



**Costruzioni
Linee
Ferroviarie**



il futuro corre su binari sicuri

dal 1945

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

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

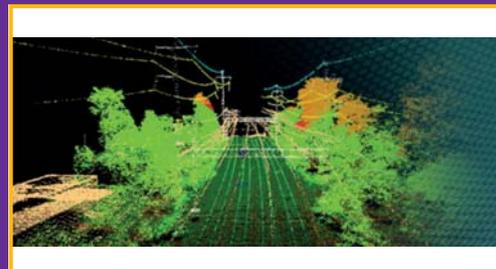


Via della Cooperazione, 34 - 40129 (Bologna - Italy) - Tel. +39 051 323424 - Fax +39 051 324135 - clf.spa@clfspa.it - www.clfspa.com

**In questo numero
In this issue**



Carico di lavoro del
Dirigente Centrale Operativo
*Workload of the
Train Dispatcher*



Rilevamento ostacoli
negli scali merci
*Obstacle detection
in freight yards*

Sistemi e servizi di misura e diagnostica

servizi di misura della linea elettrica, dei binari, dei tunnel

misure dell' **INFRASTRUTTURA**

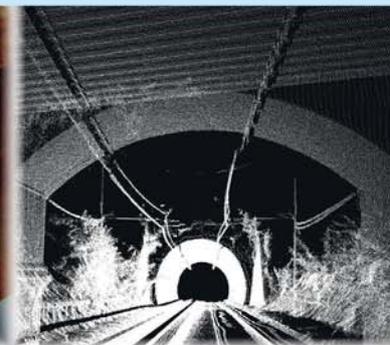
- Linea elettrica
- Binari
- Tunnel



misura della
LINEA ELETTRICA

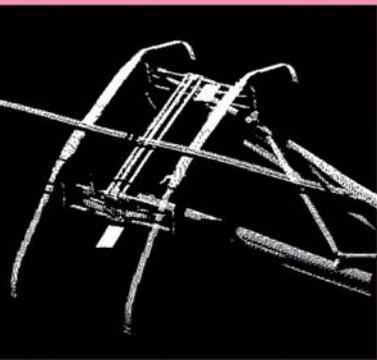
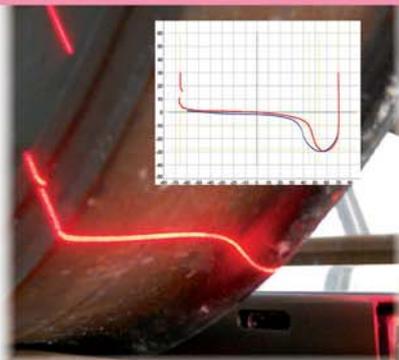


misura dei
BINARI



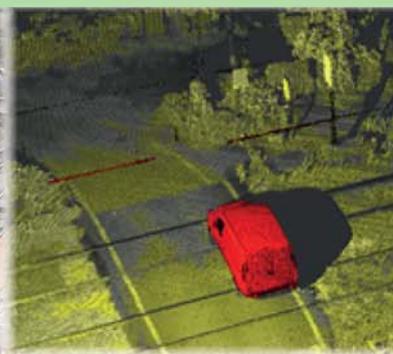
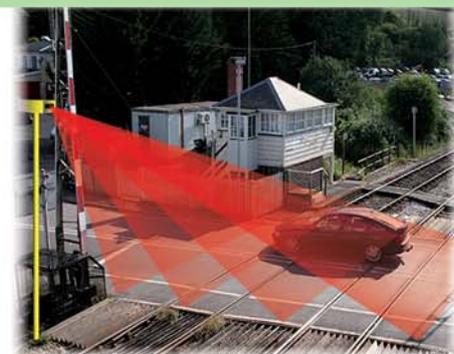
misure dei **TRENI**

- Ruote
- Pantografi
- Sagoma



rilevamento **OSTACOLI 3D**

- nei passaggi
a livello
- nelle stazioni





SISTEMI INNOVATIVI
COMPLETI PER
L'INFRASTRUTTURA
FERROVIARIA MODERNA

Rotaie premium. Sistemi innovativi di scambi.
Segnalamento intelligente. Vasta gamma di servizi.

CONTATTO:

voestalpine VAE Italia srl

via Alessandria, 91

00198 Roma

T.: +39 06 84 24 11 06

F.: +39 06 96 03 78 69

E-mail: vaeitalia@voestalpine.com

www.voestalpine.com/railway-systems

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ALPIQ ENERTRANS S.p.A. – MILANO
 ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)
 ANIAF – ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE ARMAMENTO FERROVIARIO – ROMA
 ANSALDO STS S.p.A. – GENOVA
 ANSF – AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE – FIRENZE
 ARMAFER S.r.l. – LECCE
 ASS.TRA – ASSOCIAZIONE TRASPORTI – ROMA
 ASSIFER – ASSOCIAZIONE INDUSTRIE FERROVIARIE – MILANO
 ATM S.p.A. – MILANO
 B. & C. PROJECT S.r.l. – SAN DONATO MILANESE (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. – MILANO
 C.L.F. – COSTRUZIONI LINEE FERROVIARIE S.p.A. – BOLOGNA
 CARLO GAVAZZI AUTOMATION S.p.A. – LAINATE (MI)
 CEMBRE S.p.A. – BRESCIA
 CEMES S.p.A. – PISA
 CEPRINI COSTRUZIONI S.r.l. – ORVIETO (TR)
 COET S.r.l. – COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE – S. DONATO M. (MI)
 COMESVIL S.p.A. – VILLARICCA (NA)
 COMMEL S.r.l. – ROMA
 CONSORZIO SATURNO – ROMA
 CONSORZIO TRIVENETO ROCCIATORI Scar.l. – FONZASO (BL)
 COSTRUIRE ENERGIE S.r.l. – GUIDONIA MONTECELIO (RM)
 CZ LOKO ITALIA S.r.l. – PORTO MANTOVANO (MN)
 D&T S.r.l. – MILANO
 D'ADIUTORIO APPALTI E COSTRUZIONI S.r.l. UNIPERSONALE – MONTORIO AL VOMANO (TE)
 D.G.L. S.a.s. di LUGINI GIUSEPPE & C. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)
 DUCATI ENERGIA S.p.A. – BOLOGNA
 DYNASTES S.r.l. – ROMA
 E.T.A. S.p.A. – CANZO (CO)
 ELETECH S.r.l. – MODUGNO (BA)
 ECM S.p.A. – SERRAVALLE PISTOIESE (PT)
 ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. – NAPOLI
 EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. – NAPOLI
 ESIM S.r.l. – BARI
 ETS S.r.l. – SOCIETÀ DI INGEGNERIA – LATINA
 EULEGO S.r.l. – TORINO
 FADEP S.r.l. – NAPOLI
 FFS SA – FERROVIE FEDERALI SVIZZERE SA – BIASCA (SVIZZERA)
 FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. – PIOSSASCO (TO)
 FASE S.a.s. DI EUGENIO DI GENNARO & C. – SENAGO (MI)
 FER S.r.l. – FERROVIE EMILIA ROMAGNA – FERRARA
 FERONE PIETRO & C. S.r.l. – NAPOLI
 FERROTRAMVIARIA S.p.A. – BARI
 FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. – BARI
 FERROVIE NORD MILANO S.p.A. – MILANO
 FERSERVICE S.r.l. – BAGHERIA (PA)
 FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE I.T.S. – M.S.T.F. – MADDALONI (CE)
 FONDAZIONE FS ITALIANE – ROMA
 FOR.FER S.r.l. – ROMA
 FRANCESCO COMUNE COSTRUZIONI S.r.l. – GIUGLIANO IN CAMPANIA (NA)
 FRANCESCO VENTURA COSTRUZIONI FERROVIARIE S.r.l. – PAOLA (CS)
 G.C.F. – GENERALE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.A. – ROMA
 GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO BBT SE – BOLZANO
 GENERAL IMPIANTI DEL GRUPPO LOCCIONI S.r.l. – MAIOLATI SPONTINI (AN)
 GRANDI STAZIONI RAIL S.p.A. – ROMA
 H.T.C. S.r.l. – LEINI (TO)
 HITACHI RAIL ITALY – NAPOLI
 HUPAC S.p.A. – BUSTO ARSIZIO (VA)
 I.Ce.P S.p.A. – BUCCINO (SA)
 IMATEQ ITALIA S.r.l. – RIVALTA SCRIVIA (AL)
 IMPRESA SILVIO PIERBON S.a.s. – BELLUNO
 INTECS S.p.A. – ROMA
 I.R.C.A. S.p.A. – DIVISIONE RICA – VITTORIO VENETO (TV)
 ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO Sr.l. – RENATE (MB)
 ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. – LAINATE (MI)
 ITALFERR S.p.A. – ROMA
 IVECOS S.p.A. – VITTORIO VENETO (TV)
 JAMPPEL S.r.l. – BOLOGNA
 KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. – CAMPI BISENZIO (FI)
 KRAIBURG STRAIL GMBH & CO. KG – TITTMONING (Germania)
 LA FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. – AREZZO
 LEICA GEOSYSTEMS S.p.A. – CORNAGLIANO LAUDENSE (LO)
 LOTRAS S.r.l. – FOGGIA
 LUCCHINI RS S.p.A. – LOVERE (BG)
 MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – PONTE SAN GIOVANNI (PG)
 MATISA S.p.A. – S. PALOMBA (RM)
 MESAR S.r.l. – GUIDONIA MONTECELIO (RM)
 METRO BLU S.c.r.l. – MILANO
 METRO 5 S.p.A. – MILANO
 MER.MEC S.p.A. – MONOPOLI (BA)
 MM – METROPOLITANA MILANESE – MILANO
 MICOS S.p.A. – BORGO PIAVE (LT)
 MONT-ELE S.r.l. – GIUSSANO (MI)
 MORFU S.r.l. – ROSSANO (CS)
 NET ENGINEERING S.p.A. – MONSELICE (PD)
 ORA ELETTRICA S.r.l. – S. PIETRO ALL'OLMO – CORNAREDO (MI)
 PFISTERER S.r.l. – PASSIRANA DI RHO (MI)
 PLASSER ITALIANA S.r.l. – VELLETRI (RM)
 PROGETTO BR S.r.l. – COSTA DI MEZZATE (BG)
 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)
 R.F.I. S.p.A. – RETE FERROVIARIA ITALIANA – ROMA
 RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – SAN'ATTO (TE)
 REGIONE LOMBARDIA – DG INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ – MILANO
 RUREDIL S.p.A. – SAN DONATO MILANESE (MI)
 SALCEF S.p.A. – COSTRUZIONI EDILI E FERROVIARIE S.p.A. – ROMA
 S.I.C.E. DI ROCCHI ROBERTO & C. – CHIUSI (PI)
 SCALA VIRGILIO & FIGLI S.p.A. – MONTEVARCHI (AR)
 SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – MOMO (NO)
 SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. – MILANO
 SICURFERR S.r.l. – CASORIA (NA)
 SILSUD S.r.l. – FERENTINO (FR)
 SIMPRO S.p.A. – BRANDIZZO (TO)
 SINAR S.r.l. – ADELFA (BA)
 SINTAGMA S.r.l. – PERUGIA
 SIRTI S.p.A. – MILANO
 SPEKTRA S.r.l. – VIMERCATE (MI)
 SPII S.p.A. – SARONNO (VA)
 SPITEK S.r.l. – PRATO
 STA – STRUTTURE TRASPORTO ALTO ADIGE S.p.A. – BOLZANO
 SVECO S.p.A. – BORGO PIAVE (LT)
 SYSNET TELEMATICA S.r.l. – MILANO
 T.M.C. S.r.l. – TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT – POMPEI (NA)
 TE.SI.FER. S.r.l. – FIRENZE
 TECNOLOGIE MECCANICHE S.r.l. – ARICCIA (RM)
 TEKFER S.r.l. – ORBASSANO (TO)
 TELEFIN S.p.A. – VERONA
 TESMEC SERVICE S.p.A. – BARI
 THALES ITALIA S.p.A. – SESTO FIORENTINO (FI)
 THERMIT ITALIANA S.r.l. – RHO (MI)
 TRENITALIA S.p.A. – ROMA
 TRENORD S.r.l. – MILANO
 TRENINO TRASPORTI S.p.A. – TRENTO
 VOITH TURBO S.r.l. – REGGIO EMILIA
 VOSSLÖH SISTEMI S.r.l. – SARSINA (FO)
 WEGH GROUP S.p.A. – FORNOVO DI TARO (PR)
 ZETA VU S.r.l. – SOCIETÀ DI INGEGNERIA – BARLETTA

