



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



il futuro viaggia su binari sicuri dal 1945



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



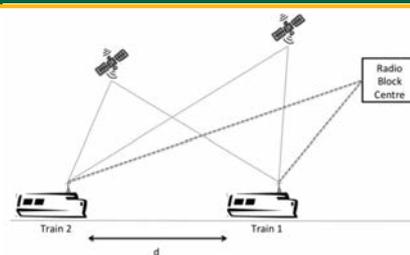
Strukton Rail **UNIECO**



Via della Cooperazione, 34 - 40129 (Bologna - Italy) - Tel. +39 051 323424 - Fax +39 051 324135 - clf.spa@clfspace.it - www.clfspace.com



La nuova stazione ferroviaria per l'alta velocità di Bologna
The new high speed railway station of Bologna



Potenzialità di innovazioni tecnologiche nel trasporto ferroviario delle merci
Potentials of technological innovations in rail freight transport



Austria



Belgium



China



India



Italy



Poland



Sweden



United Kingdom



Smile every mile.

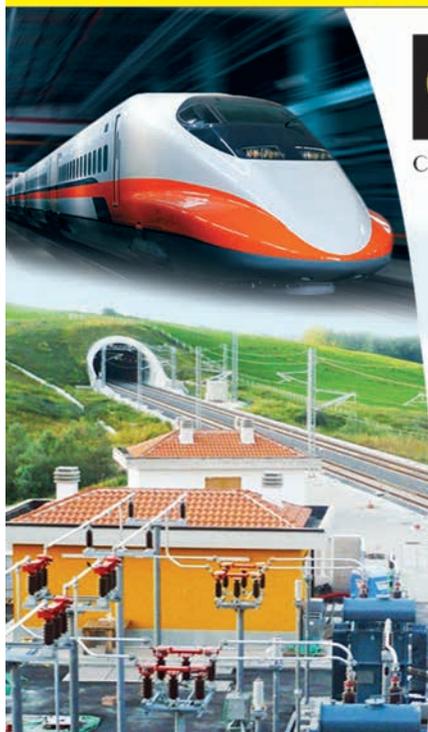
Smile every where.



INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. - MILANO	III copertina
AMRA S.p.A. - Macherio (MI)	pagina 509
CLF - Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. - Bologna	I copertina
ECM S.p.A. di Cappellini - Serravalle Pistoiese (PT)	pagine 536-537
LUCCHINI RS S.p.A. - Lovere (BG)	II copertina
PLASSER Italiana S.r.l. - Velletri (Roma)	pagina 535
VOSSLOH Kiepe S.r.l. - Cernusco sul Naviglio (MI)	IV copertina

RELE' SERIE FERROVIA RAILWAY SERIES



 **AMRA**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

PER IMPIANTI FISSI E ROTABILI

ACCORDING TO:
EN60077 EN61373
UNI CEI 11170

OMOLOGATI RFI
RFI DPRIM STF
IFS TE 143

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



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

I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

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

Pubblicazione mensile

Contatti

Tel. 06.4827116

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

Servizio Pubblicità

Roma: 06.47307819 - redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore

Prof. Ing. Stefano RICCI

Vice Direttore

Dott. Ing. Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione

Dott. Ing. Giovanni BONORA
Dott. Ing. Massimiliano BRUNER
Dott. Ing. Gianfranco CAU
Dott. Ing. Maurizio CAVAGNARO
Prof. Ing. Federico CHELI
Prof. Ing. Giuseppe Romolo CORAZZA
Dott. Ing. Biagio COSTA
Prof. Ing. Bruno DALLA CHIARA
Prof. Ing. Franco DE FALCO
Dott. Ing. Salvatore DI TRAPANI
Prof. Ing. Anders EKBERG
Dott. Ing. Alessandro ELIA
Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA
Dott. Ing. Attilio GAETA
Prof. Ing. Ingo HANSEN
Prof. Ing. Simon David IWNIKI
Dott. Ing. Adoardo LUZI
Prof. Ing. Gabriele MALAVASI
Dott. Ing. Giampaolo MANCINI
Dott. Ing. Enrico MINGOZZI
Dott.ssa Ing. Elena MOLINARO
Dott. Ing. Francesco NATONI
Dott. Ing. Vito RIZZO
Dott. Ing. Stefano ROSSI
Dott. Ing. Francesco VITRANO

Consulenti

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

Redazione

Massimiliano BRUNER
Francesca PISANO
Marisa SILVI

**Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani**

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

(conv. In l. 27/02/2004 n. 46) art. 1 - DBC Roma

Via Giovanni Giolitti, 48 - 00185 Roma

E-mail: cifi@mclink.it - u.r.l.: www.cifi.it

Tel. 06.4882129 - Fax 06.4742987

Partita IVA 00929941003

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

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

Indice

Anno LXX | **Giugno 2015** | 6**LA NUOVA STAZIONE FERROVIARIA PER
ALTA VELOCITÀ DI BOLOGNA
THE NEW HIGH SPEED RAILWAY STATION
OF BOLOGNA**

Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA

Dott. Ing. Tiziana FAZIO

Dott. Ing. Fiorenza TRAINI

Dott. Ing. Angelo VITTOZZI

513**POTENZIALITÀ DI INNOVAZIONI TECNOLOGICHE
RISPETTO ALLE PRESTAZIONI DEL TRASPORTO
FERROVIARIO DELLE MERCI IN EUROPA
POTENTIALS OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS
WITH RESPECT TO RAIL FREIGHT TRANSPORT
PERFORMANCE IN EUROPE**

Dott. Ing. Raffaele GRIMALDI

Prof. Ing. Gabriele MALAVASI

539**Notizie dall'interno****555****Notizie dall'estero***News from foreign countries***563****Convegni e Congressi****574****IF Biblio****575****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****580****Condizioni di abbonamento e quote di associazione al CIFI****584**

La riproduzione totale o parziale di articoli o disegni è permessa citando la fonte.
The total or partial reproduction of articles or figures is allowed providing the source citation.

LINEE GUIDA PER GLI AUTORI

(Istruzioni su come presentare un articolo per la pubblicazione su "IF - Ingegneria Ferroviaria")

La collaborazione è aperta a tutti.

Gli articoli possono essere proposti per la pubblicazione in lingua italiana e/o inglese. La pubblicazione è comunque bilingue.

L'ammissione di uno scritto alla pubblicazione non implica, da parte della Rivista, riconoscimento o approvazione delle teorie sviluppate o delle opinioni manifestate dall'Autore.

La Direzione della rivista si riserva il diritto di utilizzare gli articoli ricevuti anche per la loro pubblicazione su altre riviste del settore edite da soggetti terzi, sempre a condizione che siano indicati la fonte e l'autore dell'articolo.

Al fine di favorire la presentazione degli articoli, la loro revisione da parte del Comitato di Redazione e di agevolare la trattazione tipografica del testo per la pubblicazione, si ritiene opportuno che gli Autori stessi osservino gli standard di seguito riportati.

- 1) L'articolo dovrà essere necessariamente fornito in formato elettronico accettato dalla redazione, preferibilmente WORD per Windows, via e-mail, CD-Rom, DVD o pen-drive.
- 2) Tutte le figure (fotografie, disegni, schemi, ecc.) devono essere fornite complete di didascalia, numerate progressivamente e richiamate nel testo. Queste devono essere fornite in formato elettronico (e-mail, CD-Rom, DVD o pen-drive) e salvate in formato TIFF o EPS ad alta risoluzione (almeno 300 dpi). E' inoltre richiesto l'invio delle stesse immagini in formato compresso JPG (max. 50 KB/immagine). E' inoltre possibile includere, a titolo di bozza d'impaginazione, una copia cartacea che comprenda l'inserimento delle figure nel testo.
- 3) Nei testi presentati dovranno essere utilizzate rigorosamente le unità di misura del Sistema Internazionale (SI) e le relative regole per la scrittura delle unità di misura, dei simboli e delle cifre.
- 4) Tutti i riferimenti bibliografici dovranno essere richiamati nel testo con numerazione progressiva riportata in [].

All'Autore di riferimento è richiesto di indicare un indirizzo di posta elettronica per lo scambio di comunicazioni con il Comitato di Redazione e, a tutti gli autori, di sottoscrivere una dichiarazione liberatoria riguardo al possesso dei diritti di pubblicazione.

Per eventuali ulteriori informazioni sulle modalità di presentazione degli articoli contattare la Redazione della Rivista. – Tel: +39.06.4827116 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

(Instructions on how to present a paper for the publications on "IF - Ingegneria Ferroviaria")

The collaboration is open to everyone.

The articles can be presented both in English and/or Italian language. The publication is anyway bilingual. The admission of a paper does not imply acknowledgment or approval by the journal of theories and opinions presented by the Authors.

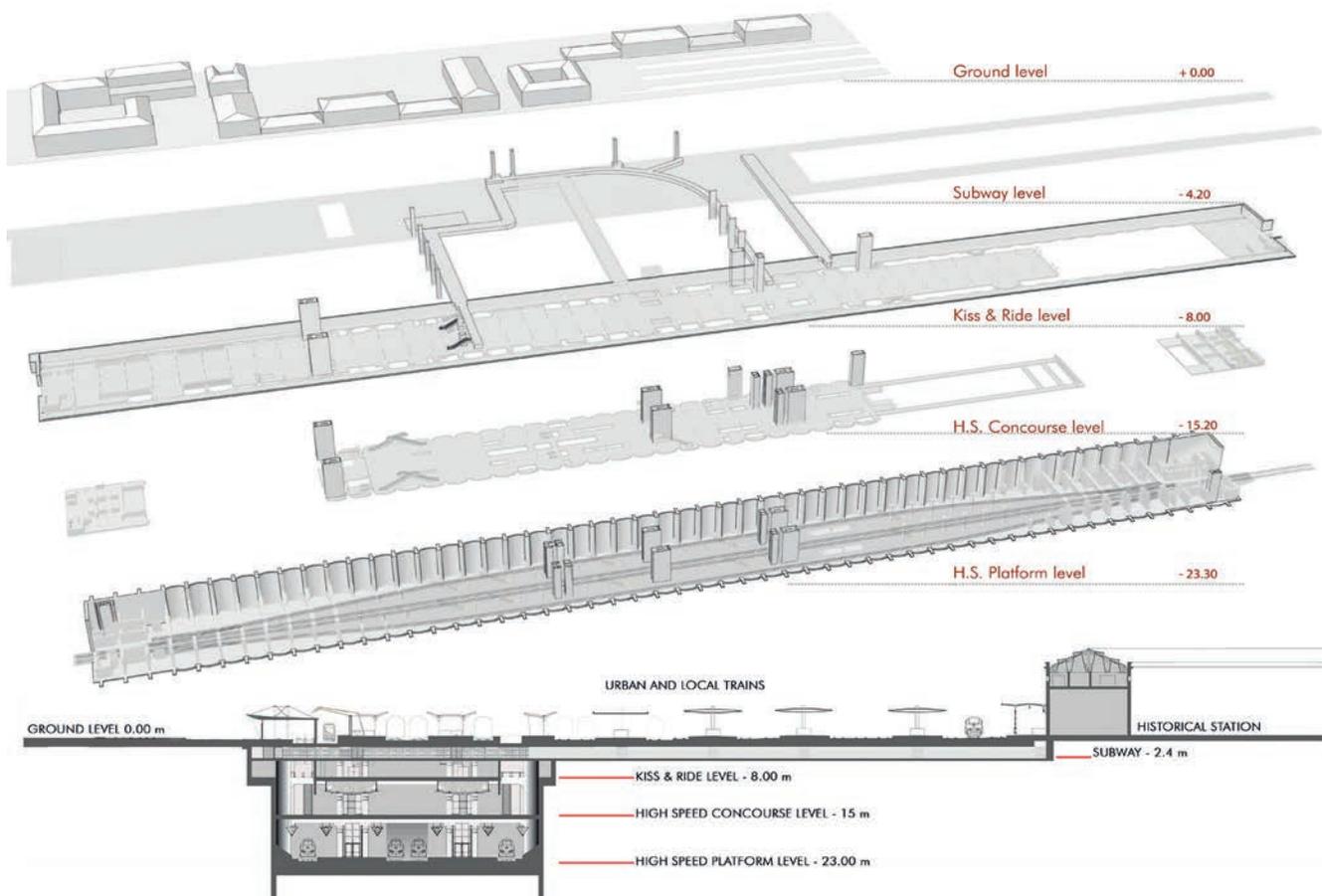
The Direction of the journal reserves the right to use the received papers for the publication on other journals under condition to provide the source citation.

In order to simplify the papers' presentation, their review by the Editorial Board and their typographic handling for the publication, the Authors are required to comply with the standards below.

- 1) *The paper must be presented in an electronic format accepted by the editorial staff, preferably WORD for Windows, by e-mail, CD-Rom, DVD or pen-drive.*
- 2) *All figures (pictures, drawings, schemes, etc.) must include a caption, must be progressively numbered and recalled in the text. They must be presented in a high resolution (min. 300 dpi) electronic format (TIFF or EPS) by e-mail, CD-Rom, DVD or pen-drive). Moreover, it is required to send them in a compressed JPG format (max. 50 KB/figure). It is additionally possible to include a printed draft copy as an editorial example.*
- 3) *In the texts must be rigorously used the SI units only.*
- 4) *All the bibliographic references must be recalled in the text with progressive numbering in [].*

It is required to the corresponding Author to provide with a reference e-mail address for the communications with the Editorial Board and, to all Authors, to sign a discharge declaration concerning the rights of publication.

For any further information about the paper presentation, you can contact the editorial staff. – Phone: +39.06.4827116 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it



(Fonte - Source: Italferr)



La nuova stazione ferroviaria per l'alta velocità di Bologna

The new high speed railway station of Bologna

Dott. Ing. Luigi EVANGELISTA^(*)
 Dott. Ing. Tiziana FAZIO^(*)
 Dott. Ing. Fiorenza TRAINI^(*)
 Dott. Ing. Angelo VITTOZZI^(*)

Sommario - La memoria presenta la nuova stazione Alta Velocità di Bologna: una grande e innovativa opera infrastrutturale inserita in un ampio progetto di riconfigurazione e potenziamento del nodo ferroviario cittadi-

Summary - The paper presents the new high-speed railway station in Bologna: a great and innovative work integrated into a large infrastructure project of reconfiguration and upgrading of the rail junction city, one of the most im-

^(*) Italferr S.p.A., Società di Ingegneria del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane (FSI).

^(*) Italferr S.p.A., Engineering Company of the Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane (FSI) (Italian State Railways Group).

no, uno dei più importanti d'Italia. Dopo aver richiamato i requisiti "funzionali", sia sotto il profilo urbanistico che trasportistico, la memoria descrive il progetto illustrando il "concept" architettonico e strutturale, entrambi inquadrati nello specifico contesto territoriale, geotecnico e idro-geologico. Successivamente vengono descritte tutte le principali componenti dell'opera: il camerone ipogeo con le particolarità compositive e distributive; le particolari e, per molti aspetti, innovative opere di contenimento delle terre: gli speroni (paratie con sezione a T), le voltine e la trave di coronamento; i telai trasversali e i solai di piano. L'illustrazione si conclude con la descrizione delle principali caratteristiche degli impianti e delle finiture architettoniche. A conclusione della illustrazione del progetto ci si sofferma sulla forte interrelazione fra tutte le componenti specialistiche coinvolte nello sviluppo di questo tipo di progettazioni e sulla necessità che esse debbano essere concepite e sviluppate in modo integrato e sinergico.

1. Introduzione

La stazione Alta Velocità di Bologna è una grande e innovativa opera infrastrutturale inserita in un ampio progetto di riconfigurazione del nodo ferroviario cittadino. Sotto l'aspetto "funzionale", la nuova opera è il fulcro di un sistema di interscambio fra il traffico passeggeri "ordinario", che si sviluppa sulle linee "storiche" in superficie e, il nuovo servizio ad Alta Velocità, che si espleta per il tramite del passante sotterraneo (fig. 1).

Questa esigenza funzionale ha portato a concepire un'opera "innovativa", con imponenti strutture di contenimento realizzate sino ad una profondità di 25 m dal piano campagna, che si sviluppa al di sotto degli originali binari 12, 13, 14 e 15 della storica stazione Centrale (provvisoriamente rimossi per consentire la realizzazione della stazione AV). Il nuovo "hub" ferroviario, costituito dalla stazione storica e dalla nuova stazione AV, garantisce l'integrazione con tutti i sistemi di trasporto pubblico convergenti nel nodo, sia presenti che futuri. Nell'ambito del progetto della stazione, la realizzazione di un nuovo sottopasso viaggiatori assieme al prolungamento e all'adeguamento dimensionale dei sottopassi pedonali esistenti, ha consentito di potenziare gli accessi all'hub ferroviario, sia da piazza delle Medaglie d'Oro che da via de' Carracci, incrementando la "continuità" tra il centro storico ed il quartiere Bolognina.

L'opera è stata commissionata da Rete Ferroviaria Italiana RFI (Gruppo FS Italiane), progettata da Italferr (Società di ingegneria dello stesso Gruppo FS Italiane) e realizzata dall'impresa Astaldi; sempre Italferr ha svolto anche la Direzione Lavori e il Coordinamento della Sicurezza.

L'opera è costituita da un camerone interrato, la nuova stazione AV, ed è stata realizzata mediante uno scavo a cielo aperto tra i più grandi mai realizzati in Europa in ambito urbano, caratterizzato da strutture di sostegno del

portant in Italy. After recalling functional requirements both in terms of urban planning and of transportations, the paper describes the project illustrating the architectural and structural concepts, both classified in the specific geotechnical and hydro-geological context. Then paper describes all the major components of the work: the underground building with the peculiarities of composition and distribution; the particular and in many aspects innovative works of containment of the ground: the buttresses (T-section diaphragm walls), the Vaults and the longitudinal head beam; transversal frames and the deck floors. The paper ends with a description of the main characteristics of the plants and architectural finishes. At the conclusion of the illustration of the project we focus on the strong interrelationship between all the specialized components involved in the development of this type of project and their need to be conceived and developed in an integrated way.

1. Introduction

The High-Speed train station of Bologna is a great and innovative infrastructure work included in a general reconfiguration and expansion project of the city railway junction. In terms of "functionality" the new work is at the heart of an interchange system between the "ordinary" passenger traffic that develops on the "historical" ground level lines and the new High-Speed service which is developed through the underground link (fig. 1).

This functional requirement led to conceive an "innovative" work, with massive containment structures built up to a depth of 25 m from the ground level that develops below the original 12, 13, 14 and 15 tracks of the historic Central station (provisionally removed to allow the construction of the HS station). The new railway "hub", consisting of the old station and the new HS station, ensures integration with all public transport systems converging at the node, both present and future. Within the project of the station, the construction of a new passenger underpass with an extension and adaptation of existing pedestrian underpasses, has allowed enhancing the access to the railway hub both from piazza delle Medaglie d'Oro and via de' Carracci, thus increasing "continuity" between the old town and the Bolognina district.

RFI Rete Ferroviaria Italiana (Railway Network Management Company of Italian State Railways Group) commissioned the work that was designed by Italferr (engineering Company of the same Italian State Railways Group) and built by the company Astaldi. Italferr was also Responsible for the Direction of Works and Safety Coordination Management in construction phases.

The work consists of a underground hall, the new HS station, and was created by open-pit excavation among the largest ever carried out in Europe in an urban context, characterised by "innovative" supporting structures of soil. These are composed of vertical vaults with a polygonal shape inscribed in a sector of a circle, acting on vertical buttresses

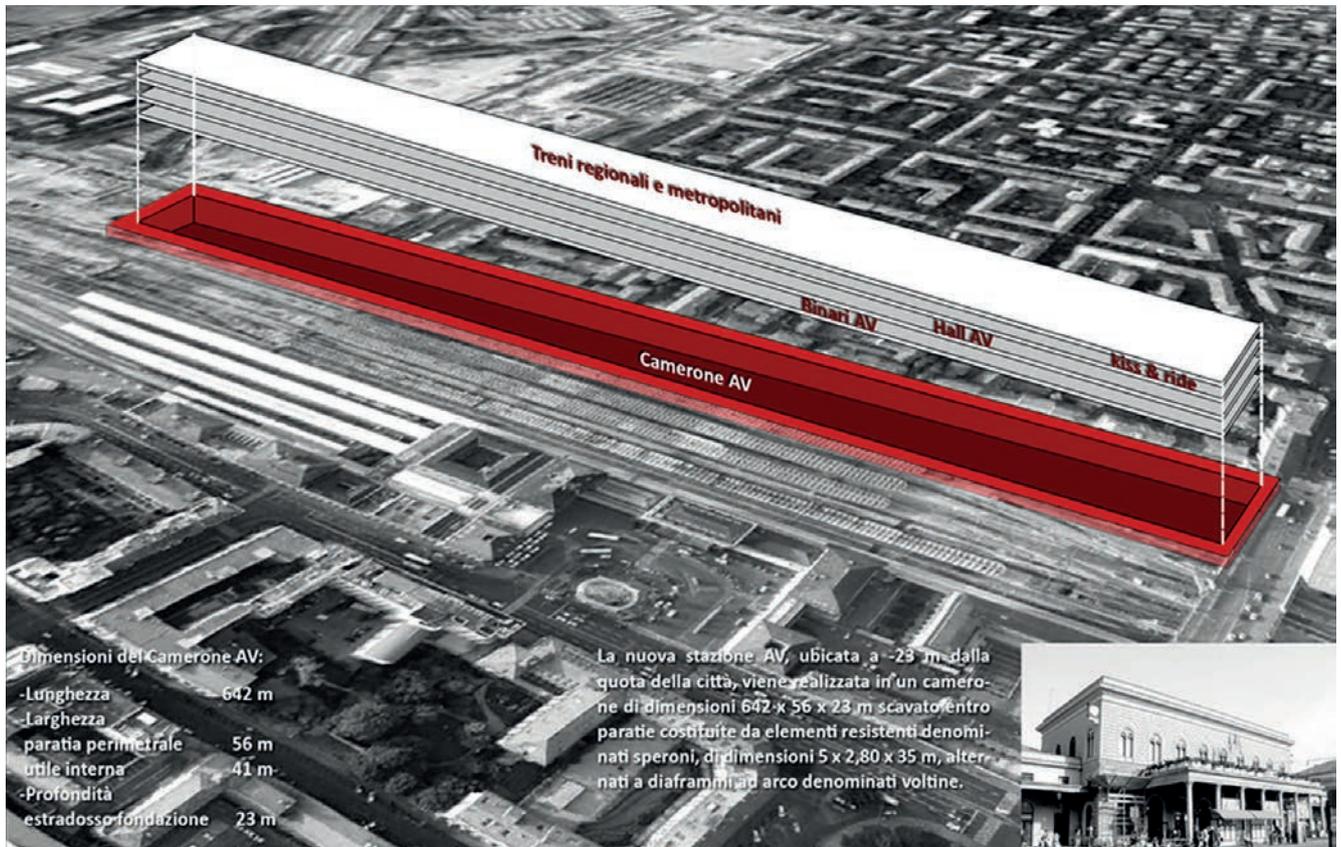


Fig. 1 – Inquadramento generale.
Fig. 1 – General overview.

(Fonte - Source: Italferr)

terreno di tipo “innovativo”. Queste sono costituite da volte con generatrici verticali e direttrice poligonale iscritta in un arco di cerchio, agenti su contrafforti verticali con sezione a T, equilibrati da un sistema di puntoni trasversali (figg. 2 e 5).

Il camerone (640 m di lunghezza, 41 m di larghezza e 23 m di profondità) si sviluppa su quattro livelli collegati da un sistema di scale mobili, scale fisse e ascensori, così organizzati:

- il piano AV (-23 m), costituito da 4 binari – denominati 16, 17, 18 e 19 – dedicati ai treni veloci e 2 banchine specializzate per i servizi Nord-Sud (direzione Roma/Napoli) e Est/Ovest (direzione Milano/Torino e Verona/Bolzano);
- il piano intermedio hall AV (-15 m), destinato ai servizi ferroviari (biglietterie self service, desk informativi, servizi igienici) e commerciali di ristoro per i viaggiatori;
- il piano Kiss&Ride (-8 m), una strada sotterranea che attraversa la stazione in senso longitudinale, utilizzata come sosta breve, da

with T-shaped section, balanced by a transverse struts system (figures 2 and 5).

The hall (640 m long and 41 m wide and 23 m deep) extends over four levels connected by a system of escalators, staircases and elevators, organised as follows:

- HS floor (-23 m), consisting of 4 tracks – numbered 16, 17, 18 and 19 – dedicated to H.S. trains and 2 specialised platforms for North-Southbound services (towards Rome/Naples) and East/Westbound (towards Milan/Turin and Verona/Bozen);

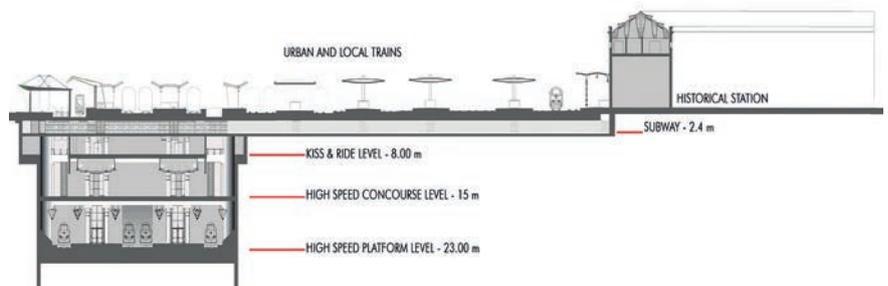


Fig. 2 – Sezione trasversale.
Fig. 2 – Transversal Section.

(Fonte - Source: Italferr)

taxi, auto private, mezzi di servizio e mezzi di soccorso per carico e scarico persone. Questa strada è interconnessa alla viabilità circostante tramite l'ingresso da via Fioravanti, l'uscita per i taxi su via de' Carracci e l'uscita su via Serlio. La sosta lunga è garantita grazie al collegamento con il parcheggio interrato dei Salesiani (488 posti disponibili, entrata su via Matteotti e su via Serlio) e tramite l'accesso alle aree parcheggio (circa 300 posti) dei due mezzanini sottostanti.

- il piano FS (-0.0m), che accoglie i binari 12, 13, 14 e 15 destinati al traffico "ordinario".

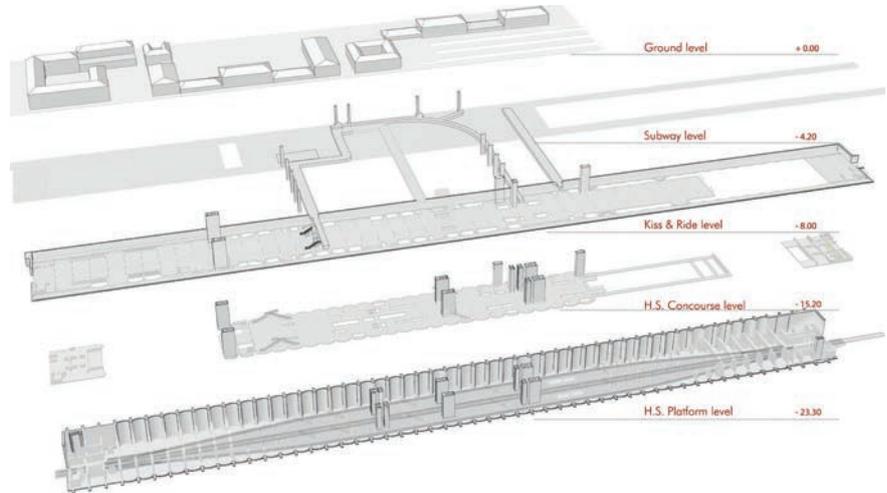
Nel concludere questa breve introduzione, è opportuno evidenziare che la stazione di Bologna AV è la prima al mondo ad utilizzare il sistema ERTMS (European Railways Traffic Management System) di livello 2 (senza segnali luminosi laterali) già operativo sulle altre linee AV. Questo standard tecnologico è stato concepito e realizzato per la prima volta in Italia ed è divenuto standard europeo.

2. Il progetto

L'ambiente urbano della stazione "storica" fortemente antropizzato, è caratterizzato da un spiccato rilievo architettonico, con innegabili valori storici e culturali e, al contempo, è uno snodo fondamentale della mobilità cittadina, regionale e nazionale. Per questa molteplicità di ragioni, sin dalle prime fasi progettuali, si è svolta un'analisi approfondita di molteplici fattori storico-architettonici, urbanistici e trasportistici. Gli obiettivi principali sono stati: garantire la contemporaneità tra le lavorazioni del cantiere e l'esercizio della stazione storica, mantenendo la viabilità locale e limitando le interferenze con la viabilità a servizio dei lavori; salvaguardare gli edifici e le preesistenze limitrofe lo scavo; tutelare tutte componenti ambientali quali il sistema idrico sotterraneo, il clima acustico, le vibrazioni e le polveri.

L'analisi di tali necessità, unitamente alle notevoli dimensioni dello scavo, ha richiesto l'utilizzo di soluzioni "ad hoc", sia nella concezione architettonica dell'opera, sia nella progettazione delle opere di sostegno dello scavo che nelle modalità di esecuzione dello stesso, richiedendo una progettazione integrata dei diversi interventi. A tal riguardo, sono state adottate soluzioni tecniche e lavorazioni innovative come meglio si dirà nel seguito.

Al fine di garantire la massima sicurezza per gli edifici prospicienti lo scavo, tutte le fasi di lavorazione si sono svolte sotto ampio e continuo monitoraggio delle preesistenze e del piazzale ferroviario. Per la gestione della molteplice strumentazione, il sistema di monitoraggio è stato



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 3 - Vista assonometrica dei diversi livelli.

Fig. 3 - Isometric view of the different levels.

- the HS hall floor (-15 m) dedicated to rail services (self-service ticketing, information desks, toilets) and refreshments areas for travellers;
- the Kiss&Ride floor (-8 m), an underground road that crosses the station longitudinally, used as short stay, by taxis, private cars, public service and emergency vehicles for collecting and leaving people. This road is connected to the surrounding road network through the entrance from via Fioravanti, the taxis exit on via de' Carracci and the exit on via Serlio. Long stay parking is guaranteed thanks to the link with the Salesiani underground parking (488 parking spaces available, entrance on via Matteotti and on via Serlio) and through access to parking areas (about 300 spaces) of the two underlying mezzanines.
- the FS floor (-0.0 m) presents four track (numbered 12, 13, 14 and 15) and is dedicated to "ordinary" traffic.

In concluding this brief introduction it is appropriate to point out that the Bologna HS station is the first in the world to use the level 2 (without lateral light signals) ERTMS system (European Rail Traffic Management System) already operating on other HS lines. Technology standard designed and realised for the first time in Italy and that has become the European standard.

2. The project

The urban environment surrounding the "historical" station is strongly man made, is characterised by a distinctive architectural importance, with undeniable historical and cultural values and, at the same time, it is a major hub of city, regional and national mobility. For this variety of reasons an in-depth analysis of various historical, architectural, urban and transport factors was conducted from the first project phase. The main objectives were: ensure con-

implementato su di una piattaforma web interattiva, così da poter consultare da remoto e in qualsiasi momento le diverse strumentazioni in campo, ottenendo i dati in tempo reale.

2.1. Il “concept architettonico”

Il “concept architettonico” mira all’interazione tra la stazione interrata ed il contesto circostante, tramite l’utilizzo di lame di luce che, penetrando all’interno della stazione, conferiscono una permeabilità visiva e sensoriale. Per tale finalità l’illuminazione della stazione è concepita tramite delle bucatore, allineate su tutti i solai, che consentono la propagazione della luce del sole tramite l’utilizzo di superfici vetrate.

“Il lungo” più rappresentativo è al livello delle banchine AV (-23 m), all’interno di un volume denominato “la cattedrale” (fig. 4).

Sviluppandosi per circa 100 m di lunghezza, la cattedrale ospita un’ampia apertura spaziale, caratterizzata dall’assenza del solaio intermedio e permeata dalla luce del sole tramite le bucatore orizzontali, posizionate sul solaio del livello sovrastante. Questa soluzione architettonica offre ai passeggeri dell’alta velocità, che percorrono le banchine a -23 m, la sensazione dello spazio verso l’alto enfatizzata dalla presenza di due passerelle aeree panoramiche (lunghe circa 100 m), che collegano i parcheggi alla hall interrata, e dal duplice filone di colonne in cls prefabbricato bianco che lo attraversa. Dal piano sovrastante le banchine, il piano Vestibolo AV, una vetrata a tutta altezza, consente l’affaccio sui binari e la diffusione della luce della cattedrale all’interno del piano.

Un ruolo fondamentale per consentire alla luce di giungere fino a quota -23 m, è giocato dalle finiture degli ambienti. Difatti la soluzione strutturale della parte interrata, basata sul concetto della volta applicato alla spinta delle terre, consente di avere ampi campi di paratia (voltine) liberi da elementi di contrasto, che consentono di sfruttare tali vuoti come elementi architettonici atti a proiettare la luce del sole fino ai binari, creando un suggestivo effetto di verticalità. La stessa soluzione progettuale è adottata anche agli altri piani della Stazione, illuminati lateralmente da dei veri e propri pozzi di luce e che ospitano le scale mobili.

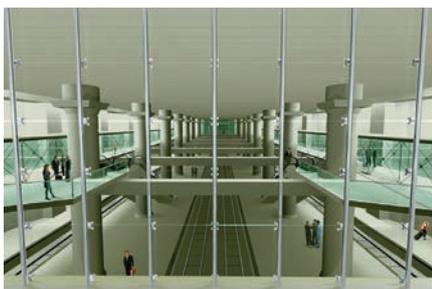


Fig. 4 - La “Cattedrale”.
Fig. 4 - The “Cathedral”.

temporaneity between the workings of the yard and the operation of the existing station, maintaining local traffic by restricting interferences with the roads serving the works; safeguard buildings and pre-existent structures surrounding the excavation; protect all environmental components such as the underground water system, the acoustic climate, vibrations and dust.

The analysis of these requirements, together with the considerable size of the excavation, required the use of “ad hoc” solutions both in the architectural design of the work and in the design of excavation support works and in the execution mode of them, requiring an integrated design of the different interventions. In that regard, technical solutions and innovative processes have been adopted as will be explained below.

In order to ensure maximum safety for buildings overlooking the excavation, all processing phases were carried out under broad and continuous monitoring of pre-existences and of the railway square. For the management of numerous instrumentation, the monitoring system was implemented on an interactive web platform so as to control the different equipment in the field, remotely and at anytime, obtaining real-time data.

2.1. The architectural concept

The architectural concept aims at the interaction between the underground station and the surrounding context, through the use of blades of light that, penetrating inside the station, give visual and sensory permeability. For this purpose the station’s lighting is designed with openings, aligned on all floors, allowing the propagation of light through the use of glazed surfaces.

The most representative “long piece” is at the HS platforms level (-23 m) within a volume called “the cathedral” (fig. 4).

Extending over an approximate length of 100 m, the Cathedral has a large open space, characterised by the absence of the intermediate floor, and permeated by sunlight through the horizontal openings placed on the floor of the upper level. This architectural solution offers high-speed passengers travelling along the platforms at -23 m, the sensation of upward space emphasised by two panoramic aerial walkways (about 100 m long), linking the parking area to the underground hall and with a double line of precast white concrete columns crossing it. From the floor above the platforms, the HS Vestibule floor, a full-height glazing allows overlooking the tracks and the scattering of light inside the cathedral floor.

The finishes of spaces play a fundamental role in allowing the light to come up at an altitude of -23 m. In fact, the structural solution of the underground part, based on the concept of vault ap-

(Fonte - Source: Italferr)

In tal modo la nuova stazione AV offre al viaggiatore un servizio adeguato all'importanza del nodo ferroviario di Bologna e alla città uno spazio poliedrico, una piazza coperta attrezzata con zone commerciali, per la cultura e per il terziario, dove incontrare gente, fare shopping, vedere uno spettacolo e salire a bordo dei treni.

L'architettura degli interni ha richiesto uno studio approfondito dei materiali di finitura posti in opera: le lastre ceramiche di grandi dimensioni per il rivestimento delle voltine e degli speroni, di colore grigio, che assicurano al contempo una finitura liscia e pulita e il rispetto del carattere massivo delle strutture; il glass-fibre reinforced concrete per il rivestimento prefabbricato delle grandi colonne, il vetro, trasparente o bianco, unito all'acciaio per creare gli spazi, riflettere la luce e collegare la stazione interrata con l'esterno, il porfido rosso in lastre levigate per le pavimentazioni.

Per la realizzazione di Bologna Centrale AV, sono state impiegate finiture realizzate con materiali caratterizzati da alti valori di resistenza meccanica e chimica, stabilità e durevolezza, tali da richiedere in futuro ridotte attività di manutenzione.

Le pareti interne sono in gran parte in vetro con caratteristiche di elevata resistenza al fuoco per aumentare il comfort ambientale, la diffusione della luce naturale e la luminosità. Inoltre, l'illuminazione, realizzata con tecnologia LED a lunga durata, permette di diminuire i consumi energetici del 50% circa, contribuendo a contenere l'inquinamento atmosferico e un sensibile abbattimento dei costi di manutenzione.

2.2. Il "concept strutturale"

La struttura portante del camerone interrato è particolarmente innovativa (fig. 5): si basa sul concetto della volta, applicato alle strutture di contenimento della spinta delle terre, e consente di avere ampi campi di paratia, "le voltine", libere da elementi di contrasto sia orizzontale sia verticale. Le voltine scaricano le loro spinte su importanti contrafforti: gli speroni, elementi strutturali "composti" in calcestruzzo armato e acciaio da carpenteria avente sezione a T, reciprocamente affacciati sul lato lungo della stazione ed interessati di 12 m. Le voltine, realizzate con setti di paratia, presentano delle armature "passanti" tra tutti i pannelli e sono connesse agli speroni anche in modo meccanico tramite barre di connessione introdotte subito a valle dello scavo. Per garantire una sufficiente resistenza e rigidità del sistema di contenimento delle terre, sono stati previsti dei puntoni metallici che

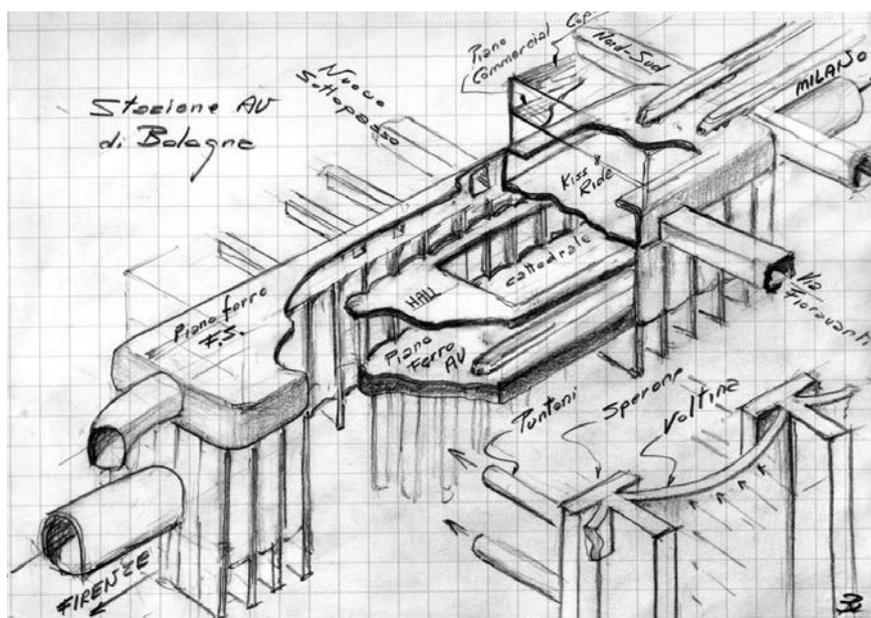
plied to the boost of the land, allows having large spans of bulkhead (vaults) free from contrast elements that allow exploiting these gaps as architectural elements capable of projecting the sunlight up to the tracks, creating a striking effect of verticality. The same design solution is adopted for the other floors of the Station lit up by light wells that accommodate escalators.

In this way the new HS station offers the traveller an appropriate service for the importance of the Bologna railway junction and a multifaceted space to the city, an indoor square equipped with commercial spaces, for culture and for the tertiary sector, where people meet, shop, see a show and climb on board trains.

The interior architecture has required an in-depth study of the final materials used: the large grey colour ceramic slabs for the cladding of vaults and spurs, ensuring a smooth, clean finish at the same time and respect for the massive character of the structures, glass-fibre reinforced concrete for the pre-cast lining of large columns, the transparent or white glass, combined with steel to create spaces, reflect light and connect the underground station with the exterior, the polished red porphyry in slabs for paving.

To build the Bologna Central HS station finishes made with materials characterised by high mechanical and chemical resistance, stability and durability were used, such as to require reduced maintenance activities in the future.

The inner walls are mostly glass with outstanding resistance to fire to increase the comfort of the environment, the spread of natural light and brightness. In addition, the lighting, created with long-lasting LED technology allows reducing energy consumption by 50 percent, helping to contain pollution and significant maintenance costs reduction.



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 5 - Uno schema delle principali strutture.
Fig. 5 - A sketch of the main structures.

trasferiscono le spinte da uno sperone all'altro. Questi puntoni metallici, inseriti in fase di scavo e connessi in modo rigido agli speroni tramite un apposito sistema di collegamento, costituiscono nello schema statico finale gli elementi orizzontali dei telai trasversali che sostengono i solai di piano intermedi e le strutture di copertura. I telai trasversali, caratterizzati da una molteplicità di tipologie diverse in funzione delle particolarità geometriche, funzionali e impiantistiche del complesso sistema infrastrutturale, sono stati realizzati inserendo delle colonne metalliche a partire dal solettone di base e collegandole ai puntoni per realizzare, appunto, i telai trasversali. Dette colonne metalliche sono state completate con l'introduzione di pioli Nelson sulle superfici interne, l'armatura di pelle e il getto di calcestruzzo di completamento, il tutto per ottenere un profilo composto. Per velocizzare l'operazione di completamento delle colonne, garantire una finitura di pregio architettonico e, al contempo, fornire una notevole resistenza al fuoco, quali cassaforme sono stati utilizzati dei gusci cilindrici di colore bianco realizzati in Glass Fiber Reinforced Concrete (GFRP). Tutte le parti metalliche dei puntoni, non inglobate nel calcestruzzo, sono state rivestite con pannelli in calciosilicato per garantire la prevista resistenza al fuoco delle strutture. I solai intermedi e di copertura (quest'ultimo è per larga parte un ponte ferroviario), sono stati dimensionati con riferimento ad uno schema di trave continua in c.a. fino ad una lunghezza di 60 m (5 campi di voltina). I carichi verticali vengono trasferiti ai puntoni di stazione attraverso appoggi mobili, mentre le azioni orizzontali (azioni sismiche, variazioni termiche, effetti del ritiro e della viscosità) vengono trasferite agli speroni, in corrispondenza al campo centrale, mediante telai di contrasto (croci a "X" e a "K") progettati per risolvere le interferenze con gli elementi passanti (scale mobili, impianti, ecc.), (fig. 6).

Entrambe le testate della stazione sono state realizzate con la tecnica del top-down: le strutture di piano sono state realizzate, in fase di scavo, appoggiandole su sostegni verticali provvisori e le colonne/setti sono state realizzate "in risalita". Ciò, ha consentito di conferire alle strutture di sostegno delle testate una idonea rigidità e una sufficiente resistenza per controbilanciare le spinte della terra afferenti le testate, a partire dalla fase di scavo.

2.3. La geotecnica e l'idrogeologia

I terreni del sottosuolo bolognese sono di origine alluvionale fino a profondità di alcune centinaia di metri da p.c.; la stratigrafia vede la presenza di lenti di composizione granulometrica variabile da argille limose a sabbie con ghiaia. Nella zona della stazione prevalgono i materiali argilloso-limosi; i corpi a granulometria più grossolana, di forma lenticolare (tra cui un paleoalveo che attraversa longitudinalmente l'area del camerone, con quote via via decrescenti da lato Firenze a lato Milano), sono costituiti principalmente da sabbie, sabbie limose e sabbie con ghiaia.

