acquisto pubblicazioni". La ricevuta del versamento dovrà essere inviata unitamente al modulo sottoindicato. Per spedizioni l'importo del versamento dovrà essere aumentato del 10% per spese postali.

**Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)**
**Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie, richiedere il catalogo dedicato**
**Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste *La Tecnica Professionale* e *Ingegneria Ferroviaria***

## Modulo per la richiesta dei volumi

(da compilare e inviare per posta ordinaria o via e-mail o via fax unitamente alla ricevuta di versamento)
I volumi possono essere acquistati anche on line tramite il sito www.cifi.it

Richiedente: (Cognome e Nome) .....

Indirizzo: .....Telefono: .....

P. I.V.A./C.F.: .....(l'inserimento di Partita IVA o C. Fiscale è obbligatorio)

Conferma con il presente l'ordine d'acquisto per:

n. .....(in lettere .....) copie del volume: .....

n. .....(in lettere .....) copie del volume: .....

n. .....(in lettere .....) copie del volume: .....

La consegna dovrà avvenire al seguente indirizzo:

.....

Data ..... **Si allega la ricevuta del versamento**

**Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani (P.I. 00929941003)**

**Via Giolitti, 48 - 00185 Roma - Tel. 06/4882129-06/4742986 - Fs 970/66825 - Fax 06/4742987 e-mail: cifi@mclink.it - biblioteca@cifi.it**

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 781

# COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
## Borse di studio 2014 – per giovani neolaureati

### Bando di concorso

**A – Borsa di Studio PLASSER**
**di € 1.000,00**

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

**B – Borsa di Studio BIANCHI**
**di € 1.000,00**

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

**C – Borsa di Studio CARUSO**
**di € 1.000,00**

*Per la migliore Tesi di Laurea in Ingegneria su argomento attinente al sistema intermodale e logistico italiano.*

**D – Borsa di Studio MATISA**
**di € 1.000,00**

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

**E – Borsa di Studio CAMPOSANO**
**di € 1.500,00**

*Per la migliore Tesi di Laurea in Ingegneria su argomento attinente alle linee AV e loro compatibilità ambientale in ambito urbano.*

**F – Borsa di Studio Bernardo LANCIA**
**di € 1.500,00**

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

**G – Borsa di Studio ANGELERI**
**di € 1.500,00**

*Per la migliore tesi di Laurea in Ingegneria Civile, indirizzo strutturale, su argomento attinente i ponti e le grandi strutture ferroviarie.*

**H – Borsa di Studio Giuseppe NERI**
**di € 2.000,00**

*Per la migliore tesi di Laurea in Ingegneria su argomento attinente alla infrastruttura ferroviaria.*

## MODALITÀ PER CONCORRERE

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

a) domanda di partecipazione alla Borsa di Studio prescelta, in carta semplice secondo il modello di seguito riportato. Le modalità di presentazione delle domande saranno una delle seguenti:
   - a mano presso la Segreteria del CIFI, entro il 12 dicembre 2014;
   - per raccomandata postale, o a mezzo corriere, da spedire entro il 12 dicembre 2014;

b) copia della Tesi di Laurea, redatta in lingua italiana, controfirmata dal Professore Relatore. Verranno prese in considerazione solo le Lauree Magistrali, Specialistiche o quinquennali (vecchio ordinamento), conseguite in Italia nell'Anno Accademico 2012/2013 e comunque non oltre il 31 maggio 2014 con una votazione equivalente ad almeno 9/10;

c) certificato di studio rilasciato dall'Università con l'indicazione della data e del voto di laurea (non è ammessa autocertificazione);

d) certificato di cittadinanza italiana (prodotto da Autorità preposta oppure mediante autocertificazione o fotocopia della Carta di Identità).

Ciascun candidato potrà concorrere ad una sola borsa di studio.

Le Tesi di Laurea dei non vincitori potranno essere restituite, a richiesta degli interessati, dopo un mese dalla data di consegna dei premi stessi.

- Le Borse saranno assegnate con decisione insindacabile del Presidente del C.I.F.I. su proposta della Commissione all'uopo nominata.
- Dell'esito dei Concorsi sarà data notizia sulle Riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" edite dal C.I.F.I.
- Non saranno prese in considerazione le domande che perverranno oltre i termini stabiliti, non siano corredate di tutta la documentazione richiesta o per le quali non siano state rispettate tutte le condizioni previste dal Bando di concorso.

Roma, 30 agosto 2014

*Il Presidente*
Dott. Ing. Mauro MORETTI

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:19 Pagina 782

# Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - CIFI

## *Borse di studio 2014 - per Studenti di Scuole Medie Superiori e Studenti Universitari*

## Bando di concorso

**L – 10 Borse di Studio CIFI di € 1.000,00 ciascuna**

*per Studenti universitari figli di Soci del C.I.F.I., che abbiano conseguito la migliore votazione media negli esami relativi all'Anno Accademico 2012-2013.*

Possono concorrere gli Studenti Universitari dell'Anno Accademico 2012-2013, nati non prima del 1988, che siano figli di Soci in regola con le quote di associazione fino al 2014 oppure orfani di Soci e che, negli esami sostenuti, abbiano riportato una media equivalente ad almeno 9/10.

Cinque borse sono riservate agli Studenti di Ingegneria e cinque agli Studenti delle altre Facoltà.