INDICE ALFABETICO DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

AMRA S.p.A. – Macherio (MI)	pagina 515
CLF – Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. – Bologna	I copertina
ECM S.p.A. di Cappellini – Serravalle Pistoiese (PT)	pagine 536-537
EULACO – Blyes – France	pagina 538
ISOIL S.p.A. – Cinisello Balsamo (MI)	pagina 535
LUCCHINI RS S.p.A. – Lovere (BG)	IV copertina
MERSEN ITALIA S.p.A. – Milano	pagina 538
PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM)	pagina 516
SELVIS TECH S.r.l. – Ferrara	II copertina
VOESTALPINE VAE GmbH S.r.l. – Roma	pagina 513
VOSSLOH Kiepe S.r.l. – Cernusco sul Naviglio (MI)	III copertina

RELE' SERIE FERROVIA PER IMPIANTI FISSI E MATERIALE ROTABILE

OMOLOGATI RFI

RFI DPRIM STF IFS TE 143

FULLY COMPLIANCE

EN60077, EN50155,
EN61373, EN45545-2



NOVITA' GUIDA FORZATA

COMPLIANCE
EN61810-3 Type A



- Sistemi di protezione, comando e controllo delle stazioni di conversione AC/DC
- Quadri di comando dei sezionatori di linea
- Supervisione di presenza tensione lungo linea
- Comando porte, sistemi di freno e di trazione
- Controllo pantografo e carico batterie
- Sistemi di controllo della marcia in sicurezza del veicolo (ERT-MS, SCMT, ATS, ecc.)

Tel. +39 039.245.75.45 | info@amra-chauvin-arnoux.it | www.amra-chauvin-arnoux.it



Rincalzatura scambi semplificata

Unimat 09-4x4/4S Dynamic: la nuova macchina a ciclo continuo per tutte le classi di binario. Prosegue con successo la serie delle nostre rincalzatrici universali efficienti, affidabili, versatili e rispettose delle esigenze dei ns. clienti. Il nuovo sistema di comando Plasser Intelligent Control P-IC 2.0 permette un design ergonomico delle cabine di comando; il registratore dati elettronico DRP consente la precisa documentazione dei risultati di lavorazione, ottenuti anche con l'impiego dello stabilizzatore dinamico integrato. La possibilità di variare le impostazioni di macchina (ad es. la frequenza delle vibrazioni dell'aggregato di rincalzatura) aumenta il rendimento e riduce i tempi di impegno del binario.

Contatti - Contacts

Tel. 06.4742987

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

Indirizzo skype: REDAZIONE I.F. C.I.F.I.

Servizio Pubblicità - Advertising Service

Roma: 06.47307819 - redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore - Editor in Chief

Stefano RICCI

Vice Direttore - Deputy Editor in Chief

Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione - Editorial Board

Benedetto BARABINO

Massimiliano BRUNER

Gianfranco CAU

Maurizio CAVAGNARO

Federico CHELI

Giuseppe Romolo CORAZZA

Maria Vittoria CORAZZA

Biagio COSTA

Bruno DALLA CHIARA

Salvatore DI TRAPANI

Anders EKBERG

Alessandro ELIA

Luigi EVANGELISTA

Carmen FORCINITI

Attilio GAETA

Ingo HANSEN

Simon David IWNICKI

Marino LUPI

Adoardo LUZI

Gabriele MALAVASI

Giampaolo MANCINI

Enrico MINGOZZI

Elena MOLINARO

Francesco NATONI

Luca RIZZETTO

Stefano ROSSI

Francesco VITRANO

Dario ZANINELLI

Consulenti - Consultants

Giovannino CAPRIO

Paolo Enrico DEBARBIERI

Giorgio DIANA

Antonio LAGANA

Emilio MAESTRINI

Renato MANIGRASSO

Mauro MORETTI

Silvio RIZZOTTI

Giuseppe SCIUTTO

Redazione - Editorial Staff

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@mlink.it - u.r.l.: www.cifi.it

Tel. 06.4742987 - 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 LXXIII | **Giugno 2018** | 6**LA VALUTAZIONE DEL CARICO DI LAVORO DELLE
POSTAZIONI DI DIRIGENTE CENTRALE OPERATIVO
EVALUATION OF THE WORKLOAD OF THE TRAIN
DISPATCHER**

Cristina BONICA

Valerio GIOVINE

519**UN SISTEMA DI RILEVAMENTO OSTACOLI
PER GLI SCALI MERCI
AN OBSTACLE DETECTION SYSTEM
FOR FREIGHT YARDS**

Benjamin SABU

Marin MARINOV

539**Condizioni di Associazione al CIFI****552****Notizie dall'interno****553****Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria
Terms of subscription to IF - Ingegneria Ferroviaria****564****Notizie dall'estero***News from foreign countries***565****IF Biblio****577****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****582****Fornitori di prodotti e servizi****585**

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 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: +39.06.4742987 – 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 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: +39.06.4742987 – Fax: +39.06.4742987 – e-mail: redazioneif@cifi.it



La valutazione del carico di lavoro delle postazioni di Dirigente Centrale Operativo

Evaluation of the workload of the Train Dispatcher

Dott. Ing. Cristina BONICA^(*)
Dott. Ing. Valerio GIOVINE^(**)

Sommario - La nota illustra lo sviluppo di un metodo per quantificare il carico di lavoro dei Dirigenti Centrali Operativi (DCO), al fine di garantire un'equa assegnazione delle attività sulla base di criteri di organizzazione omogenei.

Il metodo proposto, basato sull'analisi multicriteria, tiene conto di tutti gli aspetti che concorrono all'individuazione del carico di lavoro del DCO e del peso di ciascuno di essi. Questo sistema permette di confrontare il carico di lavoro di diverse postazioni DCO e di stabilire nell'ambito di una stessa postazione una differenziazione per turni di lavoro.

Il metodo è stato applicato al Centro Coordinamento Circolazione (CCC) di Bologna, e i risultati sono allineati a quelli empirici che hanno determinato le esigenze di personale adottate attualmente, a conferma della sua efficacia. Il metodo rappresenta quindi un utile strumento attraverso il quale valutare in modo strutturato tutte le postazioni dei CCC al fine di una suddivisione omogenea dei carichi di lavoro.

1. Introduzione

In base all'impostazione stabilita nell'ambito della Unione Europea, la circolazione dei treni costituisce il prodotto del Gestore dell'infrastruttura, che deve offrire alle diverse Imprese ferroviarie l'accesso alla rete – assicurandone anche la manutenzione e l'adeguamento tecnologico – e la circolazione in sicurezza [1].

La circolazione è progettata mediante le tracce orario, definite in Italia dal DLgs 112 del 15 luglio 2015 (Attuazione della direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio) come "la frazione di capacità dell'infra-

Summary - The paper shows the development of a method to quantify the workload of Control Room Train Dispatchers (DCO), in order to ensure fair allocation of activities based on homogeneous organizational criteria.

The proposed method, based on multicriteria analysis, takes into account all the aspects that affect the DCO workload and also the impact of each of them. It allows both to compare the workload of different DCO workstations and to establish a work shift differentiation within the same DCO workstation.