Dal punto di vista idrogeologico sono state identificate

2.2. The structural concept

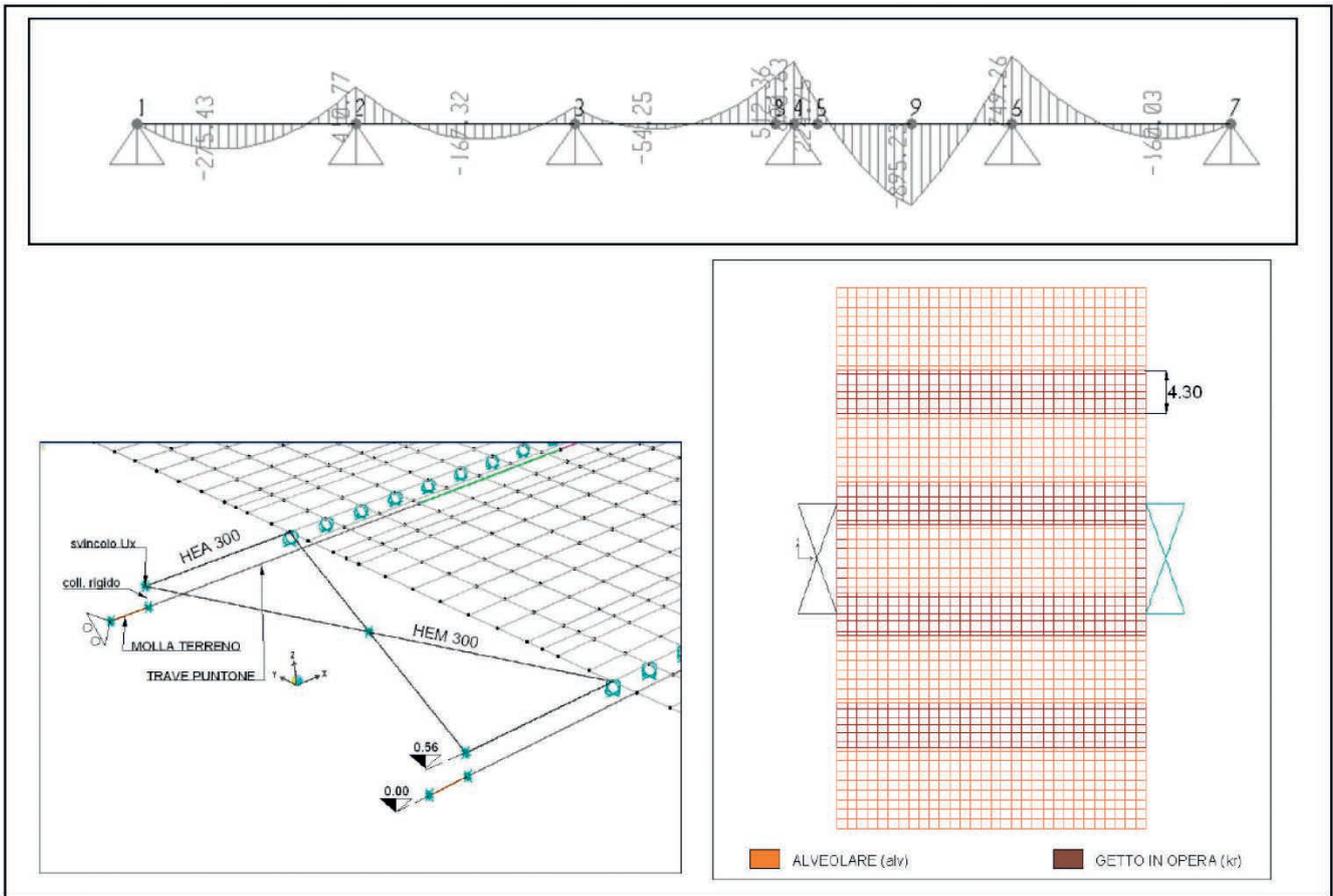
The containing structure of the underground hall is particularly innovative (fig. 5): it is based on the concept of vault applied to the containment structure of the soil and allows having large spans of bulkhead "vaults" free from contrast elements both horizontally and vertically. The vaults discharge their thrusts on important buttresses: structural elements made of reinforced concrete and structural steel with T-section, side-facing each other along the station and placed at a center distance of 12 m.

The vaults, made with bulkhead elements, have reinforcement connecting all the panels and are linked to the also mechanically through connection bars introduced immediately after of the excavation. To ensure enough strength and stiffness of the soil containment system, metal struts have been provided that transfer thrusts from a spur to another. These metal struts placed during excavation and rigidly connected to the spurs through a dedicated connection, constitute horizontal elements of the transverse frames in the final static plan that support the intermediate floor slabs and roof structures. The transverse frames, characterised by a variety of different types depending on the geometrical, functional and plant engineering characteristics of the complex infrastructural system, were made by inserting metal columns starting with the base slab, linking them to the struts to create the transverse frames. These metal columns were completed by introducing Nelson pegs on the interior surfaces, leather armouring and completion concrete casting; all in order to achieve a composite profile. To speed up the column completion operation, ensure a valuable architectural finishing and at the same time provide remarkable resistance to fire, white cylindrical cells made of Glass Fiber Reinforced Concrete (GFRP) were used as formworks. All metal parts of the struts, not incorporated in concrete, were panelled in calcium silicate to ensure the required fire resistance of structures. The intermediate and cover floors (the latter is mostly a railway bridge) were calculated with reference to a continuous reinforced concrete beam scheme up to a length of 60 m (5 vault spans). The vertical loads are transferred to the station struts through mobile supports, while the horizontal actions (seismic actions, thermal variations, effects of shrinkage and viscosity) are transferred to the spurs at the centre span by contrast frames ("X" and "K" crosses) designed to resolve interference with penetrating elements (escalators, systems, etc.), (fig. 6).

Both ends of the station were made with the top-down technique: floor structures were made during excavation, laying them on temporary vertical supports, and columns/separators were made "in reascent". This has enabled us to give the end support structures suitable and sufficient stiffness to counteract the boost of the earth concerning the ends from the excavation phase.

2.3. Geotechnology and hydrogeology

The subsoils of Bologna city are alluvial up to depths of several hundreds of metres from the ground level; the stra-



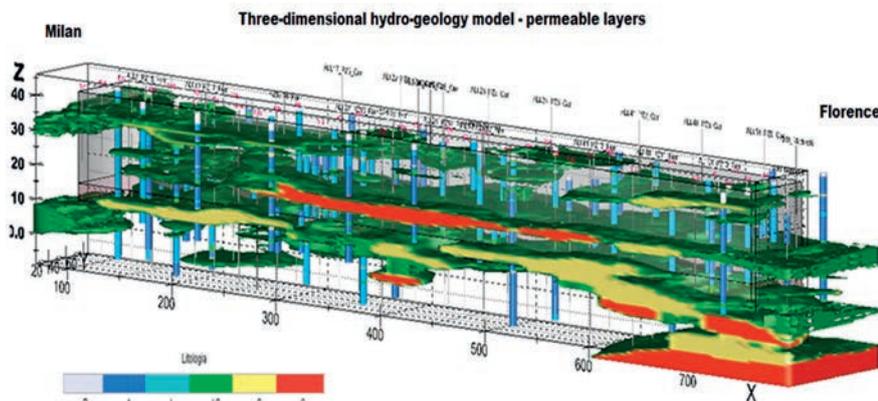
(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 6 - Esempio di diagramma dei momenti del solaio interrato – Stralci di modello di calcolo per il dimensionamento dei controventi di piano.

Fig. 6 - Example of moment diagram of the underground deck – Sketch of the f. e. model for the design of horizontal restrains cross for the deck.

tre falde: una freatica superficiale, con letto a circa 8,00-9,00 m da p.c., una intermedia in movimento dall'area stazione verso la strada Via de' Carracci (verso il fiume Reno) tra 15,00 e 24,00m da p.c. ed una terza più profonda e non intercettata dalle opere (fig. 7).

tigraphy sees the presence of portion of layer with a granulometric composition ranging from silty clay to sand with gravel. In the station area silty-clayey materials prevail; the coarsest grain size bodies, lenticular in shape (including a paleochannel which crosses the hall area longitudinally, with gradually decreasing altitude from the Florence side to the Milan side), consist mostly of sand, silty sand and sand with gravel.



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 7 - Il modello idrogeologico.
Fig. 7 - The Hydrogeological Model.

From the hydrogeological point of view three water tables were identified: a shallow groundwater layer with bed of about 8.00-9.00 m from the ground level, an intermediate one moving from the station area toward the road Via de' Carracci (towards the Reno River) between 15.00 and 24.00 m from the ground level and a third deeper one and not involved in the works (fig. 7).

In order to ensure hydraulic continuity of the mountain-valley outflow of

Al fine di garantire la continuità idraulica del deflusso monte-valle delle prime due falde sopra citate, sono stati adottati specifici sistemi di by-pass atti a mantenere il livello piezometrico della falda evitando l'insorgere di fenomeni tipo effetto diga, con possibili conseguenti ripercussioni negative sulle strutture degli edifici adiacenti alla stazione, da un lato, e al preesistente impianto ferroviario, dall'altro.

3. Le componenti dell'opera

3.1. Il camerone

L'impianto strutturale del camerone è costituito da: opere perimetrali di sostegno degli scavi (paratie-voltine, speroni e diaframmi puntone), opere di fondazione (tampone di fondo in jet-grouting, pali e micropali di fondazione per bilanciare le spinte idrauliche "sottopressioni") e strutture in elevazione (telai metallici e solai in c.a.) (fig. 8).

La struttura della stazione è organizzata, in modo modulare, su 6 assi di progetto longitudinali (allineamenti da A ad F) e su 54 assi di progetto o sezioni trasversali (allineamenti da 0 a 53), posti ad un interasse di 12,00 m.

Le pareti laterali del camerone sono costituite da diaframmi perimetrali in c.a. in gran parte curvilinei (voltine), connesse a speroni posti ad interasse di 12,00 m; questi ultimi sostengono sia la spinta che ricevono direttamente dal terreno sia quella trasferita dalle voltine.

In corrispondenza alle estremità del camerone "Testate", le paratie di testata sono state realizzate con superfici piane; tale scelta è dovuta all'esigenza di realizzare strutture "scatolari" rigide cui affidare la resistenza alle azioni orizzontali statiche e sismiche, trasferendo le azioni orizzontali alle paratie laterali tramite diaframmi di piano in cemento armato e realizzate con la tecnica del top down. La planarità delle paratie di testata ha anche facilitato la realizzazione delle opere di "sbocco" delle gallerie ferroviarie del passante A.V. Il collegamento con le gallerie ha richiesto il taglio delle paratie di testata in corrispondenza del perimetro della sezione delle gallerie; tale operazione è stata effettuata dall'interno della stazione, dopo aver realizzato il solettone di fondo e previa realizzazione di una parete "fodera" interna che collegasse tutti i pannelli di paratia di testata.

Considerata la presenza di edifici e dei binari in esercizio a tergo delle paratie perimetrali, è stata realizzata una "cinturazione" protettiva degli scavi dei diaframmi mediante consolidamento del terreno (Cutting Soil Mixing - CSM), per evitare rischi di instabilità del cavo in corrispondenza delle intercalazioni di sabbie e ghiaie sulle pareti di scavo dei pannelli di paratia (con

the first two water table above specific by-pass systems were adopted designed to keep the ground water level, avoiding the emergence of dam effect phenomena with possible consequent adverse effects on structures of buildings adjacent to the station on one side and to the existing railway system on the other.

3. The components of the work

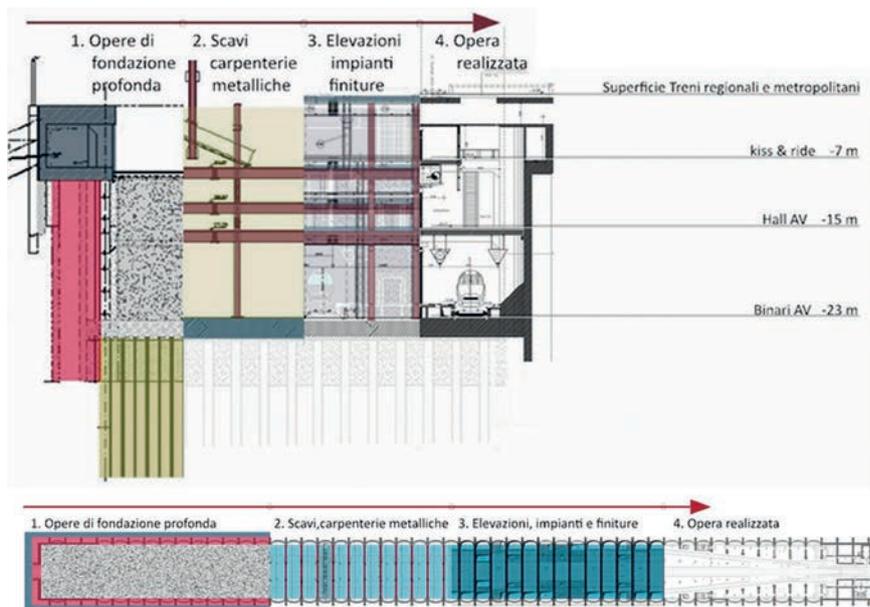
3.1. The hall

The structural system of the hall consists of: excavation support perimetral works (bulkheads-vaults, spurs and strut diaphragms), foundation works (underlying buffer in jet-grouting, foundation piles and micropiles to balance hydraulic thrusts "under-pressure") and elevated structures (metal frames and slabs in reinforced concrete) (fig. 8).

The station structure is organised in a modular way on 6 longitudinal project axes (alignments from A to F) and on 54 project axes or transversal sections (alignments from 0 to 53), placed at a distance of 12.00 m.

The side panels of the hall consist of perimetral diaphragms made of reinforced concrete largely curvilinear (vaults) connected to spurs placed at distance of 12.00 m; the latter support both the boost they receive directly from the ground and that transferred from the vaults.

At the end of the "Heads" hall the end walls were made with flat surfaces; this is due to the need to achieve "box" rigid structures that give resistance to static and seismic horizontal actions transferring horizontal actions to the side walls by means of floor diaphragms, made of reinforced concrete with the top down technique. The flatness of the end bulkheads has also facilitated the realisation of the "outlet"



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 8 – Organizzazione strutturale e sequenza fasi costruttive.
Fig. 8 - Structural organisation and sequence of construction phases.

connesse eventuali subsidenze a tergo in fase di scavo e/o interruzioni strutturali dei pannelli in fase di getto).

La realizzazione delle opere è stata avviata con l'esecuzione delle attività propedeutiche (rimozione del sedime ferroviario FS – binari da 12 a 15). Si è proseguito poi con la realizzazione della paratia perimetrale di pali Ø 800 mm passo 1,00 m (denominata paratia di “primo salto”), che ha consentito di effettuare lo scavo dei primi metri di terreno, portando il piano di lavoro al disotto dello strato di interesse archeologico, a quota -7,00 m da p.c. Tenendo conto dei sovraccarichi stradali, lato Carracci, e ferroviari lato FS presenti a tergo della paratia di pali, si sono resi necessari fino a quattro ordini di tiranti provvisori disposti a un passo variabile da 1,00 m a 2,00 m. Dopo aver realizzato le strutture interne del camerone, tali tiranti sono stati detensionati per non lasciare vincoli definitivi al disotto delle proprietà limitrofe alla stazione (fig. 9).

L'impostazione del piano di lavoro principale a -7,00 m dal piano viario di Via Carracci ha permesso, da un lato, di proteggere meglio gli edifici lungo via Carracci da rumore, vibrazioni e polveri, e, dall'altro, di poter operare con un maggior grado di sicurezza le manovre per la movimentazione degli elementi strutturali prefabbricati di notevoli dimensioni, come le gabbie di armatura degli speroni, le travi puntone e le colonne.

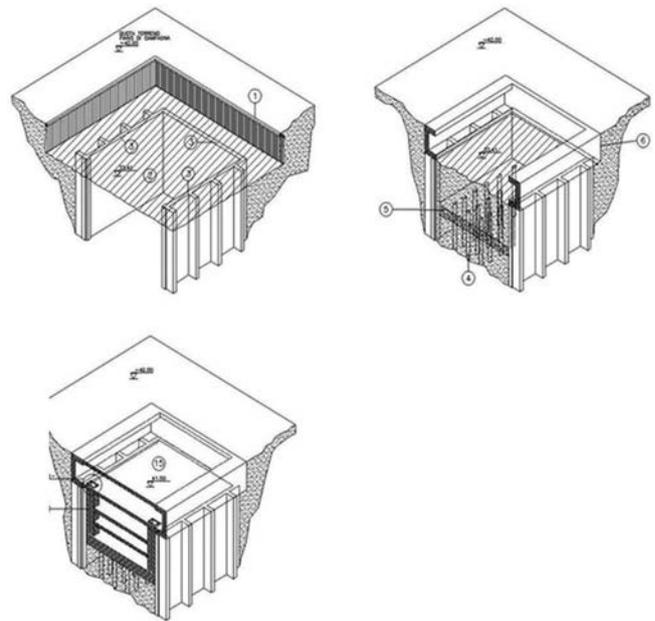
Da questa quota, inoltre, sono state realizzate anche le opere di fondazione della stazione (micropali armati Ø=250 mm, L=15,00 m in numero di 104 per allineamento; pali Ø=1000 mm, L=17,00 m in numero di 42 per allineamento nelle sole zone di testata – allineamenti 0-4 e 50-53 – e nella zona denominata Torre – allineamenti 22-25), differenziate in funzione delle aree, delle esigenze strutturali in corso d'opera e delle distribuzioni dei carichi connesse alla futura possibilità di espansione del progetto.

L'intera struttura del camerone è stata irrigidita e tramite la realizzazione di due travi continue longitudinali poste a coronamento dei puntoni e delle voltine e in scatola e monolitica con profilo a C, utilizzata in corso d'opera come pista di cantiere per il transito dei mezzi da cui effettuare le operazioni di getto dei conglomerati cementizi, a mezzo di autopompe, le attività di movimentazione dei materiali, a mezzo di autogru, ed in fase di esercizio della stazione destinata ad ospitare al suo interno gli impianti (fig. 10).

La stessa struttura definitiva della stazione è organizzata secondo telai portanti principali in carpenteria metallica disposti lungo gli allineamenti quindi trasversalmente all'asse maggiore - in corrispondenza degli speroni. Le singole componenti strutturali verranno meglio descritti nei paragrafi che seguono (fig. 11).

3.2. Gli speroni

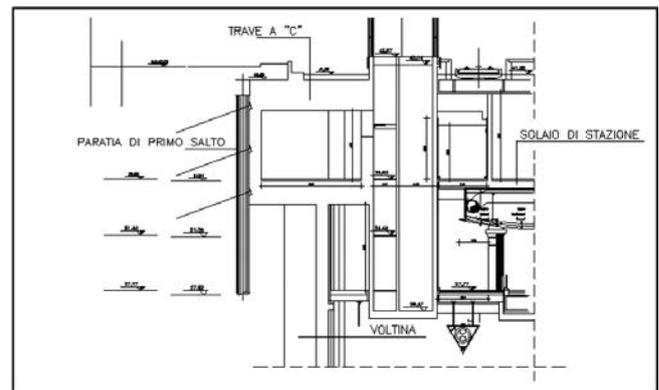
Lo sperone è l'elemento resistente principale della paratia perimetrale di stazione che assolve alla funzione



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 9 - Paratie di testata e successione delle fasi realizzative con la tecnica del top-down per garantire un sufficiente livello di contrasto della spinta del terreno agente in testata.

Fig. 9 – Structure ends and sequence of the construction phases with the top-down technique to ensure a sufficient level of contrast of the thrust of the ground applied at the ends.



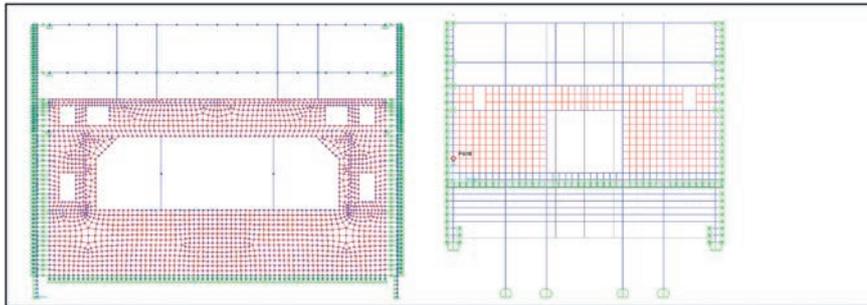
(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 10 - Stralcio sezione trasversale in cui si evidenzia la paratia di primo salto a ridosso della quale è stata realizzata la trave a “C”.

Fig. 10 - Transversal cross section that shows the first level of retaining wall near to which the “C” beam was built.

works of the railway tunnels of the HS link. The connection with the tunnels required the cutting of the end bulkheads at the perimeter of the galleries section; this was performed from inside the station after building the bottom slab and prior to the construction of an internal wall “lining” that would link all end bulkhead panels.

Given the presence of buildings and railway tracks in operation, a protective “belting” of the excavation of baffles was performed on the back of perimeter walls through the consolidation of land (Cutting Soil Mixing - CSM) to avoid



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 11 - Esempi modelli di calcolo bidimensionali per il dimensionamento delle strutture dei telai di stazione con analisi.

Fig. 11 - Two-dimensional calculation models examples for the sizing of station frames structures with analysis.

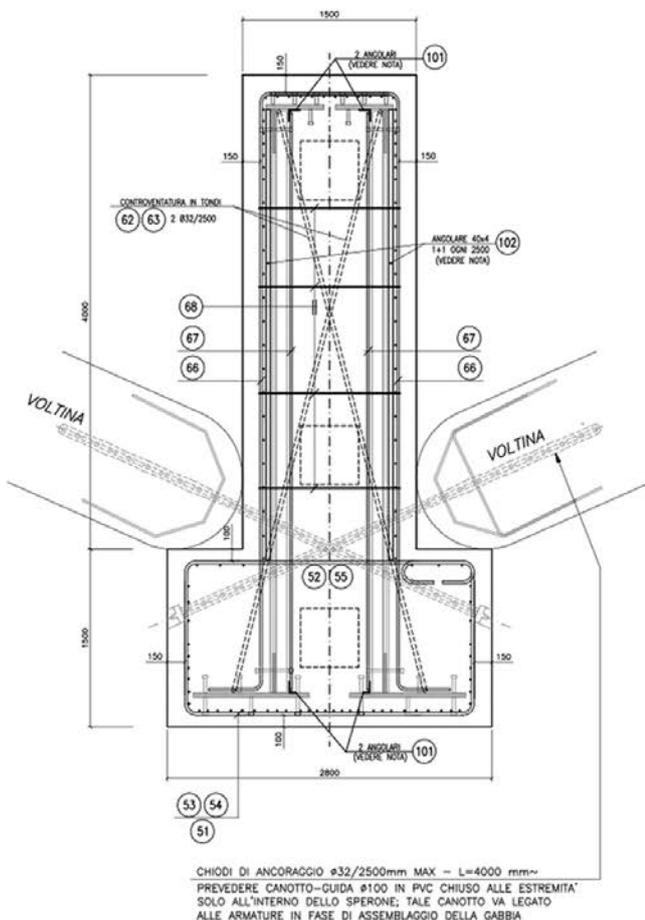
di sopportare tutta la spinta che il terreno scarica direttamente, sommata a quella trasferita dalle voltine (fig. 12).

Si tratta di un elemento composto in acciaio calcestruzzo: realizzato da lamiere, profili a L e mezze HEM 200 in acciaio di classe S355 connesse al calcestruzzo Rck 35 MPa per il tramite di pioli Nelson. La "gabbia di ar-

any risk of instability of the excavation at the interposing of sand and gravel on the excavation walls of the bulkhead panels (with any related subsidence on the back in the excavation phase and/or structural panel breaks during casting).

The construction of the works was launched with the execution of preparatory activities (removal of rail FS premises - tracks 12 to 15), it then continued with the construction of the perimeter wall of 800 mm Ø poles with 1.00 m pitch (called "retaining" wall) which has allowed carrying out the excavation of the first metres of ground bringing the work level below the layer of archaeological interest, at an altitude of -7.00 m from the ground level.

Taking into account the road overloads on the Carracci side, and the railway ones on the FS side at the back of the pole wall, up to four provisional tie-rod types were necessary placed with variable pitch from 1.00 m to 2.00 m; after creating the internal structures of the hall these tie-rods



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 12 - Lo sperone.
Fig. 12 - The buttress

matura" dello sperone è caratterizzata da un peso di circa 880 kN e, per questioni connesse alla massima altezza consentita per il sollevamento delle gabbie metalliche rispetto alla sede ferroviaria in esercizio sui binari attigui, è stata realizzata in due tronconi collegati da un giunto bullonato realizzato con 736 bulloni. Detto giunto è stato posto in corrispondenza della sezione con i valori più bassi delle sollecitazioni flessionali. I materiali impiegati sono: calcestruzzo di classe Rck 35 MPa (soprattutto in considerazione degli aspetti di durabilità), acciaio FeB44k armatura ordinaria, acciaio da carpenteria tipo S355 J2G3 per i piatti e S355 J0 per i profili non saldati, mentre i bulloni sono classe 10.9 e 8.8.

Operativamente, sono state dapprima assemblate le due semi gabbie (sia gli elementi in carpenteria che di armatura lenta) nelle aree di cantiere appositamente attrezzate in prossimità dello scavo. Successivamente, dette gabbie sono state trasportate con appositi carri all'interno del camerone in prossimità della posizione definitiva e inserite nell'apposito cavo per il tramite di una gru a portale in sequenza, calandole in posizione definitiva dopo aver collegato il giunto bullonato e completato l'allestimento dell'armatura lenta, nella zona a cavallo del giunto. Infine, si è eseguito il getto di calcestruzzo all'interno del cavo in presenza di fanghi bentonitici, garantendo la totale continuità di getto di calcestruzzo di circa 300 m³. Considerando la forma particolare dello sperone, l'ampiezza del cavo (circa 300 m³), il lungo tempo che doveva restare aperto e la sensibilità del contesto circostante, per garantire maggiormente la stabilità del cavo sono state migliorate le caratteristiche del terreno al contorno realizzando dei pannelli di CSM (fig. 13).

Le operazioni di inserimento delle gabbie di armatura degli speroni, come anche le successive operazioni di getto, sono state eseguite con procedure atte a garantire una estrema precisione della posizione dell'elemento strutturale. A tal riguardo, sono state appositamente progettate e costruite particolari attrezzature ausiliarie provvisorie.

Le gabbie di armature pre-assemblate contenevano, infatti, tutte le predisposizioni (boccole e chiavi di taglio) per il successivo collegamento delle travi puntone (a mezzo elementi perni in carpenteria metallica e di barre filettate o di precompressione in funzione degli allineamenti e dei piani di stazione interessati). La presenza di tali elementi di accoppiamento unitamente alla necessità di garantire l'allineamento dei due speroni prospicienti appartenenti alle due paratie perimetrali, collegati da diversi ordini di puntone per realizzare i futuri telai trasversali, ha imposto una notevole precisione nel posizionamento degli speroni con tolleranze molto ristrette (+/- 6mm) non usuali per strutture realizzate entro terra.

Per garantire un idoneo comportamento strutturale dello sperone sia in termini di resistenza che di rigidità, non potendo incrementare la lunghezza complessiva dello stesso per vincoli di carattere ambientale, si è

were stress relieved so as not to leave final constraints below neighbouring properties to the station (fig. 9).

The preparation of the main work surface at -7.00 m from the road Via Carracci has allowed, on one side, to better protect the buildings along via Carracci from noise, vibration and dust, and, on the other, to be able to perform operations for the handling of prefabricated structural elements of large dimensions, such as reinforcement cages of spurs, strut beams and columns with a higher degree of safety.

Moreover, foundation of works were also carried out from this altitude (armoured micropiles $\Phi = 250$ mm $L = 15.00$ m for a total of 104 per alignment, poles $\Phi = 1000$ mm $L = 17.00$ m for a total of 42 per alignment in the end areas - 0-4 and 50-53 alignments - and in the area called Torre - 22-25 alignments), differentiated according to areas, structural requirements during construction and distribution of loads connected to the future possibility of expanding the project.

The entire structure of the hall has been stiffened through the creation of two continuous longitudinal girders placed to crown the struts and vaults and in girder and C-profile monolithic, used during construction as site track for the transit of the means for casting operations of cement conglomerates, using fire engines, and materials handling activities by means of cranes, and during the operating phase of the station intended to accommodate the systems within it (fig. 10).

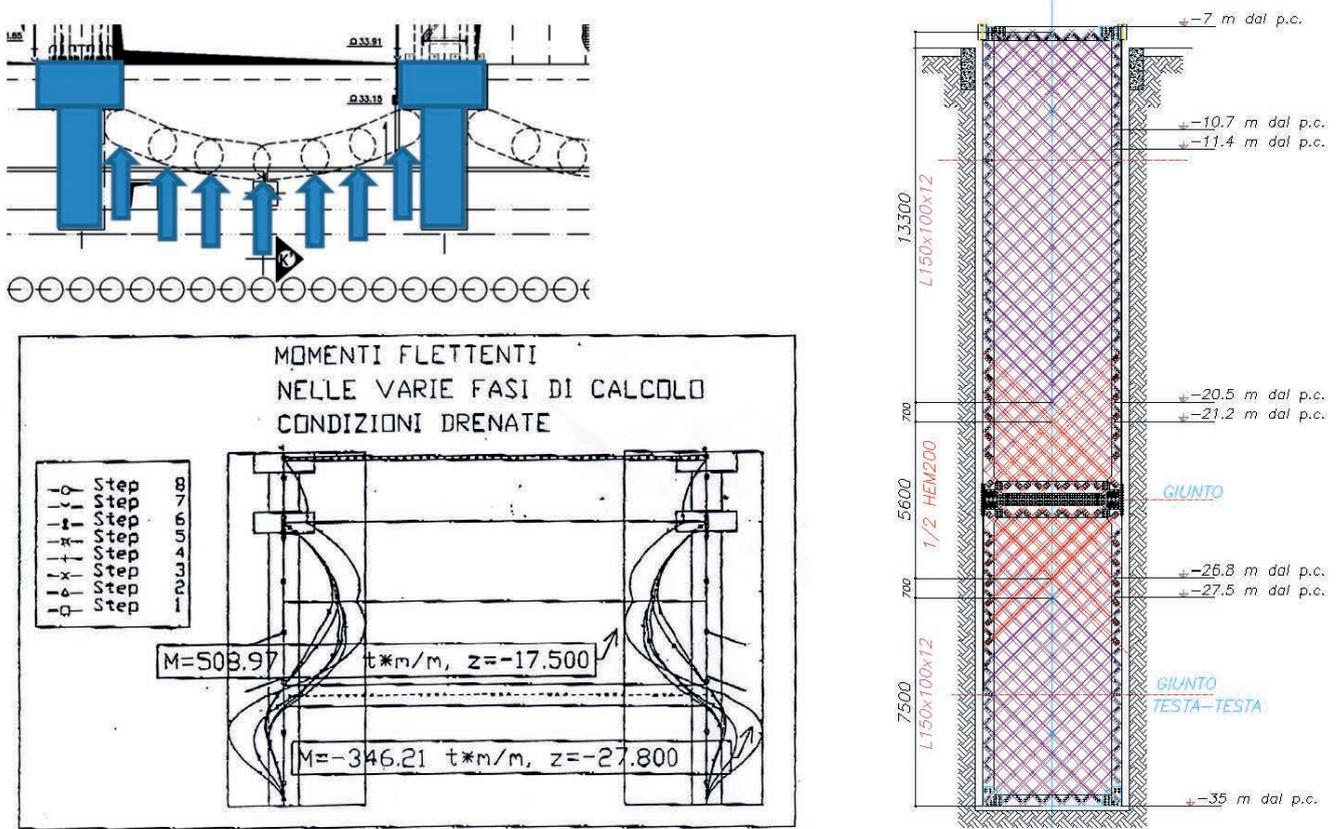
The same final structure of the station is organised according to main load-bearing metal structure frames along the alignments then transversely at the major axis - at the spurs. The individual structural components are better described in the paragraphs below (fig. 11).

3.2. Spurs

The spur is the main proof element of the perimeter wall of the station which serves the function of withstanding all the thrust that the ground discharges directly, summed with the one transferred from the vaults (fig. 12).

It is an element made of concrete steel: made from metal sheeting, L profiles and HEM 200 halves in class S355 steel connected to Rck 35 MPa concrete through Nelson pegs. The buttress "armour cage" has a weight of about 880 kN and for issues related to maximum height allowed for the lifting of the metal cages over the railway operating on adjacent tracks, it was built in two sections connected by a bolted joint made with 736 bolts. Said joint was placed at the section with the lowest values of bending stresses. Materials used are: Rck 35 MPa class concrete (especially considering durability aspects), ordinary armouring FeB44k steel, S355 J2G3 steel carpentry type for plates and S355 J0 for non-welded profiles, while the bolts are class 10.9 and 8.8.

Operationally, the two half cages were first assembled (both carpentry elements and slow armouring ones) in the specially equipped areas of the site near the excavation, later the said cages were transported inside the hall near the final position using special carts and were introduced in the



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 13 - Schema di trasferimento della spinta del terreno dalle voltine agli speroni; prospetto dello sperone; schema di calcolo e diagrammi del momenti in corrispondenza alle varie fasi di scavo del sistema puntone - speroni.
Fig. 13 - Transfer pattern of the ground thrust from vaults to buttresses; elevation of the buttress; f.e. model and diagrams of the moments in correspondence of the various digging phases of the struts - buttresses system.

reso necessario prevedere un vincolo al piede da materializzare prima dell'ultima fase di approfondimento dello scavo. A tal fine, sono stati realizzati i "diaframmi puntone", elementi strutturali con funzione di contrasto reciproco tra gli speroni contrapposti distanti tra loro 41 m. Tali elementi in c.a. sono costituiti da una successione continua di pannelli di paratia 2,80 x 1,50 m realizzati dallo stesso piano di lavoro delle altre opere di fondazione. I pannelli di paratia hanno il piede alla stessa quota del piede dello sperone e la sommità alla quota di fondo scavo ed collegato con le armature al solettone di fondo, in modo da rappresentare un contrasto alla sottospinta.

Da un punto di vista strutturale, per questo elemento sono state dapprima condotte le verifiche alla stabilità laterale dell'intero setto, con analisi lineare statica, buckling e analisi non lineare statica (considerando non linearità di tipo geometrico), assumendo una tolleranza sulla perpendicolarità della direzione di scavo di ciascun pannello pari allo 0,5% e precauzionalmente assunto un errore di posizionamento iniziale di 10 cm, con una eccentricità max tra due pannelli contigui pari a 28 cm.

special excavation through a rolling gantry crane, lowering them in the final position after connecting the bolted joint and completing the preparation of slow-armouring in the area over the joint. Finally, the concrete casting was performed within the excavation and in the presence of bentonite mud, guaranteeing total concrete casting continuity of approximately 300 m³. Considering the particular shape of the buttress, the width of the excavation (approximately 300 m³), the long time it needed to remain open and the surrounding context sensitivity, the soil characteristics at the boundary were improved by creating CSM panels to ensure greater stability of the excavation (fig. 13).

The insertion of reinforcing cages of the buttresses, as well as subsequent casting operations, were carried out with procedures to guarantee extreme precision of the position of the structural element. In that regard, particular auxiliary temporary equipment was specially designed and constructed.

Pre-assembled armouring cages in fact, had all arrangements (bushes and cutting keys) for connecting the strut beams (by means of metal structure pin elements and threaded or pre-stressing rods depending on the alignments and station floors involved). The presence of these coupling

3.3. Le voltine e la trave di coronamento

Come accennato anche in precedenza, la paratia perimetrale dello scavo di stazione è completata con una successione di voltine connesse agli speroni. Ciascuna di esse è costituita da 6 pannelli di paratia in calcestruzzo armato delle dimensioni 120 x 280 cm x h = 23 m ed è stata eseguita in due fasi successive, realizzando due semi-voltine di altezza pari all'altezza complessiva e con un giunto in corrispondenza della mezzera (chiave) della voltina (fig. 14).

La singolarità di questi elementi sotto il profilo strutturale e realizzativo è rappresentata dalla circostanza che le due semi-voltine, pur essendo realizzate all'interno del terreno come le comuni opere di fondazione profonda, sono state realizzate con le armature "passanti" nel giunto di collegamento posto in chiave.

Per realizzare questo collegamento, dopo aver realizzato pannelli di CSM al contorno del cavo di forma particolare e dimensioni notevoli (circa 200 m³), si è proceduto, dapprima, realizzando la prima semi-voltina con lo scavo di due diaframmi primari ed uno secondario ed inserendo la gabbia di armatura e effettuando il getto di calcestruzzo. Successivamente, si è proseguito con la realizzazione dell'altra semi-voltina secondo lo stesso procedimento. Per la realizzazione del giunto in chiave della voltina è stato predisposto, nella prima semi-voltina, un tubo in PVC pesante (Ø = 900 mm) attaccato alla gabbia di armatura, riempito con ghiaia prima del getto della semi-voltina. Successivamente, durante lo scavo del pannello di chiave della seconda semi-voltina, il tubo è stato rotto con un apposito rostro e la ghiaia è stata rimossa insieme al materiale scavato. Lo scavo dei pannelli a contrasto con gli speroni è stato effettuato con l'ausilio di un particolare rostro, così da metterne a nudo le superfici in calcestruzzo degli

elements together with the need to ensure the alignment of two facing buttresses belong to the two perimeter walls connected by different types of buttresses to make future transverse frames, has imposed great precision in the positioning of the buttresses with very narrow tolerances (+/-6 mm) unusual for structures built in the ground.

To ensure an appropriate structural behaviour of the buttress both in terms of stiffness and strength, there not being the possibility to increase the overall length of the same due to environmental constraints, it was necessary to include a constraint at the foot to materialize before the last deepening phase of the excavation. For this purpose, "strut diaphragms" structural elements were made with mutual contrast function between opposite buttresses set 41 m apart. These elements made of reinforced concrete consist of a continuous succession of 2.80 x 1.50 m wall panels made from the same work plan of the other foundation works. Wall panels have the foot at the same height of the buttress foot and the top at the height of the excavation bottom connected to the bottom slab with the armature so as to represent a contrast to the lifting force.

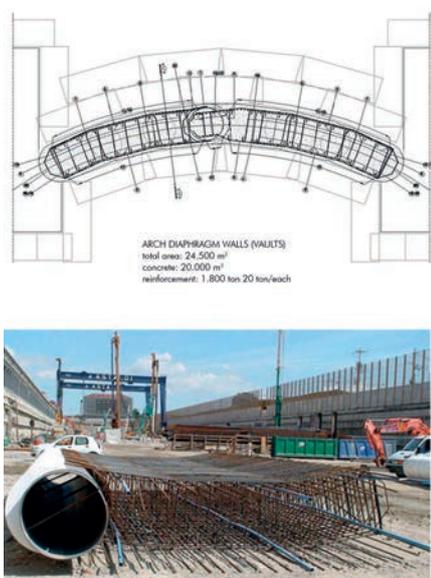
From a structural point of view, verifications on the lateral stability of the entire septum were firstly carried out for this element, with static linear analysis, buckling and static non-linear analysis (considering non-linearity of geometrical type), assuming a tolerance on the perpendicularity of the excavation direction of each panel equal to 0.5% and as a precaution, an initial placement error of 10 cm, with max eccentricity between two contiguous panels of 28 cm was assumed.

3.3. Vaults and coping beam

As mentioned previously, the perimeter wall of the excavation of the station is completed with a succession of vaults connected to buttresses. Each of them consists of 6 panels of reinforced concrete wall measuring 120 x 280 cm x h = 23 m and was executed in two stages: subsequent, after making two half-vaults with a height equal to the total height and with a joint at the mid-point (key) of the small vault (fig. 14).

The singularity of these elements under the structural and production profile is represented by the fact that the two half-vaults, while being built inside the ground just as the common deep foundation works, have been created with "penetrating" armoring in the connecting joint in place.

To create this connection, after implementing the CSM panels to the outline of the particular shaped and large excavation (about 200 m), the first semi-vault was built with the excavation of two primary diaphragms and a secondary one and in-



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 14 - La voltina.
Fig. 14 - The vault.

speroni già realizzati su cui agisce la spinta trasmessa dalle voltine. Preliminarmente all'esecuzione della paratia, tale sistema di collegamento è stato controllato in cantiere con uno specifico campo prova che ha permesso di verificare sia la connessione in chiave tra le due semi-voltine, sia il contatto tra lo sperone e la voltina.

Anche per questi elementi sono state assunte tolleranze di verticalità piuttosto restrittive ($\pm 0,5\%$), al fine di assicurare anche in profondità un contatto efficace tra gli elementi strutturali. I materiali utilizzati sono: Calcestruzzo: $R_{ck} \geq 35$ MPa e Acciaio per armature, Fe B44k controllato.

L'analisi strutturale della voltina è stata sviluppata con modelli bidimensionali adottando il vincolo di cerniera sui lati verticali (connessioni con gli speroni), e introducendo opportuni vincoli orizzontali in corrispondenza del solettone di fondo e, ove presenti, in corrispondenza dei solai di piano. Nella modellazione è stata simulata, altresì, la presenza del terreno al disotto del solettone di fondo e, quali azioni, si sono considerate la spinta del terreno (ipotizzata a favore di sicurezza in regime di spinta a riposo), e l'azione associata alla presenza della falda agente da -10.0 dal p.c..

L'armatura verticale delle voltine è costituita da ferri $\varnothing 20$ mm passo 200 mm lungo tutta l'altezza, integrati nella zona di contatto tra il piano AV e la voltina, con un ulteriore ferro $\varnothing 24$ mm passo 200 mm posizionato sul lato terra. L'armatura orizzontale è costituita da ferri $\varnothing 16$ mm passo 200 mm, costanti su tutta l'altezza. E' inoltre presente un'armatura di collegamento delle barre longitudinali costituita da spilli $\varnothing 10$ mm passo 400/400 mm.

L'intera struttura del camerone è stata irrigidita e solidarizzata mediante una trave continua di coronamento longitudinale a sezione scatolare, cosiddetta "trave a C", avente dimensioni di 8.00m x 8.00m, collegata alla sommità degli speroni e delle voltine e posto a contrasto della paratia di 1° salto, per poter eliminare i tiranti provvisori di questa paratia. Questo elemento di coronamento è destinato ad ospitare internamente i sotto-servizi e gli impianti della stazione. La soletta superiore di questo manufatto inoltre è stata utilizzata in corso d'opera come impalcato di transito dei mezzi d'opera (fig. 15).

3.4. Puntoni, colonne e solai

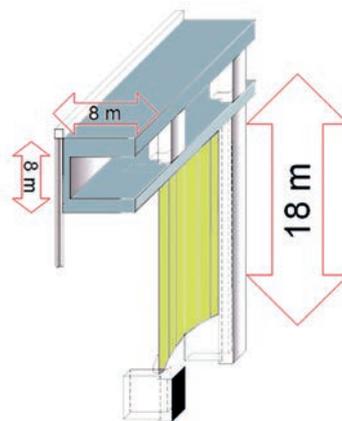
Come accennato precedentemente, per garantire l'adeguato contrasto alle strutture perimetrali di contenimento delle terre, con il procedere dell'abbassamento dello scavo sono state introdotte le travi puntone in carpenteria metallica, immediatamente al disotto della quota dei solai di piano, individuando diversi ordini di puntoni in senso verticale. In considerazione della notevole entità delle azioni assiali applicate ai puntoni dagli speroni e la lunghezza importante degli stessi (pari alla larghezza della stazione), per garantire in fase transitoria la stabilità sul piano verticale e, al contempo, per attenuare l'effetto del peso proprio, è stato studiato un particolare tipo di vincolo verticale: i puntoni del primo ordine dall'alto sono stati sospesi

introducendo la armatura e portando a termine la colata di cemento; l'implementazione dell'altra metà della volta è stata quindi eseguita secondo la stessa procedura. Per l'implementazione della joint nella piccola volta una pesante PVC pipe ($\varnothing = 900$ mm) è stata disposta nella prima semi-volta collegata al telaio di armatura, riempita di ghiaia prima della colata della semi-volta; successivamente, durante l'escavazione della chiave della seconda semi-volta, la pipe è stata rotta con un picco specifico e la ghiaia è stata rimossa insieme con il materiale escavato. L'escavazione delle pareti a contrasto con le contrafforti è stata eseguita con l'aiuto di un picco speciale, al fine di esporre le superfici di cemento delle contrafforti già costruite sulle quali la spinta trasmessa dalle volte agisce. Prima dell'esecuzione della parete, questo sistema di collegamento è stato testato in cantiere con un campo prova specifico che ha permesso di verificare sia la connessione tra le due semi-volte e il contatto tra la contrafforte e la volta.

Even for these elements rather restrictive vertical tolerances were taken ($\pm 0.5\%$) in order to ensure an effective deep contact between the structural elements. The materials used are: Concrete: $R_{ck} \geq 35$ MPa and Steel for armours: controlled Fe B44k

The structural analysis of the vault was developed with two-dimensional models adopting the hinge constraint on vertical sides (connections with the buttresses), and introducing appropriate horizontal constraints at the bottom slab and, if present, under the floor slabs. In modelling the presence of soil below the bottom slab was also simulated and as actions the soil thrust was considered (assumed to favour safety when boost at rest), and the action associated with the presence of the layer acting -10.0 m from ground level.

The vertical armour of the vaults consists of 20 mm \varnothing irons with 200 mm pitch along the entire height, integrated into the contact area between the HS floor and the vault, with an additional 24 mm \varnothing iron with 200 mm pitch positioned on the ground. The horizontal armour consists of 16 mm \varnothing irons with 200 mm pitch, constant over the entire height. There is also a connecting armouring of longitudinal bars consisting of 10 mm \varnothing pins with 400/400 mm pitch.



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 15 - La trave di coronamento a "C".
Fig. 15 - The "C" beam on the top of buttress and vaults.

alla trave di coronamento a C mediante dei tiranti inclinati attaccati all'ala superiore della C, mentre quelli degli ordini inferiori sono stati appesi ai sovrastanti (fig. 16).