**M – 10 Borse di Studio CIFI di € 1.000,00 ciascuna**

*per Studenti universitari figli od orfani di dipendenti o pensionati delle FSI, che abbiano conseguito la migliore votazione media negli esami relativi all'Anno Accademico 2012-2013.*

Possono concorrere gli Studenti Universitari dell'Anno Accademico 2012-2013, nati non prima del 1988, che siano figli o orfani di dipendenti o pensionati delle Ferrovie dello Stato Italiane abbonati alla Rivista "La Tecnica Professionale" e che, negli esami sostenuti, abbiano riportato una media equivalente ad almeno 9/10.

Cinque borse sono riservate agli Studenti di Ingegneria e cinque agli Studenti di altre facoltà.

**N – 10 Borse di Studio CIFI per licenziati da Scuole Medie Superiori di € 500,00 ciascuna**

*per i Licenziati da Scuole Medie Superiori, figli di Soci o dipendenti o pensionati delle FSI, che abbiano conseguito le migliori votazioni negli esami di maturità dell'Anno Scolastico 2013-2014.*

Possono concorrere gli Studenti licenziati da Scuole Medie Superiori nell'Anno Scolastico 2013-2014 con una votazione equivalente ad almeno 9/10 che siano figli di Soci in regola con le quote di associazione fino al 2014 o di dipendenti o di pensionati delle Ferrovie dello Stato Italiane abbonati alla Rivista "La Tecnica Professionale".

**O – 3 Borse di Studio delle Ferrovie dello Stato Italiane dedicate alla memoria di Giuseppe GAVIANO**

- 1 Borsa di studio di € 1.100,00 riservata a studenti universitari dell'Anno Accademico 2012-2013;
- 1 Borsa di studio di € 900,00 riservata a studenti licenziati da Scuole Medie Superiori nell'Anno Scolastico 2013-2014;
- 1 Borsa di studio di € 700,00 riservata a studenti che nell'Anno Scolastico 2013-2014 siano iscritti ad uno degli ultimi tre anni delle Scuole Medie Superiori.

Le Borse di studio sono assegnate, in base alle norme sottoindicate, a coloro che risultano *orfani* di ferrovieri deceduti in attività di servizio.

## MODALITÀ PER CONCORRERE

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

a) domanda di partecipazione alla Borsa di Studio prescelta, in carta semplice secondo il modello riportato alla pagina seguente;

b) titoli di studio:

1) *per gli studenti universitari:* uno o più certificati rilasciati dall'Università che attestino sia il voto e la data degli esami sostenuti, sia l'elenco degli esami previsti dal Piano degli studi consigliato o approvato per ciascun Anno Accademico. L'Anno Accademico 2012-2013 dovrà corrispondere a quello progressivo di iscrizione all'Università (es. 3° Anno Accademico - 3° Anno di iscrizione). Non sono ammesse autocertificazioni;

2) *per i licenziati dalle Scuole Medie Superiori:* certificato di studio attestante il conseguimento della licenza con il voto riportato nonché le votazioni conseguite negli Anni precedenti nei corsi delle Scuole Medie Superiori. Non è ammessa autocertificazione;

c) certificato di stato di famiglia (prodotto da Autorità preposta oppure mediante autocertificazione);

d) per le Borse di Studio M e N, documento comprovante che il genitore è dipendente o pensionato delle *FSI,* (attestato di servizio, busta paga, ecc).

e) per le Borse di Studio "O", una dichiarazione dell'impianto *FSI* di appartenenza del genitore che attesti che lo stesso è deceduto in attività di servizio.

Modalità di presentazione delle domande:

– a mano, presso la Segreteria del CIFI, entro il 12 dicembre 2014;

– tramite raccomandata postale o corriere, da spedire entro il 12 dicembre 2014.

A parità di punteggio:

– per gli *studenti universitari* che presentino la stessa media dei voti degli esami relativi all'Anno Accademico 2012-2013, la preferenza verrà data in base alla media delle medie dei voti degli esami relativi a ciascuno degli Anni Accademici precedenti;

– per i *licenziati da Scuole Medie Superiori* si terrà conto della media dei voti riportati nel biennio precedente all'ultimo Anno; in caso di parità in tale biennio si prenderà in considerazione la media degli anni precedenti, sempre delle Scuole Medie Superiori.

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

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

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

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

Roma, 30 agosto 2014

*Il Presidente*
Dott. Ing. Mauro MORETTI

## COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

## DOMANDA DI PARTECIPAZIONE AI CONCORSI PER LE BORSE DI STUDIO 2014

Il/La
Sottoscritto/a

nato/a a ..... Prov. ..... Il .... / .... / ....

figlio/a
orfano/a *(1)* * ..... (nome genitore) ..... (numero di matricola FSI) *(2)*

domiciliato/a
Via .....
Località .....
Prov. .....
CAP. .....
Cod. Fisc. .....

*(1)*
ha conseguito il diploma di maturità ..... nell'A.S. .....
il diploma di laurea ..... nell'A.A. .....
presso (1) l'Ist. ..... voto maturità .....
l'Univ. ..... riportante (3) (4) voto laurea .....

(1)
nella sua qualità di studente universitario del ..... anno
della Facoltà ..... presso l'Università di .....

chiede di partecipare al concorso per *BORSE DI STUDIO* del bando pubblicato dal *CIFI* per l'anno 2014, di cui alla lettera ..... (5).