The method was applied to the Bologna Circulation Coordination Center (CCC), and the results are aligned to the empirical ones that have determined the staff needs currently adopted, confirming its effectiveness. The method is therefore a useful tool to evaluate, in a standard way, all the workstations of the CCC in order to ensure a homogeneous distribution of workloads.

1. Introduction

According to legislation adopted by the European Union, the train circulation constitutes the product of the infrastructure manager, which has to offer access to the network - ensuring also the maintenance and the technological adjustment - and safe movement to the various railway undertakings [1].

The circulation is designed by the time paths, defined in Italy by Legislative Decree 112 of July 15, 2015 (Implementation of Directive 2012/34/EU of the European Parliament and of the Council) as "a fraction of the infrastructure capacity needed to make a train travel between two locations in a given time period", that constitute the basis of the services included in the toll sold to railway companies.

^(*) Servizi per la Circolazione di Direzione Produzione – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

^(**) Responsabile Servizi per la Circolazione di Direzione Produzione – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

^(*) Servizi per la Circolazione di Direzione Produzione – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

^(**) Responsabile Servizi per la Circolazione di Direzione Produzione – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

struttura necessaria per far viaggiare un treno tra due località in un determinato periodo temporale”, che costituiscono la base dei servizi ricompresi nel pedaggio vendibili alle Imprese ferroviarie.

La circolazione si realizza gestendo le tracce attraverso il processo di comando e controllo degli enti dell'infrastruttura che garantiscono l'utilizzo dei binari in sicurezza da parte dei treni [2]. In Italia il comando e il controllo degli enti dell'infrastruttura, quindi la gestione della circolazione, viene affidata ai Regolatori della Circolazione, così definiti dal Regolamento della Circolazione Ferroviaria (RCF) emanato con Decreto dell'ANSF del 9 agosto 2012.

In base a questi principi possiamo affermare che i Regolatori della Circolazione devono seguire la logica della sicurezza riportata nelle normative fornite dall'ANSF e nelle procedure del Gestore dell'infrastruttura per realizzare la circolazione in sicurezza. Allo stesso tempo devono adottare i criteri di tipo economico, racchiusi nelle indicazioni di priorità tra treni fornite dalla Strutture commerciali, per assicurare le condizioni eque, non discriminatorie e trasparenti di accesso alla infrastruttura ferroviaria, come indicato nella direttiva UE.

Questi vincoli potrebbero far ritenere che il ruolo dei Regolatori della Circolazione si configuri come attività puramente esecutiva, senza alcuna forma di discrezionalità o di autonomia. In realtà i Regolatori della Circolazione devono trovare la soluzione più idonea, concettualmente ottimizzata, nel minor tempo possibile. A questo va aggiunto che, in base alla tipologia di apparato con cui si governano gli enti dell'infrastruttura, l'operatività del Regolatore della Circolazione può essere anche estesa con la gestione di più impianti o di una intera linea ferroviaria, nonché con una componente di coordinamento.

Infatti il Regolatore della Circolazione assume una diversa connotazione secondo la posizione dell'impianto che governa e in particolare si definisce:

- Dirigente Movimento (DM), quando opera tramite un apparato nell'impianto
- Dirigente Centrale Operativo (DCO), quando opera tramite telecomando o comando remoto sicuro su uno o più impianti, talvolta integrati tra loro.

Prima dell'evoluzione tecnologica degli apparati di gestione della circolazione, il ruolo del DM era sostanzialmente organizzativo e di coordinamento delle attività svolte in stazione. Il termine stesso “Dirigente” ne esplicitava la natura (pur non appartenente all'inquadramento giuridico dirigenziale), in quanto le sue azioni di governo avvenivano attraverso il comando e il controllo di persone che operavano sul singolo ente dell'infrastruttura presente nella stazione. Oggi, anche dove gli apparati di stazione sono di tipo elettromeccanico (ACE o ACEI), il DM non coordina più risorse umane, pur mantenendo inalterate le sue funzioni.

La diffusione dei sistemi di telecomando degli apparati di stazione (CTC - Centralised Traffic Control) e la successiva evoluzione degli apparati centrali computerizzati,

The circulation is carried out managing the paths through the process of command of the infrastructure entities that guarantee the use of the tracks in safety by the trains [2]. In Italy the command and the control of the infrastructure entities, therefore the management of the circulation, It is entrusted to the Train Dispatchers, as defined by the Regulation of the Railway Circulation (RCF) issued by decree of the Italian National Safety Authority (ANSF) of August 9, 2012.

According to these assumptions we can say that Train Dispatchers must follow the logic of the safety reported in the regulations provided by the ANSF and infrastructure manager procedures to achieve safe circulation. At the same time they must adopt the criteria of economic type, contained in the prescription about priorities between trains provided by commercial structures, to ensure fair, non-discriminatory and transparent conditions of access to railway infrastructure, as indicated in the EU directive.

These constraints might suggest that the role of Train Dispatcher is merely executive, without any discretion or autonomy. Actually he must find the most suitable and conceptually optimized solution in the shortest possible time. Moreover his activity could also include the management of multiple stations or an entire railway line, as well as a coordination role, depending on the type of device that operate the infrastructure entities.

Indeed the role of train dispatcher can have two different connotations depending on the position of the system that he governs:

- *Station Train Dispatcher (DM), when operating through a device physically located in the station,*
- *Control Room Train Dispatcher (DCO), when remotely controls the apparatus of one or more stations and the lines delimited by them.*

Before the technological evolution of the traffic management apparatus, the role of the DM was essentially to organize and coordinate station activities by controlling people operating on the single infrastructure entity into the station. Nowadays, even where the station equipment is electromechanical (ACE or ACEI), the DM continues to have the same functions although he does not coordinate more human resources.

The spread of Centralized Traffic Control systems (CTC) and the subsequent evolution of Centralized Computerized systems to remotely control the entities of one or more stations (ACC, ACCM) have led to the creation of DCO workstations within Control Rooms. The effect on the organization was a decrease in the number of jobs needed to ensure the safe movement of the trains, as the relay replaced the man. Circulation management has also become more and more direct and complete, as the ACCM integrates station security logic and line security logic (spacing).

The size of managed lines, as well as the amount of stations, derive from historical and technological settings for each DCO station, often linked to the complexity of struc-

anche multistazione, di comando e controllo remoto degli impianti (ACC – Apparati Centrali Computerizzati e ACCM - Apparati Centrali Computerizzati Multistazione) ha determinato la creazione delle postazioni di DCO. L'effetto sull'organizzazione è stato una diminuzione di posti di lavoro, in quanto si è sostituito "l'uomo con il relè", e una gestione della circolazione sempre più diretta e completa, potendo integrare con gli ACCM le logiche di sicurezza di stazione e di linea (distanziamento).

Le dimensioni delle tratte gestite, così come la quantità degli impianti, sono derivate da impostazioni storiche e tecnologiche per ciascuna postazione di DCO, spesso connesse alla complessità delle strutture o alle relazioni di traffico.

Quando le dimensioni sono tali da richiedere un impegno significativo per gli operatori, si usa mettere un rinforzo raddoppiando o triplicando la quantità di DCO per turno per postazione. Ciò produce la necessità di differenziare l'affidamento delle attività a ciascun operatore (separazione orizzontale o per ruoli) o di frazionare le aree di competenza (separazione verticale).

La valutazione del carico di lavoro delle postazioni di DCO è pertanto essenziale per definire una organizzazione adeguata alle necessità e basata su criteri di efficacia, efficienza economica ed equità lavorativa.

Si è quindi cercato un metodo, applicabile in generale a qualsiasi Gestore dell'infrastruttura, per valutare in modo oggettivo i carichi di lavoro delle postazioni DCO.

2. Il metodo di valutazione

La necessità di quantificare il carico di lavoro di una postazione DCO deriva dalla volontà di garantire un'equa assegnazione delle attività agli operatori sulla base di criteri di organizzazione omogenei.

Negli ultimi anni si sono studiate alcune tecniche di valutazione, basate sul calcolo di indici numerici che tengono conto degli elementi che più influiscono sull'impegno di un operatore DCO. La difficoltà rilevata consiste nello scegliere elementi facilmente quantificabili da inserire all'interno di un unico algoritmo, che siano tra loro non dipendenti. Infatti l'uso di variabili tra loro dipendenti non permette di definire una funzione di valutazione che sia formalmente corretta. Di conseguenza non si riesce a tener conto di tutti gli elementi che, seppur con modalità e pesi differenti, incidono sul lavoro del DCO, essendo tra loro correlati e inoltre spesso rappresentati con differenti unità di misura. Ci si riduce pertanto a considerare come elementi influenti solo i volumi di traffico e la durata delle interruzioni, rendendo l'algoritmo di calcolo semplice, ma non sufficientemente completo per rappresentare gli effettivi impegni lavorativi del DCO, producendo risultati poco affidabili o significativi.

In relazione a queste considerazioni si è deciso di trovare un diverso metodo che tenga conto di tutti gli aspetti

tures or traffic relations. When the jurisdiction is so large that it requires significant operator labor, it is possible to double or triple the amount of DCO per shift per workstation. This creates the need to differentiate the assignment of activities to each operator (horizontal separation) or to split the competence areas (vertical separation).

The assessment of the workload of the DCO workstations is therefore essential in order to define an organization adapted to needs, it defined according to criteria of effectiveness, economic efficiency and work equity.

We have therefore sought a method, generally applicable to any Infrastructure Manager, to evaluate objectively DCO workload.

2. The evaluation method

The choice to quantify the workload of a DCO job station is due to the need to ensure fair allocation of activities to operators based on homogeneous organizational criteria.

In recent years some valuation techniques have been studied, based on the calculation of numeric indexes that take into account the factors that most affect the commitment of a DCO.