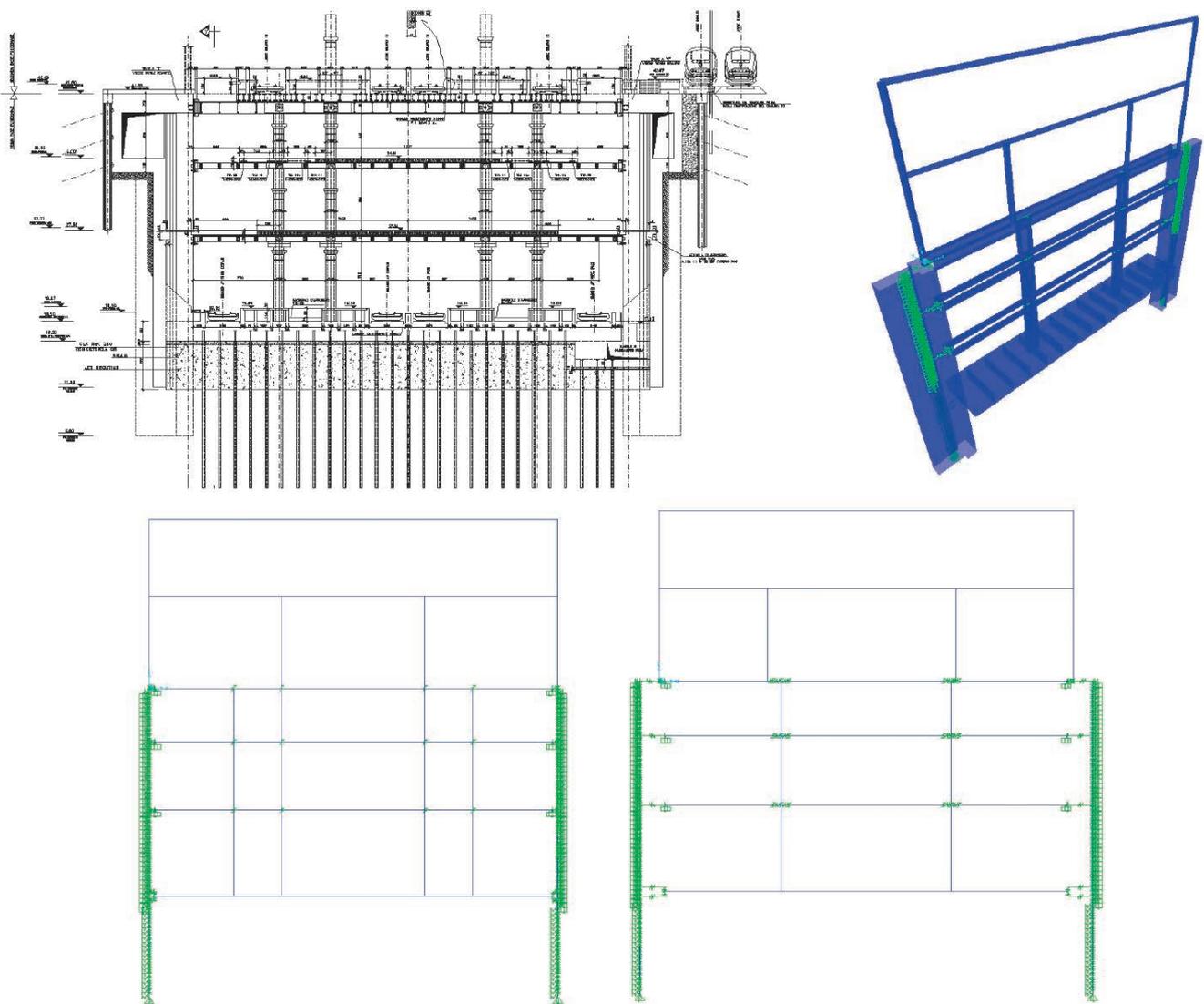
La geometria dei puntoni è stata studiata in modo tale da garantire l'orizzontalità degli stessi in configurazione finale. I puntoni sono stati realizzati in carpenteria metallica sia per contenere i pesi propri nelle fasi transitorie che per evitare l'insorgere di stati coattivi negli speroni indotti dalle deformazioni elastiche e viscosi dei puntoni (ascrivibili al notevole carico assiale dovuto alle spinte del terreno).

I puntoni metallici sono costituiti da profili a doppio T accoppiati da appositi controventi, realizzati in tre parti assemblate in opera; la lunghezza complessiva è stata determinata tenendo conto di idonee tolleranze per compensare effetti termici, irregolarità degli speroni, necessità

The entire structure of the hall was stiffened and supported through a continuous longitudinal coping beam with box-section, so-called "C-beam", measuring 8.00 m x 8.00 m, connected at the top of the buttresses and vaults and contrasting the retaining wall, in order to eliminate the temporary tie-rods of this structure. This coping element is intended to house the sub-services and facilities of the station internally. The upper slab of this artefact was also used as a transit bridge for work means during construction (fig. 15).

3.4. Struts, columns and floors

As mentioned previously, to ensure the proper contrast to perimeter containment structures of the lands, with the lowering of the excavation the strut beams in metallic carpentry were



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 16 - Stralci modelli di calcolo bidimensionali per il dimensionamento delle strutture dei telai di stazione con analisi stage construction.

Fig. 16 - Sketch of two-dimensional calculation models for the sizing of station frames with stage-construction analysis.

di movimentazione, etc. Le piastre di attacco delle travi puntone agli speroni sono state collegate mediante barre filettate e/o barre dywidag introdotte in appositi alloggiamenti predisposti nelle gabbie degli speroni e getti di malte tipo Emaco per garantire il contatto piastra/sperone recuperando le tolleranze (fig. 17).

Tutti gli elementi metallici non inglobati nel calcestruzzo quali, appunto, le travi puntone, sono state protette rispetto al fuoco mediante l'applicazione di un rivestimento in lastre di calciosilicato con spessori variabili da 20-35 mm per garantire una classe di resistenza al fuoco R 180 per il solaio FS e R 120 per i piani interrati.

Le strutture portanti verticali della stazione sono costituite da colonne composte acciaio-calcestruzzo (con profili a doppio T, opportunamente piolate e irrigidite con dei piatti di chiusura in determinati tratti), disposte secondo una maglia regolare su quasi tutta la pianta: ciascun allineamento prevede da 2 a 4 colonne che vanno dal solettone di fondo al solaio FS. La scelta di adottare strutture composte per i pilastri è stata dettata sia dall'entità dei sovraccarichi ferroviari, sia dalla necessità di resistere all'urto dei treni in caso di svio. Queste colonne sono state completate con un getto di calcestruzzo in opera all'interno di "gusci" in G.R.C.; in tal modo si è garantita sia la prestazione strutturale insieme ad una idonea qualità estetica della finitura esteriore (figg. 18, 19 e 20).

I puntone e le colonne costituiscono i telai trasversali del camerone di stazione. Stante la notevole complessità distributiva e funzionale dell'opera, l'articolazione geometrica dei 54 telai trasversali presenta variabilità significative e da questo punto di vista possono distinguersi tre tipologie di telai:

- i telai cosiddetti ordinari, ovvero quelli le cui strutture verticali portanti sono costituite da pilastri e che presentano una certa regolarità, sia in termini di disposizione in pianta, sia in termini di continuità verticale dei pilastri sino in fondazione (assenza di pilastri in falso);



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 17 - I diversi ordini di puntone metallici in fase di scavo.
Fig. 17 - Various orders of metal struts during excavation.

introduced immediately below the height of the floor slabs, identifying different types of vertical struts. In view of the considerable amount of axial actions applied to the struts by buttresses and the significant length of the same (equal to the width of the station), a particular type of vertical constraint was studied to ensure stability in the vertical plane in the transitional stage and, at the same time, mitigate the effect of self-weight: first-type buttresses were suspended from above at the C-beam by means of inclined rods attached to the upper wing of the C, while lower type ones were hung to those above (fig. 16).

The geometry of the buttresses has been designed in such a way as to guarantee the horizontality of the same in the final configuration. Buttresses were made in metal structure to hold both own weights in transitional phases and to avoid coercive conditions in buttresses induced by elastic and viscous deformations of struts (attributable to the considerable axial load due to the pressure of the soil).

Metal struts consist of double T profiles matched by appropriate braces, made of three parts assembled on site; the overall length was determined taking into account suitable tolerances to compensate for thermal effects, irregularities of the buttresses, need for handling, etc. The connection plates of the strut beams to the buttresses have been joined by threaded bars and/or dywidag bars introduced in specific housings mounted in the buttress cages and Emaco type mortar casts to ensure the contact plate/buttress recovering tolerances (fig. 17).

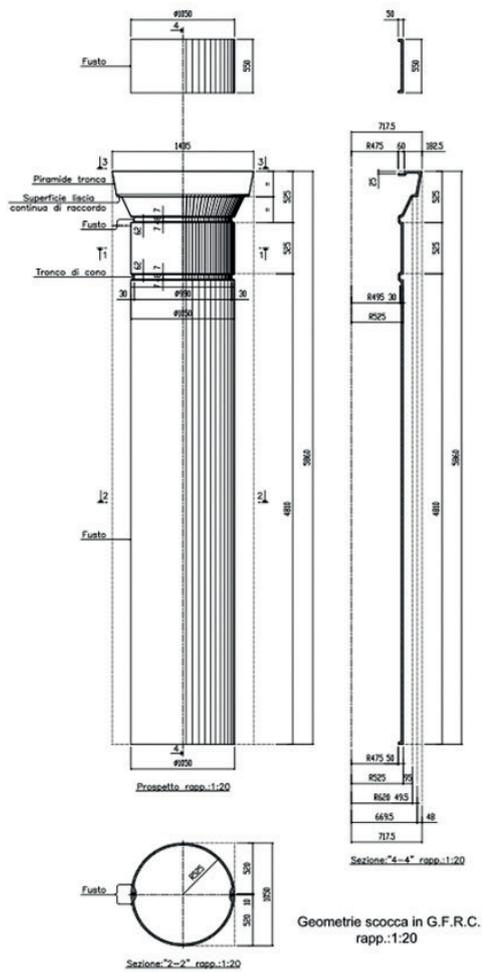
All non-metallic elements not incorporated in the concrete such as, precisely, strut beams, were protected from fire by applying a coating of calcium silicate layers with thickness varying from 20-35 mm to provide R 180 class fire resistance for the FS floor and R 120 for the underground floors.

The vertical load-bearing structures of the station consist of steel concrete composite columns (with double T profiles, appropriately stiffened and pegged with closing plates at certain sections), arranged according to a regular mesh on almost the whole layout: each alignment provides from 2 to 4 columns ranging from bottom slab to FS floor. The choice to adopt composite structures for the pillars was imposed by both the extent of rail overloads, and the need to withstand the impact of trains in case of derailments.

These columns were completed in situ with a concrete cast inside G.R.C. "shells"; in this way both the structural performance together with a suitable aesthetic quality of the external finish was guaranteed (figures 18, 19 and 20).

Struts and columns constitute the transverse frames of the railway station hall. Given the considerable distributive and functional complexity of the work, the geometrical articulation of 54 transverse frames has significant variability, and from this point of view, three types of frames can be distinguished:

- the so-called ordinary frames, i.e. those whose vertical load-bearing structures are formed by pillars and with some regularity, both in terms of layout arrangement, and in terms of the vertical continuity of the pillars to the foundation (no fake pillars);
- the so-called special frames, falling in the end areas where it



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 18 - Le colonne e il rivestimento in GRC.
Fig. 18 - The columns and the GRC coating.

- i telai cosiddetti speciali, ricadenti nelle zone di testata dove non è stato possibile mantenere la verticalità delle colonne (a causa della geometria dei binari di precedenza al piano AV in prossimità degli imbocchi alle gallerie), e nei quali si è dovuto ricorrere alla realizza-

was not possible to maintain the verticality of the columns (due to the passing track geometry at the HS floor near the entrances to the galleries), and in which the resort to making continuous reinforced concrete panels was necessary and/or wall beams always incorporating metal struts;



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 19 - Parte bassa di un telaio speciale.
Fig. 19 - Lower part of a special frame.



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 20 - Le colonne e i telai trasversali.
Fig. 20 - The columns and the transversal frame.

zione di setti continui in c.a. e/o travi parete sempre inglobando i puntoni metallici;

- i telai della zona cattedrale, allineamenti da 11 a 19, dove ci sono solo due colonne sull'intero allineamento e non è presente il solaio del piano VAV. In questi telai le colonne presentano caratteristiche speciali (diametro 2,00 m).

I solai hanno generalmente uno schema statico di trave continua su cinque campi da 12 m per una lunghezza pari a 60 m; la stazione risulta così suddivisa in 11 settori ciascuno dei quali comprende 6 allineamenti; solo i settori di 10 e 11 comprendono, rispettivamente, 5 e 4 allineamenti.

Ad eccezione delle sole zone di testata, i solai sono sostenuti dalle travi dei telai principali disposte in corrispondenza dei vari allineamenti mediante apparecchi di appoggio multidirezionali ispezionabili/sostituibili e sono vincolati allo spostamento nel piano da crociere di controvento che li bloccano agli speroni nell'allineamento centrale di ogni "settore".

I solai interrati di stazione (VAV, Park e Kiss&Ride) sono stati realizzati principalmente con elementi prefabbricati autoportanti alveolari di altezza 36cm (per i solai Park e Kiss& Ride) e di altezza 42 cm (per il VAV) con luci di circa 10,50 m, solidarizzati con un successivo getto di calcestruzzo dello spessore di 8 cm armato con rete elettrosaldata. Le aree di solaio interessate da carichi elevati (scale mobili, ascensori, zone impianti, ecc.) e geometrie atipiche sono state realizzate con calcestruzzo armato gettato in opera e profili metallici annegati.

Il solaio di copertura del camerone "solaio FS" che sostiene alcuni binari ferroviari di superficie, è stato calcolato come un ponte ferroviario, ed è realizzato con elementi prefabbricati in c.a. autoportanti dello spessore di 50 cm, solidarizzati da successivo getto in c.a. dello spessore di 30 cm. Per i campi, che sostengono i sottopassi appesi, è stata adottata la soluzione a travi metalliche incorporate nel calcestruzzo che ha consentito la riduzione dello spessore del solaio per garantire franchi sufficienti al disopra del piano del Kiss&Ride.

3.5. Gli impianti

Un organismo architettonico caratterizzato da una notevole complessità e che si sviluppa a livello ipogeo, ha richiesto la progettazione e l'installazione di una molteplicità di impianti civili, industriali e di sicurezza che sono stati inseriti all'interno del progetto come parte integrata all'architettura stessa.

A tal fine, ogni piano ospita dei controsoffitti all'interno dei quali si sviluppano tutti gli impianti della Stazione, ciascuno architettonicamente connotato per garantire l'armonia degli elementi strutturali e architettonici.

Al piano delle Banchine AV sono stati realizzati 4 elementi, a sezione trapezoidale, ciascuno per ogni binario, che corrono longitudinalmente alle banchine ospitando gli impianti di areazione, antincendio, informazione al pubblico e di illuminazione. Tali elementi sono costituiti

- *the frames of the cathedral area, from alignments 11 to 19, where there are only two columns on the entire alignment and there is no slab of the VAV floor. Columns have special features in these frames (2.00 m diameter).*

Floors generally have continuous girder static scheme on five 12 m spans with a length of 60 m; the station is hence divided into 11 sectors, each of which includes 6 alignments; only sectors 10 and 11 include, respectively, 5 and 4 alignments.

With the exception of the end areas only, the floors are supported by major frame beams arranged in correspondence with the various alignments using multi-directional support devices that can be inspected/replaced and are constrained to move in the floor by bracing cross vaults that lock them at the spurs in the central alignment of each "sector".

The station underground floors (VAV, Park and Kiss&Ride) were built mainly with 36 cm high honeycomb self-supporting prefabricated elements (for Park and Kiss&Ride floors) and 42 cm high (for VAV) with approximately 10.50 m spans, supported with a further reinforced concrete casting with welded mesh with a thickness of 8 cm. Floor areas affected by elevated loads (escalators, lifts, system areas, etc.) and atypical geometry were built with in situ reinforced concrete and buried metal profiles.

The cover slab of the "FS floor" hall that supports some surface railway tracks, was calculated as a railway bridge, and is made of self-supporting precast reinforced concrete with a thickness of 50 cm supported with a subsequent reinforced concrete casting with a thickness of 30 cm. For spans that sustain hanging underpasses a solution with metal beams embedded in concrete was adopted that allowed the reduction of the thickness of the floor to ensure sufficient free spaces above the Kiss&Ride floor.

3.5. The systems

An architectural organism characterised by considerable complexity and that develops underground, required the design and installation of a variety of civil, industrial and safety systems that were introduced in the project as an integrated part of the architecture itself.

To this end, each floor houses false ceilings within which all station facilities develop, each architecturally conceived to ensure the harmony of architectural and structural elements.

On the HS platforms floor 4 elements have been built, with trapezoidal section, each for each track, which run longitudinally to the platforms housing the ventilation, fire prevention, information to the public and lighting systems. These elements consist of a steel structure covered in microporated aluminium sheet metal panels. On the upper floor, 2 elements that develop longitudinally above the HS Hall, called "capping beams" have been studied with the purpose of leaving the central area free from the passage of systems. The systems are conveyed within each "capping beam" false ceiling so that they can run along the whole floor perfect-

da una struttura in acciaio rivestita in pannelli di lamiera di alluminio microforata. Al piano superiore, con lo scopo di lasciare libera dal passaggio degli impianti la zona centrale, sono stati studiati 2 elementi che si sviluppano longitudinalmente sopra la Hall AV, denominati “coppo- ni”. All’interno di ciascun controsoffitto a “coppone” sono convogliati gli impianti che possono così percorrere l’intero piano perfettamente integrati con le strutture. Questi controsoffitti hanno infatti una forma sinuosa, studiata in armonia con le colonne al disopra delle quali si sviluppano. Sono costituiti da una struttura metallica ancorata al solaio e rivestita in lamiere calandrate in alluminio verniciato. Lateralmente sono inserite delle persiane funzionali alla manutenzione e all’impianto di areazione.

Dal punto di vista degli impianti tecnologici ferroviari è da evidenziare che Bologna Centrale AV è la prima stazione alta velocità al mondo ad utilizzare il sistema ERTMS (European Railways Traffic Management System) di livello 2 (senza segnali luminosi laterali) già operativo sulle altre linee AV. Tale sistema gestisce e controlla il distanziamento in sicurezza dei treni dal Posto Centrale di Bologna, il centro tecnologico che governa l’intero traffico AV da Milano a Firenze. Questo sistema è stato implementato per la prima volta al mondo sul network AV/AC Italiano e di lì a poco, è diventato lo standard europeo con l’implementazione nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità.

3.6. Le finiture architettoniche

Il comfort ed il carattere dell’architettura è stato assicurato con la scelta dei colori: colori chiari per fornire maggiore spazialità, contrasti cromatici per dare forma e vivacità, segnaletica come segno architettonico oltre che elemento di orientamento e guida per il viaggiatore (fig. 21).

La ricerca della qualità architettonica passa anche attraverso la scelta delle caratteristiche dei materiali in termini di durabilità, manutenibilità e di sicurezza d’uso. Per questa ragione è stata fondamentale l’importanza di un progetto accurato e completo che ha visto i requisiti prestazionali chiaramente definiti, e che ha previsto la predisposizione di campionature complete degli elementi caratteristici accompagnata alla realizzazione di specifici prototipi per quelli più particolari.

Per le pavimentazioni sono molti i requisiti prestazionali che sono stati definiti e controllati sperimentalmente quali la resistenza allo scivolamento, il contrasto cromatico e superficiale, la resistenza meccanica in funzione del livello di traffico previsto, la durabilità e la manutenibilità.

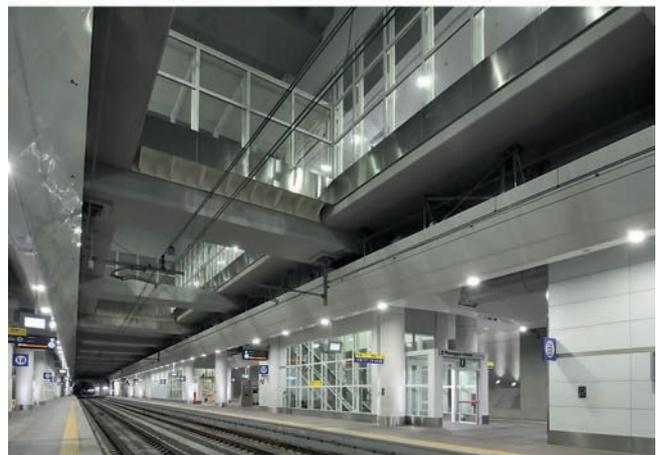
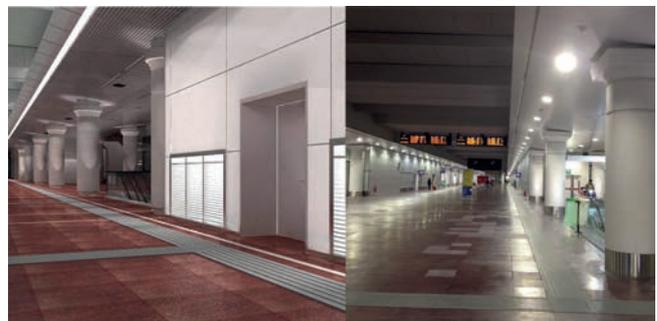
Per le pavimentazioni in pietra, porfido rosso per i piani AV e VAV e diorite grigia per il piano Sottopassi e l’Atrio Carracci, la scelta discrezionale (qualità del colore) è stata solo uno degli elementi per la scelta ed approvazione del campione, che si è basato sul raffronto tra le schede petrografiche ed i risultati delle prove di laboratorio che hanno attestato la rispondenza ai parametri richiesti ed hanno consentito di valutarne l’idoneità.

ly integrated with the structures. These false ceilings have a sinuous shape designed in harmony with the columns above which they develop. They consist of a metallic structure anchored to the floor and covered in sheeted sheets in painted aluminium. Blinds useful for maintenance and for the ventilation system are inserted laterally.

From the railway technological systems point of view, it should be pointed out that the Bologna HS Central station is the first high speed station in the world to use the level 2 (without lateral light signals) ERTMS system (European Rail Traffic Management System) already operating on other HS lines. This system manages and monitors the safe train distance from Bologna Central Station, the technological centre which governs the entire HS traffic from Milan to Florence. This system was implemented for the first time in the world on the Italian HS/HC network and has become in a short time the European standard with the implementation in the Technical Specifications for Interoperability.

3.6. Architectural finishes

The comfort and character of the architecture was assured with the choice of colours: light colours to provide greater space, colour contrasts to give shape and liveliness, signage as architectural sign as well as orientation and guiding element for the traveller (fig. 21).



(Fonte - Source: Italferr e Astaldi)

Fig. 21 - Finiture architettoniche.
Fig. 21 - Architectural finishes.

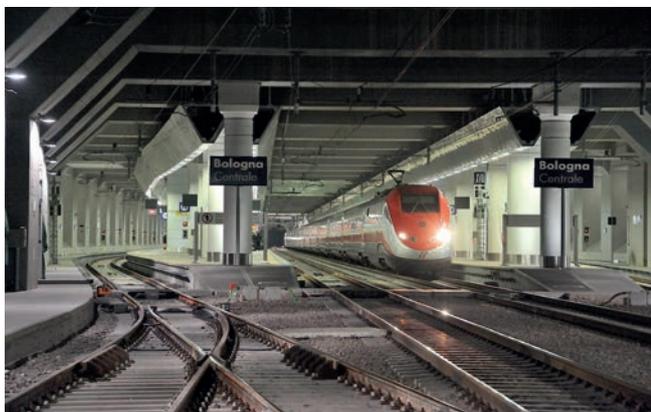
Per i rivestimenti in vetro, invece, le caratteristiche prestazionali sono variate in funzione dell'uso previsto garantendo, a seconda dei casi: la sicurezza nei confronti della caduta, dell'anti infortunistica, del vandalismo, dell'effrazione.

L'integrazione delle componenti architettoniche, strutturali ed impiantistiche sia in fase di progettazione che di costruzione, garantisce la "pulizia" del risultato con la giusta collocazione degli elementi terminali degli impianti, degli elementi di segnaletica e di arredo in piena armonia con le scelte estetiche effettuate.

4. Conclusioni

L'articolo ha illustrato le principali caratteristiche di una importante opera infrastrutturale, caratterizzata da alcune originalità nella concezione dell'impianto strutturale e da una notevole complessità esecutiva, dettata dalla ristrettezza di spazi disponibili per i lavori e dalla forte antropizzazione dell'ambito di intervento. Al di là degli aspetti specifici di ciascuna componente del progetto presentato, è opportuno sottolineare che dall'illustrazione del progetto e dalla descrizione delle principali fasi esecutive dell'opera emerge, chiaramente, la forte interrelazione fra tutte le componenti progettuali che devono essere concepite e sviluppate in modo integrato (fig. 22).

Tale aspetto è valido in generale, ma è particolarmente importante per le opere caratterizzate da grande dimensioni e maggiore complessità funzionale. Sottolineare questa circostanza appare molto importante, come pure evidenziare che per possedere un approccio progettuale integrato e multidisciplinare è necessario, innanzitutto, avere la capacità di comprendere i linguaggi propri delle diverse componenti specialistiche coinvolte nella progettazione: architettura, struttura, impiantistica civile e industriale. Il "parlare" un linguaggio comune e condiviso è indispensabile per poter essere protagonisti, a pieno titolo, di un articolato processo di progettazione multidisciplinare.



(Fonte - Source: Astaldi)

Fig. 22 – Stazione completata.
Fig. 22 - Completed station.

The research of architectural quality also passes through the choice of material characteristics in terms of durability, maintainability and safety of use. For this reason the importance of an accurate and comprehensive project was essential that saw the performance requirements clearly defined, and that foresaw the preparation of complete samples of characteristic elements accompanied with the creation of specific prototypes for the more particular ones.

There are many performance requirements which were defined and experimentally controlled for paving such as slip resistance, colour and superficial contrast, mechanical resistance depending on the level of traffic expected, durability and maintainability.

For stone floors, red porphyry for HS and VAV and grey diorite for the underpasses floor and the Carracci Atrium, the discretionary choice (colour quality) was only one of the elements for the selection and approval of the sample that was based on a comparison between the petrographic cards and laboratory tests results that have attested to the compliance with required parameters and have made it possible to evaluate suitability.

For glass coatings, however, the performance characteristics varied depending on the intended use, ensuring, where appropriate: safety against fall, accident prevention, vandalism and burglary.

The integration of architectural, structural and plant engineering components both during design and construction, guarantees the "cleanliness" of the result with the right placement of the end elements of systems, signage and furniture items in harmony with the aesthetic choices made.

4. Conclusions

The article outlined the main features of an important infrastructural work featuring some originality in the design of the structural system and considerable implementation complexity, imposed by the narrowness of available spaces for work and by the strong anthropisation of the scope of intervention. Beyond the specific aspects of each component of the project presented it is appropriate to point out that the illustration of the project and the description of the main executive phases of the work clearly show the strong interrelationship among all the design components that must be conceived and developed in an integrated manner (fig. 22).

This is valid in general, but is particularly important for works characterised by large size and increased functional complexity. Pointing out this condition appears to be very important, as well as highlighting that in order to have an integrated and multidisciplinary approach, we must first have the ability to understand the languages of several specialised components involved in designing: architecture, structure, industrial and civil plant engineering. "Speaking" a common and shared language is essential in order to be fully-fledged protagonists, of a complex multidisciplinary design process.

Sommaire

LA NOUVELLE GARE POUR TRAINS À HAUTE VITESSE DE BOLOGNE

Ce mémoire présente la nouvelle gare pour trains à haute vitesse de Bologne: une nouvelle oeuvre d'infrastructure innovatrice et insérée dans un vaste projet de révision et renforcement du noeud ferroviaire citoyen, un des plus importants d'Italie. Après un rappel des requis fonctionnels du point de vu de l'urbanisme et des transports, ce mémoire décrit le concept architecturale et structurelle, en fonction du contexte territorial, géotechnique et hydro-géologique spécifique. En suite les principales composantes de l'oeuvre sont décrites : le grand hypogée avec les particularités de composition et distribution; les travaux de retenue des terres, particuliers et innovateurs pour plusieurs raisons; les éperons (cloisons avec section en T), les voûtes et les poutres de couronnement; les cadres transversales et les dalles. L'illustration se termine par la description des caractéristiques principales des infrastructures ainsi que des finitions architectoniques. En conclusion l'attention se pose sur la forte interrelation entre toutes les composantes spécialisés impliquées dans le développement de ce type de projets et sur la nécessité que ces-là doivent être conçus et développés de façon intégrée et synergique.

Zusammenfassung

DER NEUE BAHNHOF FÜR HOCHGESCHWINDIGKEITSVERKEHR IN BOLOGNA

Der unterirdische Teil von Bologna Bahnhof ist Hochgeschwindigkeitsverkehr gewidmet und es wird hier eine detaillierte Beschreibung vorgestellt. Dieses Bauwerk ist der wichtigster Teil der Umstrukturierung von Bologna Knotenbahnhof, einer der erheblichsten in Italien. Die Beschreibung beginnt mit der Analyse der funktionellen Anforderungen, danach konzentriert sie sich auf die geotechnischen und Gewässer technischen Merkmalen, Die verschiedene Gliedern des Bauwerks werden dann detailliert examiniert, z. B. die Gestaltung des grossen unterirdischen Raums, die neuartige Strukturkomponenten: die seitliche Strebepfeiler, die kleine Wölbungen, die obere Hauptbalken usw. Die Beschreibung endet mit den technischen Anlagen und architektonischen Einzelheiten. Eine wichtige Schlussbemerkung beschäftigt sich mit den strengen Verhältnissen, die alle Bestandteilen in solchen Projekten verbinden und mit der ständigen Notwendigkeit von Zusammenschluss und Synergie.

TRENI ITALIANI ETR 500 FRECCIAROSSA

Il volume è suddiviso in 5 capitoli:

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

Volume con copertina cartonata, di 110 pagine, formato 31x22 cm con oltre 150 foto a colori e disegni.

Editrice Veneta via Ozanam, 8 - 13100 Vicenza

Prezzo di copertina € 30,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista



ALTA PRESTAZIONE | PRECISIONE | AFFIDABILITÀ

Plasser Italiana



Unimat Combi 08-275

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



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



VITAL RAIL PROTEC
Sistema
di protezione
del personale
sui cantieri ferroviari



**SISTEMI DI
EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO**



MULTI RAIL LOCK
Blocco Conta Assi



AUSIF
Piattaforma
di controllo remoto



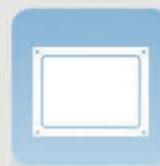
HMR9
Sistema
di Interlocking
Computerizzato



MTR
Monitoraggio
Temperatura
Rotaia



TCS640
Sistema
di telecontrollo
e telecomando



MTPS
Sistema
ultra compatto
per il controllo
della marcia del treno



Dal 1958 ECM progetta e realizza sistemi e prodotti per l'efficienza, la sicurezza e l'alimentazione delle ferrovie. I prodotti ECM sono sinonimo di durabilità, economia di esercizio ed affidabilità: i nostri sistemi di Protezione Automatica della Marcia del treno garantiscono ogni giorno una circolazione più rapida e sicura su migliaia di chilometri di linea ferroviaria in Italia e all'estero.

L'installazione dei nostri segnali a LED offre al gestore della rete un'affidabilità di esercizio ed una manutenibilità senza precedenti, sintesi di tecnologia e ricerca di assoluta avanguardia nel settore.

Il sistema di interlocking computerizzato HMR9® sviluppato da ECM rappresenta la nuova frontiera per la gestione dell'infrastruttura ferroviaria: la possibilità di organizzare integralmente tutte le operazioni di manutenzione, diagnostica e telecontrollo di un nodo ferroviario da un unico posto centrale è oggi una realtà. Grazie al nostro sistema l'utente è in grado, semplicemente attraverso un browser, di gestire centinaia di chilometri di linea interfacciandosi liberamente con i sistemi e prodotti esistenti in modo rapido ed efficiente.



SISTEMI DI ALIMENTAZIONE



SISTEMI DI DIAGNOSTICA



RCE
Registratore
Cronologico
di Eventi



SSC
Sistema
di Supporto
alla Condotta



SCMT
Sistema
di Controllo
della Marcia
dei Treni



DISCOLUX
Segnali LED
ad alta
Performance



**ETCS
Livello 1**
Sistema Europeo
per il controllo
della marcia del treno



1991: LA LINEA PIÙ VELOCE E LA LINEA PIÙ LENTA

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

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

Il video esordisce con un reportage su un viaggio organizzato in Direttissima tra Orvieto e Firenze dal CIFI il 13 aprile 1991 con l'ETR Y 500, allora l'unico "supertreno" di FS capace di raggiungere i 300 km/h, "progenitore" di tutti i moderni "Frecciarossa" che oggi collegano velocemente le principali città italiane.

E dopo (l'allora) linea più veloce, la telecamera ci fa compiere un'escursione lungo (l'allora) linea più lenta della Rete FS, la Poggibonsi - Colle Val d'Elsa, che conservò fino alla sospensione definitiva del servizio ferroviario (1987) le sue caratteristiche di linea "economica" ottocentesca: qui si trovava tra l'altro la curva più stretta della Rete FS a scartamento ordinario, con soli 100

metri di raggio. A seguito dell'atto ministeriale di dismissione (2009), oggi sul tracciato della linea colligiana si è realizzata una pista ciclabile, mentre il traffico motorizzato è stato integralmente trasferito su strada e ha beneficiato di interventi di razionalizzazione infrastrutturale che hanno interessato pure le ex aree ferroviarie (ved. articolo su "La Tecnica Professionale" n. 9/settembre 2011).

Il filmato costituisce in definitiva una testimonianza autentica dell'eredità della gestione statale e che, raffrontata con la situazione odierna, rende conto di come la successiva evoluzione delle Ferrovie dello Stato Italiane abbia portato, in una logica

imprenditoriale d'Impresa, da un lato a sviluppare e potenziare i servizi di punta ad alta redditività economica e sociale (Alta Velocità/Alta Capacità) e, all'opposto, a lasciare alle altre modalità di trasporto molte relazioni a brevissimo raggio caratterizzate strutturalmente da una sostenibilità nulla se realizzate su ferro.

Il CIFI per coprire le spese di produzione e confezionamento, è in grado di fornire i DVD al costo unitario di soli € 13,50. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista.



IL SEGNALAMENTO DI MANOVRA NELLA IMPIANTISTICA FS STANDARD FUNZIONALI E APPLICAZIONE CONVENZIONALE

Con questo volume il CIFI intende colmare la lacuna relativa alla mancanza nella letteratura di testi sul segnalamento di manovra, spesso considerato complementare al segnalamento "alto" pur non essendo meno importante.

Questo primo volume sugli apparati convenzionali, insieme al secondo in preparazione sugli apparati statici, è indirizzato ai progettisti del segnalamento e ai cultori di impianti ferroviari che vi troveranno una completa "biblioteca" storica e tecnica in materia, per il numero e l'eshaustività degli argomenti trattati.

Contenuti del libro: standard del segnalamento di manovra; la logica circuitale; piani schematici di riferimento; tabelle delle condizioni; circuiti elettrici; condizioni operative.

296 pagine in formato A4, ricco di schemi e circuiti. Prezzo di copertina € 30,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista.





Potenzialità di innovazioni tecnologiche rispetto alle prestazioni del trasporto ferroviario delle merci in Europa

Potentials of technological innovations with respect to rail freight transport performance in Europe

Dott. Ing. Raffaele GRIMALDI^(*)
Prof. Ing. Gabriele MALAVASI^(**)

1. Introduzione

Il trasporto ferroviario copre oggi solo una piccola quota degli spostamenti di merci europei. Per aumentare il mercato, sembrano necessarie innovazioni decisive, che comportano modifiche tecniche ed organizzative.

Questo articolo analizza alcune esperienze esistenti di innovazioni tecnologiche mirate all'aumento delle prestazioni del trasporto ferroviario delle merci.

In particolare, analizziamo innovazioni relative ai sistemi di comando e controllo (posizionamento satellitare, verifica dell'integrità del treno da bordo e prospettive verso la completa automazione dei sistemi), alla composizione del treno (aggancio automatico) ed al trasporto intermodale di contenitori e semi-rimorchi. Sottolineiamo i potenziali benefici e costi e, laddove possibile, suggeriamo valori relativi agli ordini di grandezza.

Nel capitolo 2 proponiamo una rassegna delle analisi svolte relativamente alla situazione del trasporto ferroviario delle merci in Europa e dei problemi relativi all'adozione di innovazioni in un mercato frammentato e non ancora completamente liberalizzato. Nella capitolo 3 vengono presentate le esperienze relative ad innovazioni e ne vengono sottolineate le potenzialità ed i limiti. Nel capitolo 4 si svolge quindi un'analisi preliminare degli impatti potenziali sulla produttività del trasporto ferroviario delle merci di alcune soluzioni analizzate. Alcune considerazioni finali vengono quindi espresse nel capitolo 5.

1. Introduction

Rail transport covers only a small share of European freight movements. In order to extend the market, breakthrough innovations seem to be needed, involving both technical and organisational changes.

This paper reviews some existing experiences in technological innovations aimed at improving the performance of rail freight transport.

In particular, we analyse innovations related to command and control systems (satellite based positioning, on-board train integrity verification and perspectives towards complete system automation), train formation (automatic couplers) and intermodal transport of containers and semi-trailers. We outline potential benefits and costs and, where available, suggest figures about the involved order of magnitudes.

In section 2 we review past analyses related to the current rail freight transport situation in Europe and the problems related to the adoptions of innovations in a fragmented and still not completely liberalised market. In section 3 innovation experiences are presented and their potentials and limits outlined. We carry out an early analysis of potential impacts on the productivity of freight rail transport of some solutions analysed in section 4. Some final considerations are provided in section 5.

2. Rail freight transport in Europe

The transition from a stock to a flow economy, based on just-in-time production systems, strongly weakened the role

^(*) DASTU – Politecnico di Milano, Italia.

^(**) DICEA – Sapienza Università di Roma, Italia.

^(*) DASTU - Politecnico di Milano, Italy.

^(**) DICEA - Sapienza Università di Roma, Italy.

2. Il trasporto ferroviario delle merci in Europa

La transizione da un'economia "di magazzino" (*stock economy*) ad una "dei flussi" (*flow economy*), basata su sistemi di produzione in "pronta consegna" (*just-in-time*), ha fortemente indebolito il ruolo del trasporto ferroviario nello spostamento di merci attraverso l'Europa negli ultimi decenni [1]. Molti autori concordano nel ritenere che il miglioramento dell'affidabilità e la riduzione dei costi dei servizi ferroviari siano fattori chiave per un miglioramento delle prestazioni e della conseguente competitività ([1], [2], [3] e [4]).

Differentemente che in Europa, negli Stati Uniti il trasporto ferroviario di merci è stato in grado di recuperare importanti quote di mercato, dopo essere sceso come in Europa dal 60% delle ton-km negli anni '50 al 30% negli anni '80 [5]. Gli stessi autori hanno studiato la differenza di quota modale delle merci rispetto all'Europa (38% delle ton-km negli USA, contro l'8% nell'UE-15 nel 2000, nonostante il supporto pubblico alle ferrovie europee e maggiori tasse sui carburanti del modo stradale che con esse compete). La loro analisi suggerisce che solo l'83% di questa differenza può essere attribuita a fattori strutturali e geografici (distanze di spedizione più brevi, tipi di merci trasportate e cabotaggio marittimo più competitivo), mentre il rimanente – e non trascurabile – 17% è dovuto ad un divario di politiche e prestazioni in Europa (es., priorità attribuita al trasporto di passeggeri, mancanza di interoperabilità ai confini, qualità e prezzi dei servizi ed incentivi agli operatori). Se questo divario fosse colmato, gli autori suggeriscono che la quota modale del trasporto ferroviario di merci europeo potrebbe salire dall'8% al 13%.

Il trasporto ferroviario delle merci è oggi molto competitivo nel trasportare grandi flussi di merci su lunghe distanze, condizione che però caratterizza una piccola quota degli scambi europei (il 75% delle merci ha viaggiato su distanze inferiori ai 150 km nel 2001, mentre la media del raggio delle merci negli USA è stato di 1.350 km secondo [6]). L'attuale tendenza è quella di focalizzarsi sull'affidabilità e sul concetto di treni-blocco (*shuttle*), efficace sia in termini di costi che di tempi; questo riflette i principi della produzione di massa applicata ai trasporti per avvantaggiarsi delle economie di scala [7]. Tuttavia, per rendere il trasporto ferroviario più competitivo su spostamenti più brevi e flussi inferiori, una combinazione di innovazione tecnica ed organizzativa è necessaria: molte componenti interrelate devono essere simultaneamente sostituite da diversi attori ed operatori, la distribuzione dei costi e benefici connessi è spesso sbilanciata e gli ostacoli sono esacerbati dalla frammentazione del mercato europeo [7]. Inoltre, secondo [8], troppe tecnologie stanno cercando di competere in mercati troppo piccoli non ancora completamente liberalizzati ed integrati. Per questo motivo una collaborazione pubblico-privata chiamata *Shift2Rail* è stata stabilita nel 2014, composta dall'Unione Europea ed altri soggetti interessati dell'industria ferroviaria, con lo scopo di coordinare e spingere la ricerca e l'innovazione all'interno del programma quadro di ricerca europeo "Orizzonte 2020".

of rail transport in moving goods across Europe in the last decades [1]. Many authors agree that improvements in rail services reliability and reductions in their costs represent key factors towards the improvement of performance and of the consequent competitiveness ([1], [2], [3] & [4]).

Differently from Europe, in the United States rail freight transport was able to recover significant market shares, after dropping as in Europe from 60% of tkm in the 1950s to 30% in the 1980s [5]. The same authors analysed the difference in freight modal shares with respect to Europe (38% of tkm in the USA, versus 8% in the EU-15 in 2000, notwithstanding public support to European railways and higher fuel taxes on competing road transport). Their analysis suggests that only an 83% of such difference can be attributed to structural and geographical factors (shorter shipping distances, transported freight types and more competitive maritime cabotage), while the remaining – and not negligible – 17% is due to a gap in rail transport policy and performance in Europe (e.g., priority attributed to passenger services, lack of interoperability at borders, quality and price of services and incentives to operators). If this gap was filled, the authors suggest European rail freight mode share could grow from 8% to 13%.

Rail freight transport is today very competitive in moving large flows of goods on long distances, which however represent a small share of European movements (75% of goods moved on distances lower than 150 km in 2001, while the average freight hauling in the USA was 1,350 km according to [6]). The present trend is focusing on reliability and on the concept of unit trains (shuttle), effective in both costs and time; this reflects the principles of mass production applied to transport in order to take advantage of economies of scale [7]. However, in order to make rail transport competitive on smaller and shorter movements, a combination of technical and organisational innovation is needed: many interrelated components have to be simultaneously replaced by different actors and operators, the distribution of the related costs and benefits is often too unbalanced and obstacles are exacerbated by the fragmentation of European markets [7]. Moreover, according to [8], too many technologies are trying to compete in too small and not yet fully liberalised and integrated markets. For this reason a public-private partnership called Shift2Rail was established in 2014 including the European Union and other stakeholders within the rail industry, aimed at coordinating and boosting research and innovation within the 'Horizon 2020' European research framework.

3. Existing experiences in rail freight technological innovation

Starting from the considerations developed in the previous section, we investigate existing experiences aiming at improving rail freight transport competitiveness in three fields of application that we believe to be particularly promising: command and control systems (on-board positioning and train integrity verification, perspectives towards the

3. Attuali esperienze nell’innovazione tecnologica del trasporto ferroviario del merci

A partire dalle considerazioni sviluppate nel precedente capitolo, investighiamo le attuali esperienze aventi come obiettivo il miglioramento della competitività del trasporto di merci su ferrovia in tre campi d’applicazione che crediamo essere particolarmente promettenti: i sistemi di comando e controllo (posizionamento da bordo e verifica dell’integrità del treno, prospettive verso la completa automazione di sistemi ferroviari), la composizione del treno (aggancio automatico) ed il trasporto intermodale di contenitori e semi-rimorchi.

3.1. Sistemi di comando e controllo: il posizionamento satellitare da bordo

La possibilità di posizionare treni e singoli veicoli utilizzando dispositivi satellitari è già ampiamente utilizzata nel trasporto ferroviario delle merci per applicazioni non inerenti la sicurezza, come la gestione dei convogli e le informazioni agli spedizionieri. L’uso di tali tecnologie in applicazioni inerenti la sicurezza pone sfide più elevate e richiede requisiti molto più stringenti, ma genererebbe gli importanti benefici potenziali riportati in tabella 1. In particolare, su linee ad alto traffico, un aumento della capacità può essere ottenuto tramite l’adozione del blocco mobile invece dei sistemi di blocco fisso esistenti, che il posizionamento satellitare renderebbe molto più facile da

complete automation of rail transport systems), train formation (automatic couplers) and intermodal transport of container and semi-trailers.