Dichiara, inoltre, di aver conseguito le seguenti valutazioni (6), (7) finali nei rispettivi anni di corso

| *Anno Scol. e/o Acc.* | *Voti conseguiti* | | | | | | | | | | | | | | | *Medie (8)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2012-2013 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2011-2012 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2010-2011 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2009-2010 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2008-2009 | | | | | | | | | | | | | | | | |

A tal fine, si allega (9):

BORSE DI STUDIO A-B-C-D-E-F-G-H (*)
- ☐ Copia tesi di laurea
- ☐ Certificato cittadinanza o fotocopia della Carta di Identità
- ☐ Certif. di studio con voto e data di laurea (non è ammessa autocertificazione)
- ☐ Eventuali altri

BORSE DI STUDIO L-M-N-O:
- ☐ Stato di famiglia
- ☐ Docum. serv. genitore (10)
- ☐ Certif. studi con voti e date compresi anni precedenti (non sono ammesse autocertificazioni)
- ☐ Piano studi (solo Borse L-M+O per studenti universitari). Non è ammessa autocertificazione
- ☐ Eventuali altri

Si dichiara, infine, di aver allegato n. ... documenti.

Luogo e data .....
Telefono: .....
e-mail: .....
.....
(Firma del concorrente)

### NORME PER LA COMPILAZIONE DELLA DOMANDA DI PARTECIPAZIONE

(*) Per i Premi A-B-C-D-E-F-G-H non occorre indicare le generalità del genitore, né specificare quanto richiesto nel punto 2).
1) Cancellare la voce che non interessa.
2) Specificare a seconda dei casi se: Socio *CIFI*, Dipendente *FSI*, abbonato alla rivista "La Tecnica Professionale" (il pagamento di tale abbonamento dovrà risultare dalla busta paga oppure da apposita ricevuta da allegare alla documentazione presentata).
3) Per il diploma di maturità il voto deve essere espresso in centesimi.
4) Per il diploma di laurea il voto deve essere espresso in centodecimi.
5) Per coloro che intendono partecipare a più concorsi (con esclusione delle Borse A-B-C-D-E-F-G-H) viene richiesta la compilazione di altrettanti distinti moduli di domanda.
6) Per gli studenti di scuole medie superiori devono essere espressi i voti degli scrutini finali di ciascun A.S. riportandoli nello stesso ordine con il quale si presentano nei certificati allegati, ad esclusione di quelli di Religione, Educazione Fisica e Condotta.
7) Per i laureati e gli studenti universitari i voti devono essere espressi in trentesimi (il 30 e lode vale 33) e suddivisi per ciascun Anno Accademico come previsto da piano di studi allegato.
8) Le medie di ogni anno dovranno essere indicate con 3 cifre decimali (la terza ottenuta per arrotondamento sulla 4ª).
9) Indicare con una x il caso che ricorre.
10) Per il dipendente *FSI* indicare anche il numero di matricola (non si richiede tale indicazione ai concorrenti alla Borsa "O" per i quali occorre dichiaraz. dell'impianto FSI di appartenenza del genitore che attesti che lo stesso è deceduto durante l'attività di servizio).

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

## SERVIZIO DI RICERCA DI PERSONALE PER LE AZIENDE

Il CIFI ha attivato nel 2009 la piattaforma della banca dati dei CV e delle offerte di lavoro che, a fine 2012, contava ben 49 aziende e 286 candidati iscritti. Per ampliare ulteriormente le potenzialità di questa iniziativa, finora riservata ai soli soci, il Collegio ha deciso di renderla accessibile anche agli abbonati alle sue riviste Ingegneria Ferroviaria e La Tecnica Professionale.

Al fine di proseguire l'attività volta alla facilitazione dell'incontro tra domanda ed offerta di lavoro nel settore ferroviario e dei trasporti urbani, il CIFI ha inoltre deciso di proporre alle Aziende un nuovo servizio di pre-selezione dei candidati a supporto delle loro ricerche di personale. Il servizio consiste nell'individuazione dei candidati che hanno i requisiti indicati dalle aziende e nel successivo invio in forma riservata dei CV dei candidati alle aziende stesse.

Le aziende potranno poi convocare i candidati per l'avvio dell'iter di selezione. Le aziende che desiderano avvalersi di questo servizio possono richiedere maggiori informazioni sulle modalità di svolgimento del servizio telefonicamente al numero 06-4882129 o tramite email indirizzata a segreteriatecnica@cifi.it. Il manuale operativo è disponibile nel sito web del CIFI www.cifi.it.

Per iscriversi come candidati, i soci CIFI e gli abbonati alla rivista devono compilare l'apposita richiesta presente nel sito web del CIFI www.cifi.it nella sezione "Banca dati CV". Ogni socio o abbonato può inserire anche più di un CV, ad esempio quello proprio e/o dei propri familiari. Maggiori informazioni possono essere richieste all'email segreteriatecnica@cifi.it.

Il costo per ogni ricerca è di € 300 + iva per le aziende non socie CIFI e di € 200 + iva per le aziende socie CIFI. Il servizio è gratuito per i candidati sia in fase di iscrizione sia in fase di pre-selezione.

## 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

**Variazione 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**

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:20 Pagina 785

# PUBBLICAZIONI CIFI

## L'ALTA VELOCITA' FERROVIARIA

Il CIFI ha pubblicato l'ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA.

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

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

INDICE

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

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

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

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

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

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

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

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

# 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".*

◊ ◊ ◊

## SCHEDA 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_____**

07_IF_9_2014_pag_775_787__ 24/09/14 16:20 Pagina 787

# CONDIZIONI DI ABBONAMENTO E QUOTE DI ASSOCIAZIONE AL CIFI

## ABBONAMENTI ANNO 2015

| | | |
|---|---|---|
| – ***Ordinari*** | €/anno | 80,00 |
| – Per il personale *non ingegnere* del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS | €/anno | 45,00 |
| – *Studenti* (allegare certificato di frequenza Università)(*) | €/anno | 25,00 |
| – *Estero* | €/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 edite dal CIFI, ad usufruire di eventuali convenzioni con Enti esterni ed a partecipare alle varie manifestazioni, convegni e conferenze organizzati dal Collegio.
Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce "Associarsi" e l'iscrizione decorre dopo il versamento della quota 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.