However, it is difficult to choose easily quantifiable and independent factors to be inserted within a single algorithm. Indeed the use of dependent variables does not allow defining a formally correct function. Consequently, it is not possible to take into account all the factors that affect the work of the DCO, with different modes and weights, as they are interrelated and often represented with different units. Therefore, only the traffic volumes and the duration of the interruptions can be considered as influencing elements, making the calculation algorithm simple, but not sufficiently complete to represent the actual work commitments of the DCO, producing unreliable or statistically not significant results.

In the light of these considerations, we have decided to find a different easy-to-use method that takes into account all the aspects that affect the DCO's workload, also quantifying the impact they have on the organization and the result.

We chose an evaluation system based on multicriteria analysis, which allows both to compare the workload of different DCO workstations and to establish a work shift differentiation within the same DCO workstation.

Multicriteria analysis is a comparative analysis technique, created to make choices between alternatives, in the presence of non-summable elements. This technique has been formalized in various methods, defined in relation to the various specificities, to determine a scale of priorities between significant economic, social and environmental plans or investment projects [3], [4], [5].

Unlike the cost-benefit analysis, based on an assessment of convenience according to a cost criterion, the multicriteria analysis guides and rationalizes the choice by op-

che concorrono alla individuazione del carico di lavoro del DCO, anche in termini di impatto con cui incidono sull'organizzazione e sul risultato, e che sia allo stesso tempo di facile applicazione.

Si è quindi pensato di utilizzare un sistema di valutazione basato sull'analisi multicriteria, che permetta di confrontare il carico di lavoro di diverse postazioni DCO e di stabilire nell'ambito di una stessa postazione anche una differenziazione per turni di lavoro.

L'analisi multicriteria è una tecnica di analisi comparata di fattori, creata per effettuare scelte tra alternative, in presenza di elementi non sommabili tra loro. Tale tecnica è stata formalizzata in diversi metodi, definiti in relazione alle varie specificità, per determinare una scala di priorità rispetto a piani o progetti di investimento con impatto economico, sociale e ambientale [3], [4], [5].

A differenza dell'analisi benefici-costi, basata su una valutazione di convenienza in funzione di un criterio di costo, l'analisi multicriteria guida e razionalizza la scelta attraverso l'ottimizzazione di un vettore di più criteri, pesati secondo il loro impatto sul processo.

L'analisi multicriteria è basata su un confronto adimensionale delle alternative in modo da ordinarle e classificarle secondo un giudizio complessivo in funzione di più criteri di riferimento. Operativamente si realizza attraverso la costruzione di una matrice in cui viene riportato il valore di ogni criterio, espresso nella propria unità di misura, per ogni alternativa. Correlando tale matrice con il vettore dei pesi attribuiti a ogni criterio si ricava la graduatoria delle alternative [6], [7].

2.1. Descrizione del metodo adottato

Fase 1: individuazione dei criteri

La prima fase consiste nel selezionare gli elementi che determinano l'impegno lavorativo di un operatore DCO durante il suo turno di lavoro, per adottarli come criteri.

Tra gli elementi più significativi si indicano ad esempio:

- l'estensione della tratta di cui viene gestita la circolazione e le sue caratteristiche strutturali (a semplice o a doppio binario);
- la quantità di località comandate (stazioni e posti in telecomando o comando remoto) e le loro caratteristiche di esercizio;
- la tecnologia dei sistemi di comando e controllo della postazione;
- la frazione di capacità della tratta impegnata da treni e la frazione indisponibile per manutenzione e per anormalità;
- la struttura dell'orario programmato (omotachico e eterotachico);

timizing a vector of several criteria, weighted according to their impact on the process.

The multi-criteria analysis is based on a dimensionless comparison of alternatives in order to sort and classify them according to an overall judgment based on several reference criteria. Operatively, it is accomplished through the construction of an array in which the value of each criterion, expressed in its unit, is reported for each alternative. The ranking of the alternatives is obtained by comparing this matrix with the weight vector attributed to each criterion [6], [7].

2.1. Method description

Step 1: identification of the criteria

The first step consists in selecting the factors that determine the workload of a DCO operator during his work shift, to adopt them as criteria.

The most significant factors are:

- *the length of the railway line and its structural characteristics (single or double track);*
- *the amount of stations managed through remote control and their operating characteristics;*
- *the command and control system technology;*
- *the part of line capacity already exploited by trains and its fraction which is unavailable because of maintenance work and unexpected events;*
- *the timetable structure;*
- *the amount of time spent by the trains along the line.*

It is evident that these factors have a different impact on the operator's work and a numerical representation with completely different units. Therefore, their identification as criteria must be appropriately evaluated.

Step 2: characterization of DCO stations

The second step consists in collecting, for each DCO station, the characteristics and information to obtain the representative values of the criteria.

It is necessary to know the structural, technological and commercial characteristics for each reference period. Then we proceed to calculate the average values for each criterion for that period. This means enhancing the criteria so that they can represent the complexity of the workstations.

The criteria must be referred to each DCO workstation, differentiating the relative values for work shifts.

Step 3: definition of the Judgments Matrix

The first processing consists in the definition of the Matrix of Judgments, which has the evaluation criteria as rows and the DCO stations as columns. The values calcu-

- il tempo di impegno del traffico sulla tratta (somma dei tempi di permanenza dei treni nella tratta).

È evidente che gli elementi hanno una diversa incidenza sul lavoro dell'operatore e una rappresentazione numerica con unità di misura completamente differenti, per cui la loro individuazione come criteri deve essere opportunamente valutata.

Fase 2: caratterizzazione delle postazioni DCO

La seconda fase si concretizza nell'inquadrare il contesto, raccogliendo per ciascuna postazione DCO le caratteristiche e le informazioni da cui desumere i valori rappresentativi degli elementi individuati come criteri.

È necessario conoscere le caratteristiche strutturali, tecnologiche e commerciali, per ciascun periodo di riferimento e successivamente vanno calcolati i valori medi per ciascun criterio. Ciò significa valorizzare i criteri in modo che possano rappresentare la complessità e l'impegno delle postazioni.

I criteri vanno riferiti a ciascuna postazione DCO, differenziando i valori relativi per turni di lavoro.

Fase 3: definizione della Matrice dei Giudizi

La prima elaborazione avviene con la definizione della Matrice dei Giudizi, matrice che ha come righe i criteri di valutazione e come colonne le postazioni DCO, in cui vanno riportati i valori calcolati convertiti in punteggi letterali, indicata a titolo di esempio in Tabella 1.

Il punteggio p_{ij} può assumere il valore A se il criterio i non è critico per la postazione j, C se il criterio i è particolarmente gravoso per la postazione j, B se è una situazione intermedia. L'attribuzione dei punteggi va fatta sulla base del confronto con degli intervalli numerici, indicati a titolo di esempio in Tabella 2, opportunamente definiti per fornire un unico metro di giudizio nella valutazione delle diverse postazioni.

Fase 4: costruzione della Matrice dei Pesì

Per quantificare l'importanza di ciascun criterio va quindi elaborata la Matrice dei Pesì, riportata ad esempio in Tabella 3.

È una matrice quadrata che ha sia sulle righe che sulle colonne i criteri di valutazione. Ogni elemento della matrice è il risultato di un confronto tra il criterio riga e il criterio colonna, esplicitato sotto forma di numero -1, 0 o 1 in base alla seguente procedura:

- 1 qualora si sia ritenuto che il criterio riportato sulla riga incida più del criterio riportato sulla colonna;

Tabella 1 – Table 1

Matrice dei giudizi
Judgements matrix

TURNO x SHIFT x	Criterio _i Criterion _i (i=a, b...m)	Unità misura Unit of measure	Postazione _j Workstation _j (j=1, 2...n)			
			1	2	...	n
	a	[u _a]	P _{a,1}	P _{a,2}	...	P _{a,n}
	b	[u _b]	P _{b,1}	P _{b,2}	...	P _{b,n}

	m	[u _m]	P _{m,1}	P _{m,2}	...	P _{m,n}

lated in the previous step are converted into literal judgements and shown in the matrix as indicated, by way of example, in Table 1.

The score p_{ij} assumes value "A" if the condition is not critical for the j DCO workstation, "C" if that condition is particularly difficult to manage for the j workstation, B if it is an intermediate situation. Score are assigned by the comparison with numeric intervals, shown as an example in Table 2, appropriately defined to provide a single standard in the evaluation of the different DCO workstations.

Step 4: construction of the Weight Matrix

In order to quantify the importance of each criterion, the Weight Matrix, as shown in Table 3, is defined.

It is a square matrix, which has evaluation criteria both on the rows and on the columns. Each element of the array is the result of a comparison between the row criterion and the column criterion, specified as a number -1, 0 or 1 according to the following procedure:

- 1 if it is considered that the criterion shown on the line affects more than the criterion shown on the column;
- 0 if it is considered that the two compared criteria have the same importance;
- -1 if it is considered that the criterion shown on the line affects less than the criterion shown on the column.

Tabella 2 – Table 2

Intervalli numerici dei punteggi per i diversi criteri
Numerical ranges of scores for different criteria

Criterio _i Criterion _i (i=a, b...m)	Intervalli di attribuzione punteggi Ranges of scores		
	A	B	C
a	i _{aA}	i _{aB}	i _{aC}
b	i _{bA}	i _{bB}	i _{bC}
...
m	i _{mA}	i _{mB}	i _{mC}

- 0 qualora si sia ritenuto che i due criteri a confronto abbiano la stessa importanza;
- -1 qualora si sia ritenuto che il criterio riportato sulla riga incida meno del criterio riportato sulla colonna.

Partendo da questa matrice va calcolato il peso di ogni criterio, con il seguente procedimento:

- ad ogni criterio è attribuito un punteggio numerico dato dalla somma degli elementi della riga corrispondente al criterio;
- ciascun punteggio è incrementato di una quantità pari al minor numero che consente di ottenere tutti punteggi positivi;
- ogni punteggio è diviso per la somma di tutti i punteggi e moltiplicato per 100.

Il risultato così ottenuto è il peso percentuale dei singoli criteri, la cui somma corrisponde ovviamente al 100% (Tabella 4).