3.1. Command and control systems: on-board satellite positioning

The possibility of positioning trains and single vehicles using satellite devices is already widely used in rail freight transport for non-safety applications, like convoy management and information to shippers. The use of such technologies in safety application poses higher challenges and requires much stricter requirements, but would generate the significant potential benefits in table 1. In particular, on high traffic density lines, an increase in capacity can be obtained through the adoption of moving block instead of existing fixed block systems, which satellite positioning would make easier to achieve and which make actual capacity closer to the theoretical one. Fig. 1 shows the difference between Italian fixed block systems and the German Linienzugbeeinflussung - LZB, which using overlapping short blocks approximates moving block, in terms of theoretical capacity versus speed ([9]; similar values are indicated by [10])⁽¹⁾.

⁽¹⁾ By “moving block” we mean a system in which the section of rail track occupied by a train can move with the train itself, instead of being defined by fixed signals along the track.

TABELLA 1 – TABLE 1

Benefici potenziali del posizionamento satellitare da bordo, confrontati coi sistemi di blocco fisso (nostra elaborazione su [12], [13] e [14])

Potential benefits of on-board satellite positioning, compared to fixed block system (our elaboration on [12], [13] & [14])

	Effetto primario Primary effect	Conseguenze Consequence	Valori indicativi disponibili Available indicative figures
Linee a scarso traffico <i>Low traffic density lines</i>	Semplificazione o persino eliminazione del segnalamento lungo le linee <i>Simplification or even elimination of signalling along lines</i>	Riduzione di costi operative e di manutenzione <i>Reduction in operating and maintenance costs</i>	Sistemi di blocco automatico cablati richiedono 275 k€/km d’investimento (cioè, un ammortamento di 9 k€ annui), con costi O&M di circa 11 k€/km (nostra elaborazione su [11]). <i>Automatic block system with cables requires 275 k€/km of investment (that is, a depreciation of 9 k€ per year), with yearly O&M costs around 11 k€/km (our elaboration on [11]).</i>
	Eliminazione della gestione manuale del traffico dove viene ancora utilizzata <i>Elimination of manually managed traffic on lines where it is still used</i>	Miglioramento della sicurezza <i>Improvement in safety</i>	
Linee ad elevato traffico <i>High traffic density lines</i>	Consentita una minore distanza fra i treni <i>Shorter distance between trains possible</i>	Aumento della capacità e delle prestazioni delle infrastrutture esistenti <i>Increase in capacity and performance of existing infrastructure</i>	Fino al 30% di treni all’ora in più (nostra elaborazione su [9]) <i>Up to 30% in trains per hour (our elaboration on [9])</i>

ottenere e che rende la capacità reale più vicina alla capacità teorica. La fig. 1 mostra la differenza tra i sistemi di blocco fisso italiani ed il *Linienzugbeeinflussung* – LZB tedesco, che usa blocchi corti sovrapposti che approssimano il blocco mobile, in termini di capacità teorica rispetto alla velocità ([9]; valori simili vengono indicati da [10])⁽¹⁾.

Per questo motivo, negli ultimi 15 anni, questo tema è stato studiato in molti progetti di ricerca, per esempio: INTEGRAIL-RUNE [15], LOCOPROL [16], DemoORT ([17] e [18]) e RCAS [19].

La letteratura suggerisce che l'accuratezza orizzontale oggi consentita dall'uso combinato di GPS ed EGNOS (inferiore a 3 metri secondo [20]) permetterebbe usi anche più avanzati del solo controllo del traffico su linee a bassa e media densità (secondo i requisiti proposti da [14], non ancora ufficializzati). Purtroppo lungo le linee ferroviarie gli ostacoli sono frequenti (alberi, gallerie, trincee, coperture di stazioni, ecc.), diversamente da quanto avviene nel trasporto aereo e marittimo, e questo riduce il livello di integrità ben al di sotto di quanto richiesto dagli standard [14]. Inoltre il supporto dato da EGNOS è limitato dalla bassa altezza dei satelliti geostazionari che utilizza (30° a Sud nell'Europa Centrale, anche meno nel Nord)⁽²⁾

Di conseguenza, gli studi passati si sono concentrati sui possibili dispositivi ausiliari che possano aiutare ad integrare il posizionamento satellitare: odometri (LOCOPROL, INTEGRAIL-RUNE), accelerometri, sensori di velocità angolare (INTEGRAIL-RUNE) ed altri sensori sotto i veicoli (es., le correnti parassite o "di Eddy" in DemoORT). Inoltre la letteratura indica come la natura a guida vincolata del trasporto ferroviario, riducendo il numero di gradi di libertà del veicolo, permette un uso più efficace delle informazioni fornite da questi dispositivi rispetto ad altri modi di trasporto [16].

Sulla linea pilota di 50 km tra Cagliari e San Gavino, in Sardegna, sono in corso test; l'obiettivo è certificare il segnale EGNOS secondo i requisiti di sicurezza e disponibilità delle norme CENELEC ([21] e [22]).

Tutti i sistemi proposti richiedono mappe ed una base dati accurata dei tracciati, al momento non disponibile (fig. 2).

3.2. Sistemi di comando e controllo: verifica dell'integrità del treno da bordo

La verifica dell'integrità del treno è oggi svolta dal sistema di blocco (o dal dirigente movimento, nei sistemi manuali). L'automazione di tale operazione permetterebbe lo sfruttamento dell'intero potenziale del posiziona-

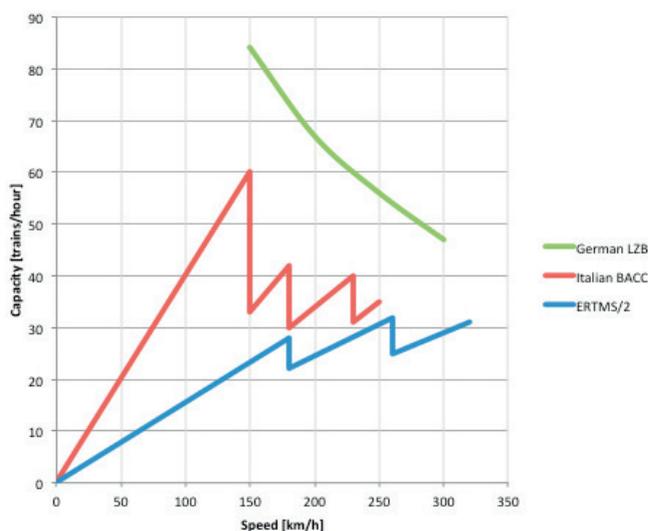


Fig. 1 - Capacità teorica (treni/ora) rispetto alla velocità (km/h) con sistemi di blocco sovrapposti di lunghezza convenzionale (BACC italiano ed ERTMS/2) e blocchi sovrapposti brevi (LZB tedesco) [9].

Fig. 1 - Theoretical values of capacity (trains/hour) with respect to speed (km/h) with overlapped conventional-length blocks (Italian BACC and ERTMS/2) and overlapped short blocks (German LZB) [9].

For this reason in the last 15 years the issue has been studied in many research projects, for example: INTEGRAIL-RUNE [15], LOCOPROL [16], DemoORT ([17] & [18]) and RCAS [19].

Consulted literature suggests that horizontal accuracy today allowed by the combined use of GPS and EGNOS (lower than 3 metres according to [20]) would allow even more advanced uses than the sole traffic control on low and medium density lines (according to the requirements proposed by [14], not yet officialised). Unfortunately obstacles are frequently present along railway lines (trees, tunnels, cuttings, station coverings, etc.), differently to what happens in air and maritime transport, which reduces the integrity level to well below what standard would require [14]. Moreover the support given by EGNOS is limited by the low height of the geostationary satellites it uses (30° to the South in Central Europe, even less in the North)⁽²⁾.

As a consequence, past studies focused on possible auxiliary devices that might help integrate satellite positioning: odometers (LOCOPROL, INTEGRAIL-RUNE), accelerometers, angular velocity sensors (INTEGRAIL-RUNE) and other sensors under the vehicles (e.g., using eddy currents in DemoORT). Literature moreover indicates that the constrained guide nature of rail transport, by reducing the number of degrees of freedom of the vehicle, allows a more effec-

⁽¹⁾ Con "blocco mobile" intendiamo un sistema nel quale la sezione di binario occupata dal treno può spostarsi insieme al treno stesso, invece di essere definita dai segnali fissi lungo la linea.

⁽²⁾ Il livello SIL-4 richiede un tasso di rischio di 10⁻⁸ all'ora [14]. [12] suggeriscono che l'attuale livello d'integrità sia dell'ordine di 10⁻⁷ per il posizionamento satellitare senza dispositivi ausiliari.

⁽²⁾ The required SIL-4 would require a hazard rate of 10⁻⁸ per hour [14]. [12] suggest the current integrity risk to be of the order of 10⁻⁷ for satellite positioning without auxiliary devices.

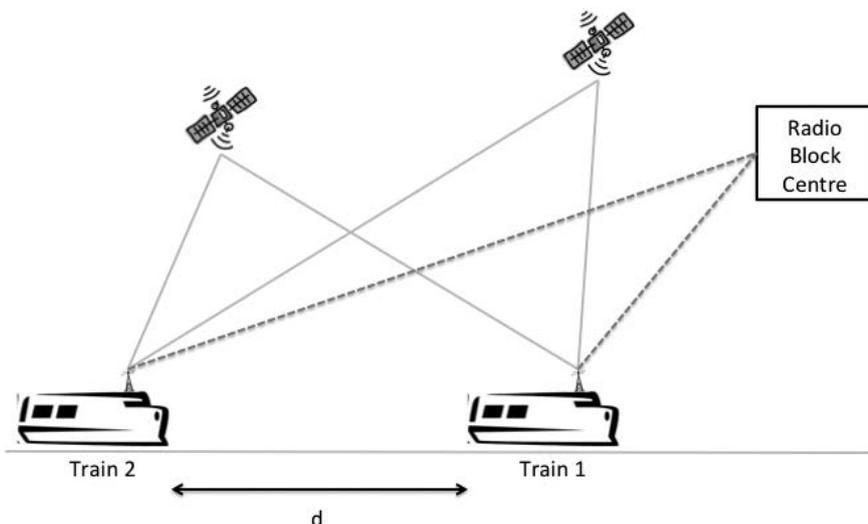


Fig. 2 - Rappresentazione schematica degli attuali tentativi di posizionamento satellitare: le informazioni satellitari (posizione stimata e relativa accuratezza, integrità, ecc.) sono integrate dalle informazioni dei dispositivi ausiliari (km percorsi, velocità, accelerazione, caratteristiche della linea riconosciute, ecc.) e della base dati dei tracciati (nostra elaborazione).

Fig. 2 - Schematic representation of current satellite positioning trials: satellite information (estimated position and related accuracy, integrity, etc.) is completed by information from auxiliary devices (travelled km, speed, acceleration, recognised line characteristics, etc.) and track database (our elaboration).

mento da bordo, come discusso nel precedente paragrafo. Nel trasporto ferroviario di passeggeri europeo la questione dovrebbe essere facilmente risolvibile, grazie alla presenza di molte interconnessioni meccaniche ed elettriche tra locomotive e carrozze. Nel trasporto di merci, tuttavia, i vagoni sono connessi solo da ganci e tubi pneumatici ([23]). L'adozione di moderni sistemi di aggancio automatico, discussi nel prossimo paragrafo, potrebbe risolvere la questione alla radice (fig. 3).

Tra le soluzioni proposte, basate sull'uso di sensori satellitari, accelerometri, odometri con comunicazioni radio e wireless tra i sensori su tutti i vagoni ([23], [24] e [25]), l'uso combinato di comunicazioni wireless tra sensori di accelerazione e movimento sembra essere in grado di fornire la necessaria autonomia (che deve superare gli intervalli tra manutenzioni, vista l'assenza di alimentazione elettrica sui carri trainati). Tale soluzione è basata su sensori su tutte le locomotive e tutti i vagoni che, dopo una fase iniziale nella quale sono in grado di identificarsi fra loro sulla base una caratteristica comune (come i vettori di movimento od accelerazione), possono minimizzare l'attività – risparmiando le batterie – dovendo solo verificare la reciproca presenza ([23] e [26]).

La futura generazione del Sistema

tive use of the information provided by such devices with respect to other transport modes [16].

Tests are being carried out on a pilot line established on a 50 km secondary track between Cagliari and San Gavino, on the Italian island Sardinia; the aim is to certify the EGNOS signal in terms of safety and availability requirements of CENELEC norms ([21] & [22]).

All the proposed systems require accurate track databases and maps, not available at the moment (fig. 2).

3.2. Command and control systems: on-board train integrity verification

The verification of integrity of the train is today made by signalling block systems (or by local train dispatchers, in manual systems). The automation of such operation would allow the exploitation of the full potentials of on-board positioning, as discussed in the former section.

In European rail passenger transport the issue should be easy to solve, thanks to the presence of many mechanical and electrical interconnections among locomotives and coaches. In freight transport, however, wagons are only mechanically linked by couplers and air hoses [23]. The adoption of modern automatic coupler systems, discussed in a following section, might solve the issue to the root (fig. 3).

Among the proposed solutions, based on the use of satellite sensors, accelerometers, odometers with radio and wireless communications among sensors on all the wagons

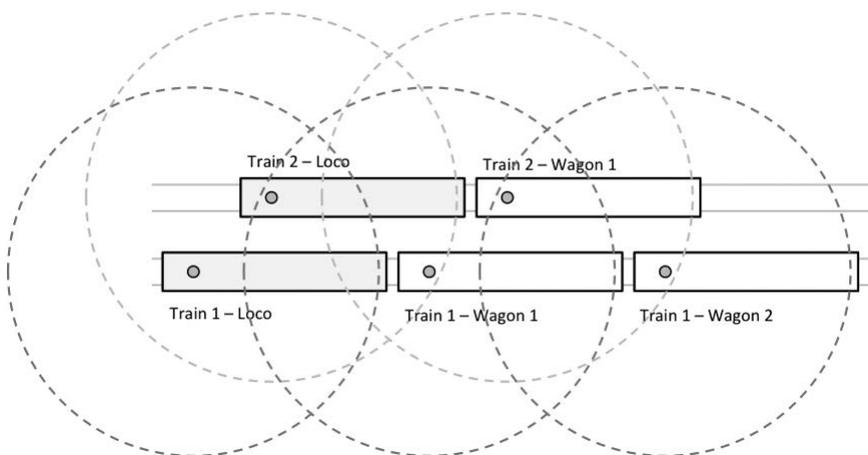


Fig. 3 - Rappresentazione schematica della soluzione proposta di verifica dell'integrità del treno da bordo: I sensori del Treno 1 si riconoscono rispetto ai sensori degli altri treni sulla base di una caratteristica comune (velocità o accelerazione).

Fig. 3 - Schematic representation of proposed on-board integrity verification solution: Train 1 sensors recognize themselves with respect to sensors of other trains on the basis of a common characteristic (speed or acceleration).

Europeo di Gestione del Traffico Ferroviario (ERTMS Livello 3) richiederà il posizionamento continuo ed il controllo dell'integrità del treno con grande accuratezza, disponibilità e sicurezza [18].

3.3. Sistemi di comando e controllo: verso la completa automazione dei sistemi ferroviari merci

Nel trasporto urbano di passeggeri su sede propria (cioè, di solito, le metropolitane) l'automazione automatica è ad oggi matura e permette benefici evidenti [27]: minore consumo energetico, minore flessibilità nella pianificazione degli orari data la maggiore mancanza di conducenti, migliori prestazioni (maggiore regolarità nella velocità commerciale e nella frequenza del servizio, tempi di giro inferiori), depositi più piccoli (i veicoli possono "dormire" in linea). Nel trasporto delle merci la questione è ancora inesplorata, se si escludono alcuni esperimenti.

La linea U3 della metropolitana di Norimberga, in Germania, pur non essendo chiaramente un sistema ferroviario merci, al momento della sua apertura al pubblico nel 2008 era percorsa allo stesso tempo da treni guidati manualmente ed automaticamente sugli stessi binari, mostrando la fattibilità tecnica di tale convivenza [27].

[28] ha proposto un decennio fa un prototipo di wagone semovente, denominato *CargoMover*, che poteva viaggiare autonomamente su linee ferroviarie grazie a 5 sensori radar in grado di osservare il tracciato 70 metri avanti, calcolando la distanza da altri oggetti e la relativa velocità relativa degli altri treni, mentre una telecamera seguiva il corso del tracciato. Questi dati, combinati con la velocità del wagone, dovrebbero permettere di derivare informazioni sui possibili ostacoli sul tracciato [29].

Il gruppo multinazionale minerario *RioTinto Iron Ore* ha affidato ad *Ansaldo STS* la completa automazione della ferrovia *Hamersley & Robe River*, una rete privata nella regione di Pilbara dello stato dell'Australia Occidentale che serve 14 miniere attraverso 1.400 km di binari, con una capacità di carico di 228 tonnellate di minerali ferrosi all'anno. Il contratto include lo sviluppo e l'implementazione di un sistema di segnalamento modulare con un *Vital Safety Server* centralizzato per la gestione dei treni. Il modulo di guida permetterà la completa automazione delle operazioni dei treni [30].

3.4. Composizione dei treni: aggancio automatico

L'Europa rimane una delle poche zone geografiche dove, per ragioni storiche, l'aggancio manuale è ancora utilizzato per la composizione dei treni merci. Negli Stati Uniti l'aggancio automatico è usato dal 1983, in Giappone dal 1925 e nella ex Unione Sovietica dal 1935 [31]. Un primo tentativo europeo di convertire il sistema all'aggancio automatico, nel 1956, fallì: la proposta prevedeva la conversione contemporanea di tutti i wagoni esistenti al

[23], [24] & [25]), the combined use of wireless communication together with acceleration and movement sensors seems to be capable of providing the needed autonomy (which has to exceed maintenance intervals, due to the absence of electrical power on carried wagons). Such a solution is based on sensors on the locomotive and all the wagons that, after an initial phase during which they are able to identify each other on the basis of a common characteristic (such as movement or acceleration vectors), can minimise their activity – thus saving the batteries – only having to verify the mutual presence ([23] & [26]).

The future generation of European Rail Traffic Management System (ERTMS Level 3) will require a continuous positioning and a train integrity checking with high accuracy, availability and safety [18].

3.3. Command and control systems: towards complete automation of freight rail systems

In segregated passenger urban railways (that is, usually metros) integral automation is mature by now and allows apparent benefits [27]: less energy consumption, more flexibility in timetable planning due to the lack of drivers, better performance (more regularity in commercial speed and frequency of service, lower turnaround time), smaller depots (vehicle can "sleep" in line). In freight transport the issue is still unexplored, apart from some experiments.

The U3 line of the Nuremberg underground, in Germany, though clearly not representing a freight transport system, at the time of its opening to the public in 2008 was used by both manually and automatically driven trains on the same track, showing the technical feasibility of such coexistence [27].

[28] proposed a decade ago a prototype self-moving wagon, named *CargoMover*, which could move autonomously on rail lines thanks to 5 radar sensors observing the track 70 metres ahead, calculating the distance of other objects and the relative speed of other trains, while a camera follows the track course. Those data, combined with the wagon speed, should allow deriving information about possible obstacle on the track [29].

The multinational mining group *RioTinto Iron Ore* awarded *Ansaldo STS* for the complete automation of the *Hamersley & Robe River* railway, a private rail network in the Pilbara region of Western Australia serving 14 mines through 1,400 km of tracks, with a haul capacity of 228 tons of iron ore per annum. The contract includes the development and implementation of a modular signalling system with a centralised *Vital Safety Server* for the management of trains. The driving module will allow the complete automation of train operations [30].

3.4. Train formation: automatic couplers

Europe remains one of the last areas where, due to historical reasons, manual coupling of freight train formation

nuovo sistema. Un secondo tentativo, negli anni '90, fallì: la soluzione proposta – il gancio Z-AK – benché connettesse il sistema pneumatico, poteva trasmettere solo forze di trazione, mentre quelle di compressione dovevano essere assorbite ancora dai respingenti laterali. Dal 1976 tutti i carri merci europei sono stati prodotti secondo le specifiche UIC per la successiva installazione dell'aggancio automatico, mai avvenuta [31].

Secondo [32] l'attuale sistema europeo di aggancio è inefficiente, limita la lunghezza dei treni ed aumenta il rischio di deragliamenti. Inoltre nuovi tipi di servizi sarebbero permessi dall'alimentazione elettrica dei vagoni (dai vagoni frigorifero a vagoni semoventi nelle fasi di manovra). Lo stesso autore suggerisce che solo l'adozione di uno standard di aggancio automatico europeo nella regolamentazione e nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (TSI) permetterebbe alle aziende il necessario supporto per investire nella nuova tecnologia.

[33] indica, oltre alla velocizzazione delle operazioni di aggancio e sgancio ed alla riduzione dei costi operativi conseguenti, altri benefici dell'aggancio automatico meno ovvi, che riportiamo in tabella 2.

[31] suggerisce che la fattibilità economico-finanziaria di tale sistema sarebbe più favorevole oggi che in passato, poiché il numero dei vagoni merci è drasticamente diminuito (in Germania si è dimezzato dai 420.000 del 1990 ai 180.000 del 2008) e con esso i costi di installazione; secondo l'autore il nuovo gancio C-AKv (fig. 4) è solidamente testato e permette un'introduzione graduale (è compatibile con i ganci SA3 russi e con il sistema manuale europeo); la Germania, essendo al centro dei trasporti Europei ed avendo la più grande flotta di materiale rotabile, può spingere la diffusione di tale sistema; se i servizi ferroviari non saranno automatizzati (e quindi i processi velocizzati e la capacità di carico migliorata) le infrastrutture esistenti potrebbero non essere in grado di reggere la crescita prevista, secondo l'autore.

3.5. Trasporto intermodale di contenitori e semi-remorchi

L'obiettivo di attrarre al trasporto ferroviario anche flussi di merci meno concentrate e su distanze inferiori richiede innovazioni tecnologiche anche all'interfaccia con il trasporto stradale di adduzione. La maggior parte degli studi, dei prototipi e dei sistemi analizzati si concentra sul rendere possibile il carico orizzontale dei contenitori e dei semi-remorchi, dove possibile direttamente sotto la catenaria: benché questo sarebbe meno efficiente per la maggior parte del traffico esistente, che continuerebbe ad essere caricato verticalmente, questa possibilità consentirebbe ai treni merci di caricare e scaricare in fermate intermedie (permettendo il traffico diffuso ed ampliando il potenziale di mercato delle merci si ferroviaria) [36]. Inoltre potrebbe permettere il carico e scarico di semi-remorchi non adatti ad essere sollevati tramite gru (cioè la maggior parte di essi).

is still performed. In the United States automatic coupling has been used since 1893, in Japan since 1925 and in the former Soviet Union since 1935 [31]. A first European attempt to convert the system to automatic coupling, in 1956, failed: the proposal foresaw the simultaneous conversion of all the existing wagons to the new system. A second attempt, in the 1990s, failed: the proposed solution – the Z-AK coupling – although connecting the pneumatic system, could transmit only traction forces, while compression ones should still rely on lateral buffers. Since 1976 all the European freight wagons have been produced according to UIC's specifications for subsequent installation of automatic coupler, which never happened [31].

According to [32] the existing European system of hooks and links is inefficient, limits the lengths of trains and increases risks of derailments. Moreover new kinds of services would be allowed by the power supply of wagons (ranging from refrigerated wagons to self-moving wagons in shunting activities). The same author suggests that only the standardisation of an automatic European coupler in regulations and in Technical Specifications for Interoperability (TSIs) would give companies the needed assurance to invest in the new technology.

[33] indicates, apart from quicker coupling and uncoupling operations and the reduction in related operating costs, other less obvious benefits related to automatic coupling in table 2.

[31] suggests that the business case for the diffusion of such a system would be more favourable now than in the past, since the number of freight wagons dramatically dropped (in Germany it halved from 420,000 in 1990 to 180,000 in 2008) and thus the related installation costs; according to the author the new C-AKv (fig. 4) coupler is fully tested and allows a gradual introduction (it is compatible with the Russian SA3 couplers and with the existing European system of chains and buffers); Germany, being in the centre of European transport and having the biggest rolling stock fleet, can boost the diffusion of such system; if rail services will not be automated (and thus process speeded and loading capacity improved) existing

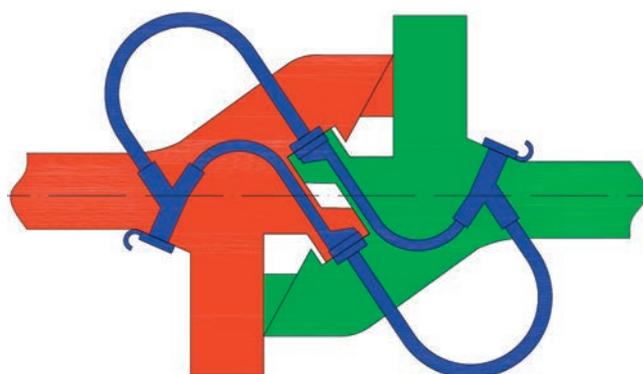


Fig. 4 - L'aggancio semi-automatico C-AKv (Transpact; nostra elaborazione su Faiveley Transport).

Fig. 4 - The C-AKv semi-automatic coupler (Transpact; our elaboration on Faiveley Transport).

Benefici potenziali dell'aggancio automatico (nostra elaborazione su [33])
Potential benefits of automatic coupling (our elaboration on [33])

Effetto primario <i>Primary effect</i>	Conseguenze <i>Consequence</i>	Valori indicativi disponibili <i>Available indicative figures</i>
Aumento delle forze longitudinali trasmissibili <i>Increase in transmittable longitudinal strengths</i>	Possibilità di treni più lunghi e pesanti <i>Possibility for longer and heavier trains</i>	1.000 kN in trazione e 700 kN in spinta, invece dei comuni valori rispettivamente di circa 500 kN e 200 kN [33] <i>1,000 kN in traction and 700 kN when pushing, instead of common values around 500 kN and 200 kN respectively [33]</i>
Differente trasmissione delle forze <i>Different strength transmission</i>	Riduzione del consumo dei (o eliminazione dei) respingenti laterali dei vagoni Riduzione del consumo di ruote e rotaie Aumento della stabilità del treno e riduzione dei rischi di deragliamento (in caso di aggancio centrale) <i>Reduction in the wear of (or elimination of) lateral buffers of wagons</i> <i>Reduction in the wear of wheels and rails</i> <i>Increase in train stability and reduction of derailment risks (if central coupling)</i>	Riduzione del consumo di respingenti laterali, ruote e rotaie: 20-30% [31] <i>Reduction in wear of later buffers, wheels and rails: 20-30% [31]</i>
Trasmissione del segnale elettrico tra carri ferroviari <i>Transmission of electric signals between rail cars</i>	Velocità ammissibile più elevata per i treni merci grazie all'uso della più reattiva frenatura elettro-pneumatica Automazione/supporto dei test di frenatura Supervisione dell'integrità del treno Alimentazione dei carri per altre funzioni (es. apertura automatica delle porte, ecc.) <i>Higher allowable speed for freight trains by means of more reactive electro-pneumatic brakes</i> <i>Automation/support in brake tests</i> <i>Supervision of train integrity</i> <i>Alimentation of rail cars for other functions (e.g., automatic opening of doors, etc.)</i>	Riduzione nelle distanze di frenatura dal 30 al 70% [34], aumento delle velocità massime fino al 50% (nostra elaborazione su [35]) <i>Reduction in braking distance 30-70% [34], increase in maximum speed up to 50% (our elaboration on [35])</i>
Miglioramento delle attività di composizione del treno <i>Improvement of train formation activities</i>	Riduzione dei tempi di composizione Riduzione dei costi di composizione Aumento della sicurezza degli addetti Aumento della capacità dei terminali merci <i>Reduction in train formation times</i> <i>Reduction in train formation costs</i> <i>Increase in safety for train formation workers</i> <i>Increase in the capacity of freight terminals</i>	Riduzione dei tempi di composizione di un treno completo di 20 carri da circa 1 ora a circa 20 minuti (nostra elaborazione su indicazioni orali di Trenitalia Cargo) <i>Reduction in the coupling time of a complete 20-wagon train from about 1 hour to about 20 minutes (our elaboration on oral information by Trenitalia Cargo)</i>

Le attuali esperienze includono:

- *Metrocargo Intermodal Transport* ([36] e [37]), che permette il carico e scarico orizzontale di contenitori, particolarmente adatto – secondo i promotori – a situazioni nelle quali è necessario lavorare velocemente interi treni, per esempio nelle operazioni ai porti e retro-porti e nei punti di cambio tra diversi scartamenti ferroviari, come ai confini della Spagna o della Russia.
- *ModaLohr* [38], che permette il carico parallelo orizzontale di semi-rimorchi e motrici, concentrandosi sul ridurre l'altezza di 21 centimetri (adatti alla sagoma UIC GB1) usando carrelli convenzionali; progetti simili

infrastructure might not provide sufficient capacity to cope with the foreseen growth, according to the author.

3.5. Intermodal transport of containers and semi-trailers

The aim of attracting to rail transport also less concentrated shipping flows and on lower distances requires technical innovations also on the interface with road transport. Most studies, prototypes and systems analysed focused on making the horizontal loading of containers and semi-trailers possible, where possible directly under the catenary: although this would be less efficient for the majority of existing traffic, which would continue to be lifted vertically, this

sono *CargoBeamer*⁽³⁾, che permette il carico orizzontale di semi-rimorchi (ma con un aumento dell'altezza di 6 cm secondo [39]), e *Megaswing*⁽⁴⁾, che permette il carico orizzontale sia di semi-rimorchi che di contenitori.

- *ISU – Innovativer Sattelschlepper Umschlag* [40], un sistema piuttosto semplice che permette il carico verticale di semi-rimorchi teoricamente inadatti ad essere sollevati da gru, attraverso un apposito telaio.
- *RailRunner* [8], un sistema che prova a rilanciare il sistema americano *RoadRailer*, che permetteva di agganciare direttamente i semi-rimorchi ai carrelli ferroviari, trasformandoli in veri e propri vagoni. I semi-rimorchi devono essere progettati appositamente ed essere più pesanti di quelli convenzionali (per poter sostenere le forze in gioco nel trasporto di lunghi treni), ma i carrelli hanno sistemi di sospensioni pneumatiche che permettono una marcia più uniforme.

Una soluzione ancora più radicale è stata proposta da [41], il quale propone treni merci intermodali ad alte prestazioni completamente nuovi in grado di usare le infrastrutture ferroviarie esistenti ad alta e media velocità.

In generale le soluzioni di carico orizzontale richiedono maggiori costi operativi (+30% per *ModaLohr* e +40% per *CargoBeamer*, secondo [39]) e maggiore spazio rispetto al carico verticale, ma possono ampliare il mercato del trasporto intermodale rendendolo più efficace e competitivo.

4. Valutazione qualitativa ed analisi preliminare dell'impatto sulla produttività del trasporto ferroviario di merci

Come primo passo, suggeriamo in tabella 3 una possibile valutazione qualitativa degli impatti delle tecnologie analizzate, sulla base della nostra interpretazione della letteratura analizzata.

Ci proponiamo quindi di raccogliere i valori emersi dalla precedente analisi di letteratura per fare un'analisi preliminare del potenziale impatto di alcuni di questi sistemi sulla produttività del trasporto ferroviario.

Scriviamo la massima produttività potenziale come riportato in equazione (1) dove $Prod_0$ è la produttività attuale, i è l'effetto considerato di una soluzione, a_i è il massimo potenziale incremento di produttività dovuto all'effetto i , p_i è la probabilità che si manifesti la situazione in cui l'effetto si evidenzia e z_i è la quota di aumento realmente ottenibile⁽⁵⁾.

$$Prod = Prod_0 \cdot \prod_{i=1}^n [p_i \cdot z_i \cdot (1 + a_i)] \quad (1)$$

⁽³⁾ Sito internet: www.cargobeamer.com

⁽⁴⁾ Sito internet: www.kockumsindustrier.se

⁽⁵⁾ Con questo approccio stiamo facendo l'ipotesi che tutti gli effetti siano indipendenti (nessuna sinergia o competizione): questo richiederà future ricerche per essere verificato.

option would make it possible for freight trains to load and unload at intermediate stops (allowing diffuse traffic and widening the market potential of freight rail) [36]. Moreover it could allow the loading and unloading of semi-trailers not fit to be lifted by cranes (that is the large majority of them).

Existing experiences include:

- *Metrocarga Intermodal Transport ([36] & [37]), which allows the horizontal loading and unloading of containers, particularly fit – according to proposers – for situations in which complete trains have to be worked fast, for example in operations at ports and inland ports and in interchange points among different rail gauges, like at Spain's or Russian's borders;*
- *ModaLohr [38], which allows the parallel horizontal loading of semi-trailers and tractors with a focus on reducing the height by 21 centimetres (fit for UIC GB1 loading gauge) using ordinary railway bogies; similar projects are CargoBeamer⁽³⁾, which allows the horizontal loading of semi-trailers (but with an increase in height of 6 cm according to [39]), and Megaswing⁽⁴⁾, which allows the horizontal loading of both semi-trailers and containers;*
- *ISU - Innovativer Sattelschlepper Umschlag [40], a quite simple system which allows the vertical loading of semi-trailer theoretically unfit to be lifted by cranes, using an appropriate frame;*
- *RailRunner [8] tries to revive the former American RoadRailer system, which allowed semi-trailers to be attached to specific bogies, turning them into real railway wagons. Semi-trailers have to be specifically designed and heavier than standard ones (in order to withstand the forces involved in long train transport), but bogies have pneumatic suspension systems allowing a smoother travel.*

An even more radical solution is proposed by [41], who envisages brand new high performance intermodal freight trains capable of using high and medium speed existing rail infrastructure.

*In general horizontal loading solutions are associated with higher operating costs (+30% for *ModaLohr* and +40% for *CargoBeamer*, according to [39]) and need much more space than standard vertical loading ones, but can help widen the market for intermodal transport by making it more effective and competitive.*

4. Qualitative assessment and early analysis of the impact on freight rail productivity

As a first step, in table 3 we suggest a possible qualitative

⁽³⁾ Website: www.cargobeamer.com

⁽⁴⁾ Website: www.kockumsindustrier.se

TABELLA 3 – TABLE 3

Valutazione qualitativa delle tecnologie analizzate rispetto a diversi aspetti del traffico ferroviario merci in diversi contesti (nostra elaborazione sulla letteratura)
Qualitative assessment of the analysed technologies on different features of rail freight traffic in different contexts (our elaboration on analysed literature)

	Sistemi di comando e controllo <i>Command and control systems</i>			Composizione del treno <i>Train formation</i>	Trasporto intermodale di contenitori e semi-rimorchi <i>Intermodal transport of containers and semitrailers</i>
	Posizionamento satellitare da bordo <i>On-board satellite positioning</i>	Verifica dell'integrità del treno da bordo <i>On-board train integrity verification</i>	Automazione completa di sistemi ferroviari merci <i>Complete automation of freight rail systems</i>	Aggancio automatico <i>Automatic couplers</i>	Carico e scarico orizzontale di contenitori e semi-rimorchi <i>Horizontal loading and unloading of containers and semi-trailers</i>
<i>Capacità della linea - Line capacity</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	0	0	0	0	0
Alto traffico - <i>High traffic</i>	++	++	++	++	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	+	+	0	0	
Alte velocità - <i>High speed</i>	++	++	+	++	
<i>Capacità dei terminali - Terminal capacity</i>					
	0	0	+	+	+
<i>Regolarità del traffico - Traffic Regularity</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	0	0	+	0	0
Alto traffico - <i>High traffic</i>	+	+	+	+	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	0	0	0	0	
Alte velocità - <i>High speed</i>	+	+	+	+	
<i>Velocità commerciale - Commercial speed</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	0	0	0	+	+
Alto traffico - <i>High traffic</i>	0	0	0	+	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	0	0	0	+	
Alte velocità - <i>High speed</i>	0	0	0	++	
<i>Sicurezza - Safety</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	++	++	+	0	0
Alto traffico - <i>High traffic</i>	+	+	-/+	0	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	-/+	-/+	+	0	
Alte velocità - <i>High speed</i>	-/+	-/+	-/+	+	
<i>Costi di gestione e manutenzione infrastrutture - Infrastructure operating and maintenance costs</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	++	++	--	-	0
Alto traffico - <i>High traffic</i>	+	+	0/+	0	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	++	++	0	0	
Alte velocità - <i>High speed</i>	+	+	0	0	
<i>Costi operativi dei servizi - Services operating costs</i>					
Basso traffico - <i>Low traffic</i>	+	+	+	-	+
Alto traffico - <i>High traffic</i>	0	0	++	-	
Basse velocità - <i>Low speed</i>	+	+	+	-	
Alte velocità - <i>High speed</i>	0	0	+	-	

Legenda: + miglioramento (o riduzione di costi), - peggioramento (o aumento di costi), 0 impatto trascurabile o nullo, +/- valutazione difficile in questa fase.

Legend: + improvement (or reduction in costs), - worsening (or increase in costs), 0 no or negligible impact, +/- difficult assessment at this stage.

TABELLA 4 – TABLE 4

Stima del massimo incremento potenziale di produttività dovuto agli effetti considerati nelle soluzioni analizzate (nostra elaborazione sulla letteratura) e specifica delle componenti la cui produttività aumenta.

Estimation of maximum potential increase in productivity due to considered effects of the analysed solutions (our elaboration on consulted literature) and specification of the component(s) whose productivity is increase.

Soluzione <i>Solution</i>	Effetto considerato (i) <i>Considered effect (i)</i>	Massimo incremento potenziale di produttività (valori indicativi) (a _i) <i>Maximum potential increase in productivity (indicative values) (a_i)</i>	Descrizione <i>Description</i>	Componenti di cui aumenta la produttività <i>Component whose productivity is increased</i>		
				Infrastruttura <i>Infra-structure</i>	Materiale rotabile <i>Rolling stock</i>	Lavoratori <i>Workers</i>
Aggancio automatico <i>Automatic coupler</i>	Automazione dell'aggancio/sgancio <i>Automation of (un) coupling</i>	2	Riduzione di 2/3 dei tempi <i>2/3 reduction in time</i>	x	x	x
	Treni più pesanti su linee pendenti e tortuose <i>Heavier trains on steep and windy lines</i>	0.5	Un locomotore in spinta aggiuntivo <i>One more pushing bank engine</i>	x		
	Frenatura elettro-pneumatica <i>Electro-pneumatic brake</i>	0.5	Velocità massima maggiore, soprattutto su linee pendenti <i>Higher maximum speed, especially on steep lines</i>	x	x	x
Posizionamento satellitare <i>GNSS positioning</i>	Aumento di capacità della linea <i>Increase in line capacity</i>	0.3		x		

Suggeriamo in tabella 4 valori di letteratura per il massimo aumento potenziale di produttività a_i e specifichiamo le componenti la cui produttività viene incrementata dall'effetto.

Se considerassimo una situazione nella quale tutti questi fattori fosse presenti contemporaneamente ed i miglioramenti fossero completamente ottenibili (cioè, tutte le p_i=1 e le z_i=1), potremmo ottenere un aumento della produttività del sistema ferroviario di 7,3 volte. Questo valore molto elevato si otterrebbe solo in condizioni molto specifiche ed attualmente critiche, in generale l'entità diminuisce con il diminuire della probabilità di presenza di queste situazioni critiche e con il reale aumento di produttività ottenibile. Per dare la rappresentazione grafica in fig. 5, poniamo tutte le p_i e le z_i uguali tra loro (∀p_i = p e ∀z_i = z).

5. Considerazioni finali e conclusioni

Per ottenere il cambio modale delle merci dalla strada alla rotaia, uno dei pilastri della politica europea dei trasporti [42], il trasporto merci ferroviario deve migliorare le prestazioni.

Questo articolo ha analizzato la letteratura relativa ad

assessment of impacts of the analysed technologies, based on our understanding of the consulted literature.

We then propose a more quantitative approach gathering figures from the former analysis of the literature to make an early analysis of the potential impacts of some of those systems on the productivity of the rail network.

We write the maximum potential productivity as in equation (1), where Prod₀ is the current productivity, i is the considered effect of a solution, a_i is the maximum potential increase in productivity due to the effect i, p_i is the probability of the situation in which the effect evidences to manifest and z_i is the share of increase actually achievable⁽⁵⁾.

$$Prod = Prod_0 \cdot \prod_{i=1}^n [p_i \cdot z_i \cdot (1 + a_i)] \quad (1)$$

In table 4 we suggest values from the literature for the

⁽⁵⁾ *With this approach we are making the hypothesis that all effects are independent (no synergy or competitions): this will require future research to be verified.*

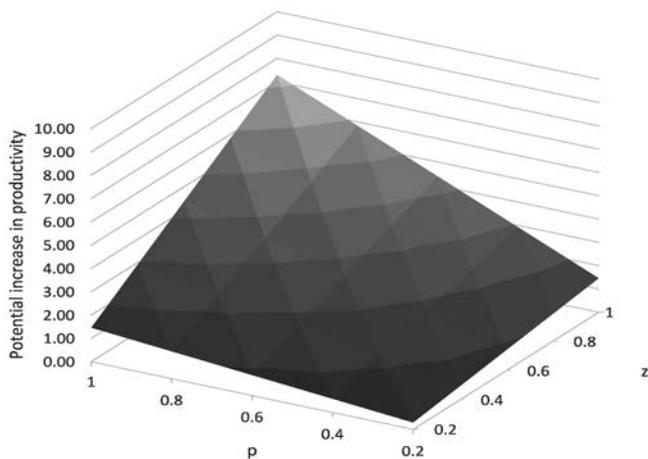


Fig. 5 - Aumento potenziale di produttività rispetto alla probabilità che le situazioni si manifestino (p) ed alla quota di reale aumento ottenibile (z) (nostra elaborazione).

Fig. 5 - Potential increase in productivity with respect to probability of the situations to manifest (p) and share of increase actually achievable (z) (our elaboration).

esperienze recenti di innovazione tecnologica mirata al miglioramento delle prestazioni del trasporto merci ferroviario. In particolare, abbiamo analizzato esperienze innovative nei campi dei sistemi di comando e controllo, dell'automazione della composizione dei treni e del trasporto intermodale di contenitori e semi-rimorchi. In tabella 5 riportiamo gli scopi generali, i problemi da risolvere, le possibili soluzioni, un'indicazione dei costi e gli orizzonti temporali delle soluzioni innovative analizzate.

I sistemi di comando e controllo ed il trasporto intermodale sembrano essere campi di molte iniziative dinamiche, mentre ad oggi le esperienze relative alla composizione dei treni usando sistemi di aggancio automatico sembrano ancora molto limitate: tuttavia ad oggi innovazioni decisive faticano ancora a prendere piede nel mercato ferroviario merci europeo. Questo sembra confermare quanto suggerito da [8]: l'ancora incompleta unificazione dei mercati ferroviari nazionali europei in un singolo mercato più ampio – che contribuisce a ridurre la competitività di questo modo di trasporto [5] – sembra a volte riflettersi anche nelle innovazioni, che sono spesso concentrate su specifici problemi nazionali ed in alcuni casi mancano persino di interoperabilità e standardizzazione.

Le innovazioni tecnologiche hanno sensibilmente migliorato i servizi ferroviari di trasporto passeggeri negli ultimi decenni. L'applicazione relativamente limitata ad oggi di tali innovazioni al trasporto ferroviario merci in Europa suggerisce che anche piccoli miglioramenti è atteso possano generare benefici importanti al settore ed al sistema dei trasporti e socio-economico.

La nostra analisi preliminare sui valori di letteratura suggerisce che, in condizioni molto specifiche, l'adozione dell'aggancio automatico e del posizionamento satellitare possa aumentare la produttività del trasporto ferroviario merci fino a 7,3 volte.

maximum potential increase in productivity a_i and specify the component(s) whose productivity is increased by the effect.

If we would consider a situation in which all these factors were present simultaneously and the increase were fully achievable (i.e., all $p_i=1$ and $z_i=1$), we could achieve an increase of as much as 7.3 times in the productivity of the rail system. This very high value would clearly happen only in very specific and now critical situation, in general the amount decreases with the decrease in the probability of presence of those critical situations and with the actual increase in productivity achievable. In order to give the graphical representation in fig. 5, we set all p_i and z_i as equal among themselves ($\forall p_i = p$ and $\forall z_i = z$).

5. Final considerations and conclusions

In order to obtain a mode shift of freight from road to rail, one of the pillars of the European transport policy [42], rail freight transport has to improve its performance.

This paper reviewed the literature related to existing experiences in technological innovations aimed at improving rail freight transport performance. In particular, we analysed innovative experiences in the fields of command and control systems, automation of train formation and intermodal transport of containers and semi-trailers. In table 5 we report the general aim, problems to be solved, possible solutions, estimated costs and time horizon of the analysed experiences.

Command and control systems and intermodal transport appear to be fields for many dynamic initiatives, while at present experiences in the formation of trains using automatic couplers seem still very limited: however nowadays breakthrough innovations in European freight rail market are still struggling to gain a foothold. This seems to confirm what [8] suggest: the still not complete unification of European national railway markets into a wider single one – which contributes to lowering the competitiveness of this mode of transport [5] – seems sometimes to reflect also on innovations, which are often focused on specific national problems and in some cases might even lack interoperability and standardisation.