08_IF_9_2014 pag_788_796__ 24/09/14 16:19 Pagina 788

# 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


## A Lavori ferroviari, edili e stradali Impianti di riscaldamento e sanitari Lavori vari:

**TECNOFER S.p.A. – Via Cavour, 96 – 46100 MANTOVA** – Tel. 0376/322229 – Fax 0376/221388 – email: info@tecnofer-spa.com – Diserbo chimico-meccanico linee e piazzali ferroviari – Decespugliamento chimico-meccanico linee e piazzali ferroviari – Bonifica tunnel ferroviari.

## C Attrezzature e materiali da costruzione:

**I.P.I. – INDUSTRIA PREFABBRICATI ITALIANI S.p.A. – Via Stroppato, 1-bis – 61100 PESARO** – Tel. 0721/201522.3.4 – Telex 560266 IPI PS I – Edifici industriali e civili mono e pluripiano – Pannellature e solai – Pavimentazione industriale – Muri di sostegno a «griglie spaziali» con invertimento di facciata – Barriere antisuono a «griglie spaziali» – Muri di sostegno a piastre intirantate.

**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 precompresso, legno e legno impregnato. Trattamenti preservanti del legno.

## D Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici:

**ACCOMANDITA TECNOLOGIE SPECIALI ENERGIA S.p.A. – Strada S. Giuseppe, 19 – 43039 SALSOMAGGIORE TERME (PR)** – Tel. 0524/523668 – Fax 0524/522145 – e-mail: alberto@accomandita.com – enzo@accomandita.com – Sito: www.accomandita.com – Scaldiglie autoregolanti per deviatoi ferroviari a specifica LF609 – Scaldiglie autoregolanti per deviatoi tranviari – Scaldiglie per casse di manovra cat. 831-426 – Sistemi antigelo autoregolanti per tubazioni, marciapiedi, rampe e pensiline – Sistemi ad energia solare elettrici e termici.

**AMG S.r.l. – Via Carlo Alberto Dalla Chiesa, 12/C – 70020 BITETTO – (BA)** – Tel. 080.9924979 - Fax 080.9924979 – E-mail: info@amg-tech.it – www.amg-tech.it – Sistemi di misura all'avanguardia basati su tecnologie laser – Sistemi di visione artificiale, automazione industriale – Progettazione, prototipazione e produzione di sistemi hardware-firmware basati su FPGA, DPS, microcontrollori – Elettronica analogica e di potenza – Sistemi hardware e software di gestione e controllo per il risparmio energetico.

**ANSALDO STS S.p.A. – Una società Finmeccanica – Via Paolo Mantovani, 3-5 16151 GENOVA Sede Secondaria: NAPOLI** - www.ansaldosts.com - *Ansaldo STS*, quotata sulla Borsa di Milano, è leader nel settore della tecnologia per il trasporto ferroviario e metropolitano. La Società opera con due unità di business, ***"Trasportation solutions"*** e ***"Signalling"***, nella progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di trasporto e segnalamento. Ansaldo STS, riveste il ruolo di main contractor e integratore di sistemi, con soluzioni "chiavi in mano", nell'ambito di importanti progetti a livello mondiale. Ansaldo STS, società del gruppo Finmeccanica, conta oltre 4350 dipendenti in 28 paesi e concentra in se il knowhow, l'eccellenza e le competenze tecnologiche di società leader che hanno operato sui merca-

ti intemazionali come *Ansaldo Trasporti Sistemi Ferroviari(l), Ansaldo Segnalamento Ferroviario(l), Union Switch & Signal (USA) e CSEE Transport (F)*. Nel 2008 ha realizzato ricavi per 1.106 milioni di euro, con un margine operativo lordo di 118 milioni e un utile netto consolidato di 77,6 milioni. **TRANSPORTATION SOLUTIONS**: Ansaldo STS ha l'esperienza e le risorse per fomire sistemi di trasporto innovativi per linee ferroviarie convenzionali e ad Alta Velocità, linee regionali e merci, parchi di smistamento, linee metropolitane e tranvie. La metropolitana di Copenhagen ha ricevuto due riconoscimenti: nel 2008 è "migliore metropolitana nel mondo" e nel 2009 "migliore metropolitana driverless nel mondo". Ansaldo STS applicherà la tecnologia della metropolitana "driverless" di Copenhagen, completamente automatica e senza personale a bordo, anche per le metropolitane di Roma linea C, Milano linea 5, Brescia, Salonicco, Taipei Circular line e Riyadh women's university. Le principali eompetenze del gruppo Ansaldo STS nella fomitura di sistemi "chiavi in mano" sono nelle funzioni di: General eontractor, Project Financing, Progettazione, Costruzione, Esercizio e Manutenzione, integrazione dei sotto sistemi, armamento, trazione elettrica **SIGNALLING SYSTEMS**: Le società ferroviarie richiedono di disporre di sistemi di controllo del traffico sempre più efficienti che consentano di ridurre i tempi di ammortamento degli investimenti, aumentando l'utilizzo delle infrastrutture. Sono quindi essenziali i requisiti della sicurezza e velocità dell'esercizio, la capacità di supervisione e gestione dei sistemi insieme a elevati livelli di efficienza e costi contenuti. Ansaldo STS garantisce che ogni progetto e realizzazione soddisfi i particolari requisiti a carattere nazionale richiesti dal cliente, offrendo, al contempo, i benefici di una società intemazionale. Le principali linee di prodotto sono: Esercizio e controllo del traffco, ERTMS/ETCS, Apparati centrali di stazione e Multistazione, apparecchiature di linea, sistemi di automazione e in sicurezza (vitali), sistemi di supporto all'esercizio e Communication Based Train Control (CBTC). Oltre allo sviluppo di Sw applicativo per il controllo del traffico sulle linee ferroviarie e metropolitane, Ansaldo STS dispone di una "fabbrica" con tre siti produttivi (Francia, Italia, USA). Oltre 600 tecnici specializzati (diplomati e laureati) svolgono le attività di testing, burn in, run in, prove ambientali (tra cui vibrazioni, compatibilità elettromagnetiche) e test funzionali di integrazione dei sottosistemi vitali per la realizzazione dell'elettronica in sicurezza e i prodotti più significativi per il controllo del traffico ferroviario quali: sistemi di blocco automatico, casse di manovra per deviatoi, segnali, apparecchiature per la trasmissione dati terra/treno, relè, rilevatori boccole calde, passaggi a livello, registratori eventi.