Questa parametrizzazione permette di stilare una classifica dei criteri in ordine di incidenza rispetto al carico di lavoro della postazione DCO.

Fase 5: elaborazione della Matrice di Confronto

Si procede poi alla elaborazione della Matrice di Confronto, riportata come esempio in Tabella 5, ottenuta dalla conversione dei punteggi letterali della matrice dei giudizi (Tabella 1) in valori numerici, ad esempio A=1, B=2, C=3. Prendendo singolarmente ogni colonna, corrispondente a una delle postazioni oggetto di studio, si calcola un punteggio dato dalla somma degli elementi della colonna pesata rispetto ai pesi dei criteri riportati nella prima colonna.

In base alla modalità di costruzione della matrice, maggiore è il punteggio associato ad una postazione maggiore è l'impegno dell'operatore nel gestirla.

La matrice di confronto va costruita per ciascun turno di lavoro, in quanto le condizioni possono essere variabili per ogni turno.

Fase 6: confronto dei risultati

L'ultima fase di applicazione del metodo consiste nella comparazione tra i punteggi risultanti dalle matrici di confronto. Per l'analisi multicriteria ciascun punteggio non ha un valore in senso assoluto, ma assume valore relativo nel confronto con gli altri punteggi. I risultati complessivi di questa analisi danno infatti la possibilità di individuare le postazioni più impegnative nell'ambito di uno stesso turno di lavoro, così come il turno di lavoro più gravoso per ciascuna postazione.

3. L'inquadramento organizzativo dei DCO

Attualmente in Rete Ferroviaria Italiana tutti i Regolatori della Circolazione sono compresi nel settore della

Tabella 3 – Table 3

Matrice dei pesi relativi
Weight Matrix

		Criterio _i Criterion _i (i=a, b...m)			
		a	b	...	m
Criterio _i Criterion _i (i=a, b...m)	a	c _{aa}	c _{ab}	...	c _{am}
	b	c _{ba}	c _{bb}	...	c _{bm}

	m	c _{ma}	c _{mb}	...	c _{mm}

Starting from this matrix, the weight of each criterion is calculated by the following procedure:

- each criterion is associated with a numeric score, which is the sum of the elements of the line corresponding to the criterion;
- each score is increased by an amount equal to the smallest number that allows to obtain all positive scores;
- each score is divided by the sum of all scores and multiplied by 100.

The result obtained is the percentage weight of each criterion, the sum of which obviously corresponds to 100% (Table 4).

This parameterization makes it possible to draw up a ranking of the criteria in order of impact with respect to the workload of the DCO workstation.

Step 5: definition of Comparison Matrix

The next step is the definition of the Comparison Matrix, shown in Table 5. This is obtained by converting the literal scores of the Judgment Matrix (Table 1) into numerical values, for example A = 1, B = 2, C = 3. Taking individually each column corresponding to one of the stations under study, we calculated a score, which is the sum of the elements of the column, weighted according to the weights of the criteria listed in the first column.

Tabella 4 – Table 4

Pesi dei singoli criteri
Weights of the individual criteria

Criterio _i Criterion _i (i=a,b...m)	Punti Score	Punti +X Score+X	Peso W _i [%] Weight W _i [%]
a	P _a	P _a +X	100*(P _a +X)/Σ(P _i +X)
b	P _b	P _b +X	100*(P _b +X)/Σ(P _i +X)
...
m	P _m	P _m +X	100*(P _m +X)/Σ(P _i +X)
		Σ(P _i +X)	100* Σ(P _i +X)/Σ(P _i +X)

produzione (Direzione Produzione) insieme alle figure di coordinamento della circolazione (Dirigenti Centrali Coordinatori Movimento, ...).

Le postazioni di DCO sono organizzativamente posizionate nei 14 Centri Coordinamento Circolazione (CCC), dove vengono svolte le funzioni di coordinamento, comando e controllo della circolazione dell'area geografica di giurisdizione. I CCC sono fisicamente ubicati all'interno degli ambienti delle Sale Operative territoriali, dove sono presenti anche le Strutture di coordinamento della manutenzione dell'infrastruttura (sempre di Direzione Produzione) e le Strutture commerciali di programmazione (di Direzione Commerciale ed Esercizio Rete). In alcune Sale sono ubicate anche le postazioni di interfaccia operativa delle Imprese ferroviarie [8].

La logica delle Sale Operative è quella di avere un ambiente di contestualizzazione delle informazioni e delle scelte operative in modo da integrare le attività di:

- gestione della circolazione;
- gestione dell'informazione al pubblico;
- controllo della produzione;
- attuazione e monitoraggio degli interventi di emergenza;
- diagnostica dello stato dell'infrastruttura.

Oltre ai 14 CCC, con sede nei nodi strategici di Genova, Torino, Milano, Verona, Venezia, Bologna, Firenze, Pisa, Roma, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Cagliari, sono ancora presenti postazioni DCO decentrate a Settimo Torinese, L'Aquila, Pescara, Avezzano, Avellino, Salerno Irno (Fig. 1).

Nei prossimi anni è programmata una riorganizzazione delle giurisdizioni che vedrà l'inglobamento delle attuali postazioni DCO decentrate all'interno dei CCC e una variazione di alcune giurisdizioni, anche con suddivisioni o accorpamenti di postazioni DCO.

Le postazioni di DCO sono differenti l'una dall'altra, in termini di ampiezza, di tipologia di traffico e di attrezzaggio tecnologico. Questa eterogeneità non rende possibile stabilire un unico standard funzionale che sia ottimale ai fini dell'organizzazione e della produttività.

Si è quindi deciso di applicare il metodo illustrato a tutte le postazioni DCO della rete e si è avviato il percorso di valutazione dei carichi di lavoro dalle postazioni DCO del CCC di Bologna. Il CCC di Bologna è stato di recente efficientato organizzativamente anche in accordo con le Organizzazioni Sindacali e quindi può rappresentare un punto di riferimento rispetto alla qualità del metodo e alla calibrazione dei fattori.

L'obiettivo finale è avere un quadro della situazione a livello nazionale per equilibrare i carichi di lavoro delle postazioni DCO e adeguare l'organizzazione secondo standard definiti in forma rigorosa e omogenea.

Tabella 5 – Table 5

Matrice di confronto
Comparison matrix

Criterio _i Criterion _i (i=a,b...m)	Peso Weight [%]	Postazione _j Workstation _j (j=1, 2...n)			
		1	2	...	n
a	W _a	V _{a,1}	V _{a,2}	...	V _{a,n}
b	W _b	V _{b,1}	V _{b,2}	...	V _{b,n}
...
m	W _m	V _{m,1}	V _{m,2}	...	V _{m,n}
Punteggio Score		S₁	S₂	...	S_n

Depending on how the matrix is constructed, the higher is the score associated with a DCO workstation, the greater is the operator's commitment to manage it.

The comparison matrix must be defined for each work shift, as the conditions can be variable for each shift.

Step 6: comparison of results

The last step of the method consists in comparing the scores resulting from the comparison matrices. For multicriteria analysis each score does not have a value in the absolute sense, but has a relative value in comparison with the other scores. The overall results of this analysis give the possibility to identify the most demanding positions within the same work shift, as well as the hardest work shift for each workstation.

3. The organizational structure of DCO operators

Currently in the Italian Railway Network all the Train Dispatchers are included in the production sector (Production Department) together with the figures that coordinate the circulation (Central Coordinating Executives of the Movement - DCCM).

The DCO stations are organized in the 14 Circulation Coordination Centers (CCC), where the functions of coordination, command and circulation control are carried out for the geographical area of jurisdiction. The CCC are physically located within the rooms of the Territorial Operating Rooms, where there are also the Structures for the coordination of Infrastructure Maintenance (within the competence of the Production Department) and the commercial planning Structures (which depend on the Sales and Operating Department). In some offices there are also the operating interface stations of the Railway Companies [8].

The logic of the Operating Rooms is to have a single environment to contextualize information and operational choices in order to integrate the activities of:

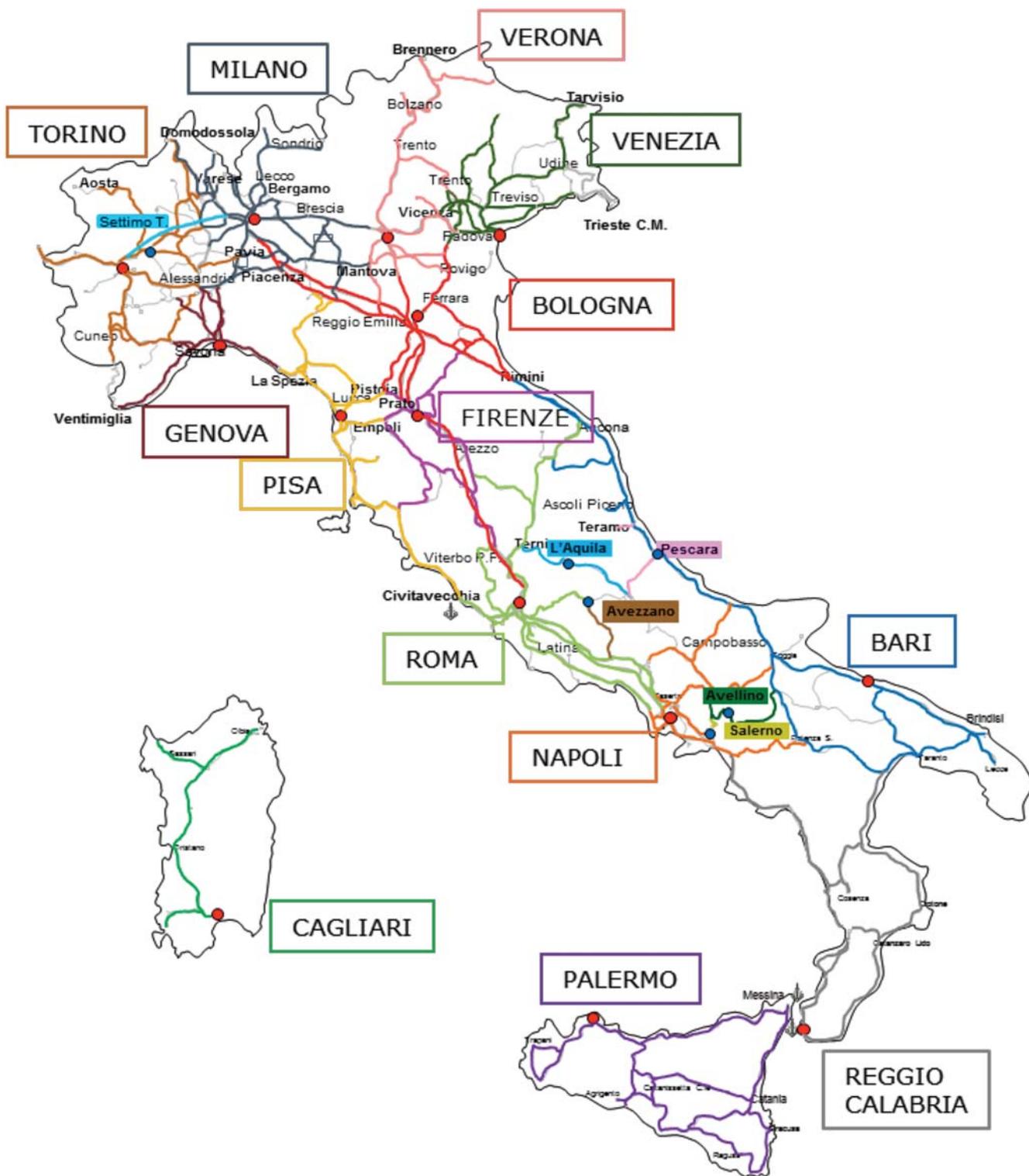


Fig. 1 - Le attuali giurisdizioni dei 14 Centri Coordinamento Circolazione e delle postazioni DCO decentrate.
 Fig. 1 - The current jurisdictions of the 14 Circulation Coordination Centers and decentralized DCO stations.

4. Applicazione al Centro Coordinamento Circolazione di Bologna

Il Posto Centrale di Bologna è articolato in due sale fisicamente distinte, la prima dedicata alla gestione delle linee tradizionali e della stazione di Bologna Centrale, l'altra dedicata alla gestione delle linee ad alta velocità, ricadenti nella sua giurisdizione. Entrambe le sale hanno un lay-out delle postazioni di lavoro tendenzialmente circolare, in modo da facilitare lo scambio di informazioni tra gli operatori.

La sala dedicata al traffico tradizionale, denominata Sala Esercizio Rete Regionale (SERR), la cui planimetria è riportata in Fig. 2, è suddivisa in due aree funzionali ben definite e tra loro separate: l'area dedicata alla gestione della circolazione (evidenziata in verde nella Fig. 2) e lo spazio dedicato alle Imprese ferroviarie del trasporto regionale (evidenziata in blu nella Fig. 2).

La Sala Esercizio Rete Alta Velocità (SERAV), la cui planimetria è riportata in Fig. 3, è suddivisa in tre aree funzionali: l'area dedicata alla gestione della circolazione (evidenziata in verde nella Fig. 3), la sala per la gestione delle emergenze (evidenziata in rosso nella Fig. 3) e l'area che ospita le postazioni degli operatori preposti alla ma-

- train circulation management;
- information to the public;
- production control;
- implementation and monitoring of emergency interventions;
- diagnostics of the state of the infrastructure.

In addition to the 14 CCC, located in strategic hubs of Genoa, Turin, Milan, Verona, Venice, Bologna, Florence, Pisa, Rome, Naples, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Cagliari, are still operative several decentralized DCO workstations in Settimo Torinese, L'Aquila, Pescara, Avezzano, Avellino, Salerno Irno (Fig. 1).

A reorganization of jurisdictions is planned in the coming years. The current decentralized DCO workstations will be incorporated into CCCs and there will be a variation of some jurisdictions, even with subdivisions or merging of DCO workstations.

The DCO workstations are different from each other, in terms of jurisdiction size, type of traffic and technological equipment. This heterogeneity does not make it possible to establish a single functional standard that is optimal for organization and productivity.

It has been decided to apply the illustrated method to all DCO workstations in the network and the process of evaluating workloads was started from the DCO workstations of the Bologna's CCC. The CCC of Bologna has recently been efficiently organized, also in agreement with the Trade Unions. This can therefore represent a point of reference with respect to the quality of the method and the calibration of the factors.

The final objective is to have a picture of the situation at national level to balance the workloads of the DCO workstations and to adapt the organization according to standards defined in a strict and homogeneous form.

4. Application to the Bologna Circulation Coordination Center

The CCC of Bologna is divided into two physically separate rooms, the first dedicated to the management of the traditional lines and the station of Bologna Centrale, the other dedicated to the management of high-speed lines, falling within its jurisdiction. Both rooms have a basically circular layout of work stations, in order to facilitate the exchange of information between operators.

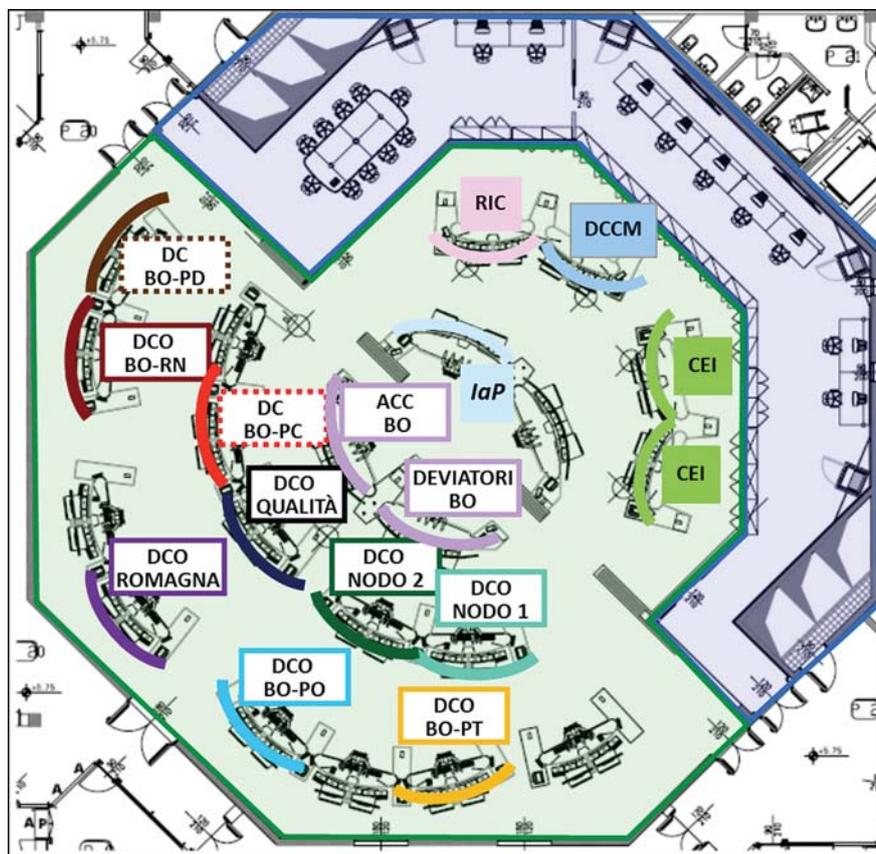


Fig. 2 - Sala Esercizio Rete Regionale.
Fig. 2 - Regional Network Operating Room.

nutrizione degli impianti fissi per la circolazione sulla linea tradizionale e sulla linea AV (evidenziata in blu nella Fig. 3).

Il metodo illustrato si è applicato alle sole postazioni DCO per valutare il carico di lavoro degli operatori e analizzare l'organizzazione del lavoro.

Le postazioni DCO presenti nel CCC di Bologna sono otto e gestiscono le tratte come indicate nella Fig. 4.

Tra gli elementi che determinano l'impegno dell'operatore DCO durante il proprio turno di lavoro sono stati scelti come criteri:

- estensione della linea;
- numero di località;
- tempo di occupazione della linea moltiplicato per numero treni;
- tipo di tecnologia della linea;
- capacità della linea impegnata;
- numero stazioni di diramazione;
- numero stazioni di origine/termine/manovra;
- numero di interruzioni programmate e tecniche;
- durata delle interruzioni programmate e tecniche;
- numero di binari della linea;
- grado di eterotachia.

Volendo definire il carico di lavoro in condizioni standard, sono stati considerati tra i criteri solo gli elementi connessi alle attività programmate senza i tempi di attività legati alle anomalie, che peraltro meriterebbero uno specifico studio.

Per ciascuna postazione sono stati quindi valorizzati numericamente i criteri, compilando 3 matrici, una per ogni turno di lavoro. In Tabella 6 è riportata a titolo esemplificativo la matrice relativa al turno di lavoro del mattino.

I valori espressi nelle matrici sono stati convertiti in punteggi letterali coerentemente con gli intervalli definiti secondo la logica del metodo illustrato e riportati in Tabella 7.

Desiderando applicare il metodo a tutti i CCC, gli intervalli hanno estensioni tali da poter essere utilizzati ovunque, al fine di fornire un confronto alla pari tra le diverse realtà. La matrice dei giudizi contenente i punteggi letterali, derivata da quella dell'esempio, è riportata in Tabella 8.

La matrice dei pesi descritta nei paragrafi precedenti è ovviamente unica per tutti i turni di lavoro e per tutte le postazioni. In Tabella 9 si riporta la classifica in ordine di importanza dei criteri scelti.