Technological innovations dramatically improved rail passenger transport services in the last decades. The relatively limited application of such innovations in rail freight transport in Europe up to now suggests that even small improvements are expected provide significant benefits to the industry and to the transport and socio-economic systems.

Our early analysis on figures from consulted literature suggests that, in very specific conditions, the adoption of automatic coupling and satellite positioning can boost productivity of rail freight transport as much as 7.3 times.

TABELLA 5 - TABLE 5

Tabella di sintesi degli scopi generali, dei problemi da risolvere, delle possibili soluzioni, dei costi e degli orizzonti temporali delle soluzioni innovative analizzate (nostra elaborazione sulla letteratura).

Summary table of general aim, problems to be solved, possible solutions, costs and time horizon of the analysed innovative solutions (our elaboration on consulted literature).

	Sistemi di comando e controllo <i>Command and control systems</i>			Composizione del treno <i>Train formation</i>	Trasporto intermodale di contenitori e semi-rimorchi <i>Intermodal transport of containers and semitrailers</i>
	Posizionamento satellitare da bordo <i>On-board satellite positioning</i>	Verifica dell'integrità del treno da bordo <i>On-board train integrity verification</i>	Automazione completa di sistemi ferroviari merci <i>Complete automation of freight rail systems</i>	Aggancio automatico <i>Automatic couplers</i>	Carico e scarico orizzontale di contenitori e semi-rimorchi <i>Horizontal loading and unloading of containers and semi-trailers</i>
Scopo generale <i>General aim</i>	Ridurre i costi ed aumentare la sicurezza su linee a scarso traffico; aumentare la capacità di linee ad elevato traffico <i>Reducing costs and increasing safety on low traffic density lines; increasing capacity of high traffic density ones.</i>		Aumentare regolarità, flessibilità e sicurezza; ridurre i consumi energetici <i>Improving regularity, flexibility and safety; reducing energy consumption</i>	Permettere treni più lunghi e pesanti; migliorare le operazioni nei terminali ed in linea <i>Allowing longer and heavier trains; improving both on-track and terminal operations</i>	Permettere ai treni di caricare/ scaricare a fermate intermedie e trasportare semi-rimorchi non adatti al sollevamento con gru <i>Allowing trains to load/unload at intermediate stops and carry semi-trailers not fit for cranes</i>
Problemi da risolvere <i>Problems to be solved</i>	Ostacoli fisici lungo le linee limitano la disponibilità del posizionamento satellitare <i>Physical obstacles along lines limit the availability of satellite positioning</i>	L'autonomia delle batteria deve superare gli intervalli di manutenzione (assenza di alimentazione sui carri), oppure necessario adoperare "racimolatori di energia" <i>Battery autonomy must exceed maintenance intervals (no electrical power on freight cars) or energy harvesting must be adopted.</i>	Gestione di elevata complessità e possibile conseguente necessità di ulteriore tecnologia di segnalamento lungo le linee <i>Management of high complexity and possible consequent need for further signalling technology along the lines</i>	Definizione di uno standard UE ed omologazione per tutti i paesi UE <i>Definition of a EU wide standard and homologation in all EU countries</i>	Sistemi esistenti troppo concentrati su problemi specifici dei singoli paesi <i>Existing systems too much focused on country specific problems</i>
Possibili soluzioni <i>Possible solutions</i>	Supporto informativo da dispositivi ausiliari (es., odometri, accelerometri, sensori di velocità angolari e correnti "di Eddy", ecc.) <i>Information support from auxiliary devices (e.g., odometers, accelerometers, angular velocity and eddy current sensors, etc.)</i>	Minimizzazione dell'attività dei sensori, limitata alla verifica della reciproca presenza, dopo l'iniziale riconoscimento <i>Minimisation of sensor activity, limited to verification of mutual presence, after the initial recognition</i>	L'uso del posizionamento satellitare e della verifica dell'integrità da bordo potrebbe aiutare <i>Use of satellite positioning and on-board train integrity verification might help</i>	Uso di soluzioni testate ed ampiamente compatibili, es. C-AKv <i>Use of tested and widely compatible solutions, e.g. C-AKv</i>	Necessario un possibile coordinamento a livello UE <i>Possible coordination at EU level needed</i>
Costi <i>Costs</i>	Possibili risparmi (riduzione di gestione e manutenzione del segnalamento) <i>Possible cost savings (reduction of signalling O&M costs)</i>	Possibili risparmi (riduzione di gestione e manutenzione del segnalamento) <i>Possible cost savings (reduction of signalling O&M costs)</i>	Elevati costi di implementazione, possibili minori costi di gestione se volumi di trasporto elevati <i>High implementation costs, possibly lower O&M costs if high transport volumes</i>	Circa 5-8,000 € a vagone secondo [31]. Risparmi sul consumo di binari, respingenti e ruote <i>About 5-8,000 € per wagon according to [31]. Savings on rail, buffers and wheels wear</i>	Possibili maggiori costi operativi e più spazio necessario <i>Possible higher operating costs and higher space needed</i>
Orizzonte temporale <i>Time horizon</i>	Medio termine <i>Medium term</i>	Breve termine <i>Short term</i>	Lungo termine <i>Long term</i>	Breve/medio termine <i>Short/Medium term</i>	Breve termine <i>Short term</i>

Nel proseguo della ricerca vogliamo svolgere considerazioni maggiormente quantitative sull'entità dei costi e dei benefici e cercare di valutare la quota modale ottenibile con le soluzioni proposte usando modelli di trasporto a scala europea, per esempio TRANS-TOOLS ([43] e [44]), usando un approccio "dal basso" da confrontare con quello "dall'alto" utilizzato a fini più generali da [5].

Ringraziamenti

Siamo grati per i preziosi consigli sulla ricerca ai professori Paolo BERIA (Politecnico di Milano) e Mattia CRESPI (Sapienza - Università di Roma). Questo lavoro rappresenta il primo stadio di una Ricerca di Dottorato in Infrastrutture e Trasporti alla Sapienza - Università di Roma, vogliamo ringraziare l'intero Collegio dei Docenti per gli utili suggerimenti e le critiche.

In future research we want to make more quantitative considerations on the entity of costs and benefits and try to assess the achievable mode share with the proposed solutions using European scale transport models, e.g. TRANS-TOOLS ([43] & [44]), using a bottom-up approach, to be compared for example to the top-down approach used by [5].

Acknowledgments

We are grateful for precious insights on the research to Professors Paolo BERIA (Politecnico di Milano) and Mattia CRESPI (Sapienza - Università di Roma). This work represents the first stage of a PhD research in Transport and Infrastructure at Sapienza - Università di Roma, we wish to thank the whole Academic Board for useful suggestions and critics.

BIBLIOGRAFIA – REFERENCES

- [1] MUSSO A. (2005), "Influencing the modal split: The Roles of the Different Modes", in: ECMT, 16th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics 50 Years of Transport Research - Experience Gained and Major Challenges ahead, European Conference of Ministers of Transport. OECD Publishing.
- [2] BEUTHE M., BOUFFIOUX C., & DEMAËYE, J. (2005), "Modal shifts, elasticities and qualitative factors", in: ECMT, 16th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics 50 Years of Transport Research - Experience Gained and Major Challenges ahead, European Conference of Ministers of Transport. OECD Publishing.
- [3] DANIELIS R., MARCUCCI E., & ROTARIS L. (2005), "Logistics managers' stated preferences for freight service attributes", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(3), 201-215.
- [4] BOYSEN H.E. (2011), "Freight Rail Efficiency Improvement Through Operational Coordination", Department of Transport Science, Royal Institute of Technology – KTH, Stockholm (Sweden).
- [5] VASSALLO J.M., & FAGAN M. (2007), "Nature or nurture: why do railroads carry greater freight share in the United States than in Europe?", *Transportation*, 34(2), 177-193.
- [6] NELLDAL B.L. (2000), "Competition and co-operation between railways and trucking in long distance freight transport - an economic analysis", Paper to 3rd KFB-Research conference "Transport Systems – Organisation and Planning" at Stockholm School of Economics 13/14 of June 2000, Sweden.
- [7] BONTEKONING Y., & PRIEMUS H. (2004), "Breakthrough innovations in intermodal freight transport", *Transportation Planning and Technology*, 27(5), 335-345.
- [8] FRINDIK R. & SEIDELMANN C. (2006), "RAILRUNNER: Feasibility on European Rail Itineraries", Frankfurt am Main, Germany.
- [9] MALAVASI G. (2014), "Standard e prestazioni dei sistemi di sicurezza e segnalamento di linea", in: RICCI S. (ed.), *Ingegneria dei sistemi ferroviari: tecnologie, metodi ed applicazioni*, Egaf, Forlì (Italy).
- [10] DELFINO A. & GALAVERNA M. (2003), "Blocco fisso e blocco mobile: analisi di potenzialità", *Ingegneria Ferroviaria*, 6.
- [11] BAUMGARTNER (2001), "Prices and costs in the railway sector", Working Report. Laboratoire d'Intermodalité des Transports Et de Planification (LITEP), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL); Lausanne (CH).
- [12] BEDRICH S., & GU X. (2004), "GNSS-Based Sensor Fusion for Safety-Critical Applications in Rail Traffic", Proceedings of NAVIT EC.
- [13] McDONALD M., & LI Y. (2005), "Delivering Information for the Management of Infrastructure and the Movement of Goods and People", Submitted to the Intelligent Infrastructure Foresight Report.
- [14] BEUGIN J., & MARAIS J. (2012), "Simulation-based evaluation of dependability and safety properties of satellite technologies for railway localization", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 22, 42-57.
- [15] STATON G. (2005), "INTEGRAL. Project Overview", Kayser-Threde GmbH.

- [16] MERTENS P., FRANCKART J.P., & STARCK A. (2003), "LOCOPROL: A low cost Train Location and Signalling system for "Low Density" Lines".
- [17] HARTWIG K., GRIMM M., ZU HÖRSTE M.M., & LEMMER K. (2006), "Requirements for Safety Relevant Positioning Applications in Rail Traffic – a demonstrator for a train borne navigation platform called "DemoOrt", in National Research Council Canada: 7th World Congress on Railway Research WCRR, Montréal, Canada.
- [18] BECKER U., HANSEL F., MAY J., POLIAK J., & SCHNIEDER E. (2006), "Concept of vehicle autonomous localisation for railway application", 6th International Conference on In ITS Telecommunications Proceedings (pp. 326-330). IEEE.
- [19] STRANG T., MEYER M., & HOERSTE M. (2006), "A railway collision avoidance system exploiting ad-hoc inter-vehicle communications and Galileo", in Proceedings of the 13th its World Congress, London, 8-12 october 2006.
- [20] EGNOS (2013)m "About EGNOS - European Geostationary Navigation Overlay Service", Website: <http://egnos-portal.gsa.europa.eu/>
- [21] SENESI F. (2012), "Satellite application for train control systems: The Test Site in Sardinia", Journal of Rail Transport Planning & Management, 2(4), 73-78.
- [22] SENESI F., CIAFFI M., & CARONTI D. (2014), "ERTMS via satellite: la linea pilota italiana", La Tecnica Professionale, 1. 6-14.
- [23] SCHOLTEN H., WESTENBERG R. AND SCHOEMAKER M. (2009a), "Sensing Train Integrity", IEEE Sensors 2009 Conference.
- [24] ACHARYA A., SADHU S., & GHOSHAL T.K. (2011), "Train localization and parting detection using data fusion", Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 19(1), 75-84.
- [25] OH S., YOON Y., KIM K., & KIM Y. (2012), "Design of train integrity monitoring system for radio based train control system", in Control, Automation and Systems (ICCAS), 2012 12th International Conference on (pp. 1237-1240). IEEE.
- [26] SCHOLTEN H., WESTENBERG R. AND SCHOEMAKER M. (2009b), "Trainspotting, a WSN-based train integrity system", in: Proceedings of ICN 2009, March 2009, Gosier, France, pp. 226-231, IEEE Computer Society Presse ISBN 978-0-7695-3552-4
- [27] MÜLLER R. (2002), "Das Projekt RUBIN–Automatische U-Bahnen ab 2006 in Nürnberg: Mehr Service und niedrigere Kosten im Nahverkehr.
- [28] Siemens (2002), "CargoMover: the Automatic Freight Car", Pictures of the Future, Siemens AG.
- [29] DIMITRIJEVIC B. AND SPASOVIC L.N. (2003), "Innovative Transportation Technologies", an Alternative for Providing Linkages Between Port Terminals and Inland Freight Distribution Facilities,
- [30] BOCCHETTI G. (2013), "ATO Freight Transportation Solutions", Ansaldo STS - SVP Innovation & Competitiveness, presented at "Innovazione tecnologica per la mobilità ferroviaria", 6 June 2013, Roma (Italy).
- [31] SÜNDERHAUF B. (2009), "Die Automatische Mittelpufferkupplung (AK): Kosten-Nutzen-Analyse", Website: <http://www.automatische-mittelpufferkupplung.de>
- [32] WARTENBERG J. (2009), "Future of Transport: The benefits of an automatic coupler for railway vehicles".
- [33] STUHR H.J. (2013), "Untersuchung von Einsatzszenarien einer automatischen Mittelpufferkupplung", Technischen Universität Berlin, Germany.
- [34] BUTCHER R. (2014), "Electronically Controlled Pneumatic Brakes", Railway Technical Web Pages. Website: www.railway-technical.com
- [35] RFI (2007), "Prefazione Generale all'Orario di Servizio ("General Preface to the Service Timetable")", Rete Ferroviaria Italiana, Ferrovie dello Stato Italiane, Roma (Italy).
- [36] DI FEBBRARO A., PORTAL G., & SACCO N. (2006, September), "A Petri net modelling approach of intermodal terminals based on Metrocargo system", in Intelligent Transportation Systems Conference, 2006. ITSC'06. IEEE (pp. 1442-1447). IEEE.
- [37] NORDIO A., PORTA G., & SERVETTO M. (2005), "The "net" system Metrocargo®: an intermodal solution for the economic integration of the territory through the European corridors of transport", in Proc. of the 3rd International SIIV Congress, Bari, Italy.
- [38] DALLA CHIARA B., DEFLORIO F.P., & SPIONE D. (2008), "The rolling road between the Italian and French Alps: modeling the modal split", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 44(6), 1162-1174.

- [39] MERTEL R., PETRI K., SONDERMANN K.U. (2012), "Study on unaccompanied combined transport of semitrailers through Switzerland", KombiConsult on behalf of UIRR - International Union of combined Road-Rail transport companies.
- [40] VRENKEN H. (2012), "Innovative Intermodal Transport", EIA - European Intermodal Association.
- [41] CAVAGNARO M. (2014), "Un progetto merci per la rete ferroviaria europea / A freight project for the european railway network", Ingegneria Ferroviaria, 10/2014.
- [42] EC (2011), "Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system", White Paper, European Commission. Bruxelles (Belgium).
- [43] NIELSEN O.A., & BURGESS A. (2008), "The European TRANSTOOLS Transport Model", Transportation.
- [44] HANSEN S. (2011), "TRANS_TOOLS v2.5: Overview", TRANS-TOOLS Documentation, Website: <http://energy.jrc.ec.europa.eu/transtools>



Orologio "FRECCIAROSSA 1000"

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

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

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

(*) € 10,00

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

Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

FrecciaRossa 1000: primo viaggio ufficiale, a bordo il Presidente S. MATTARELLA

Esordio ufficiale per il Frecciarossa 1000 con un ospite d'eccezione: il Presidente della Repubblica, S. MATTARELLA. Il Capo dello Stato, di ritorno da Milano, dove ha partecipato alle celebrazioni per la Festa della Liberazione, ha scelto di raggiungere la Capitale a bordo del nuovissimo convoglio Alta Velocità di Trenitalia.

Il Frecciarossa 1000, il primo dei 50 ordinati da Trenitalia, uscito dagli stabilimenti di AnsaldoBreda e Bombardier con una speciale dedica a P. MENNEA, è partito da Milano Centrale ed è giunto a Roma Termini, compiendo quindi il viaggio, senza fermate intermedie, in 2 ore e 55 minuti.

A bordo, oltre al Presidente, erano presenti, tra gli altri, G. DELRIO, Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, D. FRANCESCHINI, Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, M. MESSORI, Presidente del Gruppo FS Italiane, M.M. ELIA, Amministratore Delegato del Gruppo FS Italiane, M. MORETTI, Amministratore Delegato di Finmeccanica, L. BERTLING, Presidente e Chief Operating Officer Bombardier Transportation, e M. OLIVIERI, vedova di P. MENNEA.

A bordo era presente anche una delegazione di tecnici e ingegneri delle due imprese costruttrici, AnsaldoBreda e Bombardier, rappresentate dai rispettivi vertici aziendali.

Il treno, progettato e costruito per raggiungere la velocità commerciale di 360 km/h, dopo circa due anni di test e prove tecniche ha ricevuto, lo

scorso 14 aprile, l'Ammissione all'Inserimento in Servizio da parte dell'Agenda Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria. Così, dal prossimo 14 giugno, con l'avvio dell'orario ferroviario estivo, inizierà il suo servizio commerciale, percorrendo la rete AV da Torino a Napoli.

La sua velocità massima, in questa prima fase, sarà di 300 km/h. Le sue caratteristiche tecniche e costruttive ne assicureranno, da subito, prestazioni di assoluta eccellenza in termini di accelerazione, aderenza, frenatura e sicurezza. Altrettanto eccellente il comfort, garantito, tra l'altro, da ampie poltrone ergonomiche, corridoi spaziosi, ambienti insonorizzati e con vibrazioni pressoché inesistenti, luci a led e servizi studiati per rispondere al meglio alle diverse esigenze e necessità di ogni viaggiatore.

Saranno inizialmente otto le corse in orario svolte dal Frecciarossa 1000 sulla rotta Roma-Milano, con quattro prolungamenti su Napoli, sette su Torino e quattro fermate a Rho Fiera Expo Milano 2015. L'offerta è destinata a crescere a settembre, con l'utilizzo del nuovo treno su altre sei corse e, ancora, a dicembre 2015, quando i collegamenti effettuati con il 1000 saliranno a 22 al giorno. A oggi sono sei i treni completi già consegnati dalle aziende costruttrici a Trenitalia. La consegna dell'intera commessa si completerà entro i primi mesi del 2017 (*Comunicato Stampa Gruppo FSI*, 25 aprile 2015).

7 defibrillatori nelle stazioni in Veneto e Trentino Alto Adige

Sette defibrillatori DAE nelle stazioni ferroviarie in Veneto e Trentino Alto Adige: due dispositivi andranno a Venezia Mestre, gli altri a

Bolzano, Padova, Venezia S. Lucia, Verona e Vicenza grazie alla sinergia che ha visto in campo a livello nazionale l'Agenda Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF), il Servizio di Polizia Ferroviaria della Polizia di Stato (POLFER) e l'Associazione Nazionale dei Medici Cardiologi Ospedalieri (ANMCO) con la prima distribuzione strutturata di defibrillatori al di fuori delle strutture sanitarie: dallo scorso dicembre sono stati consegnati 60 dispositivi nelle maggiori stazioni ferroviarie in tutta Italia.

Il progetto, interamente finanziato dall'ANSF, prevede anche la formazione, a cura dei medici di ANMCO, degli agenti Polfer chiamati ad utilizzare i dispositivi. Una stretta collaborazione e un'attenta organizzazione che vede i partner del progetto, ognuno seguendo il proprio fine istituzionale, al servizio della collettività.

Nelle due regioni, sono stati istruiti 69 operatori Polfer che hanno seguito i corsi a Venezia, Verona e Trento, terminati lo scorso 1° aprile. Si è trattato di formazione del tipo BLS-D (Basic Life Support-Defibrillation), cioè tecniche di rianimazione cardiopolmonare completate con l'utilizzo del defibrillatore automatico esterno (DAE) e con manovre anti-soffocamento.

I corsi hanno rispettato lo standard didattico ANMCO-AHA (American Heart Association), utilizzando come supporto didattico-pratico lo stesso tipo di defibrillatore HS1 in dotazione operativa. La formazione è stata condotta sotto la direzione e l'intervento didattico della Dott.ssa S. BONI. Ogni corso ha avuto la durata di sei ore.

Un training che ha dato i propri frutti. Nei giorni scorsi, il personale Polfer che aveva partecipato ai corsi, in servizio alla stazione di Mestre, ha salvato la vita ad un turista filippino di 53 anni in arresto cardiaco. L'evento si è verificato sul marciapiede del binario 1. I primi a soccorrerlo sono stati gli agenti della Polfer che hanno utilizzato il defibrillatore in attesa dell'intervento del 118. L'uso dell'ap-

parecchio è risultato necessario per la sopravvivenza dell'uomo: la tempestività e l'efficacia dell'azione sono stati fondamentali per tenere in vita il malcapitato (*Comunicato stampa ANSF*, 13 maggio 2015).

TRASPORTI URBANI

Torino: nasce il Tram 6

Da domenica 19 aprile 2015 è in servizio una nuova linea di tram a Torino denominata "6" che collegherà piazza Hermada a piazza Statuto. La linea 6 nasce con l'intento di dare una soluzione a diverse esigenze di trasporto (fig. 1).

Anzitutto nei giorni dell'Ostensione della Sindone, la nuova linea permetterà a pellegrini e turisti di raggiungere agevolmente il Duomo. Inoltre anche gli studenti del Campus universitario Luigi Einaudi avranno a disposizione un mezzo tranviario ad

alta capienza per raggiungere il centro e la stazione di Porta Susa.

Infine viene ripristinato, accogliendo le richieste dei residenti, un collegamento tranviario con il quartiere Oltre Po. I tram utilizzati saranno i più moderni della flotta, le motrici Cityway serie 6.000, bidirezionali. La linea 6 sarà anche interessata da prossimi lavori di adeguamento per l'accessibilità delle persone disabili in fermata.

Il percorso è inedito per una linea tranviaria: dal capolinea di piazza Hermada, il 6 percorre corso Gabetti, attraversa il ponte sul Po e prosegue in corso Regina Margherita, piazza Repubblica, via Milano, via San Francesco d'Assisi (ritorno in via Bertola e via XX Settembre con passaggio davanti al Duomo), via Pietro Micca, via Cernaia, piazza XVIII Dicembre (stazione Porta Susa) fino a piazza Statuto.

La linea è in funzione tutti i gior-

ni dalle 6.30 alle 23.00, con passaggi ogni 15 minuti fra le 7.00 e le 21.00. L'istituzione della linea 6 comporterà, sempre a partire dal 19 aprile, le seguenti altre modifiche:

- *Linea 10.* Prolungherà il suo percorso da piazza Statuto fino a corso Principe Eugenio, angolo corso Regina Margherita (Rondò della Forca), ove effettuerà il nuovo capolinea.
- *Linea 13b.* Non sarà più attiva. Il suo percorso sarà coperto in parte dalla linea 6; inoltre sul percorso continuerà comunque ad essere gestita, appositamente potenziata, la linea 13 con autobus.
- *Linea 75.* Transiterà per corso Tortona invece che per corso Belgio e corso Regina Margherita.
- *Linea Star 1.* Non raggiungerà più piazza Hermada (capolinea linea 6).

(*Comunicato stampa GTT*, 15 aprile 2015).



(Fonte: GTT)

Fig. 1 – Il percorso per la nuova Linea "6" di Torino.

Milano: ATM Leonardo si tinge di rosso per EXPO

È entrato in servizio il treno “simbolo” di ATM per Expo: il nuovo “Leonardo” con livrea rossa e finiture bianche (fig. 2).

I numerosi visitatori che in questi giorni si stanno recando all'Esposizione Universale utilizzando la M1 hanno l'opportunità di arrivare al Sito di Expo a bordo anche del modernissimo e fiammante nuovo treno rosso. Sono 30 in tutto i “Leonardo” acquistati da ATM con risorse proprie per un importo complessivo di 220 milioni di euro. Anche grazie a questi importanti investimenti, nei giorni dell'inaugurazione di Expo, la M1 ha sostenuto regolarmente il maggiore afflusso di passeggeri.

ATM ha rispettato il cronoprogramma, nell'ambito del progetto di rinnovo della flotta, anche per sostenere l'aumento di mobilità nel semestre. L'Azienda, inoltre, per Expo ha messo in campo un piano di potenziamento dei mezzi pubblici, sia in metropolitana, sia in superficie, e uno schieramento eccezionale di personale addetto all'assistenza alla clientela.

Servizio potenziato - Per tutta la durata di Expo, infatti, il servizio sulla M1 è stato potenziato del 53%, sul-

la M2 del 10% e sulla M3 dell'8%, con particolare attenzione alle stazioni di interscambio della linea M1 a Lotto con M5, a Cadorna con M2, a Duomo con M3, a Loreto con M2.

Il servizio delle metropolitane è anche prolungato nell'orario serale, l'ultimo treno della M1 parte da Rho-Fiera Expo alle 00.10 nei giorni feriali e alle 00.40 nei sabati e nei festivi. Le linee notturne di superficie, che abitualmente sono in vigore solo nel weekend, sono attive tutti i giorni, anche ad agosto (*Comunicato stampa ATM*, 6 maggio 2015).

Roma: Atac, il CdA nomina il nuovo Direttore Generale

Il Consiglio di Amministrazione di Atac, presieduto dall'Ing. R. GRAPPPELLI, ha nominato il Dott. F. MICHELI nuovo Direttore Generale dell'azienda. Il candidato è stato selezionato in coerenza con il profilo di cui al bando pubblicato nelle scorse settimane sulla stampa e sul sito aziendale a cui hanno risposto 149 candidati.

Tra i principali requisiti richiesti spiccano l'aver maturato una significativa esperienza in posizioni apicali di primarie società industriali e di servizi con rilevanza nazionale, e il possedere esperienze e competenze

specifiche nello sviluppo di processi organizzativi complessi. Ciò al fine di ottemperare a quanto previsto dal piano industriale 2015-2019, in corso di attuazione, e tenuto conto delle indicazioni formulate dall'Assessorato alla Mobilità di Roma Capitale, con particolare riguardo all'impegno che tutta l'azienda dovrà mettere in campo in vista del Giubileo.

Il nuovo Direttore Generale assumerà la responsabilità di tutte le aree gestionali e di business dell'azienda, riportando direttamente agli organi di governo societario. L'ingresso del nuovo DG è previsto dal 18 maggio. Il Consiglio di Amministrazione e il Collegio Sindacale si congratulano con il Dott. F. MICHELI per il prestigioso incarico e formulano i migliori auguri di buon lavoro.

F. MICHELI (Roma, 1946), è laureato in Sociologia con Lode. Entra nel 1965 in Technicolor S.p.A, dove assume nel tempo prima l'incarico di Responsabile Relazioni Industriali, per poi divenirne Direttore del Personale. Dal 1976 al 1998 assume, tra gli altri e in successione, gli incarichi di Direttore del Personale e dell'Organizzazione di Gucci, Direttore Centrale Risorse Umane e Tecniche del Banco di Sardegna, Direttore della Pianificazione e Sviluppo del Personale e delle Relazioni Industriali del Gruppo Banca di Roma.

Tra il 1998 e il 2002 è responsabile della Divisione Rete Territoriale e Direttore Centrale Risorse Umane di Poste Italiane. Tra il 2002 e il 2008 è Direttore Risorse Umane e Organizzazione, e, successivamente, Direttore Generale Responsabile del Governo delle Risorse e Chief Operating Officer di Banca Intesa. Dal 2008 al 2010 è Direttore Generale e Responsabile Divisione Banca dei Territori di Intesa Sanpaolo e dal 2011 al luglio 2012 assume l'incarico di Senior Advisor del CEO di Intesa Sanpaolo per lo sviluppo organizzativo, le politiche delle Risorse Umane e le Relazioni Industriali.

Dal 2012 al 2014 è Chief Operating Officer del Gruppo Intesa San Paolo. Entra in Consiglio e assume la carica di Amministratore Delegato



(Fonte: ATM)

Fig. 2 – Il Leonardo, tinto di Rosso, per la metropolitana milanese.

e Direttore Generale della “macchina operativa” ISGS, Intesa Sanpaolo Group Service.

Intanto da martedì 12 maggio, ai sensi del DPR 753/80, Atac ha iniziato il pre-esercizio del nuovo tratto di Linea C della metropolitana fra Parco di Centocelle e Lodi. Il pre-esercizio, che simula l'esercizio di rete ma senza passeggeri, è propedeutico all'apertura dell'esercizio al pubblico.

La chiusura dell'attività del pre-esercizio è stimata in 45 giorni. La conseguente apertura al pubblico della tratta è quindi da prevedersi entro la prima metà di luglio (*Comunicato stampa ATAC*, 08 e 15 maggio 2015).

INDUSTRIA

OICE, primi quattro mesi 2015: -14,7% sul primo quadrimestre 2014

Il primo quadrimestre 2015 si chiude con un segno negativo, -14,7% in valore rispetto al 2014; nel mese di aprile -24,9% in valore rispetto allo stesso mese del 2014. Questi in estrema sintesi i dati dell'osservatorio OICE-Informatel pubblicati con l'aggiornamento al 30 aprile 2015.

Nel mese appena trascorso le gare per servizi di ingegneria e architettura sono state 355 (di cui 21% sopra soglia), per un importo complessivo di 35,4 milioni di euro (17,6% sopra soglia). Rispetto ad aprile 2014 il numero dei bandi rilevati cresce del 14,5% (-38,2% sopra soglia e +21,0% sotto soglia) e il loro valore scende, come detto, del 24,9% (-52,2% sopra soglia e +71,7% sotto soglia).

Complessivamente, nei primi quattro mesi del 2015 sono state indette 1.274 gare (di cui 100% sopra soglia) per un valore di 144,4 milioni di euro (90,6% sopra soglia). Il confronto con il primo quadrimestre 2014 è fortemente negativo: il numero delle gare sale del 3,2% (+11,1% sopra soglia e +2,6% sotto soglia), ma il loro valore scende del 14,7% (-28,1% sopra soglia e +23,9% sotto soglia).

“L'analisi dei dati di questi primi mesi del 2015 – ha dichiarato P. LOTTI,

Presidente OICE - mostra che la diminuzione del valore messo in gara discende direttamente dalle gare sopra soglia e che se il mercato si mantiene ancora su valori superiori a quelli del 2012-2013 lo si deve all'incremento registrato dal valore delle gare sotto soglia. La frantumazione del mercato verso i piccoli incarichi è un segno della mancanza di risorse per investimenti in opere importanti, ma è anche il segno del frazionamento dei bandi per restare sotto la soglia prevista per gli affidamenti diretti, eludendo la normativa. La stessa ANAC ha dimostrato di recente che nella maggior parte dei grandi comuni la domanda pubblica di servizi è frammentata in miriadi di micro-affidamenti sottostimati ad arte per non fare gare pubbliche. In questo humus di incarichi al di sotto dei 40.000 e dei 100.000 euro la concorrenza è inesistente o largamente compromessa perché si instaura un rapporto diretto con il singolo affidatario che non giova alla qualificazione dell'offerta. E infatti - ha continuato P. LOTTI - quando ci si presenta sui mercati esteri si patiscono non poche difficoltà rispetto a concorrenti che vengono da paesi in cui la domanda interna, oltre ad esistere, qualifica anche l'offerta di servizi di ingegneria. La Corte dei conti e l'Unione europea da sempre affermano che qualità ed efficienza derivano da un mercato ben regolato e tale da selezionare il migliore offerente in un rapporto qualità/prezzo soddisfacente per entrambe le parti. Tutto ciò non sta accadendo in Italia e così si rischia di non utilizzare al meglio le poche risorse disponibili che, se indirizzate su progetti di scarsa qualità, finiranno per perpetuare le anomalie che ormai da anni affliggono il nostro settore. Occorre invece puntare su una accurata programmazione degli interventi e individuare tutte le risorse disponibili per attuare quanto programmato in progetti validi utilizzando appieno i fondi europei. Per fare questo - ha concluso il Presidente OICE - da un lato occorre potere contare su di una progettazione qualitativamente valida perché frutto di una sana e corretta concorrenza, arginando le frammentazioni di incarichi e, dall'altro, trovare e destinare adeguate

risorse da mettere a servizio degli enti locali che vogliono fare gare o proporre concorsi di progettazione”.

Tornando ai dati dell'osservatorio, sono sempre troppo alti i ribassi con cui le gare vengono aggiudicate. In base ai dati raccolti fino ad aprile il ribasso medio sul prezzo a base d'asta per le gare indette nel 2013 è al 35,6%; per le gare indette nel 2014 scende al 30,8%. Passando al mercato europeo dei servizi di ingegneria e architettura, per gare pubblicate nella gazzetta comunitaria, si rileva che il numero delle gare italiane è passato dalle 90 dei primi quattro mesi del 2014 alle 100 del 2015: +11,1%. Nell'insieme dei paesi dell'Unione Europea il numero dei bandi per servizi di ingegneria e architettura mostra nel primo quadrimestre 2015 una crescita del 13,3%. Rispetto al totale delle gare pubblicate dai paesi europei il numero di quelle italiane rimane comunque molto modesto, solo l'1,8%. Si tratta di un dato di gran lunga inferiore rispetto a quello di paesi di paragonabile rilevanza economica: Francia 34,9%, Germania 24,8%, Polonia 9,7%, Svezia 4,7%, Gran Bretagna 4,0%.

L'andamento delle gare miste, cioè di progettazione e costruzione insieme (appalti integrati, general contracting, project financing, concessioni di realizzazione e gestione), cala in valore e cresce in numero: il valore messo in gara tra gennaio ed aprile scende del 22,8% rispetto ai primi quattro mesi del 2014, mentre il numero sale dell'11,8%. Nei quattro mesi anche gli appalti integrati, considerati da soli, hanno lo stesso andamento: calano del 23,4% in valore e crescono dell'8,9% in numero. Il valore dei servizi di ingegneria e architettura compreso nei bandi per appalti integrati rilevati nel quadrimestre è stato di circa 33,0 milioni di euro, nel mese di aprile 12,9 milioni di euro (*Comunicato stampa OICE*, 12 maggio 2015).

FSI: approvato il bilancio 2014 con il margine industriale in crescita

Il Consiglio di Amministrazione di Ferrovie dello Stato Italiane, riunitosi oggi sotto la presidenza di M. MESSORI, ha esaminato e approvato il

progetto di relazione finanziaria annuale della società, che include anche il bilancio consolidato di Gruppo, al 31 dicembre 2014.

Il Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane presenta nel 2014 un Ebitda in crescita (+3,9%), che si attesta a 2.113 milioni di euro (+80 milioni rispetto al 2013), in linea con gli obiettivi espressi nel Piano, a conferma della solidità dell'impianto industriale dei propri business.

Tale risultato deriva in parte dall'aumento dei ricavi operativi, che sfiorano gli 8,4 miliardi, in crescita dello 0,7% sul 2013 (+61 milioni), e in particolare dalla crescita dei ricavi da servizi di trasporto, che vedono la positiva performance dei prodotti a marchio Freccia, in aumento di oltre 113 milioni, e in parte dalla riduzione dei costi operativi di circa 20 milioni (-0,3%).

L'Ebit, pari a 659 milioni, pur attestandosi a un valore positivo di rilievo, risente di maggiori ammortamenti (+30 milioni, +2,7%) e sconta soprattutto significative svalutazioni e perdite di valore, pari a 275 milioni (50 milioni nel 2013).

Questi ultimi elementi sono prevalentemente dovuti al fatto che, nel corso dell'esercizio 2014, alcuni provvedimenti normativi e regolatori hanno significativamente modificato il quadro in cui opera il Gruppo determinando forti riduzioni del valore. Ciò vale soprattutto per gli asset riferiti alla Business Unit Cargo di Trenitalia e al patrimonio immobiliare di FS Logistica.

Il Gruppo FS Italiane chiude comunque il 2014 con un importante utile netto, pari a 303 milioni (-34,15% rispetto al 2013), confermando il percorso positivo in termini di performance avviato negli ultimi anni.

In tale contesto vanno sottolineati i risultati raggiunti delle due maggiori società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane.

Trenitalia chiude l'esercizio 2014 con un risultato netto di 59,5 milioni, in diminuzione del 67,2% rispetto al 2013 a seguito degli effetti derivanti dalla già citata svalutazione degli asset della Business Unit Cargo per

oltre 185 milioni. Positiva, invece, la performance industriale: l'Ebitda cresce di oltre il 5% e raggiunge 1.456 milioni, grazie a un miglioramento dei ricavi operativi dell'1,4% (+79 milioni di euro) e a una sostanziale invarianza dei costi operativi (+0,2%).

Rete Ferroviaria Italiana (RFI) realizza un risultato netto di 140 milioni (270 milioni nel 2013) nonostante il già citato impatto di fattori normativi e regolamentari che hanno influenzato negativamente anche la sua gestione. L'Ebitda si riduce, infatti, di 69 milioni, a seguito della diminuzione dei ricavi operativi del 7% (-193 milioni sul 2013), prevalentemente dovuta a minori corrispettivi provenienti da Stato, legati all'ulteriore efficientamento dei processi manutentivi della rete. Lo stesso Ebitda beneficia di un sensibile abbattimento dei costi operativi (-124 milioni sul 2013, -6%). Il peggioramento del risultato netto, nonostante minori accantonamenti e oneri netti finanziari, si deve a maggiori imposte (+128 milioni di euro) derivanti per lo più da nuovi provvedimenti normativi in materia fiscale.

Infine, nel corso del 2014 il Gruppo è riuscito a dare continuità anche alle azioni programmate nel proprio Piano di Investimenti aumentando la spesa del 10%. Alcuni numeri al riguardo: 4.261 milioni di euro (in autofinanziamento per 1.495 milioni di euro), di cui 2.853 milioni di euro relativi ad interventi sull'infrastruttura ferroviaria, 1.099 milioni di euro per interventi connessi ai servizi di trasporto ferroviario e 309 milioni di euro per investimenti da parte di altre società del Gruppo, soprattutto estere.

Il Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane si conferma pertanto una realtà industriale solida e in forte crescita sul piano nazionale e internazionale, sempre più sensibile ed efficiente rispetto alle richieste del mercato.

Nella sezione del sito <http://www.fsitaliane.it/fsi/Investor-relations/Bilanci> sarà a breve disponibile un documento di sintesi sui principali risultati conseguiti nell'esercizio dal Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane.

Il Dirigente Preposto alla redazione dei documenti contabili societari, R. MANNOZZI, dichiara, ai sensi del comma 2 dell'articolo 154-bis del Testo Unico della Finanza, che l'informativa contabile contenuta nel presente comunicato corrisponde alle risultanze documentali, ai libri e alle scritture contabili (*Comunicato stampa Gruppo FSI*, 24 aprile 2015).

NTV, il Cda nomina Flvio Cattaneo nuovo amministratore

Il Consiglio d'amministrazione di NTV, riunitosi oggi, ha approvato il nuovo piano strategico con il relativo business plan, e ha nominato F. CATTANEO (fig. 3), Amministratore delegato, conferendogli tutte le deleghe necessarie alla gestione della società.



(Fonte: NTV)

Fig. 3 – Il nuovo AD di NTV, F. CATTANEO.

A. PERRICONE mantiene la carica di Presidente di NTV (*Comunicato stampa NTV*, 26 febbraio 2015).

FNM: nuovo presidente del Consiglio di Amministrazione e integrazione Collegio Sindacale

Il Consiglio di Amministrazione di FNM, ha nominato il dott. L. CARDINETTI, Presidente del Consiglio di Amministrazione, confermandone la legale rappresentanza.

Si comunica altresì che, ai sensi di legge e di Statuto, il Sindaco supplente dott. L. BOMARSI è subentrato quale Presidente del Collegio Sindacale al dimissionario dott. C.A. BELLONI.

Si rammenta infine che l'Assemblea degli azionisti convocata per il giorno 25 maggio 2015 (1° convocazione) e 26 maggio 2015 (2° convocazione) provvederà alla nomina del Consiglio di Amministrazione e del Collegio Sindacale cessati per scadenza del termine (*Comunicato stampa FNM*, 19 maggio 2015).

VARIE

FSI: Fitch conferma il rating "BBB+"

L'agenzia Fitch Ratings ha rilasciato la valutazione annuale del profilo di credito di Ferrovie dello Stato Italiane.

FS Italiane vede confermato il proprio Long-Term Issuer Default Rating a "BBB+". L'outlook rimane Stabile, riflettendo quello della Repubblica Italiana.

Nel comunicato stampa l'agenzia afferma che «La redditività e l'indebitamento del Gruppo FS rimangono in linea con lo scenario base di Fitch, tra le aspettative che la parziale privatizzazione prevista per il 2016 non diminuirà né la sua integrazione con il settore pubblico italiano né il suo ruolo chiave nello sviluppo delle infrastrutture nazionali, implicando un'elevata probabilità di supporto straordinario da parte del governo nazionale in caso di necessità.»

Inoltre l'agenzia conferma il rating "BBB+" al Programma di emissioni obbligazionarie EMTN ed ai due titoli attualmente quotati (ISIN: XS1004118904 and XS0954248729) (*Comunicato stampa Gruppo FSI*, 13 maggio 2015).

Verso il Giubileo: i lavori di potenziamento del nodo di Roma

Apertura del tracciato ferroviario fra le stazioni Valle Aurelia e Vigna Clara, consolidamento del progetto

dell'anello ferroviario Nord e realizzazione di una pista ciclabile tra Monte Ciocci e Roma San Pietro. Questi gli interventi più rilevanti che, in vista del Giubileo, Rete Ferroviaria Italiana (Gruppo FS Italiane) si appresta ad avviare nel nodo di Roma per il potenziamento infrastrutturale della rete ferroviaria urbana. Inizia così a concretizzarsi quanto previsto nell'accordo siglato da RFI e Roma Capitale, il 1 dicembre 2014.

Oggi è stato effettuato un sopralluogo tra Pineto e Vigna Clara dal Sindaco di Roma I. MARINO, dall'Assessore alla Mobilità e ai Trasporti, G. IMPROTA, con M.M. ELIA, AD di FS Italiane, e M. GENTILE, AD di Rete Ferroviaria Italiana.

• Linea Valle Aurelia-Vigna Clara

La linea a doppio binario - circa 7 km di cui 4,4 km nella galleria Cassia Monte Mario, oggetto negli ultimi anni di importanti interventi di adeguamento infrastrutturale - sarà connessa alla linea FL3 Cesano-Viterbo in corrispondenza della stazione Valle Aurelia.

Ciò permetterà di migliorare sia i collegamenti ferroviari verso Roma San Pietro e Roma Ostiense sia l'interscambio con la metro A, stazione Valle Aurelia.

Gli interventi a Vigna Clara prevedono: innalzamento dei marciapiedi, per facilitare l'entrata e l'uscita dai treni; realizzazione di percorsi tattili per ipovedenti; installazione di due ascensori, dei sistemi di videosorveglianza e del cancello elettrico per la chiusura notturna della stazione. La fine lavori è prevista entro il 2016, per un investimento complessivo di circa 102 milioni di euro.

• Linea Vigna Clara-Roma Tiburtina

L'intervento prevede la chiusura dell'anello ferroviario Nord, con la realizzazione di nuovi tratti di linea che collegheranno Vigna Clara agli impianti Roma Smistamento e Roma Tiburtina. I nuovi ponti sui fiumi Tevere e Aniene sono le opere più impegnative previste nel progetto.

Per risolvere il problema degli insediamenti abusivi presenti nell'area

di via Camposampiero (zona Tor di Quinto) è stato elaborato un primo studio di fattibilità con alcune varianti di tracciato per by-passare la zona occupata. Le soluzioni sviluppate consentiranno anche di collegare la stazione di Tor di Quinto, gestita da ATAC; qui potrà essere realizzato anche un parcheggio con una capacità di circa 1.000 posti auto.

• Pista ciclabile

Il nuovo percorso ciclopedonale, da Monte Ciocci a Roma San Pietro, si estenderà per 1.450 m, di cui 600 su sedime ferroviario; è in corso di verifica la possibilità di utilizzare il vecchio sedime della FL3 che comprende il ponte ad archi e la successiva galleria in direzione S. Pietro che corrono parallelamente al nuovo tracciato in corrispondenza di Valle Aurelia. Sarà la prosecuzione della pista ciclabile (circa 5 km), già realizzata da RFI, fra il Parco di Monte Ciocci (presso la fermata Valle Aurelia) e la stazione Monte Mario.

La nuova pista rientra nel più ampio progetto che prevede la realizzazione, nell'area urbana di Roma, di piste ciclabili per circa 20 km, di cui circa 11 su sedime ferroviario: Monte Ciocci - Roma San Pietro (1.450 m), Roma Tiburtina - San Lorenzo - Roma Termini (3.550 m), Roma Prenestina - Salone - Ponte di Nona (13 km) e Torricola - Parco Appia Antica (1.200 m) (*Comunicato Stampa Roma Capitale*, 9 aprile 2015).

ANIE/AICE: la tecnologia ci aiuta a limitare i danni. Impariamo a sfruttarla a pieno

Possibile che ancor oggi un principio d'incendio generi tanto danno, come è accaduto nel caso del disastro che ha messo in ginocchio l'Aeroporto di Fiumicino nei giorni scorsi e che ha penalizzato fortemente il funzionamento dello scalo romano e dei trasporti nel Paese? Non secondo AICE, l'Associazione che all'interno di Federazione ANIE rappresenta le aziende produttrici di cavi per energia e ascensori, cavi per comunicazione e conduttori per avvolgimenti elettrici.