**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.

**APW ELECTRONICS S.r.l. – Corso Lombardia, 52 – 10099 SAN MAURO (TO)** – Tel. 011.2734352 – www.apw.eu.com – Armadi da muro, cabinet 19" anche EMC e IP per applicazioni ferroviarie fisse e on board, subracks 19", consolle, minidatacenter.

**ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIATEGRASSO (MI)** – Tel. 02/94966945 – Fax 02/94696531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori pr linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/ Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

**BALFOUR BEATTY RAIL S.p.A. – Via Lampedusa, 13/F – 20141 MILANO** – Tel. 02/895361 – Fax 02/89536536 – e-mail: info.bbrps.it@bbrail.com – www.bbrail.com – Impianti fissi di trazione elettrica chiavi in mano per trasporti ferroviari, metropolitani e tranviari – Studi di fattibilità, progettazione e realizzazione di linee di contatto, ferroviarie ed urbane – Sottostazioni elettriche per alimentazione in c.a. e c.c. – Linee primarie, impianti di telecomando – Impianti luce e forza motrice.

**BILANCIAI 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).

**BOMBARDIER TRANSPORTATION ITALY S.p.A. – Unipersonale – Via Tecnomasio, 2 – 17047 VADO LIGURE (SV)** – Tel. 019/28901 – Fax 019/2890581 – Locomotive elettriche e diesel-elettriche, equipaggiamenti e componenti relativi – Convogli per trasporto passeggeri ad alta velocità, Intercity e per servizio regionale – Carrozze passeggeri a singolo e doppio piano, equipaggiamenti e componenti relativi – Metropolitane, tram, equipaggiamenti e componenti relativi – Equipaggiamenti per filobus – Equipaggiamenti elettronici di potenza – Sistemi di controllo – Convertitori per ausiliari – Motori elettrici di trazione, generatori – Carrelli, riduttori e trasmissioni – Prestazioni di servizi di manutenzione, gestione integrata parti di ricambio, gestione flotte, progettazione ed esecuzione ammodernamento veicoli ferroviari e tramviari.

**Divisione Rail Control Solutions – Via Cerchiara, 125-127 – 00131 ROMA** – Tel. 06/87429111 – Fax 06/87429492 – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per ferrovie e metropolitane – Sistemi di telecomando, per impianti TE – Sistemi di ripetizione segnali e blocco automatico continui e discontinui.

**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.

**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.

08_IF_9_2014 pag_788_796__ 24/09/14 16:19 Pagina 790

**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 tranciafuni 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 – C.P. 183 – 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)** – Tel. 0423/490471 r.a. Telefax 0423/498622 – E-mail: info@cinelspa.it – www.cinelspa.it. Stabilimenti: Via Sile, 29 – 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Pagnana – Scalo Merci 1 – Castello di Godego (TV) – Tel. 0423/760022 – Raccordo Ferroviario – Castello di Godego (TV) – Forgiatura e stampaggio a caldo particolari in acciaio fino a 60 kg cad. circa. Carpenteria metallica. Lavorazioni meccaniche in genere. Costruzioni materiali per veicoli ferroviari. Particolari per armamento ferroviario: Caviglie, Chiavarde, Bulloneria stampata e tornita, Scambi ferroviari, Intersezioni semplici e doppie, con relativi gruppi tiranterie e zatteroni. Giunti isolanti incollati. Rotaie intermedie isolanti – Barriere per P.L. – Particolari per Enel, Telecom ecc.

**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 suppli in S/S r 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 – Apparati 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 VolP – 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.

**EMC TRACTION S.r.l. – Strada Statale 11 Padana Superiore, 133 – 20090 VIMODRONE (MI)** – Tel. 02.2651821 – Fax 02.2651824 – info@emctraction.it – www.emctraction.it – Società operante nel campo della progettazione e produzione di apparecchiature in corrente continua (interruttori extrarapidi, quadri CC metalglad, contattori e relè) destinata al mercato della trazione elettrica.