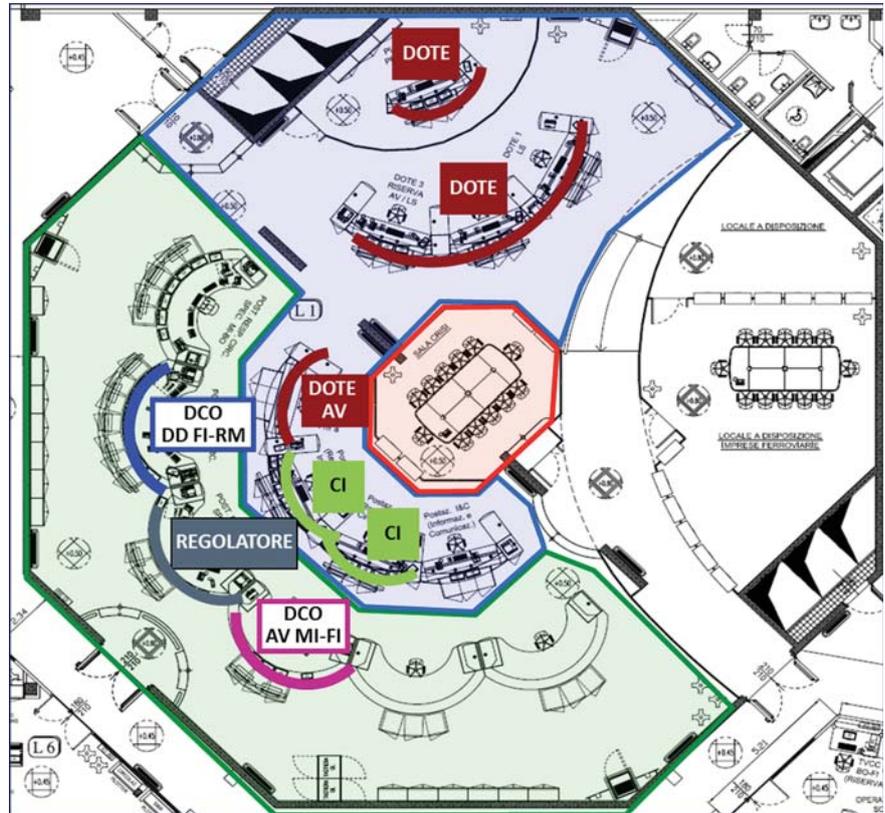


Fig. 3 - Sala Esercizio Rete Alta Velocità.
Fig. 3 - High Speed Network Operating Room.

The Control Room dedicated to the traditional traffic, called Regional Network Operating Room (SERR), whose layout is shown in Fig. 2, is divided into two well-defined functional areas and separated from each other. The area dedicated to traffic management is highlighted in green in the Fig. 2, while the space dedicated to railway undertakings of regional transport is highlighted in blue.

The High Speed Network Operating Room (SERAV), whose layout is shown in Fig. 3, is divided into three functional areas. The area dedicated to traffic management is highlighted in green in the Fig. 3, the room for emergency management is highlighted in red and the area with the workstations of the operators responsible for the infrastructure maintenance on the traditional line and on the high-speed line is highlighted in blue.

The method illustrated has been applied only to the DCO workstations, to evaluate the workload of the operators and to analyze the organization of the work.

There are eight DCO workstations in the Bologna CCC and they manage the sections, as shown in Fig. 4.

Among the elements that determine the DCO operator's commitment during their work shift, the following have been chosen as criteria:

Tabella 6 – Table 6

Matrice dei criteri del turno mattino
Matrix of the criteria of the morning shift

Turno mattina - Morning shift	Criterion	Un. misura Unit of measure	Nodo 1 Bologna	Nodo 2 Bologna	Bologna- Rimini	Bologna- Prato	Bologna- Pistoia	DD Firenze- Roma	AV/AC Milano Firenze	Romagna
	Estensione linea Line extension	[km]	144	268	138	145	90	475	620	224
	Numero di località Number of locations	[-]	12	26	9	9	22	21	20	26
	N. di treni · tempo occupazione N. of trains · occupation time	[min]	3225	3685	1855	1379	1141	6263	4915	2181
	Tipo tecnologia Type of technology	[-]	CTC	CTC	SCC	CTC	SCCM	CTC	SCCM	CTC
	Capacità impegnata Allocated capacity	[%]	61	40	52	34	68	92	54	67
	Stazioni di diramazione Junction stations	[-]	6	10	1	0	0	11	4	4
	Stazioni di origine-terme- manovra Origin/ Term/ Shunting stations	[-]	0	3	2	2	2	0	0	2
	Numero di interruzioni Number of interruptions	[-]	1	3	1	3	1	1	0	3
	Minuti di interruzione Duration of interruption	[min]	20	256	46	90	46	131	0	176
	Numero di binari Number of rail tracks	[-]	2	2	2	2	1	2	2AV	1
Grado di eterotachia Degree of traffic heterogeneity	[-]	Alto High	Alto High	Alto High	Medio Medium	Basso Low	Medio Medium	Basso Low	Medio Medium	

La matrice di confronto si è ottenuta dalla conversione dei punteggi letterali in valori numerici, con A=1, B=2, C=3. Prendendo singolarmente ogni colonna, corrispondente ad una delle 8 postazioni DCO, si è calcolato un

- extension of the line;
- number of locations;
- occupation time multiplied by the number of trains;

- type of technology;
- allocated infrastructure capacity;
- number of junction stations;
- number of stations of origin / term / shunting;
- number of programmed and technical interruptions;
- duration of programmed and technical interruptions;
- number of rail tracks;
- degree of traffic heterogeneity.

Tabella 7 – Table 7

Intervalli numerici
Numerical intervals

		Intervalli di attribuzione punteggi Ranges of scores					
		A		B		C	
Criterio Criterion	a	<100		100-300		>300	
	b	<15		15-25		>25	
	c	<1000		1000-3000		>3000	
	d	SCCM		SCC		CTC	
	e	<25		25-50		>50	
	f	<5		5-10		>10	
	g	<2		2-3		>3	
	h	<3		3-10		>10	
	i	<100 DB	0 o >300 SB	100÷300 DB	100÷300 SB	>300 DB	<100 SB
	l	2 (av)		2		1	
	m	Basso Low		Medio Medium		Alto High	

With the objective of defining the workload under standard conditions, only the elements connected to the planned activities were considered as criteria. The times of activity linked to abnormalities, which however would merit a specific study, have not been considered.

Matrice dei giudizi
Matrix of judgements

	Un. misura Unit of measure	Nodo 1 Bologna	Nodo 2 Bologna	Bologna- Rimini	Bologna- Prato	Bologna- Pistoia	DD Firenze- Roma	AV/AC Milano Firenze	Romagna	
Turno mattina - Morning shift	Estensione linea Line extension	[km]	B	B	B	B	A	C	C	B
	Numero di località Number of locations	[-]	A	C	A	A	B	B	B	C
	N. di treni · tempo occupazione N. of trains · occupation time	[min]	C	C	B	B	B	C	C	B
	Tipo tecnologia Type of technology	[-]	C	C	B	C	A	C	A	C
	Capacità impegnata Allocated capacity	[%]	C	B	C	B	C	C	C	C
	Stazioni di diramazione Junction stations	[-]	B	B	A	A	A	C	A	A
	Stazioni di origine-termine-manovra Origin/ Term/ Shunting stations	[-]	A	B	B	B	B	A	A	B
	Numero di interruzioni Number of interruptions	[-]	A	A	A	A	A	A	A	A
	Minuti di interruzione Duration of interruption	[min]	A	B	A	A	C	B	A	B
	Numero di binari Number of rail tracks	[-]	B	B	B	B	C	B	A	C
	Grado di eterotachia Degree of traffic heterogeneity	[-]	C	C	C	B	A	B	A	B

Tabella 9 – Table 9

Classifica dei criteri in ordine di incidenza
Ranking of criteria in order of impact

#	Criterio Criterion	Peso Weight
1°	N. di treni · tempo occupazione N. of trains · occupation time	17,4
2°	Capacità impegnata Allocated capacity	15,7
3°	Numero di interruzioni Number of interruptions	14,0
4°	Stazioni di origine-termine-manovra Origin/ Term/ Shunting stations	12,4
5°	Numero di binari Number of rail tracks	10,7
6°	Grado di eterotachia Degree of traffic heterogeneity	9,1
7°	Stazioni di diramazione Junction stations	7,4
8°	Minuti di interruzione Duration of interruption	5,8
9°	Tipo di tecnologia Type of technology	4,1
10°	Numero di località Number of locations	2,5
11°	Estensione linea Line extension	0,8

For each DCO station the criteria were numerically expressed, by filling out 3 arrays, one for each work shift. Table 6 shows as example the matrix relating to the morning work shift.

The values expressed in the arrays have been converted into literal scores, coherently with the intervals defined according to the logic of the illustrated method, which are shown in Table 7.

Applying the method to all CCCs, the ranges have extensions that can be used anywhere, in order to provide an equal comparison between the different realities. The matrix of judgments containing the literal scores, derived from that of the example, is shown in Table 8.

The weight matrix described in the previous paragraphs is obviously unique for all work shifts and for all workstations. Table 9 shows the ranking in order of importance of the chosen criteria.

The comparison matrix was obtained from the conversion of literal scores into numerical values, with A = 1, B = 2, C = 3. By taking each column corresponding to one of the 8 DCO workstations individually, a score has been calculated as the sum of the column elements, weighed against the weights of the criteria shown on the lines. As already illustrated, the higher is the score associated with a workstation, the greater is the operator commitment to manage it.