"Non abbiamo certezze riguardo

l'accaduto, ma a meno di concomitanze eccezionali, difficilmente un principio d'incendio per cause elettriche scatena tanti danni in un tempo così rapido. A condizione che, ovviamente, siano usati i cavi adeguati" incalza S. BULLETTI, Presidente AICE.

L'innovazione tecnologica incorporata nei cavi, infatti, consente di offrire un'adeguata sicurezza per prevenire gli incendi o limitarne gli effetti. In particolare l'industria italiana è produttrice d'eccellenza di cavi LSOH (low smoke zero halogen), che uniscono la capacità di non propagare l'incendio e non rilasciare il calore con quella di avere una bassa emissione di fumi e gas tossici, facilitando così l'intervento dei soccorsi nelle aree colpite da incendi. Premesso che i danni da incendi per cause elettriche sono principalmente dovuti al fuoco e all'inquinamento da sostanze corrosive (quale è il cloro), i cavi LSOH operano da diretti antagonisti di queste due cause, perché facilitano la non propagazione dell'incendio e la sua autoestinzione, impedendo l'emissione di gas nocivi. Se l'impianto è realizzato con questa tipologia di cavi, la minore velocità di propagazione del fuoco permette interventi risolutivi con danni ridotti, l'ambiente non si inquina con fumi che sono estremamente pericolosi per la vita umana, rendendo possibili rapidi interventi di bonifica per rendere agibili le aree interessate.

Le regolamentazioni edilizie di molti Paesi, però, attualmente non impongono obblighi riguardo all'utilizzo di cavi LSOH. Scegliere prodotti sicuri in questi casi è la logica conseguenza di una corretta informazione da parte degli organi legislativi competenti, rafforzata da adeguate regolamentazioni nazionali, ma soprattutto da una più diffusa consapevolezza degli utenti finali delle differenze di rischio dovute ad impieghi di tecnologie diverse.

"Infrastrutture critiche come gli aeroporti non dovrebbero prescindere da questa tecnologia - commenta S. BULLETTI, Presidente di AICE - Ma per le stesse ragioni si deve pensare all'impiego di queste tecnologie non solo in ambienti pubblici o assimi-

labili, ma anche in ambienti civili, abitazioni, e soprattutto nei palazzi dove la concentrazione abitativa fa sì che le quantità di cavo impiegate siano notevoli ed i rischi associati importanti, vista la presenza di numeri elevati di individui. C'è ancora molto lavoro da fare, nonostante l'impegno del nostre aziende nella promozione dei nuovi prodotti: ciò avviene sia per mancanza di indicazioni dalle autorità nazionali competenti, che intendiamo sensibilizzare nei confronti di questa importante problematica, sia per una ritrosia da parte di alcuni progettisti legata a retaggi di tipo economico. Retaggi che, per altro, a mio avviso non hanno fondamento, considerando che le differenze di costo tra cavi standard e cavi LSOH non superano il 10%. La nostra Associazione auspica quindi che queste tecnologie siano in futuro sfruttate a dovere, al fine di garantire la massima sicurezza per gli utenti di luoghi di rischio quali appunto le infrastrutture critiche".

"Su questo tema, la Comunità Europea si è già adoperata emettendo una norma di riferimento (ovvero il Regolamento Prodotti da Costruzione EU 305/11) - conclude il Presidente BULLETTI. - Il regolamento CPR nasce infatti per far fronte ad una delle preoccupazioni principali delle autorità europee: la sicurezza delle persone e dei beni in caso di incendio. Sicurezza che si è tradotta nella determinazione di criteri di valutazione delle prestazioni che i prodotti che devono soddisfare in caso di incendio. La Commissione Europea ha quindi deciso di introdurre una classificazione specifica per i cavi, riconoscendo l'importanza del loro comportamento al fuoco ed il loro ruolo in caso di incendio. Detta classificazione si applica a tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di segnali, con con-

duttori di rame, alluminio o fibra ottica. Spetta ora alle autorità nazionali di ogni paese determinare quali classi di prestazione si applicano nei differenti ambiti. Le prestazioni di un prodotto, e quindi l'appartenenza ad una determinata classe, devono essere poi controllate e certificate da organismi indipendenti (notified bodies)".

"Come Associazione dei Cavisti Italiani ci adopereremo perché il recepimento del regolamento Europeo sia il più possibile esteso e chiaramente normato in Italia a beneficio della sicurezza delle persone, dei beni e delle attività di comune interesse. Ben consapevoli, purtroppo, che ad oggi l'utilizzo dei cavi LSOH è pari a circa un decimo del consumo totale di cavi installati in opere civili (abitazioni, ospedali, musei, centri commerciali, aeroporti). È indubbio che questa situazione richiede un'importante attenzione da parte di tutte le figure coinvolte in questo processo: noi di AICE siamo naturalmente pronti a dare il nostro contributo di produttori" (*Comunicato stampa ANIE*, 20 maggio 2015).

Agenda Strategica di Ricerca e Innovazione del Cluster Tecnologico Nazionale "Trasporti Italia 2020"

Il Cluster Tecnologico Nazionale "Trasporti Italia 2020", a un anno dalla costituzione, ha organizzato la sua prima Assemblea pubblica presso il Forum della Borsa della Ricerca in corso di svolgimento a Bologna (fig. 4).



(Fonte: DITECFER)

Fig. 4 - La presentazione della Agenda "Trasporti Italia 2020".

Il Cluster Trasporti rappresenta il punto di riferimento nazionale in tema di ricerca e innovazione e si propone quale elemento di aggregazione e di animazione della ampia compagine di attori industriali e di ricerca presenti sul territorio, con lo scopo di accrescere la capacità di coesione e di progettualità di innovazioni in risposta alle sfide sociali e competitive poste dalla strategia EU-ROPA 2020.

Il sistema di attori che ruota attorno al Cluster ha dedicato l'anno trascorso alla redazione di una prima Agenda Strategica di Ricerca e Innovazione, che individua e focalizza le traiettorie su cui il Paese dovrebbe investire nei prossimi anni per mantenere ed accrescere la propria capacità competitiva.

A presentare e discutere il documento il Presidente del Cluster, N. DI GIUSTO (CRF); il Consigliere del Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca, Prof. M. CALDERINI; il Direttore Generale per la Politica Industriale, la Competitività e le PMI del Ministero per lo Sviluppo Economico, S. FIRPO; la Dirigente Ricerca e Innovazione di Confindustria, N. AMODIO; il Coordinatore del Consiglio Scientifico del Cluster, Prof. G. MASTINU; il Vicepresidente della Regione Abruzzo, G. LOLLÌ.

Per il Consigliere del Ministro dell'Università e Ricerca, Prof. M. CALDERINI, "i Cluster hanno dato risposta a due esigenze: dare coerenza e compattezza ad un'agenda nazionale di ricerca e innovazione, stante che le politiche a ciò relative sono oggi largamente regionali; migliorare l'efficacia dei finanziamenti per la ricerca e l'innovazione. Le evidenze degli ultimi anni hanno infatti dimostrato che bandi generalisti 'erga omnes' non hanno dato i risultati sperati e che era necessario passare a strumen-

ti più di 'programmazione negoziata'. I Cluster, infatti, costituiscono una struttura intermedia leggera che sta tra il sistema imprenditoriale e scientifico ed il Ministero, e svolgono un ruolo fondamentale nell'individuare le traiettorie tecnologiche che il sistema Italia ritiene più importanti. I Cluster, cioè, aiutano i Ministeri - che hanno in mano gli strumenti e le risorse - ad avere sul tavolo dei dossier forti, credibili e condivisi, in modo che le risorse possano essere utilizzate in maniera più specializzata. I Cluster si stanno rivelando anche una buona piattaforma di collaborazione tra i diversi Ministeri, stimolando importanti sinergie e convergenze. Per rendere ancora più coerenti le attività nazionali, è inoltre in corso di costituzione un tavolo permanente tra i 12 Cluster".

Il Cluster Trasporti rappresenta i settori Ferroviario, Automotive, Vie d'Acqua e ITS-Intermodalità-Logistica. Il lavoro presentato oggi ha visto il coinvolgimento di 166 esperti delle Imprese e degli Enti scientifici e alla presentazione di 660 schede progettuali, volte a rilevare le intenzioni di investimento dei soggetti presenti nel Cluster in progetti di collaborazione.

Per il settore ferroviario, le principali traiettorie di innovazione riguardano nuovi concepts di veicolo; infrastrutture sostenibili e intelligenti; sistemi di segnalamento, comunicazione e controllo più affidabili e sostenibili; sviluppo di sistemi di mobilità in grado di rispondere ai mutamenti demografici ed ai cambiamenti negli stili di vita.

Nel campo dei nuovi "concepts" di veicolo, la fanno da padrone gli interventi atti ad accrescere l'efficienza energetica di treni, tram e metropolitane. Tra le traiettorie di ricerca più disruptive, le proposte per nuovi carrelli merci a ridotta aggressività sui

binari da poter utilizzare anche sulle linee AV/AC senza aggravarne i costi di manutenzione, ed in grado di trasportare tutti i tipi più diffusi di mezzi per poter sfruttare al meglio tutta la lunghezza del convoglio; in questo modo si intende aiutare il riequilibrio modale ferro-gomma, che vede l'Italia fortemente al di sotto della media europea. Aumenta anche la sensibilità - al netto degli obblighi UE - verso l'accessibilità dei veicoli e delle infrastrutture da parte di categorie di passeggeri a ridotta mobilità.

Gli attori del comparto ferroviario presenti nel Cluster sono 30: RFI, AnsaldoBreda, AnsaldoSTS, Thales Italia, ECM, IDS Ingegneria dei Sistemi, 9 PMI, i 2 Distretti Tecnologici di Toscana - Ditecfer - e Campania - Dattilo -, Politecnico di Milano e Torino, Università di Firenze, Genova, Napoli, Padova, Pisa, Roma, 5 Istituti del CNR.

La "governance" ferroviaria del Cluster vede nel "Comitato di Indirizzo Strategico e di Gestione" RFI (G. COSTA), AnsaldoSTS (G. BOCCHETTI), Argos Engineering (A. BARTOLOMEI), Politecnico di Milano (Prof. F. RESTA); nel "Consiglio Scientifico" Thales Italia (L. RUCHER) e Università di Firenze (Prof. B. ALLOTTA); il Coordinamento del WG Ferroviario è curato da Ditecfer (V.E. BOCCI).

Il Cluster "Trasporti Italia 2020" è un'Associazione Riconosciuta, aperta all'adesione di tutti gli attori operativi nel campo dei trasporti di superficie aventi sede in Italia. La partecipazione comporta il pagamento di un contributo associativo annuale. Per ogni informazione e/o richiesta di adesione si può contattare la Segreteria del Cluster: cluster.trasporti@anfia.it (*Comunicato stampa Ditecfer Distretto per le Tecnologie Ferroviarie, l'Alta Velocità e la Sicurezza delle Reti S.c.a.r.l.*, 18 maggio 2015).

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA (RAILWAY TRANSPORTATION)

Alstom e Distretto di Calw (Germania): una lettera d'intenti per lo sviluppo di un treno a emissioni zero

Alstom e H. RIEGGER, Amministratore del Distretto di Calw, hanno firmato una lettera di intenti per l'uso di nuovi gruppi motopropulsori a celle a combustibile con zero emissioni sulla linea ferroviaria Hermann-Hesse. Questa linea è destinata a migliorare l'accesso alla Foresta Nera rendendo il luogo una zona di completo relax.

“I nuovi treni per la linea ferroviaria Hermann-Hesse saranno completamente esenti da emissioni. In caso di aumento dei costi energetici e un più alto livello di inquinamento, lo sviluppo di questa tecnologia è essenziale. Alstom è orgogliosa del fatto che il Distretto di Calw stia sostenendo e condividendo questa visione del trasporto ferroviario nella società del futuro”, afferma il Dr. M. LANGE, amministratore delegato di Alstom Transport in Germania (fig. 1).

“I treni a zero emissioni semplicemente si inseriscono meglio nell'ambiente naturale della Foresta Nera”, afferma H. RIEGGER.

Questa nuova generazione di treni è basata sulla piattaforma di Alstom Coradia. Oltre ad essere completamente senza emissioni, il treno consuma meno energia, grazie all'utilizzo di un sistema di gestione intelligente dell'energia, e il suo livello di rumorosità viene drasticamente ridotto rispetto ai treni diesel convenzionali. Inoltre, è dotato di celle a combustibili - un dispositivo che converte l'e-

nergia chimica, da un combustibile, in energia elettrica - una tecnologia collaudata ed utilizzata per l'industria automobilistica.

I treni sono sviluppati e saranno prodotti a Salzgitter, centro di competenza di Alstom per i treni regionali (EMU e DMU) in Germania.

Nel mese di settembre 2014, Alstom aveva già firmato quattro lettere di intenti con la regione tedesca di Hesse, della Bassa Sassonia, del Nord Reno-Westfalia e del Baden-Württemberg per l'utilizzo di questa nuova generazione di treni a emissioni zero (*Comunicato stampa Alstom*, 19 marzo 2015).

Alstom and Calw district in Germany sign a letter of intent on the development of a zero emission train

Alstom representatives and H.

RIEGGER, District Administrator of Calw, signed a letter of intent for the planned use of new emission-free fuel cell drive trains on the Hermann-Hesse railway line. This line is set to improve access to the Black Forest and make it become a nearby area of relaxation.

“The new trains for Hermann-Hesse railway line will be completely emission-free. In times of increasing energy costs and higher level of pollution, the development of this technology is essential. Alstom is proud that the district of Calw is supporting and sharing the company's vision of the railway transportation of the future”, says Dr. M. LANGE, managing director of Alstom Transport in Germany (fig. 1).

“Emission-free trains simply fit in better in the natural environment of the Black Forest,” states H. RIEGGER.

This new train generation is based on the Alstom Coradia platform. In addition to being completely emission-free, the train consumes less energy, thanks to the use of an intelligent energy management system, and its noise level is drastically reduced compared to conventional diesel trains. Moreover, it is equipped with fuel cell drive – a device that converts the chemical energy from a fuel into electricity through a chemical reaction – a proven technology used on the automotive industry.



(Fonte – Source: Alstom)

Fig. 1 – I treni regionali della serie Coradia, prodotti da Alstom a Salzgitter.
Fig. 1 - Coradia regional trains for various operators, manufactured by Alstom in Salzgitter.

The trains are developed and will be manufactured in Salzgitter, Alstom's competence centre for regional trains (EMU & DMU) in Germany.

In September 2014, Alstom already signed four letters of intent with the German Landers of Hesse, Lower Saxony, North Rhine-Westphalia and Baden-Württemberg for the use of this new generation of emission-free train (Alstom Press Release, March 2015, 19th).

19 ulteriori treni a STIF e SNCF

Bombardier Transportation ha annunciato che SNCF ha esercitato l'opzione per 19 ulteriori treni (fig. 2) per pendolari della serie Multiple Unit Francilien (EMU). L'ordine, interamente finanziato dalla linea di trasporto dell'Île-de-France, il Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), ha un valore di circa € 127.000.000 (141.000.000 \$ USA).

L'ordine iniziale originale, per 172 treni, faceva parte di un contratto firmato nel 2006 per un massimo di 372 treni. La prima richiesta, in opzione fuori ordine per 22 treni, è avvenuta nel 2014 e questa seconda richiesta, per 19 unità, porta il numero totale dei treni Francilien di SNCF a 213, lasciando la possibilità di acquisire ulteriori 159 treni. I treni supplementari potranno contribuire alla modernizzazione della flotta complessiva di STIF ed essere dislocati sulla linea SNCF Transilien L, sul ramo Versailles Rive Droite.

J. BERGÉ, presidente di Bombardier Transportation Francia, ha detto: "A causa della forte domanda passeggeri che utilizzano la rete SNCF Transilien, i nostri clienti non richiedono solo una migliorata affidabilità e prestazioni, ma anche un treno confortevole che sia anche in grado di aumentare la sua capacità di carico. Questi treni rispecchiano e superano tali esigenze, rendendo il Francilien, per prestazioni, il miglior treno della flotta dell'Île-de-France".

Secondo SNCF, nove su dieci passeggeri della Linea H sono soddisfatti del servizio, a seguito del miglioramento delle condizioni di trasporto,



(Fonte – Source: Bombardier Transportation)

Fig. 2 – Un esemplare della flotta Francilien, attualmente scelta per l'esercizio di trasporto dell'Île-de-France.

Fig. 2 – An example of the Francilien fleet, currently the choice for operating in Île-de-France.

della puntualità, dell'informazione e per il comfort a bordo.

Linea H, che opera con una flotta Francilien, ha registrato un tasso di puntualità più alto del 95% rispetto alla rete SNCF Transilien, come si può vedere dal rapporto puntualità STIF del gennaio 2015. Previsti per la consegna tra la fine del 2016 e la metà del 2017, i treni hanno spazio per un massimo di 1.000 persone, sono dotati di ampie sedute, passerelle aperte e ampie porte per agevolare il deflusso dei passeggeri. Questo materiale potrà anche includere le collaudate tecnologie rappresentate dai carrelli FLEXX e MITRAC Train Control e Management System (TCMS), per fornire una guida fluida e confortevole. Allo stato attuale, 155 treni Bombardier Francilien operano nelle zone della Gare du Nord, della Gare de l'Est, e sulle stazioni Gare Saint-Lazare a Parigi, Francia (Comunicato stampa Bombardier Transportation, 6 maggio 2015).

19 additional Francilien Commuter Trains to STIF and SNCF

Bombardier Transportation announced that France's state-owned

railway company, Société nationale des chemins de fer français, (SNCF) has exercised an option for 19 (fig. 2) additional Francilien Electric Multiple Unit (EMU) commuter trains. The order, entirely financed by Île-de-France's transport authority Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), is valued at approximately 127 million euro (\$141 million US).

The original firm order for 172 trains was part of a contract signed in 2006 for up to 372 trains. The first call off option order for 22 trains came in 2014 and this second call off order for 19 units brings the total number of Francilien trains ordered by SNCF to 213, leaving the potential for an additional 159 trains. The additional trains will contribute to STIF's overall fleet modernization and be rolled out on the SNCF Transilien line L on the Versailles Rive Droite branch.

J. BERGÉ, President, Bombardier Transportation France, said, "Due to the high passenger demand placed on the SNCF Transilien network, our clients require not only improved reliability and performance, but also a comfortable train that is able to increase capacity. These trains meet and exceed those needs, making the Francilien

the best performing train in the Île-de-France fleet”.

According to SNCF, nine out of 10 Line H passengers are satisfied with the service, as a result of the improvement of transportation conditions, punctuality, on-board information and comfort.

Line H, which operates with a full Francilien fleet, scores the Transilien SNCF network's highest punctuality rate of 95%. See STIF January 2015 punctuality report. Scheduled for delivery between the end of 2016 and mid-2017, the trains have room for up to 1,000 people, feature large seats, open gangways and wide doors to facilitate passenger flow. They will also include proven technology like Bombardier Flexx Compact bogies and Bombardier Mitrac Train Control and Management System (TCMS) to provide a smooth and comfortable ride. At present, 155 Bombardier Francilien trains operate out of the Gare du Nord, Gare de L'Est, and Gare Saint-Lazare stations in Paris, France (Bombardier Transportation Press Release, May 2015, 6th).

TRASPORTI URBANI (URBAN TRANSPORTATION)

Sistema Innovia Automated People Mover nel Chicago O'Hare International Airport

Bombardier Transportation si è aggiudicata un contratto per la fornitura di un sistema Innovia APM 256 people mover automatico (APM) con 36 veicoli per l'aeroporto internazionale O'Hare di Chicago per il Dipartimento di Chicago dell'aviazione (CDA) con Parsons Construction Group, (società controllata da Parsons Corporation), che è a capo della commessa.

La quota del contratto di Bombardier Transportation è del valore di circa 180 milioni dollari USA (161 milioni di euro).

P. ATTENDU, Presidente della Systems Division di Bombardier Transportation ha detto: “Con i nostri comprovati veicoli Innovia APM 256 e sistemi CBTC della serie Cityflo 650, Bombardier offre un sistema com-

petitivo, completamente integrato nell'O'Hare International Airport, che aumenterà la capacità e fornirà mezzi di trasporto affidabili per i passeggeri. Siamo certi che la nostra vasta esperienza nel consegnare gli aggiornamenti ed gli elementi di ricambio del sistema “brown-field”, ci rende il partner giusto per completare questo impegnativo progetto”.

Il compito di Bombardier comprende la fornitura di 36 veicoli Innovia APM 256, del sistema Cityflo 650 Communications basato sul sistema (CBTC) per l'esercizio senza conducente, il sistema di controllo dei treni e delle comunicazioni a bordo. Il veicolo Innovia APM 256 sembra la scelta ideale per l'inserimento sul tracciato infrastrutturale e per le stazioni già esistenti dell'O'Hare. Inoltre, la flessibilità del sistema CBTC Cityflo 650 permette la sua installazione e la sua verifica di funzionalità durante i tempi di inattività. Questo è di vitale importanza poiché l'attuale sistema people mover dell'aeroporto deve rimanere in funzione fino alla completa sostituzione (Comunicato stampa Bombardier Transportation, 4 maggio 2015).

Innovia Automated People Mover System to Chicago O'Hare International Airport

Bombardier Transportation has been awarded a contract to supply an Innovia APM 256 automated people mover (APM) system with 36 vehicles to the Chicago O'Hare International Airport for the Chicago Department of Aviation (CDA) together with Parsons Construction Group, (a subsidiary of Parsons Corporation), who is prime contractor.

Bombardier Transportation's share of the contract is valued at approximately \$180 million US (161 million euro).

P. ATTENDU, President, Systems Division, Bombardier Transportation said, “With our proven Innovia APM 256 vehicles and Cityflo 650 CBTC technology, Bombardier offers a competitive, fully integrated system to O'Hare International Airport that will

increase capacity and provide reliable transportation for passengers. We are confident that our vast experience in delivering brown-field system upgrades and asset replacements makes us the right partner to deliver this challenging project.”

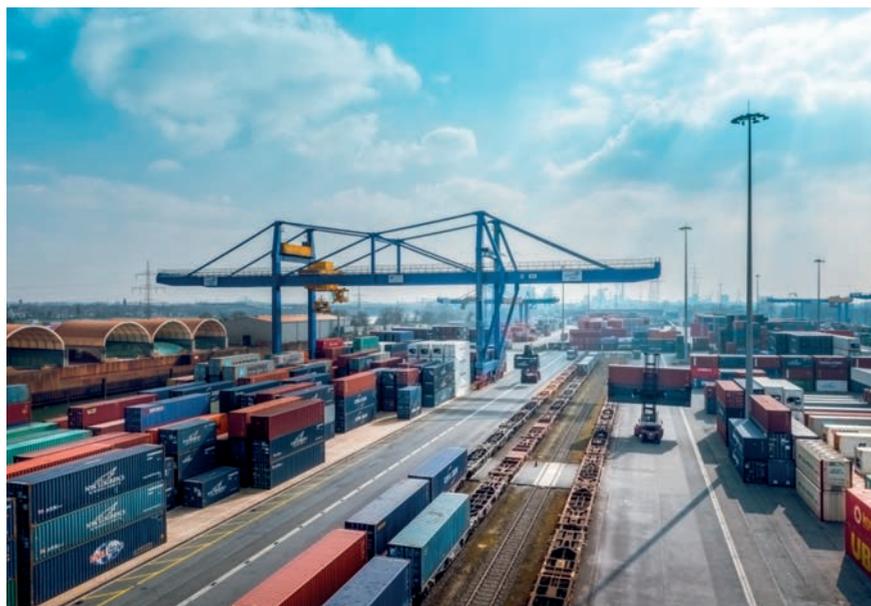
Bombardier's scope of supply includes 36 Innovia APM 256 vehicles, the Cityflo 650 Communications-Based Train Control (CBTC) system for driverless operation, as well as onboard communications. The Innovia APM 256 vehicle was the ideal choice as it fits into O'Hare's existing guideway infrastructure and station envelopes. In addition, the Cityflo 65 CBTC system's flexibility enables it to be installed and tested during downtime. This is vital as the airport's current people mover system must remain in operation until replaced (Bombardier Transportation Press Release, May 2015, 4th).

TRASPORTI INTERMODALI (INTERMODAL TRANSPORTATION)

Siemens e Duisburger Hafen AG entrano in cooperazione strategica

Alla presenza del Ministro dei Trasporti della Renania Settentrionale-Westfalia M. GROSCHEK, Siemens e Duisburger Hafen AG (Duisport) hanno firmato un accordo strategico di cooperazione. Lo scopo di questa cooperazione è lo sviluppo congiunto di concetti innovativi per ottimizzare il traffico nei nodi di trasporto multimodali (fig. 3).

Il sistema di gestione intelligente del caricamento degli autocarri di Siemens “Integrated Truck Guidance” (ITG) costituisce una base importante per l'utilizzo di infrastrutture esistenti, in modo più efficiente. Un primo obiettivo è la graduale introduzione di questo sistema di controllo del flusso intelligente, come progetto pilota, nel porto di Duisburg. Come fase di questo processo, il sistema registra i dati dell'autocarro, rendendo queste informazioni anonime, raggruppando le informazioni con i dati di traffico regionale in tempo reale,



(Fonte – Source: Siemens Mobility)

Fig. 3 – Il porto di Duisburg, zona di movimentazione intermodale.

Fig. 1 - Duisburg Port, intermodal zone.

come i tempi di percorrenza, le condizioni di traffico e le interruzioni, e li trasmette a dispositivi mobili e pannelli informativi a LED sul traffico. In questo modo, i conducenti degli autocarri in arrivo hanno immediatamente accesso a tutte le informazioni importanti di traffico, condizione essenziale per effettuare un viaggio coordinato e rapido alla successiva zona di carico libera o terminale. In un'altra fase, il progetto pilota di Duisburg sarà esteso ad altri vettori di trasporto, come treni e navi sui transiti interni, in collaborazione con la clientela residente. Tutti gli operatori del settore ritengono che il sistema di avviamento integrato offra un'ottima base per ottimizzare e armonizzare i vettori di trasporto multimodale per l'hub del futuro. Inoltre, l'integrazione di sistemi informatici può essere utilizzata al fine di garantire la tempestiva comunicazione tra le varie parti interessate e migliorare i flussi di traffico generale, nell'entroterra e in direzione dei porti marittimi.

«Dove, se non qui al porto di Duisburg, avrebbe senso realizzare una moderna gestione del traffico per accelerare i collegamenti intermodali tra i diversi vettori di trasporto, quando, se non ora, alle soglie all'età di

trasporto automatizzato e chi, se non i leader di mercato nel settore della logistica e della gestione del traffico, che sono i soggetti ideali per questo progetto: auguro il pieno successo della iniziativa», ha affermato il Ministro dei Trasporti del Nord Reno-Westfalia, M. GROSCHEK.

«La collaborazione strategica con Siemens ci fornisce l'opportunità di ottimizzare l'efficienza dei flussi di traffico negli hub logistici. Ciò costituisce un approccio importante per eliminare le strozzature future e crea anche nuove opportunità. Con il nostro know-how tecnico-logistico, saremo in grado di aumentare l'efficienza di qualsiasi polo logistico in tutto il mondo, a lungo termine», sottolinea E. STAABE, Chief Executive Officer di Duisburger Hafen AG.

«La nuova cooperazione tra Duisport e Siemens offre in modo impressionante la prova di come lo stato dell'arte nell'automazione e nella digitalizzazione può contribuire ad una maggiore efficienza nella mobilità e della logistica», aggiunge il dottor J. EICKHOLT, CEO della Divisione Mobility di Siemens. Siemens e Duisport già collaborano in materia di ottimizzazione dei flussi di traffico dal 2012. La nuova iniziativa è stata preceduta

dallo sviluppo congiunto di una logistica integrata e del concetto di infrastruttura per il corridoio logistico di "San Paolo-Santos", che unisce la città portuale di Santos con l'altopiano Serra do Mar e la megalopoli di San Paolo in Brasile (Comunicato stampa Siemens Mobility, 4 maggio 2015).

Siemens and Duisburger Hafen AG enter into strategic cooperation

With North Rhine-Westphalia Minister of Transport M. GROSCHEK in attendance, Siemens and Duisburger Hafen AG (duisport) signed a strategic cooperation agreement today. The purpose of this cooperation is the joint development of innovative concepts for optimizing traffic in multimodal transportation hubs (fig. 3).

Siemens' intelligent truck supply management system "Integrated Truck Guidance" (ITG) forms an important basis for using existing infrastructure more efficiently. A first objective is the gradual introduction of this intelligent flow control system as a pilot project at the Port of Duisburg. As part of this process, the system will record truck data, render this information anonymous, bundle the information with regional real-time traffic data such as travel times, traffic situations and disruptions, and forward them to mobile devices and LED traffic information boards. In this way, incoming truck drivers already have access to all of the important traffic information that is required for coordinated and rapid travel to the next free loading area or terminal. In another step, the Duisburg pilot project will be expanded to other transport carriers such as trains and inland water vessels in conjunction with resident customers. All of the parties involved believe that the Integrated Truck Guidance system offers a very good basis for optimizing and harmonizing multimodal transport carriers for the hub of the future. In addition, the integration of IT systems will also be pursued in order to guarantee timely communication between the various stakeholders and improve general traffic flows, both into the hinterland and in the direction of the sea ports.

“Where, if not here at the Port of Duisburg, would it make sense to implement modern traffic management to accelerate intermodal connections between the various transport carriers. When, if not right now at the threshold to the age of automated transport. Who, if not the market leaders in logistics and traffic management; they are the ideal stakeholders for this project. I wish you all the best with your project”, says North Rhine-Westphalia Minister of Transport M. GROSCHEK.

“The strategic cooperation with Siemens provides us with an opportunity to optimize the efficiency of traffic flows at logistics hubs. This constitutes an important approach towards eliminating future bottlenecks, and also creates new capacities. With our combined technical and logistics know-how, we will be able to increase the efficiency of any logistics hub in the world in the long term”, emphasizes E. STAAKE, Chief Executive Officer of Duisburger Hafen AG.

“The new cooperation between Duisport and Siemens offers impressive proof of how state-of-the-art automation and digitization can contribute to increased efficiency in mobility and logistics”, adds Dr. J. EICKHOLT, CEO Division Mobility at Siemens. Siemens and Duisport have already been collaborating in the area of traffic flow optimization since 2012. The new cooperation was preceded by the joint development of an integrated logistics and infrastructure concept for the “Sao Paulo-Santos Logistics Corridor”, which combines the port city of Santos with the high plateau Serra do Mar and the mega-city of São Paulo (Press Release Siemens Mobility, May 2015, 4th).

Hupac investe nel potenziamento del trasporto combinato

- *Nel 2014 Hupac ha trasportato su rotaia 660.109 spedizioni stradali*

L'attività nel trasporto transalpino ha subito un ristagno, mentre sull'asse est-ovest sono stati registrati incrementi interessanti. Hupac intende consolidare ulteriormente la

propria posizione leader sul mercato con investimenti nel nuovo settore commerciale “Company Shuttle” e nel materiale rotabile di proprietà. Le sfide future sono il cambio CHF/Euro, il miglioramento della qualità nel sistema ferroviario e l'aumento della produttività dell'infrastruttura ferroviaria. L'apertura del tunnel di base del Gottardo deve essere utilizzata come occasione per dare nuovo impulso al trasferimento del traffico.

- *Risultato d'esercizio positivo in un mercato difficile*

Nell'anno di esercizio 2014 Hupac è riuscita a potenziare leggermente la propria posizione sul mercato con un incremento dei volumi dello 0,5%. Il volume di traffico nel trasporto transalpino ha ristagnato con uno sviluppo negativo minimo di -0,1%, a differenza del trasporto non-transalpino che ha registrato un incremento del volume del 3,4%.

L'utile di esercizio di Hupac SA è aumentato del 15,0%, arrivando a CHF 7,5 milioni. A questo risultato hanno contribuito anche le società associate, il cui risultato è ulteriormente migliorato rispetto all'anno precedente. Il fatturato ha registrato un leggero calo (-0,7%), così come il cash flow (-18,5%). Gli investimenti materiali ammontano a CHF 16,7 milioni, con un livello del 72,2% superiore a quello dell'anno precedente.

L'anno in corso mette Hupac di fronte a nuove sfide. La perdita di valore dell'euro rispetto al franco svizzero e i prezzi in calo del petrolio rafforzano il transito stradale attraverso la Svizzera. “Gli effetti indotti dal cambio CHF/Euro e dal calo del prezzo del diesel hanno determinato un netto rincaro dei costi del trasporto ferroviario rispetto al trasporto stradale”, ha dichiarato Hans-Jörg Bertschi, presidente del Consiglio di Amministrazione di Hupac SA, in occasione della conferenza stampa di bilancio di Hupac SA tenutasi a Zurigo. Poiché il trasporto su strada è in grado di reagire rapidamente a questo miglioramento competitivo, vi è il rischio di un allontanamento dal trasporto combinato e quindi di un ri-trasferimento sulla strada.

- *Strategia per il miglioramento della qualità nel traffico di merci su rotaia*

Nel 2014 il livello di qualità operativa, intesa come puntualità dei treni, è peggiorato nettamente. Nella media annua il 70% dei treni è circolato rispettando l'orario; ciò corrisponde a una perdita di 10 punti percentuali rispetto all'anno precedente. Tra i motivi figurano problemi di risorse nelle imprese ferroviarie, problemi infrastrutturali quali lavori di costruzione, difetti tecnici e singoli problemi di capacità, nonché danni causati dal maltempo e scioperi.

Nell'anno in corso, la qualità ha subito un ulteriore calo, raggiungendo ora a una media del 66%. “Se il sistema ferroviario non inverte la tendenza, ci sganciamo dal mercato e perdiamo sempre più competitività rispetto alla strada”, avverte il direttore di Hupac, B. KUNZ. Oltre alla soddisfazione dei clienti, ne risente soprattutto la redditività. Ogni treno merci che sosta nel binario di ricovero in attesa di proseguire il viaggio perde il potenziale di produttività delle risorse impiegate quali personale, locomotive, carri ferroviari, autocarri e impianti di trasbordo. I relativi costi gravano sul sistema complessivo e riducono la competitività del traffico di merci su rotaia. Hupac si adopera per una strategia europea di miglioramento della qualità nel traffico merci ferroviario. “Conoscere l'entità, evidenziare i motivi in modo trasparente, avviare contromisure, controllare il sistema complessivo tramite indicatori e benchmark: così riusciamo insieme a controllare la situazione”, sostiene KUNZ.

- *Sfruttare il tunnel di base del Gottardo come opportunità per il trasferimento del traffico*

La nuova trasversale alpina con il tunnel di base del Gottardo (2017), il tunnel di base del Ceneri (2020) e il corridoio di 4 m (2020) è concepita per l'impiego di treni più lunghi, pesanti e alti e offre un potenziale di risparmio elevato per quanto riguarda i costi di produzione, ad esempio accorciando i tempi di percorrenza ed eliminando la trazione multipla.

“Portare avanti il trasferimento del traffico in modo economicamente autonomo, ovvero senza sovvenzioni, rappresenta una grande sfida collettiva”, sottolinea BERTSCHI. Hupac lavora intensamente con i propri partner a misure per aumentare la produttività dei carri, delle locomotive, dei terminal e del personale, con l’obiettivo di compensare l’abolizione dei contributi d’esercizio a partire dal 2024. “Per i nostri progetti di investimento la NFTA è già oggi una realtà”, afferma BERTSCHI.

La nuova ferrovia di pianura attraverso il Gottardo offre vantaggi di produttività per il trasporto combinato. A partire dal 2020 i treni merci fino a 750 m di lunghezza e 2000 t di peso potranno transitare tra l’Europa del nord e l’Italia, con un utile produttivo del 30% rispetto ad oggi. Le prime simulazioni delle strutture dei costi, che contemplano la riforma dei prezzi delle tracce prevista per il 2017, lasciano tuttavia intravedere che l’obiettivo dell’autofinanziabilità a partire dal 2024 non è raggiungibile dalla prospettiva odierna. L’apertura del tunnel di base del Gottardo va pertanto accompagnato da ulteriori misure che rafforzino la competitività del trasporto su rotaia.

Il nuovo sistema di prezzi delle tracce prevede l’introduzione di un fattore di usura e rappresenta pertanto un passo in avanti per quanto riguarda il principio di causalità. Per i treni merci fino a 1600 t via Gottardo, il prezzo scende lievemente, mentre i treni da 2000 t diventano nettamente più cari a causa dell’impiego di una seconda locomotiva. “Ciò che manca sono incentivi per aumentare la produttività delle tracce – che sono un bene scarso – con treni pesanti e lunghi”, sostiene BERTSCHI. La riforma dei prezzi delle tracce non deve indurre le ferrovie e gli operatori a rifuggire dall’aumentato rischio di utilizzo e continuare ad applicare gli attuali parametri del treno. “Così il previsto aumento di efficienza della galleria di base e del corridoio dei 4 m è perduto.”

In conformità con i sistemi dei paesi vicini, Hupac pertanto racco-

manda l’introduzione di un fattore di produttività con tariffe costanti a partire da 1300 t lorde: ogni tonnellata in più è un vantaggio per il sistema ferroviario, il mercato e il trasferimento modale.

Inoltre, Hupac propone di addebitare al trasporto merci solo i costi effettivamente necessari per la gestione del settore merci. La rete ferroviaria svizzera è complessa e onerosa sul piano dei costi soprattutto a causa dei requisiti del trasporto passeggeri; pertanto nel prezzo delle tracce il fattore qualità va maggiormente enfatizzato. Infine il bonus insonorizzazione va integrato nel prezzo delle tracce come componente fissa.

- *Nuovo settore “Company shuttle”*

Nel mercato emergente del trasporto combinato un numero sempre maggiore di clienti raggiunge la massa critica per acquistare treni completi su singole relazioni e garantire la sicurezza di pianificazione alle aziende ferroviarie. La business unit “Company Shuttle”, creata a fine 2014 sotto la guida di R. CAPANNI (35), sviluppa soluzioni su misura per clienti con volumi di trasporto elevati. “Ogni Company Shuttle viaggia esclusivamente per un cliente e offre capacità assicurate di posti. Le aziende di trasporto si assumono il rischio di sfruttamento e con il ‘proprio’ treno ottengono una unique selling proposition nel mercato”, spiega KUNZ.

Al contrario, nel settore Shuttle Net, Hupac si assume tutti i rischi e offre al cliente una fitta rete di trasporti con frequenze di treni elevate e monitoraggio del traffico a servizio completo. Rete e Company train sono dunque due prodotti diversi che soddisfano esigenze diverse. Non sono in concorrenza tra loro, bensì si integrano in modo ideale: “Company Shuttle” è la pipeline per i grandi volumi di singoli clienti, a misura di esigenze specifiche del mercato, “Shuttle Net” offre la massima flessibilità con numerose partenze. Insieme queste due forme di offerta rappresentano una prospettiva di sviluppo completa per la logistica.

- *Transito alpino per megatrailer ed*

- *Est Europa al centro dello sviluppo del traffico*

L’offerta per megatrailer nel trasporto transalpino continua a essere un punto fondamentale dello sviluppo del traffico. Nella rete Hupac transitano circa 100 treni shuttle alla settimana sui corridoi dei 4 m attraverso la Svizzera e il Brennero. Via Lötschberg il segmento dei semirimorchi ha registrato un aumento del 60%, ovvero sui collegamenti tra Novara e Ludwigshafen, Colonia, Lubeca e Rotterdam. All’inizio del 2015 è stato modificato il piano operativo della Scandinavia. Ora Hupac offre anche al mercato svedese collegamenti regolari per megatrailer tra Malmö e Novara via Colonia.

Hupac ha registrato una crescita interessante anche nel traffico sull’asse est-ovest. Nel traffico in Romania è stata aumentata la frequenza dello shuttle Budapest - Curtici/Ploiesti da una a due corse settimanali. Attraverso lo snodo di Budapest sono stati collegati i mercati della Serbia e della Croazia con collegamenti verso Novi Sad, Zagabria e Fiume; da aprile 2015 anche la Macedonia è servita con un collegamento verso Skopje.

- *Nuovi investimenti in materiale rotabile*

Hupac continua a investire in materiale rotabile di proprietà. Per il segmento dei megatrailer vi sono ordini in corso per 100 carri tasca doppi con consegne entro la fine del 2015. Lo scorso anno sono stati consegnati 100 carri pianale a scartamento allargato per il traffico in Russia, altri 100 carri sono in ordine. Nell’anno in corso la flotta di carri pianale da 90 piedi sarà incrementata con un ordine di 100 unità.

Hupac dispone di una flotta di carri quasi completamente insonorizzata. Alla fine del 2014 il 96% dei carri era dotato di freni in materiale sintetico a bassa rumorosità. La conversione della flotta di carri sarà conclusa entro la fine del 2015. Nell’anno in corso è stata ordinata una prima serie di carri tasca con freni a disco. I costi di esercizio dei carri merci a bassa rumorosità sono tuttavia mag-

giori del 40% circa rispetto ai carri merci tradizionali. Oggi i costi supplementari vengono coperti dalla Confederazione con un bonus insonorizzazione, una misura che dovrà essere mantenuta anche in futuro per non accollare al solo traffico merci ferroviario dei costi estranei al mercato. “Ci aspettiamo che la politica europea si occupi della problematica della rumorosità e non tema neppure di affrontare i costi connessi”, sottolinea KUNZ (*Comunicato stampa Hupac*, 28 aprile 2015).

Hupac is investing in the expansion of combined transport

- In 2014 Hupac transported 660,109 road shipments by rail

While the business in transalpine transports stagnated, attractive growth rates were achieved on the east-west route. Hupac is investing in the new Company Shuttle business unit and in company-owned rolling stock to continue expanding its market leadership position. Future challenges include the CHF/EUR exchange rate, improving the quality of the rail system and increasing the productivity of the railway infrastructure. The opening of the Gotthard base tunnel is viewed as an opportunity to boost modal shift.

- Positive results in a difficult market

In the 2014 financial year Hupac expanded its market position slightly with a 0.5% increase in volume. While the volume in transalpine transports stagnated (down marginally by -0.1%), the volume in non-transalpine traffic increased by 3.4%.

Hupac Ltd.'s profit for the year rose by 15.0% to CHF 7.5 million. This was also made possible by the contribution of the associated companies whose results improved further compared to the prior year. The company's turnover declined slightly (-0.7%), as did the cash flow (-18.5%). Investments in fixed assets totalled CHF 16.7 million, up 72.2% from the prior year level.

Hupac will face new challenges throughout this year. The euro's loss

of value relative to the Swiss franc and falling petroleum prices are encouraging road transports through Switzerland. “The effects of both the EUR/CHF exchange rate and lower diesel prices result in a considerable relative cost increase for railway transports compared to the road”, said H.J. BERTSCHI, Chairman of the Board of Hupac Ltd. during the financial results media conference of Hupac Ltd. in Zurich. Since the competitors on the road are able to respond very quickly to changes in the competitive environment, customers may turn away from combined transports, which would cause a shift back to the road.

- Strategy to improve the quality of railway freight transports

The operational quality measured by on-time performance of the trains has deteriorated considerably in 2014. On average 70% of the trains circulated according to the timetable, representing a loss of 10 percentage points from the previous year. The reasons for this included resource-related difficulties experienced by the railway companies, infrastructure problems, such as construction work, technical defects and some isolated capacity bottlenecks, in addition to storm damage and strikes.

The quality has continued to decline this year and now averages 66%. “If the railway system is not taking steps to counteract this trend, we will cut ourselves off from the market and rapidly lose the ability to compete with road transports”, according to Hupac's Managing Director B. KUNZ. Profitability, in particular, as well as customer satisfaction suffers the most. Every freight train standing on a siding, waiting to continue, is a waste of the productivity potential of the resources in use, including personnel, engines, wagons, trucks and terminals. The related cost burden on the system overall reduces the ability of railway freight transports to compete. Hupac advocates the development of a European strategy to improve the quality of freight transports by train. “Determine the magnitude, clearly identify the reasons, take counteraction, control the overall system via KPIs and benchmarks – this is how all of us together

will get a grip on the situation”, said KUNZ.

- Gotthard base tunnel as an opportunity for modal shift

The new AlpTransit with Gotthard base tunnel (2017), Ceneri base tunnel (2020) and 4 m corridor (2020) is designed for longer, heavier and higher trains and offers significant savings potentials for production costs, for example by a decrease in transit time and the elimination of multiple traction. “Moving ahead with modal shift on our own, meaning without subsidies, is a major collective challenge” emphasized BERTSCHI. Hupac is working closely with its partners in taking steps to increase productivity in the areas of freight wagons, engines, terminal operation and personnel, to compensate for the envisaged cancellation in operating subsidies by 2024. “As far as our investment projects are concerned, AlpTransit is already a reality”, said BERTSCHI.

The new flat track through the Gotthard tunnel will result in higher productivity rates for combined transports. Freight trains up to 750 m in length and weighing 2000 t can operate between northern Europe and Italy starting in 2020, corresponding to a 30% productivity gain compared to today. However, first simulation of the cost structures, taking into account the track access pricing reform scheduled for 2017, indicate that the goal of achieving economic viability per 2024 will be impossible to achieve from today's perspective.” Therefore, the opening of the Gotthard base tunnel must be accompanied by other steps to strengthen the ability of rail transports to compete.