**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 presiediate 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: infosede@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,

08_IF_9_2014 pag_788_796__ 24/09/14 16:19 Pagina 791



essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento dell'aria compressa – Sistemi diagnostici di bordo di manutenzione – Apparecchiature elettroniche di comando e controllo del freno.
*Sistemi e prodotti a marchio FAIVELEY*: Convertitori statici di potenza e carica batterie – Impianti di riscaldamento e condizionamento – Porte e comandi porte – Sistemi di piattaforme – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

**FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI)** – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

**FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO)** – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

**FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano)** – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

**GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO)** – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

**GE TRANSPORTATION SYSTEMS S.p.A. – 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 – Apparati centrali elettrici ACEI – Impianti di telecomunicazione – Comando centralizzato traffico CTC – Telecomandi punto-punto TPP – Impianti di trazione elettrica – Impianti di protezione passaggi a livello.

**GEATECH S.p.A. – Via del Palazzino, 6/B – ALTEDO (BO)** – Tel. +39 051.6601514 – Fax +39 051.6601309 – E-mail: info@geatech.it – www.geatech.it – Progettazione e costruzione macchine per armamento ferroviario, troncatrici a disco, avvitatori ad impulsi, pandrolatrici, incavigliatrici e vosslocatrici – Concessionaria martelli BTl, ricambi per rincalzatrici, profilatrici, risanatrici, saldatrici e treno di rinnovamento – Concessionaria Bechem per grassi e lubrificanti speciali.

**GOMA ELETTRONICA S.p.A. – Via Carlo Capelli, 89 – 10146 TORINO** – Tel. 011.7725024 – Fax 011.712298 – www.gomaelettronica.it – Microrack e sistemi integrati su VMEbus e Compact PCI – Sistemi on board EN50155, Pc industriali, server e workstation S402, Panel pc, schede CPU, schede di I/O, MVB, alimentatori certificati EN50155, armadi rack e cabinet, display, notebook e pda rugged.

**GRAW SP. Z.O.O. – Ul. Karola Miarki 12, skr.6. – 44-100 GLIWICE (PL) –** Tel./Fax +48 (32)2317091 – E-mail: info@graw.com – www.graw.com – Calibri scartamento digitali e computerizzati, controllo geometria del binario, usura bordini, sistemi di misura per ruote e assili. Rivenditore per l'Italia Geatech S.p.A. – E-mail: info@geatech.it – www.geatech.it.

**KNORR-BREMSE Rail Systems Italia S.r.l. – Via San Quirico, 199/I – 50013 CAMPI BISENZIO (FI)** – Tel. 055/3020.1 – Fax 055/3020333 – E-mail: kbrsitalia@knorr-bremse.it – Sito internet: www.knorr-bremse.it – Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici ed elettroidraulici per veicoli ferroviari, metropolitani e tranviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, dischi freno – Compressori a vite e a pistoni, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilettes ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

**ISOIL INDUSTRIA S.p.A. – Via F.lli Gracchi, 27 – 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)** – Tel. 02/660271 – Fax 02/6123202 – E-mail: vendite@isoil.it – Web: www.isoil.com - Strumentazione del materiale rotabile: Pick-up ad effetto Hall per misure di velocità anche multicanale - Generatori di velocità - Sensori Radar ad effetto doppler per velocità e distanza - Indicatori di velocità standard e applicazioni di sicurezza (SIL 2) - Juridical Recorder - MMI: Multifunctional Display per ERTMS - Videocamere - Passenger Information - Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

**JAMPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA -** Tel. 051.452042 - Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networkingindustriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni "Trackside" & "Rolling Stock" – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

**LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) –** Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

**LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG)** – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rollingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metro-

politani; 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, rincalzatrici, profilatrici, veicoli di servizio per infrastruttura e catenaria, drasine di misura della geometria del binario, treni di costruzione nuovo binario, incavigliatrici, foratraverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rincalzatrici 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 Paesei nel mondo. Il gruppo investe il 10% circa del suo fatturato complessivo in Ricerca e Sviluppo ed è l'unico fornitore nel mondo che è in grado di progettare, sviluppare e produrre al suo interno tutte le soluzioni disponibili nel suo portafoglio di prodotti e servizi. Il gruppo ha fornito più di 700 sistemi optoelettronici di misura a principali operatori ferroviari, metropolitani e tramviari di tutto il mondo. Ben 10 dei 12 treni di misura ad alta velocità in esercizio nel mondo (Spagna, Italia, Turchia, Francia, Corea, Cina, Taiwan) sono equipaggiati con la tecnologia del gruppo MERMEC. In Italia, MERMEC è il fornitore di riferimento del gruppo FS per la flotta di treni di misura, per le tecnologie di ispezione e controllo della infrastruttura ferroviaria e della flotta di treni, e per le tecnologie di segnalamento SCMT/SSC.

**MERSEN ITALIA S.p.A. – Via dei Missaglia, 97/A2 – 20142 MILANO** – Tel. 02/826813.1 – Fax 02/82681395 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Sito internet: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili Mersen (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semi-conduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuitatori di potenza Mersen (Ferraz Shawmut) – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack Mersen (Ferraz Shawmut) – Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3ª rotaia – Resistenze industriali "Silohm" (lineari), "Carbohm" (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

**MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI)** – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di alimentazione sistemi A.V. 25 kV – Produzione di quadri innovativi, alimentatori, raddrizzatori, sezionatori bipolari, quadri filtri, quadri misure – Produzione commutatori 3600 V 3000 A, sezionatori bipolari 3000 A, trasduttori di corrente, quadri di sezionamento 25 kV (52 kW) e sezionatori di alta tensione – Realizzazione di impianti, sottostazioni fisse e mobili lato alternata e continua.

**OSHINO LAMPS ITALIA S.r.l. – Via L. Da Vinci, 110 – 50028 TAVERNELLE V.d.P. (FI) –** Tel. 055.8070221 – Fax 055.8070222 – E-mail: oshinoinf@oshinoitalia.it – Lampade a led, ad incandescenza ed alogene – Dispositivi led per informazione, segnalamento ed illuminazione sia per uso civile che su mezzi di trasporto.

**ORA ELETTRICA S.r.l. a socio unico – *Sede Legale:* Corso 22 Marzo, 4 – 20135 MILANO – *Sede Operativa:* Via Filanda, 12 – CORNAREDO (MI) –** Tel**. +**39 02.93563308 – Fax +39 02.93560033 - E-mail: info@ora-elettrica.com – www.ora-elettrica.com - Progettazione, produzione, commercializzazione, installazione e manutenzione di apparecchiature elettroniche specifiche per la gestione del tempo: centrali orarie controllate via GPS, NTP server, orologi analogici e digitali, per interni, esterni e da pensilina, registratori cronologici di eventi, sistemi integrati per il controllo degli accessi pedonali e veicolari, sistemi di rilevamento presenze certificati in ambiente SAP.

**PFISTERER S.r.l. – Via Sirtori, 45-d – 20017 PASSIRANA DI RHO (MI)** – Tel. 02/9315581.1 - Fax 02/931558127 – e-mail:pfisterer@pfisterer.it – Costruzione e progettazione accessori per linee aeree di contatto ferroviarie e metropolitane – Isolatori di sezione fino a 90 km/h per 1 o 2 fili di contatto Marca I 699 CAT. 773/145. Marca I 700 CAT. 773/146; – Isolatori di sezione fino a 250 km/h linee A.V. – Isolatori compositi gomma siliconica I 621 CAT. 773/192 fino a 3 kV c.c. I 622 CAT. 773/207 – Isolatori compositi gomma siliconica 25 kV c.a. linee A.V. – Morsetteria stampata CuNiSi per pendino equipotenziale A.V. – Morse di amarro in acciaio INOX – Compensatore meccanico «TENSOREX» per R.A. senza contrappesi – Dispositivi di messa a terra e corto circuito per la manutenzione linee ferroviarie. Materiali progettati per essere compatibili con l'ambiente.

**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, rincalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici, vetture e draisine 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 protezio-

ne 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.

**PROMATEC S.p.A. – Via Per Castelletto, 3/5 – 20080 ALBAIRATE (MI)** – Tel. 02/9469801 – Fax 02/94921211 – E-mail: info@promatec.it - www.promatec.it – Raccordi ad anello rubinetti a sfera alta pressione, innesti rapidi, tubi rigidi per circuiti oleodinamici – Motori idraulici lenti, pompe oleodinamiche, ralle di orientamento.

**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 – Riprogetta-zione 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 fuoc@o.

**SAFT S.r.l. – Via Einaudi, 91 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM)** – Tel. 0774/355041-0774/356004 – Fax 0774/370253 – E-mail: saftsrl@saft.191.it – www.saftsrl.it – Lavori di grande revisione e riparazione di veicoli ferrotranviari – Revisione carrelli – Ripristino e riparazione sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Riduttori di velocità – Costruzione e revisione componentistica meccanica ed elettromeccanica – Costruzione particolari carrozzeria vetroresina – Costruzione carpenteria metallica – Pellicolatura carrozze.

**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 CASSOLNOVO (PV)** – Tel. 0381/92197 – 92607 – Fax 0381/928414 – e-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di segnalamento ferroviario – Linee elettriche di alta/media e bassa tensione – Impianti esterni di illuminazione – Impianti di telecomunicazioni – Costruzioni edili e stradali – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario, metropolitano e tranviario – Acquedotti e gasdotti.

**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: spiteksrl@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 Pollaiolo, 14 – 50142**

08_IF_9_2014 pag_788_796__ 24/09/14 16:19 Pagina 794

**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.

**SYSNET TELEMATICA S.r.l. – Via Berbera, 49 – 20162 MILANO** – Tel. 02/6473021 – Fax 02/6437637 – http://www.sysnettelematica.it – e-mail: info@sysnettelematica.it – Materiali Articoli che può fornire – Lavori che può appaltare: Modem a normativa ferroviaria EN 50121-4 e 50125-3 sia fonici che banda base. Modem a 2.048 KBps su singolo doppino telefonico. Sistemi di trasmissione dati lungolinea multipoint completi di diagnostica remota e a standard Ethernet TCP/IP con management SNMP. Sviluppo apparati di telecomunicazione su specifica del cliente. Progettazione, produzione, installazione impianti chiavi in mano, assistenza e manutenzione post-vendita.

**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 vaiacar@vaiacar.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rincalzatura del binario e di compattamento della massicciata.

**VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – Via Alessandria, 91 – 00198 ROMA** – Tel. 06/84241106 – Fax 06/96037869 – E-mail vaeitalia@voestalpine.com – www.voestalpine.com/vae/en – Scambi ferroviari A.V. e standard, scambi tranviari, sistemi elettronici per monitoraggio scambi, cuscinetti autolubrificanti, casse di manovra per scambi ferroviari e tranviari.

## E Impianti di aspirazione e di depurazione aria:

## F Prodotti chimici ed affini:

**HENKEL ITALIA S.p.A. – Via Amoretti, 78 – 20157 MILANO** – Tel. 02.35792703 – Ing. Alessandro BONO – E-mail: alessandro.bono@henkel.com – www.loctite.it – Progettazione e assistenza tecnica gratuite – Adesivi anaerobici e istantanei - Adesivi strutturali certificati - Adesivi e sigillanti per la manutenzione ferroviaria - Prodotti per la riparazione di alberi e cuscinetti usurati, rimuovi graffiti - Rivestimenti protettivi anticorrosione, poliuretani e primer per vetri.