The planned track access charge system with the introduction of a tear and wear factor is a step in the right direction in terms of the cost by cause principle. For freight trains up to 1600 t travelling via the Gotthard, the price decreases slightly, but 2000 t trains are significantly more expensive due to the use of a second engine. “What is missing are incentives to increase the productivity of the tracks - a scarce commodity - with long and heavy trains”, according to BERTSCHI. The track access

charge reform should not result in the railways and operators shying away from increased utilization risk and continuing to apply the current train parameters. "So the envisaged increase in efficiency of the base tunnel and the 4 m corridor is lost".

In accordance with the systems of neighboring countries Hupac recommends the introduction of a productivity factor with constant stable track access charges for trains over 1300 gross t: Each additional ton is a benefit for the railway system, the market and the modal shift.

In addition, Hupac suggests that freight transports should only be held responsible for the costs necessary to effectively operate freight trains. The Swiss rail network is complex and cost-intensive primarily because of the requirements of passenger transportation. This is why the quality factor should be given more emphasis in track access pricing. Moreover, the low-noise bonus should be integrated into the track access price as a fixed price element.

- New Company Shuttle business unit

In the growth market of combined transports, the number of customers reaching critical mass to purchase block trains on single routes and guarantee planning security to the railways is on the rise. The Company Shuttle business unit, established in 2014 and headed by R. CAPANNI (35), develops tailor-made concepts for customers with high transport volumes. "Each Company Shuttle is reserved exclusively for one customer and offers secured slot capacities. The freight forwarders accept the capacity utilisation risk and create a unique selling point in the market with "their" train", explains KUNZ.

In the Shuttle Net business unit, on the other hand, Hupac carries all the risks and offers customers an extensive transportation network with high train frequencies and full service traffic control. Network and company train are clearly two separate products meeting different needs. They are not competing against each other, they complement

each other ideally: Company Shuttle is a pipeline for the large volumes of single customers, designed to meet specific market needs, while Shuttle Net offers maximum flexibility with a multiple departures. Together, the two types of services represent a complete development perspective for logistics.

- Alpine transit for mega-trailers and Eastern Europe as the focus of network expansion

The services offered for mega-trailers in transalpine transports continue to be the focal point of the company's network expansion. Around 100 weekly shuttle trains are operating in the Hupac system on the 4 m corridors via Switzerland and Austria. The semi-trailer segment grew by 60% on the Lötschberg route, specifically on the connections between Novara and Ludwigshafen, Cologne, Lübeck and Rotterdam. The operating concept for Scandinavia was modified in early 2015. Hupac now also offers regular connections for mega-trailers between Malmö and Novara via Cologne to the Swedish market.

- Hupac also achieved attractive results on the east-west route

With respect to Romania, the frequency of the Budapest - Curtici/Ploiesti shuttle was increased from one to two round trips. The Serbian and Croatian markets were connected via the Budapest hub with links to Novi Sad, Zagreb and Rijeka, and Macedonia was added in April 2015 with a connection to Skopje.

- New rolling stock investments

Hupac continues to invest in rolling stock. For the mega-trailer segment orders have been placed for 100 double pocket wagons to be delivered by the end of 2015. One hundred flat wagons for the Russian broad gauge track were delivered last year. Another 100 are on order. The fleet of 90-ft. flat wagons will be enhanced this year with an order for 100 units.

- Hupac's fleet has been almost completely converted to low-noise wagons

At the end of 2014, 96% of the wagons were equipped with brakes made of

a low-noise synthetic resin composite. The conversion of the wagon fleet is expected to be completed by late 2015. A first order for a number of pocket wagons with disk brakes was placed this year. However, the operating expenses of low-noise freight wagons are approximately 40% higher than those of conventional equipment. The higher cost is currently covered by a low-noise bonus paid by the government. This type of support will have to continue to prevent rail transports from unilaterally carrying a non-market related cost burden. "We expect politicians throughout Europe to tackle the problems associated with noise and not shy away from the related costs", KUNZ commented (Hupac Press Release, April 2015, 28th).

INDUSTRIA (MANUFACTURES)

Officine FFS di Bellinzona: nuovi ordini ed una più moderna riparazione dei motori

Negli ultimi mesi e anni le Officine FFS di Bellinzona hanno intrapreso una serie di iniziative per rafforzare la propria posizione concorrenziale. Oltre all'acquisizione di clienti esterni, a Bellinzona le FFS hanno recentemente investito circa 2 milioni di franchi nell'ammmodernamento del settore della revisione di motori, rinnovando completamente anche l'avvolgimento motori. Per quanto la situazione sul fronte dei mandati di manutenzione di carri merci sia al momento positiva, in un'ottica di più lungo periodo essa rimane critica, in particolare alla luce dell'apprezzamento del franco.

- Nell'area delle Officine di Bellinzona, l'Associazione Svizzera per la Tecnica della Saldatura (ASS) inaugura un centro di competenza

Nel 2013 le FFS hanno presentato all'opinione pubblica la strategia con la quale intendono condurre le Officine FFS di Bellinzona verso il futuro. Particolare attenzione è dedicata allo sviluppo dei settori d'attività delle locomotive e delle sale montate, consi-

derati come promettenti. L'obiettivo è quello di compensare nel migliore dei modi e sul lungo periodo l'atteso calo nell'attività relativa ai carri merci. Oggi, sebbene il franco sia forte, gli ordinativi in questo settore aziendale seguono un andamento positivo, ma la situazione dell'attività legata ai carri merci rimane un'osservata speciale.

- *Ordini di revisione da parte di MRCE e Alpha Trains*

Nella strategia rientra anche il rafforzamento continuo della competitività delle Officine FFS di Bellinzona. A tal proposito lo stabilimento FFS ha già raggiunto alcuni importanti traguardi: tra questi spicca l'acquisizione di mandati di revisione e riparazione di locomotive da committenti esterni, parte dei quali già completati. Questi nuovi ordini vanno a completare quelli già esistenti per la manutenzione di locomotive Cargo e Viaggiatori, contribuendo così in misura notevole al grado di sfruttamento delle Officine. Nello specifico, a Bellinzona si effettuano revisioni e riparazioni di locomotive di Mitsui Rail Capital Europe (MRCE) e, dal 2014, anche di Alpha Trains.

La manutenzione dei motori di trazione delle locomotive è un'operazione complessa e per poter garantire la necessaria efficienza servono impianti di produzione conformi all'attuale stato della tecnica. Alla luce di ciò, negli scorsi mesi le FFS hanno investito circa 2 milioni di franchi per rinnovare gli impianti esistenti e migliorare i processi. Ricordiamo, ad esempio, l'acquisto di un nuovo forno sottovuoto e le revisioni dell'impianto di impregnazione in autoclave e del forno di essiccazione. È così possibile ripristinare il corretto funzionamento di circa 200 motori all'anno; a tale scopo sono in servizio quotidianamente due team composti da 36 collaboratori in totale. La sezione di avvolgimento motori è già stata modernizzata nel 2014 e i collaboratori che vi lavorano si occupano dell'avvolgimento di statori e rotor. Con tali interventi le FFS, oltre ad aumentare l'efficienza delle Officine FFS di Bellinzona, ottimizzano ulteriormente le condizioni di lavoro per i collaborato-

ri. Le competenze delle Officine consentono inoltre nuove acquisizioni in settori affini a quello ferroviario: nel corso dell'anno risaneranno ad esempio anche i gradini delle scale mobili per FFS Infrastruttura.

Come già menzionato, la situazione sul fronte dei mandati di manutenzione di carri merci al momento è positiva, ma in un'ottica di più lungo periodo essa rimane critica. Occorre quindi continuare a rafforzare la competitività in tutti i settori, per consentire uno sviluppo durevole delle Officine FFS di Bellinzona, con i loro circa 450 collaboratori, e un buon posizionamento sul mercato per il futuro.

- *Nuovo centro di competenza per la tecnica della saldatura a Bellinzona*

L'Associazione Svizzera per la Tecnica della Saldatura (ASS), in partnership con le FFS, inaugura, nelle Officine di Bellinzona, un centro di competenza per la tecnica della saldatura, dove in futuro verranno istruiti e certificati sia collaboratori delle FFS, sia clienti dell'ASS. La filiale ASS in Ticino ha occupato i suoi spazi ad aprile e si sono già tenuti i primi corsi di formazione. Oggi, in presenza di responsabili dell'ASS e delle FFS, si è tenuta la cerimonia di inaugurazione ufficiale del centro (*Comunicato stampa FFS*, 8 maggio 2015).

Officine SBB Bellinzona: new orders and repair of modern engines

In recent months and years, Officine SBB Bellinzona have undertaken a number of initiatives to strengthen its competitive position. Besides the acquisition of external customers, in Bellinzona SBB recently invested around CHF 2 million in the modernization of the sector overhaul of engines, completely renovating also winding engines. As the situation on the front of the mandates of maintenance for freight wagons is currently positive in the longer term it remains critical, particularly in light of the strong franc.

- *In the Workshops of Bellinzona, the Swiss Association for Welding*

Technology (ASS) opened a Competence Centre for Welding Technology

In 2013, SBB has presented the public with the strategy under which they would conduct workshops SBB Bellinzona toward the future. Particular attention is paid to the development of the business sectors of the locomotives and the wheelsets, regarded as promising. The goal is to compensate in the best way and in the long term the expected drop in activity related to freight wagons. Today, although the franc is strong, orders in this business sector follow a positive trend, but the situation remains the activity related to freight wagons un'osservata special.

- *Orders review by MRCE and Alpha Trains*

In the strategy also it includes the continuous strengthening of the competitiveness of Officine SBB Bellinzona. In this regard the establishment SBB has already achieved some important milestones: among these was the acquisition of mandates of overhaul and repair of locomotives from external clients, some of which have already been completed. These new orders will complement those already existing for the maintenance of locomotives Cargo and Passenger, thus contributing significantly to the degree of exploitation of the Workshops. Specifically, in Bellinzona making revisions and repairs of locomotives to Mitsui Rail Capital Europe (MRCE) and, from 2014, also of Alpha Trains.

The maintenance of the drive motors of the locomotives is a complex operation and in order to ensure the necessary efficiency serve production facilities comply with the current state of the art. In light of this, in recent months, SBB invested some CHF 2 million to renovate existing facilities and improve processes. Recall, for example, the purchase of a new vacuum furnace and plant overhauls of autoclave impregnation and the drying oven. It is thus possible to restore the proper functioning of about 200 engines per year; for this purpose are in service daily two teams consisting of 36 employees in total. The winding section engines has already been modernized in 2014 and employees who work

there take care of the winding of stators and rotors. With these interventions the FFS, in addition to increasing the efficiency of Officine SBB Bellinzona, further optimize working conditions for employees. The skills of Officine also allow new acquisitions in related sectors to rail: the year risaneranno for example also the steps of escalators for SBB Infrastructure.

As already mentioned, the situation in terms of the mandates of maintenance for freight wagons at the moment is positive, but in the longer term it remains critical. It is therefore necessary to continue to strengthen the competitiveness in all sectors, to enable sustainable development of the Officine SBB Bellinzona, with their approximately 450 employees, and a good market position for the future.

- New competence center for welding technique in Bellinzona

The Swiss Association for Welding Technology (ASS), in partnership with SBB, inaugurated in the Workshops of Bellinzona, a competence center for welding technique, which in future will be trained and certified employees of SBB, both clients ASS. The branch ASS in Ticino has occupied its space in April and have already taken the first training courses. Today, in the presence of leaders of ASS and the FFS, it was held the official opening ceremony of the center (SBB Press Release, May 2015, 8th).

Il Gruppo Wagh registra un nuovo record in Mozambico

Nuovo record produttivo per Travesas do Norte, la consociata Wagh Group in Mozambico che ha terminato la fase di start up ad aprile 2014.

Ad un solo anno di distanza, l'impianto Long-Line a 4 linee ha superato la produzione di 50.000 traverse e 30 scambi in CAP al mese, incrementando i volumi attesi del 20%.

Dopo un percorso formativo costante che, a rotazione, ha investito risorse fondamentali coinvolgendo una parte importante dello staff, l'azienda attesta con soddisfazione l'impiego esclusivo di personale mozambicano,

supportato da soli 4 collaboratori italiani Wagh (Comunicato stampa Wagh Group, 22 Maggio 2015).

Wagh Group: a new record in Mozambique

New production record for Travesas do Norte, a subsidiary Wagh Group in Mozambique who finished the start-up to April 2014.

Just one year later, the plant Long-Line to 4 lines exceeded production by 50,000 sleepers and 30 exchanges in CAP per month, increasing the volumes expected by 20%.

After a training-law that, in turn, has invested resources essential involving a major part of the staff, the company testifies with satisfaction the exclusive use of Mozambican personnel, supported by only 4 employees Italian Wagh (Wagh Group Press Release, May 2015, 22nd).

VARIE (OTHERS)

Agenzia ferroviaria europea: evoluzione del sistema di comunicazione radio delle ferrovie

L'Agenzia ha avviato un programma per analizzare l'evoluzione del sistema di comunicazione radio nelle ferrovie per l'esercizio ed il segnalamento. Nel 2014 i risultati di un primo studio (eseguito da Analysys Mason) è stato pubblicato, e riguarda i diversi scenari per la fornitura di servizi di comunicazione mobile. Il rapporto descrive diverse opzioni, dalle reti dedicate alle reti commerciali, con o senza lo spettro di frequenze radio dedicato e con o senza prescritte tecnologie.

Attualmente, l'ERA sta analizzando più a fondo le opzioni descritte, studiando le possibilità e i limiti di diversi tipi di reti radio. Con questo studio iniziale, sarà possibile selezionare uno o più possibili scenari, candidati a coprire le future esigenze di esercizio delle ferrovie (trasmissioni voce e trasmissioni dati ETCS).

A tal fine l'ERA ha organizzato tre

workshop nel quadro di uno studio affidato a IDATE/WIK. Il primo si è tenuto a Lille il 15 ottobre 2014, con l'obiettivo di identificare i criteri da utilizzare per l'analisi di fattibilità. Il workshop è stato indirizzato principalmente alle organizzazioni ferroviarie.

Il secondo workshop si è tenuto il 26 novembre 2014 a Valenciennes, e il terzo si è svolto lo scorso 11 febbraio 2015, nel Lille Grand Palais. Entrambi gli appuntamenti sono stati aperti a tutti gli interessati a contribuire alla discussione. Oltre 90 persone si sono registrate per ognuno di questi eventi, attraverso il modulo on-line delle pagine web dedicate dell'ERA. I partecipanti sono stati esperti provenienti dai settori delle ferrovie convenzionali ed urbane, del PPDR (settore "blu-light"), dell'industria delle telecomunicazioni, degli enti regolatori delle telecomunicazioni nelle ferrovie e dell'ESA.

Il workshop del 26 novembre si è concentrato sulla raccolta di informazioni da parte degli intervenuti. Il workshop dell'11 febbraio (fig. 4) ha presentato la relazione intermedia dello studio. Alcuni dei aspetti hanno sollevato varie discussioni in sala, ed i partecipanti hanno avuto la possibilità di scambiare le proprie opinioni. Data la partecipazione molto attiva degli esperti, i workshop hanno generato molti suggerimenti non solo per la relazione finale, ma anche per i successivi studi e azioni, nel programma SER e in altri progetti correlati (ad esempio UIC Future



(Fonte - Source: Agenzia Ferroviaria Europea)

Fig. 4 - Il workshop dell'11 febbraio: presentazione dell'Interim Report sullo studio della evoluzione del sistema di trasmissione radio in ferrovia.

Fig. 4 - The workshop on the 11th of February presented the Interim Report of the study on evolution of the railways radio communication system.

Railway Mobile Communication System).

La relazione finale di questo studio dovrebbe essere stata pubblicata entro la fine di febbraio e successivamente sarà aperta ai commenti, per un periodo di due settimane. La relazione finale dovrebbe essere disponibile sul sito Internet dell'ERA ad iniziare da aprile. I risultati dello studio saranno utilizzati nelle fasi successive del Programma SER, per preparare l'introduzione del successore del GSM-R (News dall'Agenzia Ferroviaria Europea, 24 febbraio 2015).

European Railway Agency: evolution of the railways radio communication system

The Agency has launched a program to analyze the evolution of the railways radio communication system for operation and signaling. In 2014 the results of a first study (executed by Analysys Mason) was published, concerning the different scenarios for the provision of mobile communication services. It described several options, from dedicated networks to commercial networks, with or without dedi-

cated spectrum and with or without prescribed technologies.

Currently, ERA is analysing more in depth the described options, studying the possibilities and limitations of different kinds of radio networks. With this input, it will be possible to select one or more feasible candidate scenarios to cover the future needs for railway operation (voice and ETCS data).

For this purpose ERA has organised three workshops in the frame of a study contracted to IDATE/WIK. The first one was held in Lille on the 15th of October 2014, with the aim to identify the criteria to be used for the mentioned feasibility analysis. This workshop targeted mainly railway organisations.

The second workshop was held on the 26th of November 2014 in Valenciennes, and the third was held last 11th February 2015 in Lille Grand Palais. Both workshops were open to everybody interested to contribute to the discussion. Over 90 people registered to each of these open workshops through the on-line form in the ERA Events web page. The attendees were experts coming from sectors such as heavy and urban railways, PPDR ("blue light" sec-

tor), telecom industry, telecom and railway regulators, ESA, etc.

The workshop on the 26th of November focused on the collection of information from the public. The workshop on the 11th of February (fig. 4) presented the Interim Report of the study. Some of the points raised various discussions in the room, and the participants had the chance to exchange their views. Given the very active participation of the experts, the workshops have generated many suggestions not only for the final report but also for subsequent studies and actions, both in the ERA Program and in other related projects (such as UIC Future Railway Mobile Communication System).

The draft Final Report of this study will be published by end of February and it will be open for comments during two weeks. The available documents can be found here. The Final Report will be published on the ERA website around April. The outcome of the study will be used in the next steps of the ERA Program, to prepare the introduction of the successor(s) of GSM-R (European Railway Agency News, February 2015, 24th).

Convegni e Congressi

2015

2016

Ottobre

2
Roma
(Italia)
SEF 15 - IV Convegno Nazionale
Sicurezza ed Esercizio Ferroviario
www.dits-roma.it/self/content/benvenuti

10-15
Milano
(Italia)
Move_App Expo 2015
Conference & Exhibition
www.moveappexpo.com

Aprile

5-8
Cagliari
(Italia)
Railways 2016
www.civil-comp.com/conf/rw2016/rw2016.htm

Maggio

29-2
Milano
(Italia)
WCRR 2016
www.wcrr2016.org/

Luglio

10-15
Shanghai
(Cina)
WCTRS 2016
www.wctrs-conference.com/

10-21
Madrid
(Spagna)
COMPRAIL 2016
http://www.wessex.ac.uk/16-conferences/comprail-2016.html?utm_source=wit&utm_medium=email&utm_campaign=comprail16cfp&uid=25564

INSERZIONI PUBBLICITARIE SU “INGEGNERIA FERROVIARIA”

Materiale richiesto: CD con prova colore, file in formato TIFF o PDF con risoluzione 300 DPI salvati in quadricromia (CMYK)
c/o CIFI – Via G. Giolitti 48 – 00185 Roma
Indirizzo e-mail: redazionetp@cifi.it

Misure pagine: I di Copertina mm 195 x 170 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)
1 pagina interna mm 210 x 297 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)
1/2 pagina interna mm 180 x 120 (+ 3 mm di smarginato per ogni lato)

Consegna materiale: almeno 40 giorni prima dell'uscita del fascicolo

Variatione e modifiche: modifiche e correzioni agli avvisi in corso di lavorazione potranno essere effettuati se giungeranno scritte entro 35 giorni dalla pubblicazione

“FORNITORI DEI PRODOTTI E SERVIZI”

A richiesta è possibile l'inserimento nei “Fornitori di prodotti e servizi” pubblicato mensilmente nella rivista.

Per informazioni:

C.I.F.I. – Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma
Sig.ra MANNA Tel. 06.47307819 – Fax 06.4742987 – E-mail: redazionetp@cifi.it

C.I.F.I. – Sezione di Milano – P.za Luigi Di Savoia, 1 – 20214 Milano
Sig. RIVOIRA Tel. 339-1220777 – 02.63712002 – Fax 02.63712538 – E-mail: segreteria@cifimilano.it

IF Biblio

(Dott. Arch. Maria Vittoria CORAZZA)

INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

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

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

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

- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

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

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

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

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

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

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.

196 La tecnologia "Lidar"

(CONFORTI – FIORENZA – FAZIO)

La Tecnica Professionale, marzo 2014, pagg. 8-12, figg. 8, tab. 1.

Il sistema LiDAR (LightDetection And Ranging) è un sistema di rilievo che utilizza un laser ottico per misurare la distanza tra il centro del sensore e il punto colpito dal raggio laser. Tale tecnologia, utilizzata dagli anni sessanta per la misura diretta delle distanze ad alta precisione, nei primi anni novanta viene montata su velivoli per la misura diretta di porzioni di territorio.

197 La manutenzione dei cuori dei deviatoi

(ALBANESE – BELLUCO – CURCI)

La Tecnica Professionale, aprile 2014, pagg. 6-18, figg. 28, tabb. 7. Biblio 11 titoli.

198 Tendenza internazionale verso le carrozze di misura multifunzione

(AUER - PEINSIPP)

*Internationaler Trend zu Multifunktions-Messfahrzeugen**ZEVrail*, aprile 2014, pagg. 132-139, figg. 9. Biblio 1 titolo.

Interessante panorama delle tecnologie combinabili di misura di produzione Plasser.

199 La JR East mira ad una manutenzione basata sulla condizione del binario

(YOKOYAMA - TAKIKAWA)

*JR East aims at condition based maintenance**Railway Gazette*, gennaio 2014, pagg. 37-39, figg. 7. Biblio 3 titoli.

Il nuovo sistema si basa su un monitoraggio continuo dello stato del binario compiuto da treni in normale circolazione.

200 Le politiche che regolano la concessione della disponibilità delle linee abbassano i costi di manutenzione

(HERMANN – VOGEL)

*Possession policies drive down maintenance costs**Railway Gazette*, maggio 2014, pagg. 64-66, figg. 4.

Criteri seguiti da SBB nel definire gli intervalli d'interruzione della circolazione per i rinnovi dell'armamento.

201 La via su o senza massicciata. Il punto di vista del manutentore

(ANTONI)

*Voie ballastée ou voie sans ballast. Point de vue de mainteneur**Revue Générale des Chemins de Fer*, settembre 2014, pagg. 28-51, figg. 24.

Analisi dei problemi d'impiego dei due tipi di posa. Usura d'assieme e dei singoli componenti. La scelta viene fatta dipendere, non solo dai costi, bensì da un insieme di fattori, normalmente non considerati.

202 Esigenze di precisione nella prognosi dello stato di un impianto

(BÖHM)

*Genauigkeitsanforderungen bei der Anlagenzustandsprognose**EI, der Eisenbahningenieur*, settembre 2014, pagg. 82-87, figg. 4. Biblio 12 titoli.

L'ottimizzazione dello LCC richiede il contenimento del numero delle previsioni di guasto. Proposta di una complessa metodologia.

203 La sorveglianza dell'infrastruttura basata sul comportamento dinamico di materiale rotabile in esercizio normale

(WOLTER – ERHARD – GABLER – HEMPE)

*Fahrzeugseitige Überwachung der Infrastruktur im Regel Betrieb**ETR*, luglio-agosto 2014, pagg. 32-35, figg. 5. Biblio 2 titoli.

La DB ha attrezzato un treno ICE per la valutazione dello stato dell'infrastruttura e la qualità del servizio offerto. Descrizione sintetica ed esemplificazione di risultati.

204 Il rimodernamento dei rotabili di servizio DU 84

(PARIS – PARRICAL – CLERY)

*La rénovation des Draisines DU 84**Revue Générale des Chemins de Fer*, novembre 2014, pagg.22-34, figg. 19.

205 Attrezzature innovative per la manutenzione dell'armamento ferroviario

(CAPPELLO)

La Tecnica Professionale, novembre 2014, pagg. 40-41, figg. 2.

Nel presente articolo si illustra l'applicazione pratica di alcune innovazioni tecnologiche nell'ambito delle attrezzature per la manutenzione dell'armamento ferroviario e le notevoli ricadute positive che le stesse generano in termini di sicurezza, economicità di esercizio e rispetto dell'ambiente.

IF Biblio	Manutenzione e controllo della linea	3
<p>206 Manutenzione durevole dei deviatoi. Un esempio pratico (BAARTSCH - LOHSE) <i>Nachhaltige Instandsetzung der Weichenfahrbahn</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, marzo 2014, pagg. 16-21, figg. 7. Biblio 19 titoli. Risultati ottenuti mediante tecniche di riporti saldati.</p>	<p>Lösungskonzepte. Systemoptimierung bei der Sihltal- Zürich –Uetliberg Bahn SZU AG <i>ZEVrail, Sonderheft Moderne Schienenfahrzeuge Tagung Graz 2014</i>, pagg. 31-37, figg. 8. Biblio 6 titoli. Applicazione in galleria di rotaie ad altissima resistenza ottenuta mediante trattamento termico Voest Alpine.</p>	
<p>207 Effetti delle condizioni ambientali sulla saldatura Thermit dei binari (HANTUSCH - MANTZKE) <i>Untersuchung zum Einfluss von Umweltbedingungen auf Thermit Schweißung im Gleis</i> <i>ETR</i>, dicembre 2014, pagg.46-49, figg. 7.</p>	<p>209 Dai benefici osservabili nell'impiego di materiale rotabile poco aggressivo per la via alla quantificazione dei costi di manutenzione della via nel futuro in condizioni diverse di traffico (HERLICH – HOLZFEIND) <i>Wie wirtschaftlich ist gleisschonendes Rollmaterial?... wie einen Verkehr von Morgen in der zukünftigen Auswirkung auf Fahrbahninstandhaltung beziffern?</i> <i>ZEVrail, Sonderheft Moderne Schienenfahrzeuge Tagung Graz 2014</i>, pagg. 138-153, figg. 20. Biblio 9 titoli. Fondamentale rapporto sulla metodologia messa a punto dalle ferrovie svizzere che permette di porre in relazione le caratteristiche dell'armamento, comprese le stazioni, del materiale mobile, del traffico e le tipologie evolutive dei difetti in modo da prevedere i costi di manutenzione in qualsiasi situazione futuribile.</p>	
<p>208 Sfide difficili e soluzioni innovative: ottimizzazione sistemica nella ferrovia Sihltal – Zurigo - Uetliberg (DARTZAIS -JOTG) Komplexe Herausforderungen, innovative</p>		

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

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

INDICE

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

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



	IF Biblio	Azionamenti elettrici e motori di trazione	11
	<p>52 Sulla trazione elettrica ferroviaria (MICHELETTI) <i>La Tecnica Professionale</i>, aprile 2012, pagg. 13-19, figg. 9. Biblio 4 titoli.</p>		
	<p>53 Il controllo dei prodotti mediante la modellizzazione numerica (ALAVOINE - CASTELLANI - ECLERCY) <i>Le contrôle des produits par la modélisation numérique</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, marzo 2013, pagg. 32-45, figg. 4. La moltiplicazione dei sistemi informatici a bordo dei rotabili impone il ricorso a programmi di modellizzazione per contenere l'architettura dei sistemi.</p>	<p>57 Protezione dagli incendi nel materiale rotabile. EN45545: Esigenze e principi dell'esecuzione della verifica per i più importanti componenti di elevata potenza in un azionamento di trazione (KLÜBER - STEININGER) <i>Brandschutz in Schienenfahrzeugen, EN 45545: Anforderungen und Prinzipien der Nachweisführung am Beispiel wichtiger elektrischer Hochleistungskomponenten</i> <i>ZEVrail</i>, novembre-dicembre 2014, pagg. 490-499, figg. 6. Biblio 6 titoli.</p>	
	<p>54 La nascita dell'elettronica di potenza in Italia (MANDELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, maggio 2013, pagg. 38-50, figg. 10. Biblio 14 titoli.</p>	<p>58 Azionamenti di trazione innovativi con supercapacitori. Accumulatori di energia per LRV (HAUMER - GLASL) <i>Innovative Traktionantrieb mit Supercap, Energiespeicher fuer LRV</i> <i>ZEVrail, Sonderheft Moderne Schienenfahrzeuge Graz 2014</i>, pagg. 73-82, figg. 9. Biblio 5 titoli. Descrizione e funzionamento di un supercapacitore, circuiti di controllo dell'azionamento, modalità di carica e scarica. Esempificazione di una linea tranviaria con tratti privi di linea di contatto ed analisi dell'andamento delle principali grandezze elettriche e cinematiche in un tratto con interruzione della linea di contatto.</p>	
	<p>55 La trazione tangenziale (FORMIGARI) <i>La Tecnica Professionale</i>, settembre 2014, pagg. 36-39, figg. 9.</p>		
	<p>56 Ottimizzazione completa di un azionamento di trazione con autoregolazione della forza di trazione (BARNAUD - HIBON - TODTERMUSCHKE) <i>Ganzheitliche Optimierung eines Bahnantriebs mit Traktionsregelung</i> <i>EI, der Eisenbahningenieur</i>, settembre 2014, pagg. 68-71, figg. 5. Biblio 1 titolo. Conseguimento di una visione unitaria elettromeccanica del funzionamento di una locomotiva mediante simulazione. Metodologia elaborata da Alstom.</p>	<p>59 Elettromotrici EV-E301 ad alimentazione ibrida da catenaria e batterie (TAKIGUSHI - HASEBE) <i>Serie EV-E301 Oberleitung- und Batterie-gespeistes Hybridfahrzeug</i> <i>ZEVrail, Sonderheft Moderne Schienenfahrzeuge Tagung Graz 2014</i>, pagg. 230-235, figg. 9. Testo in inglese.</p>	

Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI

1 - TESTI SPECIFICI DI CULTURA PROFESSIONALE

1.1 - Cultura Professionale - Trazione Ferroviaria

- 1.1.2 E. PRINCIPE - "Impianti di climatizzazione delle carrozze FS" € 10,00
- 1.1.4 E. PRINCIPE - "Convertitori statici sulle carrozze FS" (ristampa)..... € 15,00
- 1.1.6 E. PRINCIPE - "Impianti di riscaldamento ad aria soffiata" (Vol. 1° e 2°) € 20,00
- 1.1.8 G. PIRO-G. VICUNA - "Il materiale rotabile motore" € 20,00
- 1.1.10 A. MATRICARDI - A. TAGLIAFERRI - "Nozioni sul freno ferroviario" € 15,00
- 1.1.11 V. MALARA - "Apparecchiature di sicurezza per il personale di condotta" € 30,00
- 1.1.12 G. PIRO - "Cenni sui sistemi di trasporto terrestri a levitazione magnetica" € 15,00

1.2 - Cultura Professionale - Armamento ferroviario

- 1.2.3 L. CORVINO - "Riparazione delle rotaie ed apparecchi del binario mediante la saldatura elettrica ad arco" (Vol. 6°)..... € 15,00

1.3 - Cultura Professionale - Impianti Elettrici Ferroviari

- 1.3.1 V. FINZI-L. GERINI - "Blocco automatico a correnti codificate T. Westinghouse" (Quaderno 2)..... € 8,00
- 1.3.2 V. FINZI-F. BRANCACCIO-E. ANTONELLI - "Apparati centrali a pulsanti di itinerario" (Quaderno 3)..... € 8,00
- 1.3.4 P.E. DEBARBIERI - F. VALDAMBRINI - E. ANTONELLI - "A.C.E.I. telecomandati per linee a semplice binario" (Quaderno 12) € 15,00
- 1.3.5 V. FINZI - G. CERULLO - B. COSTA - E. ANTONELLI - N. FORMICOLA - "A.C.E.I. nuova serie" (Quaderno 13) ... € 20,00
- 1.3.6 V. FINZI - "I segnali luminosi" esaurito
- 1.3.10 V. FINZI - "Impianti di sicurezza: Apparecchiature" (Vol. 4° - parte I) € 30,00
- 1.3.14 P. DE PALATIS-P. MARI-R. RICCIARDI - "Commento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico" esaurito
- 1.3.15 E. DE BONI-E. TARTAGLIA - "Il Coordinamento dell'isolamento protezione contro sovratensioni" € 25,00
- 1.3.16 A. FUMI - "La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari" € 35,00
- 1.3.17 U. ZEPPA - "Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione" € 30,00
- 1.3.18 V. VALFRÈ - "Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS" € 30,00

2 - TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

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

3 - TESTI DI CARATTERE STORICO

- 3.1 G. PAVONE - "Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane" € 15,00
- 3.2 E. PRINCIPE - "Le carrozze italiane" € 50,00

- 3.3 G. PALAZZOLO (in Cd-Rom) - "Cento Anni per la Sicilia" € 6,00
- 3.5 AUTORI VARI - La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa € 11,00

4 - ATTI CONVEGNI

- 4.2 BELGIRATE - "Ristorazione e servizi di bordo treno" (19-20 giugno 2003) € 20,00
- 4.3 TORINO - "Innovazione nei trasporti (3 giugno 2003)" esaurito
- 4.4 ROMA - "Next Station", bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005)..... € 40,00
- 4.5 LECCE - "Ferrovie e Territorio in Puglia" (4 dicembre 2006)..... esaurito
- 4.8 ROMA - "Stazioni ferroviarie italiane - qualità, funzionalità, architettura" (4 luglio 2007) esaurito
- 4.9 BARI - DVD "Stato dell'arte e nuove progettualità per la rete ferroviaria pugliese" (6 giugno 2008) € 15,00
- 4.10 BARI - 2 DVD Convegno "Il sistema integrato dei trasporti nell'area del mediterraneo" (18 giugno 2010) € 25,00

5 - ALTRO

- 5.1 Agenda 2014 (spese di spedizione gratuite)..... € 15,00
- 5.2 (DVD) 1991: La linea più veloce e la linea più lenta (La direttissima Roma-Firenze e la linea Poggibonsi-Colle Val D'Elsa) € 13,50
- 5.3 (DVD) Lo sviluppo del sistema AV/AC e dell'ERTMS in Italia € 13,50
- 5.4 (DVD) S.S.C. - Il Sistema di Supporto alla Condotta.... € 13,50
- 5.5 (DVD) Cecina-Volterra, 1989 (I 150 anni della linea) € 13,50
- 5.6 (DVD) Il sistema Alta Velocità in Italia € 13,50
- 5.7 (DVD) I 120 anni della Faentina € 13,50

6 - TESTI ALTRI EDITORI

- 6.1 V. FINZI (ed. Coedit) - "Impianti di sicurezza" parte II € 25,00
- 6.2 V. FINZI (ed. Coedit) - "Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni" esaurito
- 6.3 V. FINZI (ed. Coedit) - "Trazione elettrica. Linee di contatto" esaurito
- 6.4 C. ZENATO (ed. Etr) - "Segnali alti FS permanentemente luminosi" € 29,90
- 6.5 E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani con carrozze a media distanza" € 28,00
- 6.6 E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani con carrozze a due piani" € 28,00
- 6.7 E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) - "Treni italiani Eurostar City Italia" € 35,00
- 6.8 E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Treni italiani ETR 500 Frecciarossa" € 30,00
- 6.9 V. FINZI (ed. Coedit) - "I miei 50 anni in ferrovia" € 20,00
- 6.10 P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Particolari immagini ferroviarie FS in Liguria e Lombardia" € 20,00
- 6.11 V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Le tranvie del Lazio. Storia dalle origini" € 34,00
- 6.12 E. MORI (ed. Calosci) - "La ferrovia da Verona a Monaco di Baviera" € 14,00
- 6.13 V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "La metropolitana a Roma" € 21,00
- 6.14 N. CEFARATI (ed. Calosci) - "Col tram da Firenze a Fiesole" € 8,00
- 6.15 F. FORMENTIN - P. ROSSI (ed. Calosci) - "Storia dei trasporti urbani di Bologna" € 26,00
- 6.16 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Un treno per Lucca - Ferrovie e tranvie in Lucchesia, Valdinievole e Garfagnana. FuN.re di Montecatini" € 20,00
- 6.17 G. DI LORENZO (ed. Calosci) - "Oltre lo stretto in filibus - Notizie dalle origini sulle filovie di Palermo, Catania e Trapani" € 13,00
- 6.18 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Da San Giovanni a Vallombrosa - Ferrovie locali tra industrie e turismo nel Valdarno Superiore" € 17,00
- 6.19 G. BOREANI - A. ALBÉ - G. DALL'OLIO (ed. Calosci) - "La tramvia Milano Gallarate" € 24,00
- 6.20 A. CIOCI (ed. Calosci) - "La ferrovia Teramo-Giulianova" € 15,00
- 6.21 M. BOTTAZZI (ed. Calosci) - "Binari nel Polesine. La Rovigo-Chioggia, la Adria-Ariano Polesine e la Adria-Piove di Sacco-Mestre" € 17,00
- 6.22 A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Ferry boats: un secolo. Navi traghetto, approdi e collegamenti delle ferrovie dello Stato" € 21,00
- 6.23 E. ALTARA (ed. Calosci) - "Fréjus 1871, primo traforo alpino. La costruzione, le ferrovie sussidiarie, l'esercizio a vapore, poi trifase a corrente continua, dall'origine ad oggi" € 18,00

6.24. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "La Maremmana. Storia della ferrovia Roma-Pisa"	€ 21,00	6.44. A. CIOCI (ed. Calosci) - "La stazione di Bastia Umbra e la ferrovia Terontola-Foligno. Storia ed immagini di 140 anni di binari"	€ 28,00
6.25. G. SCOPELLITI (ed. Calosci) - "Il tempo degli ultimi viaggi col fumo"	€ 18,00	6.45. G. CHIERICATO - M. SANTINELLO (ed. Calosci) "La ferrovia di Camerini: Padova-Piazzola-Carmignano" ..	€ 25,00
6.26. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "Dalla montagna pistoiese alle strade del mondo. Storia dell'impresa automobilistica Lazzi"	€ 36,00	6.46. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "1865-2005 Centoquarant'anni di trasporto pubblico a Firenze - Volume Primo. La rete Urbana e Vicinale"	€ 45,00
6.27. V. FORMIGARI - P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Tram e filobus a Roma. Storia dalle origini"	€ 40,00	6.47. N. CEFARATTI (ed. Calosci) "1865-2005 Centoquarant'anni di trasporto pubblico a Firenze - Volume Secondo. La rete interurbana e nuove tranvie"	€ 34,00
6.28. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Porti della Toscana. Antichi approdi, marine, scali commerciali e industriali dal tempo degli etruschi ai giorni nostri" ..	€ 33,50	6.48. M. MARSIGLIO - G. CENCI (ed. Calosci) "La grande SIAMIC. Società Italiana Autoservizi Mediterranei In Concessione"	€ 66,00
6.29. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Le linee di navigazione marittima dell'Arcipelago Toscano dal 1847 ai giorni nostri"	€ 26,00	6.49. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Appunti immagini curiosità sui tram di Roma e del Lazio" - Secondo volume	€ 30,00
6.30. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Scarlino Scalo - Teleferiche minerarie della Montecatini in Maremma. Storia e influenza esercitata sui fatti umani"	€ 14,00	6.50. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Le stazioni delle linee secondarie FS nelle Marche"	€ 14,00
6.31. G. NOGARINO (ed. Calosci) - "Tramvie del Degano e della valle del Bût in Carnia - Alto Friuli". Cofanetto contenente volume testo e volume tavole	€ 30,00	6.51. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Roma ai tempi della S.R.T.O. Società Romana Tramwais Omnibus (1885-1929)"	€ 14,00
6.32. V. FORMIGARI - G. ROMANO (ed. Calosci) "123 anni di tram a Messina"	€ 26,00	6.52. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Nel Lazio ai tempi dei treni a vapore"	€ 18,00
6.33. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) - "Ferrovie e industrie in Toscana"	€ 30,00	6.53. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "A Roma nei primi 60 anni dei treni elettrici"	€ 14,00
6.34. P. GREGORI - F. RIZZOLI - C. SERRA (ed. Calosci) "Giro d'Italia in filobus. Storia illustrata delle filovie italiane"	€ 32,00	6.54. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Locomotive e treni a vapore nel Lazio"	€ 20,00
6.35. S. G. CERRETI (ed. Calosci) - "Il tramway di Sesto. Trasporto collettivo tra Firenze e Sesto Fiorentino dalla metà dell'Ottocento al primo Novecento"	€ 22,00	6.55. F. FORMENTIN - D. DAMIANI (ed. Calosci) "Storia dei servizi di trasporto dell'Amministrazione Provinciale di Bologna"	€ 20,00
6.36. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) "La torbiera di Torre del Lago e l'elettrificazione ferroviaria. Binari a Viareggio"	€ 18,00	6.56. O. ZANNONI (ed. Calosci) "Il trasporto del tranviere. Breve racconto del trasporto pubblico romano da Romolo ai giorni nostri in foto, stampe e cartoline"	€ 18,00
6.37. N. CEFARATTI (ed. Calosci) - "Col tram da Firenze a Scandicci. Piccola storia di un tramway antico che tornerà a vivere in veste moderna"	€ 16,00	6.57. O. ZANNONI (ed. Calosci) "Dalla S.R.T.O all'A.T.A.C. Breve storia dello stabilimento tranviario di Porta Maggiore"	€ 12,00
6.38. A. BETTI CARBONCINI (ed. Calosci) "Firenze e il treno - Nascita e sviluppo delle ferrovie nella città"	€ 23,00	6.58. G. A. SANNA (ed. Calosci) "Le ferrovie del Sulcis nella Sardegna sudoccidentale fra documenti, immagini e racconti"	€ 32,00
6.39. M. PANCONESI (ed. Calosci) - "Le ferrovie di Pio IX. Nascita, sviluppo e tramonto delle strade ferrate dello Stato Pontificio (1846-1870)"	€ 30,00	6.59. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Immagini di ferrovie FS in Puglia, in Lucania, e dintorni"	€ 18,00
6.40. E. MORI (ed. Calosci) - "Il treno a Roma. Collegamenti ferroviari con la Città del Vaticano e con l'aeroporto Leonardo da Vinci - In appendice: La Metropolitana a Roma" di P. MORI	€ 16,00	6.60. E. ALTARA (ed. Calosci) "Compendio storico-tecnico delle Ferrovie Italiane" - Volume primo. Nascita e sviluppo delle ferrovie	€ 36,00
6.41. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) - "Ricordi ferrotramviari dei viaggi per le vacanze"	€ 34,00	6.61. E. ALTARA (ed. Calosci) "Compendio storico-tecnico delle Ferrovie Italiane" - Volume secondo. La trazione a vapore l'elettrificazione, la trazione diesel, il materiale rotabile	€ 34,00
6.42. M. PANCONESI (ed. Calosci) "Porrettana... memorie tra i monti. Alla riscoperta dell'antica Strada Ferrata degli Appennini"	€ 30,00	6.62. C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) "In treno sui luoghi della grande guerra"	€ 14,00
6.43. P. MUSCOLINO (ed. Calosci) "Le ferrovie dolomitiche: Ora-Predazzo e Chiusa-Plan"	€ 28,00	6.63. PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) "Il Project Management-secondo la Norma UNI ISO 21500" ...	€ 45,00

N.B.: I prezzi indicati sono comprensivi dell'I.V.A. Gli acquisti delle pubblicazioni, con pagamento anticipato, possono essere effettuati mediante versamento sul conto corrente postale 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Via Giolitti, 48 - 00185 Roma o tramite bonifico bancario: UNICREDIT - AGENZIA ROMA ORLANDO - VIA V. EMANUELE, 70 - 00185 ROMA - IBAN: IT29U0200805203000101180047. Nella causale del versamento si prega indicare: "Acquisto pubblicazioni". La ricevuta del versamento dovrà essere inviata unitamente al modulo sottostante. Per spedizioni l'importo del versamento dovrà essere aumentato del 10% per spese postali.

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)
Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie, richiedere il catalogo dedicato
Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste La Tecnica Professionale e Ingegneria Ferroviaria

Modulo per la richiesta dei volumi

(da compilare e inviare per posta ordinaria o via e-mail o via fax unitamente alla ricevuta di versamento)
 I volumi possono essere acquistati anche on line tramite il sito www.cifi.it

Richiedente: (Cognome e Nome)

Indirizzo: Telefono:

P.I.V.A./C.F.:(l'inserimento di Partita IVA o C. Fiscale è obbligatorio)

Conferma con il presente l'ordine d'acquisto per:

n.(in lettere) copie del volume:

n.(in lettere) copie del volume:

n.(in lettere) copie del volume:

La consegna dovrà avvenire al seguente indirizzo:

.....