## G Articoli di gomma, plastica e vari:

**DERI S.r.l. – Via S. Paolo 54/58 – 10095 GRUGLIASCO (TO)** - Tel. 011.7809801 – Fax 011.7809899 – e-mail: info@deri.it – www.deri.it – Distributore specializzato nella produzione custom di tubazioni in gomma per basse, medie ed altre pressioni – Distribuzione raccorderie varie, innesti rapidi, utensili elettrici e pneumatici, guaine protezione, cavi in poliammide e metalliche con relativa raccorderia a tenuta stagna, fascette nylon e metalliche, ampio magazzino.

**FLUORTEN S.r.l. – Via Cercone, 34 – 24060 CASTELLI CALEPIO (BG)** – Tel. 035/4425115 – Fax 035/848496 – e-mail: fluorten@fluorten.com – www.fluorten.com – Semilavorati e prodotti finiti in PTFE e RULON® per industria meccanica, chimica, elettrica ed elettronica – Progettazione, costruzione stampi e stampaggio tecnopolimeri – Esclusivista Du Pont per l'Italia di semilavorati e finiti in Du Pont™ VESPEL®. Produzione di piastre in PTFE Certificate dal Politecnico di Milano a norma EN

1337-2. Certificazione sistema di gestione qualità per il settore aerospaziale EN 9100:2009 Certificate n. 5695/0. Certificazione sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 Certificate n. 21. Certificazione sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004 Certificate n. 27.

**ISOLGOMMA S.r.l. – Via dell'Artigianato, Z.I. – 36020 ALBETTONE (VI)** – Tel. 0444/790781 – Fax 0444/790784 – E-mail: info@isolgomma.it – Componenti elastomerici per il binario ferroviario – Materassini sottoballast e sottopiattaforma – Pannelli fonoassorbenti.

**IVG COLBACHINI S.p.A. – Via Fossona, 132 – 35030 CERVARESE S. CROCE (PD)** – Tel. 049/9997311 – Fax 049/9915088 – e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbacchini@ivgspa.it - www.ivgspa.it – Capitale Sociale L. 10.575.000 – Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

**PANTECNICA S.p.A. – Via Magenta, 77/14A – 20017 RHO (MI)** – Tel. 02.93261020 – Fax 02.93261090 – e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it – Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotranviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 – 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 – Fonotermoisolanti – Fornitori FS.

**SPITEK S.r.l. – Via Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO** - Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoindurenti e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dearc 10 – Frutti isolanti in Decal per accoppiatori 13/18/78 e 92 poli – Corpi stampati per contattori a disegno Trenitalia, Ansaldo, Marelli, Tibb e Altri.

**STRAIL – Gollstrasse, 8 – D-84529 TITTMONING** – Tel. +49(8683)701-151 - Fax +49(8683)701-45151 - Sito web: www.strail.com - STRAIL sistemi di attraversamenti a raso & STRAILastic sistemi di isolamento per rotaie - Gollstrasse, 8 - D 84529 TITTMONING - Tel. +39 392.9503894 - Fax +39 02.87151370 - E-mail: tommaso.savi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

## H Rilievi e progettazione opere pubbliche:

**ABATE dott. ing. Giovanni – Via Zumaglia, 7 – 10145 TORINO** – Tel. 011.7716665 – Fax 011.7716665 – 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 CASANDRINO (NA) -** Tel. 081.19525208 - Fax 081.19525181 – E-mail: info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

## 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, istallazione, 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:

08_IF_9_2014 pag_788_796__ 24/09/14 16:19 Pagina 796

## 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. – Via 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:

**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. Esperti nel settore ferroviario.

## R Trasporto materiale ferroviario:

**FERRENTINO ALESSANDRO – Via Aurelia, 44 – 17047 VADO LIGURE (SV)** – Tel. 019.2042708 – Cell. +39.3402736228 – Fax 019.2042708 - E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentino.eu – 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 Settembre 2014*

# Soluzioni avanzate per le Ferrovie

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

Know-how per fornire sistemi chiavi in mano nel settore delle Telecomunicazioni e Telecontrolli.
Sicurezza, Affidabilità, Qualità, Competenza, Puntualità.

InnoTrans Berlino, 23 - 26 settembre 2014
Hall 9 - Stand 304

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

ELETECH Information and Communication Technology
comunicazioni sicure.

ESSEN ITALIA
Sistemi integrati per il sostegno provvisorio del binario

# Ponti ESSEN

*Modularita' e Flessibilita'*

*Qualita' e Sicurezza*

*Soluzioni chiavi in mano*

**ESSEN ITALIA** promuove, sviluppa e impiega la tecnologia **"Ponti ESSEN"** per il sostegno provvisorio del binario in esercizio.

***Utilizzare la tecnologia Essen significa orientarsi verso un prodotto che riduce i margini di incertezza operativa, migliora la sicurezza e la regolarità dell'esercizio ferroviario.***

Maggiore velocita' in sicurezza

© Gordon Lorenzo

ESSEN ITALIA S.p.A.
Via Mar della Cina, 276 - 00144 Roma
Tel. 06 83085711 - Fax 06 88541153
www.essenitalia.it E-mail: info@essenitalia.it

Concessionaria esclusiva per l'Italia:
Ponti ESSEN®
www.pontiessen.it

Gruppo: ACMAR