Data

Si allega la ricevuta del versamento

Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani (P.I. 00929941003)

Via Giolitti, 48 - 00185 Roma - Tel. 06/4882129-06/4742986 - Fs 970/66825 - Fax 06/4742987 e-mail: cifi@mclink.it - biblioteca@cifi.it

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, Korpavec, Lanni, Monaco, Natoni, Pacciani, Pagliari, Pezzoli, Pisu, Viganò € 35

00.1.2) CORPO STRADALE

n. 11 Memorie – Autori: Burchi, Cheli, Chiorboli, Cicognani, Daghini, De Gregorio, Della Vedova, Di Nuzzo, Evangelista, Garassino, Giuliani, Gizzi, 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, Lenzi, Martini, Marzilli, Rota, Scarselli, Zallocco € 15

00.1.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

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

00.1.6) 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, Malvasi, Murrini, Pezzati, Ricci, Tramonti € 35

00.1.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

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

00.1.10) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE IN ITALIA

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

00.1.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE ALL'ESTERO

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

00.1.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

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

00.1.13) TELECOMUNICAZIONI

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

00.1.14) TRAM E FILOBUS

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

00.1.16) TRAZIONE ELETTRICA

a) Impianti

n. 12 Memorie – Autori: Accattatis, Benato, Castagna, Cattani, Cazzani, Contini, Corazza, Fazio, Fellin, Fumi, Guidi Buffarini Giuseppe, Guidi Buffarini Guido, Luzi, Martinetto, Mauro, Morassutti, Palazzini, Paolucci, Piro, Pisano, Raspini, Ricciardella, Spagnoletti, Torassa, Villa € 35

b) Materiale rotabile

n. 3 Memorie – Autori: Bruno, Carillo, Landi, Mantero, Mingozzi, Papi, Sani, Stabile, Violi € 10

00.1.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 13 Memorie – Autori: Campisano, Caruso, Colombi, D'Elia, Delfino, Ferretti, Focacci, 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

L'ALTA VELOCITA' FERROVIARIA

Il CIFI ha pubblicato l'ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA.

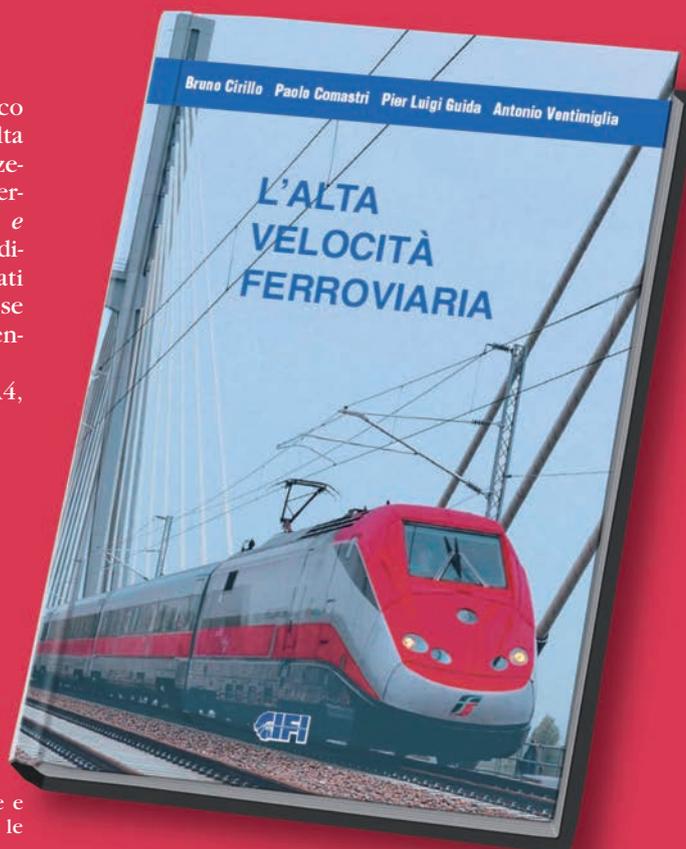
Il nuovo volume rappresenta un riferimento unico ed originale della storia e della evoluzione dell'Alta Velocità in Italia, dalle prime direttissime, alla Firenze-Roma, alle nuove linee AV-AC di recente entrate in servizio. Un immancabile "compagno" della *Storia e Tecnica Ferroviaria* già edita dal 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'affascinante panorama dell'Appennino Tosco Romagnolo. Immagini e suoni mai visti e irripetibili, altamente spettacolari e profondamente emozionanti.



Il Cifi per coprire le spese di produzione e confezionamento, è in grado di fornire il DVD al costo unitario di soli € 13,50. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO E QUOTE DI ASSOCIAZIONE AL CIFI

ABBONAMENTI ANNO 2015

– Ordinari	€/anno	80,00
– Per il personale <i>non ingegnere</i> del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	€/anno	45,00
– <i>Studenti</i> (allegare certificato di frequenza Università) ^(*)	€/anno	25,00
– <i>Estero</i>	€/anno	150,00

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

I pagamenti possono essere effettuati tramite c.c.p. n. **31569007** intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani – Via Giolitti, 48 – 00185 ROMA, indicando chiaramente la causale del versamento.

Il rinnovo degli abbonamenti dovrà essere effettuato entro e non oltre il 31 marzo dell'annata richiesta. Se entro suddetta data non sarà pervenuto l'ordine di rinnovo, l'abbonamento verrà sospeso. Le disdette dovranno essere inviate alla redazione entro il 31 dicembre di ciascun anno.

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

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06/4827116 – E mail: redazioneif@cifi.it.

QUOTE DI ASSOCIAZIONE AL CIFI PER L'ANNO 2015

– Soci Ordinari e Aggregati	€/anno	65,00
– Soci Ordinari e Aggregati abbonati a “La Tecnica Professionale”	€/anno	85,00
– Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni	€/anno	35,00
– Soci Ordinari e Aggregati fino a 35 anni abbonati a “La Tecnica Professionale”	€/anno	55,00
– Soci Juniores (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
– Soci Juniores (studenti fino a 28 anni) abbonati a “La Tecnica Professionale”	€/anno	27,00
– Soci Collettivi	€/anno	550,00

La quota di Associazione 2015, include l'invio della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

Tutti i Soci hanno diritto ad avere uno sconto del 20% sulle pubblicazioni editate dal CIFI, ad usufruire di eventuali convenzioni con Enti esterni ed a partecipare alle varie manifestazioni, convegni e conferenze organizzati dal Collegio.

Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce “Associarsi” e l'iscrizione decorre dopo il versamento della quota associativa sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti, 48 – 00185 Roma o mediante bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma - Ag. Roma Orlando - Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 - 00185 Roma - IBAN: IT29 U 02008 05203 000101180047 - BIC: UNCRITM1704, mediante pagamento online collegandosi al sito www.cifi.it oppure presso la sede CIFI di Roma in contanti o tramite Carta Bancomat.

Per il personale FS Spa, RFI, TRENITALIA, FERSERVIZI o ITALFERR Spa è possibile versare la quota annuale valida solo per l'importo di € **65,00** con trattenuta a ruolo compilando il modulo per la delega disponibile sul sito. Il versamento per l'abbonamento annuale alla rivista *La Tecnica Professionale* di € **20,00** deve essere effettuato sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti 48 – 00185 Roma.

Le associazioni, se non disdette, vengono rinnovate d'ufficio; le disdette debbono pervenire entro il 30 settembre di ciascun anno.

Per ulteriori informazioni: Segreteria Generale – tel. 06/4882129 – FS 66825 – E mail: areasoci@cifi.it

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI

Un fascicolo € **8,00**; doppio o speciale € **16,00**; un fascicolo arretrato: *Italia* € **16,00**; *CE* € **19,50**; *USA* \$ **25,00**. Supplemento aereo Europa e Bacino mediterraneo € **54,00** – Supplemento aereo Continenti extraeuropei *USA* \$ **100**.

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato € 5,20, IVA assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1° comma, lett. c), D.P.R. 633/1972 e successive modificazioni; ad esaurimento degli originali, gli estratti vengono riprodotti in fotocopia al prezzo di € **6,20** + IVA (22%) cadauno.

I pagamenti potranno essere eseguiti sul c.c.p. sopra menzionato.

FORNITORI DI PRODOTTI E SERVIZI

Costruttori di materiale rotabile ed impianti ferroviari – Società di progettazione – Produttori di ricambi e prodotti vari per le ferrovie – Imprese appaltatrici di lavori di ogni genere per ferrovie nazionali, regionali, metropolitane e di trasporto pubblico urbano.

- A** Lavori ferroviari, edili e stradali – Impianti di riscaldamento e sanitari – Lavori vari
- B** Studi e indagini geologiche-palificazioni
- C** Attrezzature e materiali da costruzione
- D** Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici
- E** Impianti di aspirazione e di depurazione aria
- F** Prodotti chimici ed affini
- G** Articoli di gomma, plastica e vari
- H** Rilievi e progettazione opere pubbliche
- I** Trattamenti e depurazione delle acque
- L** Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro
- M** Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari
- N** Vetrofanie, targhette e decalcomanie
- O** Formazione
- P** Enti di certificazione
- Q** Società di progettazione e consulting
- R** Trasporto materiale ferroviario

D Meccanica, metallurgica, macchinari, materiali, impianti elettrici ed elettronici:

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. – Via Lampedusa, 13/F – 20141 MILANO – Tel. 02/89536.100 – Fax 02/89536536 – e-mail: info.enertrans.it@alpiq.com – www.alpiq-enertrans.it – Impianti fissi di trazione elettrica chiavi in mano per trasporti ferroviari, metropolitane e tramvie – Studi di fattibilità, progettazione e realizzazione di linee di contatto, ferroviarie ed urbane – Sottostazioni elettriche per alimentazione in c.c. e c.a. – Linee primarie; impianti di telecomando – Impianti luce e forza motrice.

ATP S.p.A. – Via Madonna del Bosco snc – 26016 SPINO D'ADDA (CR) – Tel. 0373.980446 – Fax 0373.965997 – E-mail: info@atpmec.com – Sito web: www.atpmec.com – Rack 19" e cabinet per ferroviario (segnalamento e bordo treno) – Soluzioni progettate su specifica cliente: progettazione interna con CAD 3D e software per analisi strutturale FEM – Certificazioni: IRIS, EN 15085 per saldatura.

ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIEATEGRASSO (MI) – Tel. 02/94966945 – Fax 02/94966531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori per linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

BILANCAI SOCIETÀ COOPERATIVA a r.l. – Via Sergio Ferrari, 16 – 41011 CAMPOGALLIANO (MO) – Tel. 059/526965 – Fax 059/527079 – Produzione e manutenzione di impianti di pesatura ad uso stradale e ferroviario – Progettazione, sviluppo e produzione di apparecchiature elettroniche e celle di carico – Centro sit n. 44 per taratura masse e forze (celle di carico, dinamometri).

BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/8921527-8921543 – Fax 030/8921250 – Accessori per linee ferroviarie (linea di contatto TE) – Morsetti di giunzione filo di contatto – Morsetteria di collegamento per funi portanti – Morse di sospensione e ormeggio – Dispositivi di tensionatura – Morsetteria di sottostazione – Connettori elettrici a compressione – Utensili meccanici ed oleodinamici.

A Lavori ferroviari, edili e stradali Impianti di riscaldamento e sanitari Lavori vari:

C Attrezzature e materiali da costruzione:

MARGARITELLI S.p.A. – Divisione Ferroviaria – Via Adriatica n.109 – 06135 PONTE SAN GIOVANNI (PG) – Tel. 075/597211 – Fax 075/395348 – Sito internet: www.margaritelli.com – Progettazione e produzione di manufatti per armamento ferroviario, tramviario e per metropolitane in cemento armato, cemento armato pre-compresso, legno e legno impregnato. Trattamenti preservanti del legno.

CANAVERA & AUDI S.r.l. – Regione Malone, 6 – 10070 CORIO (TO) – Tel. 011/928628 – Fax 011/9282709 – E-mail: canavera@canavera.com – Sito internet: www.canavera.com – Stampaggio a caldo particolari in acciaio fino a 200 kg – Lavorazioni meccaniche – Costruzione componenti per carri, carrozze, tram e metropolitane.

CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – Via Como, 2 – 20020 LAINATE (MI) – Tel. 02/93176201 – Fax 02/93176200 – Apparecchiature di segnalamento e controllo – Interruttori a scatto per ACE serie FS68 in c.c. e c.a. – Relè unitari in c.c. serie FS58-86-89 – Relè schermo – Segnali a specchi dicroici SPDO – Gruppi ottici a commutazione statica ed altro analogo su richiesta.

CEMBRE S.p.A. – Via Serenissima, 9 – 25135 BRESCIA – Tel. 030/36921 – (r.a. + Sel. pass.) – Fax 030/3365766 – E-mail: info@cembre.com – Produzione e commercio di: capicorda e connettori elettrici – Utensili per la compressione dei capicorda e connettori, tranciacavi e tranciacufuni oleodinamici – Trapani adatti alla foratura di rotaie e di apparecchi del binario nelle applicazioni ferroviarie – Trapani per traverse in legno – Pandrolatrici – Avvitatori portatili – Troncatrici di rotaie.

CINEL OFFICINE MECCANICHE S.p.A. Via Sile, 29 – 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV) – Tel. 0423/490471 - fax 0423/498622 - E-mail: info@cinelspa.it – www.cinelspa.it – Stabilimenti: Via Sile, 29 - 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Scalo Merci, 21 - 31030 Castello di Godego (TV) - Forniture per i settori ferroviario e tranviario: scambi ferroviari e tranviari, Kit cuscinetti elastici e autolubrificanti, Kit piastre per controrottaie 33C1, giunti isolanti incollati, piastre, piastrine, ganasce di giunzione, blocchi, caviglie, chiaveverde, casse di manovra per deviatore e accessori, tiranterie, zatteroni, traverse cave, fermascambi, immobilizzatori, dispositivi di bloccaggio, apparecchiature per segnalamento e sicurezza, passaggi a livello, materiali per rotabili.

COET COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE S.r.l. – Via per Civesio, 12 – 20097 SAN DONATO MILANESE (MI) - Tel. 02/842934 - Fax 02/5279753 - E-mail: coet@coet.it – Sito internet: www.coet.it – Apparecchi di interruzione e sezionamento per interno ed esterno 750, 1500, 3000V cc – Ingegneria, quadri di alimentazione e sezionamento, limitatori tensione negativo, raddrizzatori normali e a diodi controllati – Energy recovery e Energy storage, misura, protezione e controllo per DC power supply in S/S e lungo linea.

COMEP S.r.l. – Via Provinciale Pianura, 10 – Zona Industriale S. Martino – 80078 POZZUOLI (NA) – Tel./Fax 081/5266684 – E-mail: info@comepsrl.net – Sito www.comepsrl.net – Costruzione ed assemblaggio della quadristica, montaggio, integrazione dei sistemi di controllo, collaudo, messa in servizio e test finali nel settore del trasporto ferroviario – Taglio cavi con relativi sistemi di marcatura – Manutenzione e revisione di impianti elettrici ferroviari.

DOT SYSTEM S.r.l. – Via Marco Biagi, 34 – 23871 LOMAGNA (LC) – Tel. +39 039.92259202 – Fax +39 039.92259290 – E-mail: info@dotssystem.it – www.dotssystem.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@elettech.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 VoIP – Sistemi TVCC per passaggi a livello operanti in regime di sicurezza.

ELPACK S.r.l. – Via Della Meccanica, 21 – 20026 NOVATE MILANESE (MI) – Tel. 02.6470712 – Fax 02.66.100114 – Rack e subrack 19” anche per uso ferroviario EN50155 – Custodie metalliche/schermate per connettori DIN41612 – Alimentatori modulari euro card – Dispositivi KVM per la gestione e controllo di server – Arredi tecnici per sale controllo – Cavi in rame e fibra ottica.

ERMES ELETTRONICA S.r.l. – Via Treviso, 36 – 31020 SAN VENDEMIANO (TV) – Tel. +39.0438.308470 – Fax +39.0438.492340 – E-mail: ermes@ermes-cctv.com – www.ermes.cctv.com – Sistemi audio/video innovativi operanti in LAN Ethernet (VoIP) – Sistemi telefonici-interfonici digitali punto-punto – Diffusione sonora, messaggi, P.A., Paging, operante in rete LAN – Sistema telefonico di emergenze e di diffusione sonora di galleria – Videocontrollo e comunicazione audio per passaggi a livello in tecnologia LAN – Videocomunicazioni per aree sensibili quali scale mobili ed ascensori – Help Point audio/video su reti LAN per biglietterie automatiche o zone non presidiate da operatori – Software di supervisione delle comunicazioni – Passengers Information System – Registratori video a bordo treno – Gateway di trasferimento e comunicazione audio video terra/bordo treno – Progettazione di apparati e sistemi TVCC Over IP o tradizionali.

ESIM S.r.l. – Via Degli Ebanisti, 1 – 70123 BARI - Tel. 080.5328424 – Fax 080.5368733 - E-mail: info@esimgroup.com – www.esimgroup.com – **Sede di Roma: Via Sallustiana, 1/A** – Tel. 06.4819671 – Fax: 06.48977008 – Progettazione e messa in opera di impianti elettrici, di telecomunicazione, di segnalamento e di trazione elettrica – Realizzazione e installazione di sistemi di diagnostica ferroviaria.

E.T.A. S.p.A. – Via Monte Barbaghino, 6 – 22035 CANZO (CO) - Tel. +39 031.673611 – Fax +39 031.670525 – e-mail: infosed@eta.it – www.eta.it – **Carpenteria:** quadri elettrici non cablati – Armadi e contenitori elettrici per esterni – Armadi 19” – Quadri inox per gallerie – Cassette inox lungo linea – Saldatura al TIG certificata – Conformità alle specifiche RFI.

FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. – Via Volvera, 51 – 10045 PIOSSASCO (TO) – Tel. 011.9044.1 – Fax 011.9064394 – Sito internet: www.faiveley.com

Sistemi e prodotti a marchio SAB WABCO: Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici, elettromeccanici ed elettroidraulici, freni a pattino tradizionali e a magneti permanenti, per veicoli ferroviari, metropolitani e tramviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Sistemi di antipattinaggio e antislittamento – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, gamma completa dei dischi del freno in ghisa e in acciaio – Compressori a pistoni, compressori rotativi a vite, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento dell'aria compressa – Sistemi diagnostici di bordo di manutenzione – Apparecchiature elettroniche di comando e controllo del freno.

Sistemi e prodotti a marchio FAIVELEY: Convertitori statici di potenza e carica batterie – Impianti di riscaldamento e condizionamento – Porte e comandi porte – Sistemi di piattaforma – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI) – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano) – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

GE TRANSPORTATION SYSTEMS S.r.l. – Via Pietro Fanfani, 21 – 50127 FIRENZE – Tel. 055/4234.1 – Fax 055/433868 – e-mail: getransportation@trans.ge.com – Costruzioni elettromeccaniche – Costruzioni elettroniche – Apparecchiature per locomotori – Levette e banchi Acei – Quadri sinottici componibili – Impianti – Rilevamento temperatura boccole RTB – Tra-smissione numero treno ATN – Ripetizione a bordo continua e discontinua – Trasmissione dati in sicurezza TDS – Registratori cronologici eventi RCE – Ritardatori e lampeggiatori Audio Frequency Overlay AFO.

— **DIVISIONE IMPIANTI – Via F.lli Canepa, 6/b – 16010 SERRA RICCÒ (GE)** – Tel. 010/751991 – Fax: 010/752011 – Telex 282833 SILIMP – Apparat centrali elettrici ACEI – Impianti di telecomunicazione –

Comando centralizzato traffico CTC – Telecomandi punto-punto TPP – Impianti di trazione elettrica – Impianti di protezione passaggi a livello.

GOMA ELETTRONICA S.p.A. – Via Carlo Capelli, 89 – 10146 TORINO – Tel. 011.7725024 – Fax 011.712298 – www.gomaelettronica.it – Microrack e sistemi integrati su VMEbus e Compact PCI – Sistemi on board EN50155, Pc industriali, server e workstation S402, Panel pc, schede CPU, schede di I/O, MVB, alimentatori certificati EN50155, armadi rack e cabinet, display, notebook e pda rugged.

GRAW SP. Z.O.O. – Ul. Karola Miarki 12, skr.6. – 44-100 GLIWICE (PL) – Tel./Fax +48 (32)2317091 – E-mail: info@graw.com – www.graw.com – Calibri scartamento digitali e computerizzati, controllo geometria del binario, usura bordini, sistemi di misura per ruote e assili. Rivenditore per l'Italia Geatech S.p.A. – E-mail: info@geatech.it – www.geatech.it.

KNORR-BREMSE Rail Systems Italia S.r.l. – Via San Quirico, 199/I – 50013 CAMPI BISENZIO (FI) – Tel. 055/3020.1 – Fax 055/3020333 – E-mail: 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 – Videocamera – Passenger Information – Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte – Livelli carburante – Pressostati e Termostati – Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A – 40138 BOLOGNA – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), l'I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni "Trackside" & "Rolling Stock" – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rol-

lingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metropolitani; ruote cerchiate; ruote elastiche; ruote monoblocco; assili; cerchioni; boccole; sale montate da carro, carrozza e locomotiva completa di componenti; cuori fusi al manganese per scambi ferroviari – Riparazione e ripristino di sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Revisione e collaudo di altri componenti.

MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.r.l. – Via delle Province – Zona Artigianale – 04012 CISTERNA DI LATINA – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – e-mail: marini_impianti_industriali_srl@hotmail.com – Registratori Cronologici di Eventi (RCE) – Monitoraggio della temperatura delle rotaie (UMTR) – Apparecchiature di diagnostica centralizzate degli impianti di Segnalamento di linea e di stazione (SDC) – Sistemi di supervisione – Strumenti di misura per sotto stazioni – Rilevatore differenziale per segnali luminosi alti a commutazione statica SDO – Generatore di alimentazione 83 Hz PSK – Progettazione ed installazione degli impianti.

MATISA S.p.A. – Via Ardeatina km. 21 – Loc. S. Palomba – 00040 POMEZIA (ROMA) – Tel. 06.918291 – Telefax 06.91984574 – e-mail: matisa@matisa.it – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, veicoli di servizio per infrastruttura e catenaria, drasine di misura della geometria del binario, treni di costruzione nuovo binario, incavigliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

MER MEC S.p.A. – Via Oberdan, 70 – 70043 MONOPOLI (BA) – Tel. 080.8876570 – Fax 080.8874028 – e-mail: marketing@mermecgroup.com - Sito web: www.mermecgroup.com – Il Gruppo MERMEC è leader mondiale e innovatore di punta specializzato nelle soluzioni integrate per la diagnostica, il segnalamento e la manutenzione predittiva delle infrastrutture ferroviarie, metropolitane e tramviarie nel mondo. Il Gruppo MERMEC ha il suo quartiere generale a Monopoli (Italia) ed uffici internazionali e filiali negli Stati Uniti (Columbia, SC), Marocco (Casablanca), Spagna (Madrid), Regno Unito (Derby), Francia (Marsiglia), Svizzera (Berna), Norvegia (Oslo), Italia (Treviso), Turchia (Ankara), India (Nuova Delhi), Cina (Pechino), Corea del Sud (Seoul), Australia (Sidney). Il gruppo impiega più di 500 dipendenti altamente specializzati ed ha clienti in 55 Paesi nel mondo. Il gruppo investe il 10% circa del suo fatturato complessivo in Ricerca e Sviluppo ed è l'unico fornitore nel mondo che è in grado di progettare, sviluppare e produrre al suo interno tutte le soluzioni disponibili nel suo portafoglio di prodotti e servizi. Il gruppo ha fornito più di 700 sistemi optoelettronici di misura a principali operatori ferroviari, metropolitani e tramviari di tutto il mondo. Ben 10 dei 12 treni di misura ad alta velocità in esercizio nel mondo (Spagna, Italia, Turchia, Francia, Corea, Cina, Taiwan) sono equipaggiati con la tecnologia del gruppo MERMEC. In Italia, MERMEC è il fornitore di riferimento del gruppo FS per la flotta di treni di misura, per le tecnologie di ispezione e controllo della infrastruttura ferroviaria e della flotta di treni, e per le tecnologie di segnalamento SCMT/SSC.

MERSEN ITALIA S.p.A. – Via dei Missaglia, 97/A2 – 20142 MILANO – Tel. 02/826813.1 – Fax 02/82681395 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Sito internet: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili Mersen (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semiconduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuiti

tatori di potenza Mersen (Ferraz Shawmut) – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack Mersen (Ferraz Shawmut) – Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3^a rotaia – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI) – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di alimentazione sistemi A.V. 25 kV – Produzione di quadri innovativi, alimentatori, raddrizzatori, sezionatori bipolari, quadri filtri, quadri misure – Produzione commutatori 3600 V 3000 A, sezionatori bipolari 3000 A, trasduttori di corrente, quadri di sezionamento 25 kV (52 kW) e sezionatori di alta tensione – Realizzazione di impianti, sottostazioni fisse e mobili lato alternata e continua.

PLASSER ITALIANA S.r.l. – Via del Fontanaccio, 1 – 00049 VELLETRI (ROMA) – Tel. 06/9610111 – Fax 06/9626155 – e-mail info@plasser.it – www.plasser.it – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici, vetture e drasine di controllo binario e linea T.E., saldatrici mobili per rotaie, attrezzature in genere per l'armamento ferroviario, autocarrelli con gru e piattaforme per costruzione e manutenzione, autocarrelli per tesatura frenata linee di contatto, carrelli portabobine, dispositivi per video-ispezione, linee ferroviarie e binario, rotaie ferroviarie V.A.S.

PMA ITALIA S.r.l. – Via Marmolada, 12 – 20037 PADERNO DUGNANO (MI) – Tel. +39.02.91084241 – Fax +39.02.91082354 E-mail: info@pma-it.com – www.pma-it.com – Guaine corrugate in poliammide per la protezione dei cavi elettrici, raccordi in poliammide e raccordi compositi poliammide-metallo per guaine corrugate, accessori di fissaggio per guaine corrugate – Trecce in rame stagnato per schermatura elettromagnetica delle guaine in poliammide e relativi raccordi per la loro terminazione – Guaine espandibili in poliestere UL V0, accessori per la terminazione ed il fissaggio delle guaine espandibili – Tutti i prodotti sono autoestinguenti, esenti da alogeni fosforo, cadmio ed a limitata emissione di fumi tossici.

POSEICO S.p.A. – Via Pillea, 42-44 – 16153 GENOVA – Tel. 010/8599400 – Fax 010/8682006-010/8681180 – E-mail: semicond@poseico.com – www.poseico.com – Dispositivi a semiconduttori di potenza (Diodi, Tiristori, GTO's, IGBT Press-pack, ecc.) – Dissipatori ad acqua per il raffreddamento di dispositivi di potenza sia press-pack che moduli – Assiemati di potenza con raffreddamento in aria naturale, aria forzata ed acqua – Ponti raddrizzatori per applicazioni industriali e di trazione – Analisi di guasto e servizio di collaudo – Riparazioni di assiemati di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

PROJECT AUTOMATION S.p.A. – Viale Elvezia, 42 – 20052 MONZA (MI) – Tel. 039/2806233 – Fax 039/2806434 – www.p-a.it – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per metrotramvie e tramvie – Radiocomando scambi, casse

di manovra carrabili, sistemi di controllo semaforico – Priorità mezzi pubblici – Sistemi di controllo e gestione traffico stradale.

QSD SISTEMI S.r.l. – Via Isonzo, 6/bis – 20060 PESSANO CON BORNAGO (MI) – Tel. 02.95741699 – 02.9504773 – Fax 02.95749915 – e-mail: gio.galimberti@qsdsistemi.it – www.qsdsistemi.it – Elettronica per ferroviario a norme EN50155 – Passenger Information System – Interfoni – Cru-scotti – Terminali video Touch Screen – Sistemi Radio Terra Treno – Realizzazione apparecchiature custom – Riprogettazione apparecchiature obsolete – Consulenza sviluppo Hw Sw.

RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – Via Facii – Zona Industriale S. ATTO – 64020 (TERAMO) – Tel. 0861/587149 – Fax 0861/588590, E-Mail info@pandrol.it – Sistemi di attacco ferroviari per traverse in calcestruzzo armato e precompresso.

RAND ELECTRIC s.r.l. – Via Padova, 100 – 20131 MILANO – Tel. 02/26144204 – Fax 02/26146574 – Canaline, fascette, sistemi di identificazione, guaine corrugate, guaine metalliche ricoperte, tutte con caratteristiche di reazione al fuoco e tossicità entro i parametri della specifica FS 304142 – Connettori elettrici di potenza standard o custom.

RITTAL S.p.A. – S.P. 14 Rivoltana – km 9,5 – 20060 VIGNATE (MI) – Tel. 0039/02959301 – Fax 0039/0295360209 – Armadi e contenitori elettrici per applicazioni ferroviarie fisse (segnalamento) – Rolling stocks (locomotori) – Esterno (bordo binari); scambiatori calore (carrozze-locomotori); terminali interattivi (stazioni); subracks 19" per elettronica omologati e testati (locomotori-segnalamento) – Servizi: progettazione secondo standard EN50155 / EMC50121 – Calcoli FEM – Saldatura secondo DIN6700 – Test – Protezione dal fuoco.

SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – Via Dr. Georg Schaeffler, 7 – 28015 MOMO (NO) – Tel. 0321/929211 – Fax 0321/929300 – E-mail: info.it@schaeffler.com – Sito internet: www.schaeffler.it – Cuscinetti volventi a marchio FAG e INA, standard e speciali, boccole ferroviarie, snodi sferici, attrezzature di montaggio e smontaggio, diagnostica.

SCHUNK ITALIA S.r.l. – Via Novara, 10/D – 20013 MAGENTA (MI) – Tel. 02/972190-1 – Fax 02/97291467 – Spazzole, portaspazzole, pantografi, striscianti, dispositivi di messa a terra.

S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CASOLNOVO (PV) – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – e-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di elettrificazione ed illuminazione (linee BT/MT) – Opere stradali e ferroviarie – Scavi, demolizioni e costruzioni murarie – Impianti di telecomunicazione.

SIRTEL S.r.l. – Via Taranto 87A/10 – 74015 MARTINA FRANCA (TA) – Tel. 080/4834959 – Fax 080 4304011 – E-mail: info@sirtel.biz – Sito web: www.sirtel.biz – Lanterne portatili ricaricabili ad uso ferrotranviario con luce principale alogena o LED e segnalazione (a 1/2 LED ad elevata luminosità) con possibilità di avere fino a 3 diversi colori sulla stessa lanterna.

SPII S.p.A. – Via Don Volpi, 37 angolo Via Montoli – 21047 SARONNO (VA) – Tel. 02/9622921 – Fax 02/9609611 – www.spii.it - info@spii.it – Temporizzatori

elettromeccanici, multifunzione e digitali – Programmatori elettromeccanici, multifunzionali e digitali – Microinterruttori ed elementi di contatto di potenza – Elettromagneti – Relè di potenza e ausiliari – Relè di controllo tensione frequenza e corrente – Teleruttori per c.a. e per c.c., per bassa ed alta tensione – Sezionatori – Motori e motoriduttori frazionari in c.c. – Connettori – Dispositivi di interblocco multiplo a chiave – Combinatori e manipolatori – Equipaggiamenti integrati completi per la trazione pesante e leggera.

SPITEK S.r.l. – Via Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Progettazione e costruzione di ricambi elettromeccanici per apparecchiature di B.T., M.T. e A.T. – Costruzione e revisione di interruttori e contattori per corrente continua tipo IGL, GL, GR – Revisione e fornitura di ricambi per combinatori tipo KM49, 2CP100 e altri – Accoppiatori per circuiti elettrici in B.T. e A.T. secondo Specifiche Trenitalia.

SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE - Tel. 055.717457 - Fax 055.7130576 – Forniture ferro-tramviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffiti, certificazioni CE e rimessa a norma macchinari, grassi e lubrificanti.

TECNEL SYSTEM S.p.A. – Via Brunico, 15 – 20126 MILANO – Tel. 02/2578803 r.a. – Fax 02/27001038 – www.tecnelsystem.it – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

TEKFER S.r.l. – Via Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – E-mail: segreteria@tekfer.com – Sito internet: www.tekfer.com – Sistemi per impianti di sicurezza e segnalamento – Apparecchiature per il blocco automatico – INFILL – Codificatori statici – Relè elettronici (TR, HR, DR, relè a disco e altri) – Prodotti per 83,3 Hz (generatori di potenza fino a 15 kVA, filtri e rifasatori) – Telecomandi in sicurezza – Diagnostica impianti – Progettazione e installazione impianti.

TELEFIN S.p.A. – Via Albere, 87/A – 37138 VERONA – Tel. 045/8100404 – Fax 045/8107630 – Sito Internet www.telefin.it – E-mail telefin@telefin.it – Telefonia selettiva in tecnica digitale compatibile con ogni sistema – Concentratori ed apparecchi stagni universali, diagnosticabili, monitorabili e configurabili da remoto – Posti centrali integrati DC-DCO-DOTE digitali – Impianti DC-DCO-DOTE in tecnica digitale – Impianti telefonici punto-punto, telediffusione sonora con sintesi vocale, teleannunci garantiti per linee impresenziate – Software di supervisione e monitoraggio – Sistema telefonico e di diffusione sonora integrato per emergenza in galleria – Sistemi innovativi per la diffusione sonora, rilievi e perizie fonometriche – Isolamento galvanico per gli impianti TLC, Telecomando ed ASDE in SSE.

THERMIT ITALIANA S.r.l. – Via Sirtori, 11 – 20017 RHO (MI) – Tel. 02/93180932 – Fax 02/93501212 – Materiali ed attrezzature per la saldatura alluminotermica delle rotaie.

T&T S.r.l. – Via Vicinale S. Maria del Pianto - Complesso Polifunzionale Inail - Torre 1 – 80143 NAPOLI – Tel./Fax 081.19804850/3 - E-mail: info@ttsolutions.it – www.ttsolutions.it – T&T (Technology & Transportation) opera da anni in ambito ferroviario offrendo servizi di consulenza ingegneristica - Specializzata per attività di System & Test Engineering – Progettazione e Sviluppo di Sistemi Embedded Real-Time per applicazioni Safety-Critical, Analisi RAMS, Verifica & Validazione, Preparazione Safety Assessment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

VAIA CAR S.p.A. – Via Isorella, 24 – 25012 CALVISANO (BS) – Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaia-car@vaia-car.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rinalzata del binario e di compattamento della massicciata.

VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – Via Alessandria, 91 – 00198 ROMA – Tel. 06/84241106 – Fax 06/96037869 – E-mail vaeitalia@voestalpine.com – www.voestalpine.com/vae/en – Scambi ferroviari A.V. e standard, scambi tranviari, sistemi elettronici per monitoraggio scambi, cuscinetti autolubrificanti, casse di manovra per scambi ferroviari e tranviari - Rappresentanza Voestalpine Schienen GmbH per tutti i tipi di rotaie (vignole, a gola, barre per aghi) nonché servizi tecnici e logistici.

E Impianti di aspirazione e di depurazione aria:

F Prodotti chimici ed affini:

HENKEL ITALIA S.r.l. – Via Amoretti, 78 – 20157 MILANO – Tel. 334.6059593 – Sig. Claudio CROVIEZZILLI – E-mail: claudio.croviezzilli@henkel.com – www.loctite.it – Progettazione e assistenza tecnica gratuita – Adesivi anaerobici e istantanei - Adesivi strutturali certificati - Adesivi e sigillanti per la manutenzione ferroviaria - Prodotti per la riparazione di alberi e cuscinetti usurati, rimuovi graffiti - Rivestimenti protettivi anticorrosione, poliuretani e primer per vetri.

G Articoli di gomma, plastica e vari:

DERI S.r.l. – Via S. Paolo 54/58 – 10095 GRUGLIASCO (TO) - Tel. 011.7809801 – Fax 011.7809899 – e-mail: info@deri.it – www.deri.it – Distributore specializzato nella produzione custom di tubazioni in

gomma per basse, medie ed altre pressioni – Distribuzione 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: fluoriten@fluorten.com – www.fluorten.com – Semilavorati e prodotti finiti in PTFE e RULON® per industria meccanica, chimica, elettrica ed elettronica – Progettazione, costruzione stampi e stampaggio tecnopolimeri – Esclusivista Du Pont per l'Italia di semilavorati e finiti in Du Pont™ VESPEL®. Produzione di piastre in PTFE Certificate dal Politecnico di Milano a norma EN 1337-2. Certificazione sistema di gestione qualità per il settore aerospaziale EN 9100:2009 Certificate n. 5695/0. Certificazione sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 Certificate n. 21. Certificazione sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004 Certificate n. 27.

ISOLGOMMA S.r.l. – Via dell'Artigianato, Z.I. – 36020 ALBETTONE (VI) – Tel. 0444/790781 – Fax 0444/790784 – E-mail: info@isolgomma.it – Componenti elastomerici per il binario ferroviario – Materassini sottoballast e sottopiattoforma – Pannelli fonoassorbenti.

IVG COLBACHINI S.p.A. – Via Fossona, 132 – 35030 CERVARESE S. CROCE (PD) – Tel. 049/9997311 – Fax 049/9915088 – e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbaccini@ivgspa.it - www.ivgspa.it – Capitale Sociale L. 10.575.000 – Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

PANTECNICA S.p.A. – Via Magenta, 77/14A – 20017 RHO (MI) – Tel. 02.93261020 – Fax 02.93261090 – e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it – Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotanviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. – Via Palombarese km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) – Tel. 0774.367431-32 – Fax 0774.367433 – E-mail: info@plastiroma.it – Sito web: www.plastiroma.it – Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SOCHIMA S.p.A. – Corso Piemonte, 38 – Tel. 011/2236834 – 10099 S. MAURO TORINESE (TO) – Aquaplas – Schallschluck – Baryfol – Materiali coibenti ad alta efficienza – Antivibranti – Assorbenti – Fonoter-moisolanti – Fornitori FS.

SPITEK S.r.l. – Via Frà Bartolomeo, 36/a-b – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252-0574.527412 – Fax 0574.593251 - E-mail: spiteksrl@spitek.191.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoisolanti e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dearc 10 – Frutti isolanti in Decal per accoppiatori 13/18/78 e 92 poli – Corpi stampati per contattori a disegno Trenitalia, Ansaldo, Marelli, Tibb e Altri.

STRAIL – Gollstrasse, 8 – D-84529 TITTMONING – Tel. +49(8683)701-151 - Fax +49(8683)701-45151 - Sito web: www.strail.com - STRAIL sistemi di attraversamenti a raso & STRAILastic sistemi di isolamento per rotaie - Gollstrasse, 8 - D 84529 TITTMONING - Tel. +39 392.9503894 - Fax +39 02.87151370 - E-mail: tommaso.sa.vi@strail.it - www.strail.it - Sistemi modulari in gomma vulcanizzata per attraversamenti a raso STRAIL, innoSTRAIL, pedeSTRAIL, pontiSTRAIL - Moduli esterni per i carichi più pesanti - veloSTRAIL - Moduli interni che eliminano la gola - Per tutti i tipi di traffico, strade e armamento (anche per ponti, scambi, gallerie, curve, impianti industriali) - Dispositivi elastici per la riduzione del rumore, delle vibrazioni oltre che per l'isolamento elettrico del binario - STRAILastic_P, STRAILastic_S, STRAILastic_R, STRAILastic_K, STRAILastic_DUO, STRAILastic_USM ed infine STRAILastic_A costituiscono la gamma completa di questa nuova linea.

H Rilievi e progettazione opere pubbliche:

ABATE dott. ing. Giovanni – Via Piedicavallo, 14 – 10145 TORINO – Tel./ Fax 011.755161 – Cell. 335.6270915 – e-mail: abateing@libero.it – Armamento ferroviario – Progettazione e direzione lavori di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Armamento ferroviario e linee per trazione elettrica – Redazione di progetti costruttivi preliminari e definitivi comprensivo dei piani di sicurezza e di coordinamento sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione per raccordi industriali – Rilievi e tracciamenti finalizzati alla progettazione di linee ed impianti ferroviari.

ISiFer S.r.l. – Via Paolo Borsellino, 124 – 80025 CASAN-DRINO (NA) - Tel. 081.19525208 - Fax 081.19525181 – E-mail: info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

I Trattamenti e depurazione delle acque:

DEPURECO S.p.A. – Via M. Mitolo, 13 – 70125 BARI – Tel. 080/5010944 – Fax 080/5023622 – E-mail: info@depureco.it – www.depureco.it – Impianti di depurazione scarichi – Officine e lavaggio treni, pullman ecc. – Impianti di prima pioggia.

L Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro:

SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. (SEIT) – Sede Centrale: Via Santa Croce, 1 – 20122 MILANO – Tel. +39 0289426332 – Fax +39 0283242507 – E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com – Sito: www.schweizer-electronic.com – **Sede Legale: Via Gustavo Modena, 24 – 20129 MILANO** – Sistemi di Sicurezza Protezione Cantieri (SAPC) e può fornire servizio chiavi in mano, di protezione cantieri con SAPC "Sistema Minimel 95", comprensivo di: Progettazione,

installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale – Sistemi di segnalamento fisso, Minimel, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minimel 95 nel segnalamento esistente – Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

TACK SYSTEM S.r.l. – Via XXV Aprile, 50 D – 20040 CAMBIAGO (MI) – Tel. 02/9506901 – Fax 02/95069051 – e-mail: tack@tacksystem.it – www.tacksystem.it – Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive – Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. – I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

O Formazione

SERFORM SAGL – Corso San Gottardo 99 – 6830 CHIASSO (SVIZZERA) - Tel. 0041\91682 - 4242 - E-mail: info@serform.eu – Sito internet: www.serform.eu – Centro di Formazione riconosciuto con Decreto ANSF n° 03/2013 in grado di offrire a Professionisti e Aziende presenti su tutto il territorio europeo una preparazione qualificata per le attività legate al trasporto ferroviario.

P Enti di certificazione

ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA) – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di tipo "A" ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l'ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE – Tel. 055.0674415 - Fax 055.0674598 – www.italcertifer.com – Organismo notificato n. 1960 (Direttiva 2008/57/CE) – Verificatore indipendente di sicurezza (linee guida ANSF) – Organismo di ispezione di tipo A (norma EN 17020) per sottosistemi ferroviari e per la validazione di progetti civili – Laboratori accreditati per prove di componenti e sottosistemi ferroviari.

RINA SERVICES S.p.A. – Via Corsica 12 – 16128 GENOVA – Tel. +39 0105385791 – Fax +39 0105351237 – E-mail: railway@rina.org – www.rina.org – Organismo Notificato per le Verifiche CE di Interoperabilità secondo

la Direttiva per il sistema Alta Velocità Convenzionale 2008/57/CE – Valutatore indipendente di sicurezza per l'agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie - Ispezioni e test.

Q Società di progettazione e consulting:

ATLANTE S.r.l. – Via Luxemburg, 22/A – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 338.7570334 – E-mail: atlante@atlanteimola.it – Sito internet: www.atlanteimola.it – Da oltre 30 anni siamo presenti nel trasporto pubblico e metropolitano con una particolare esperienza nel settore ferroviario, con conoscenza di tutti i regimi di circolazione e composizione dei treni. Studio e progettazione ed esecuzione di campagna informative, istituzionali e pubblicitarie a bordo treno; installazione di Butterfly/pendoli, distribuzione on seat, anche con servizio Hostess, con pianificazione dedicata per ogni specifica richiesta.

INTERLANGUAGE S.r.l. – Strada Scaglia Est 134 – 41126 MODENA - Tel. 059/344720 - Fax 059/344300 - E-mail: info@interlanguage.it – Sito internet: www.interlanguage.it – Traduzioni tecniche, giuridiche, finanziarie e pubblicitarie – Impaginazione grafica, localizzazione software e siti web. Qualificati nel settore ferroviario.

R Trasporto materiale ferroviario:

FERRENTINO ALESSANDRO – Via Aurelia, 44 – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel. 019.2042708 – 019.2160203 – Cell. +39.3402736228 – Fax 019.2042708 - E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentinoconsulship.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

Prof. Ing. Stefano Ricci, *direttore responsabile*
Registrazione del Trib. di Roma 16 marzo 1951, n. 2035 del Reg. della Stampa
Stab. Tipolit. Ugo Quintily S.p.A. - Roma
Finito di stampare nel mese Giugno 2015



Il vostro partner di fiducia per le infrastrutture ferroviarie

Siamo la società italiana specialista in infrastrutture ferroviarie e di trasporto pubblico. Abbiamo la competenza e l'esperienza per realizzare progetti di elettrificazione sia su territorio nazionale che internazionale: dalla progettazione alla costruzione, fino al collaudo e alla messa in servizio di sistemi chiavi in mano per il trasporto ferroviario, ad alta velocità, urbano o metropolitano. Nota come Balfour Beatty Rail, da marzo 2015 siamo parte del Gruppo Svizzero Alpiq.

UITP World Congress and Exhibition – Milano, 8 - 10 Giugno 2015 – Pad 4, Stand 4N140

Alpiq EnerTrans S.p.A.

Via Lampedusa 13, 20141 Milano

Tel. +39 02 89536.1 - Fax +39 02 89536.536

www.alpiq-enertrans.it

ALPIQ

Ammodernamenti per flotte di veicoli



Vossloh Kiepe fornisce soluzioni intelligenti ed ecosostenibili per il futuro dei sistemi di trasporto pubblico. I nostri concetti innovativi di ammodernamento prolungano la durata di vita dei veicoli già in servizio, aumentandone il comfort, l'attrattività e l'efficienza.