Matrice di confronto
Comparison matrix

Turno mattina - Morning shift	Critero Criterion	Un. misura Unit of measure	Nodo 1 Bologna	Nodo 2 Bologna	Bologna- Rimini	Bologna- Prato	Bologna- Pistoia	DD Firenze- Roma	AV/AC Milano Firenze	Romagna
	Estensione linea Line extension	0,8	2	2	2	2	1	3	3	2
	Numero di località Number of locations	2,5	1	3	1	1	2	2	2	3
	N. di treni · tempo occupazione N. of trains · occupation time	17,4	3	3	2	2	2	3	3	2
	Tipo tecnologia Type of technology	4,1	3	3	2	3	1	3	1	3
	Capacità impegnata Allocated capacity	15,7	3	2	3	2	3	3	3	3
	Stazioni di diramazione Junction stations	7,4	2	2	1	1	1	3	1	1
	Stazioni di origine-termini- manovra Origin/ Term/ Shunting stations	12,4	1	2	2	2	2	1	1	2
	Numero di interruzioni Number of interruptions	14,0	1	1	1	1	1	1	1	1
	Minuti di interruzione Duration of interruption	5,8	1	2	1	1	3	2	1	2
	Numero di binari Number of rail tracks	10,7	2	2	2	2	3	2	1	3
	Grado di eterotachia Degree of traffic heterogeneity	9,1	3	3	3	2	1	2	1	2
Punteggio Score			211,57	219,01	195,04	174,38	196,69	219,01	170,25	211,57

punteggio dato dalla somma degli elementi della colonna pesata rispetto ai pesi dei criteri riportati sulle righe. Come già illustrato, maggiore è il punteggio associato ad una postazione maggiore è l'impegno dell'operatore nel gestirla.

Si riporta a titolo di esempio in Tabella 10 la matrice di confronto relativa al turno del mattino.

Dalle matrici elaborate si è proceduto alla costruzione di 3 istogrammi, suddivisi per periodo di turno di lavoro, che sintetizzano in maniera più immediata i risultati ottenuti per le varie postazioni DCO (Figg. 5, 6 e 7).

Si osserva che nel turno della mattina le postazioni più impegnative risultano il Nodo 1 e il Nodo 2 di Bologna, la DD Firenze - Roma e la Romagna, con un punteggio superiore a 200.

Le postazioni più scariche risultano invece l'AV/AC Milano-Firenze e la Bologna-Prato. Le altre postazioni si collocano in posizioni intermedie con punteggi inferiori a 200.

The comparison matrix relating to the morning shift is shown in Table 10.

From the elaborated arrays, we proceeded to the construction of three histograms, subdivided by work shift pe-

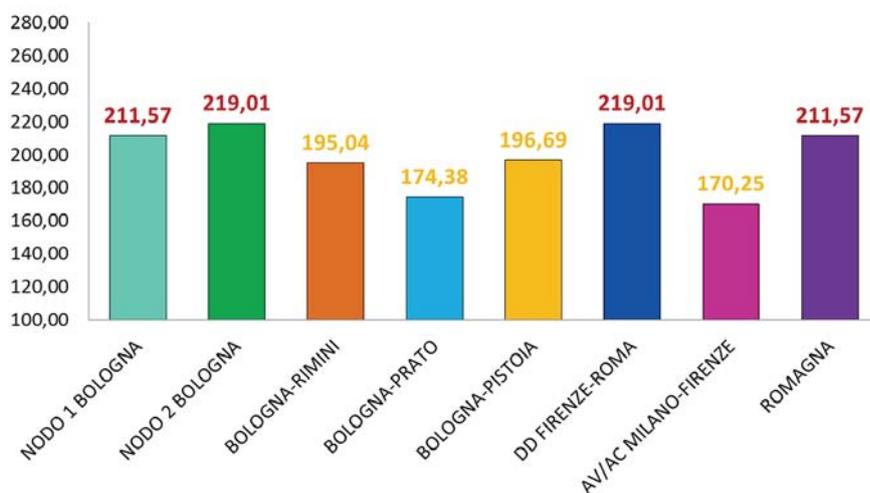


Fig. 5 - Risultati analisi multicriteria turno mattina.
Fig. 5 - Results of multicriteria analysis for the morning shift.

Dal prospetto del turno pomeridiano (Fig. 6) si evince una situazione molto simile a quella del turno del mattino (Fig. 5).

Anche nel turno di notte il Nodo 2 e la DD Firenze-Roma si confermano le postazioni più impegnative, con un punteggio superiore a 230, seguite dal Nodo 1, dalla Romagna e dalle Bologna-Rimini e Bologna-Prato, la cui gestione notturna è maggiormente impegnativa rispetto agli altri turni.

La postazione AV/AC Milano-Firenze si conferma quella meno impegnativa, in questo turno ancor più degli altri, con un punteggio inferiore a 150 e insieme alla postazione della Bologna-Pistoia.

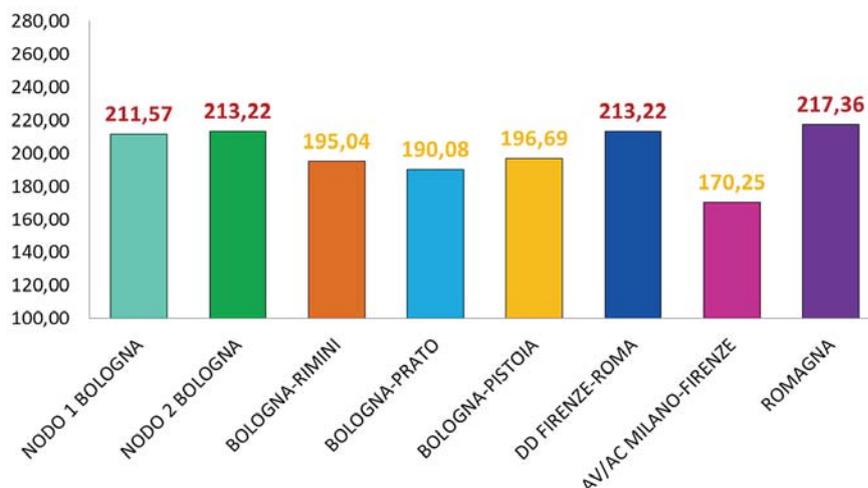


Fig. 6 - Risultati analisi multicriteria turno pomeriggio.
Fig. 6 - Results of multicriteria analysis for the afternoon shift.

5. Dimensionamento delle esigenze di personale

I risultati ottenuti possono essere utilizzati per verificare la adeguata attribuzione di personale alle postazioni, prendendo una postazione tipo come punto di riferimento.

Per il CCC di Bologna la postazione che può essere presa come punto di riferimento è la Bologna-Prato per la quale, sulla base dell'esperienza, non si evidenziano particolari criticità nella gestione con un solo operatore per turno e con il supporto di un secondo operatore nel turno di notte.

Questa postazione rappresenta il termine di paragone rispetto al quale dimensionare le esigenze di personale delle altre postazioni in base ai punteggi ottenuti. Va considerato che per alcune postazioni esistono anche vincoli di tipo strutturale, ad esempio la linea AV/AC Milano-Firenze, indipendentemente dal carico di lavoro, necessita

riod, which summarize in a more immediate way the results obtained for the various DCO workstations (Figs. 5, 6 and 7).

The results show that in the morning shift the most demanding workstations are Node 1 and Node 2 of Bologna, DD Florence - Rome and Romagna, with a score of over 200.

The less demanding DCO workstations are instead the AV / AC Milan - Florence and the Bologna - Prato. The other DCO workstations are placed in intermediate positions with scores lower than 200.

The situation shown in the Fig. 6 (afternoon shift) is very similar to the one in the Fig. 5 (morning shift).

Also in the night shift the Node 2 and the DD Florence - Rome confirmed to be the most demanding workstations, with a score above 230, followed by Node 1, Romagna, Bologna-Rimini and Bologna-Prato, whose night management is more demanding than other shifts.

The AV / AC Milan - Florence DCO workstation confirmed to be the least demanding, in this shift even more than the others, with a score of less than 150 and together with the Bologna - Pistoia DCO station.

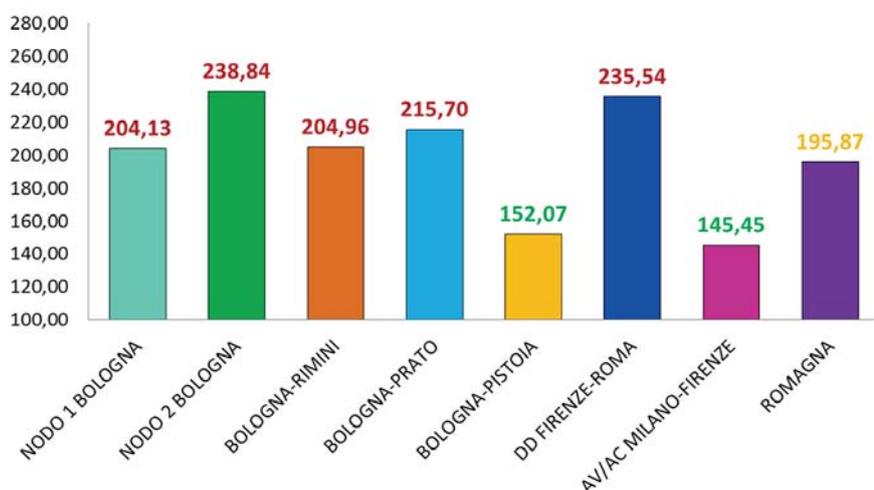


Fig. 7 - Risultati analisi multicriteria turno notte.
Fig. 7 - Results of multicriteria analysis for the night shift.

5. Dimensioning of personnel needs

The results obtained can be used to verify the adequate allocation of personnel to the workstations, taking a

Tabella 11 – Table 11 type of DCO workstation as a reference point.

Sintesi delle esigenze di personale
Summary of personnel needs

Esigenze personale (numero operatori) Personal needs (number of operators)			
	Mattina Morning	Pomeriggio Afternoon	Notte Night
Nodo 1 Bologna	2	2	2
Nodo 2 Bologna	2	2	2
Bologna-Rimini	1	1	2
Bologna-Prato	1	1	2
Bologna-Pistoia	1	1	1
DD Firenze-Roma	2	2	2
AV/AC Milano-Firenze	2	2	2
Romagna	2	2	2

di almeno due operatori perché la gestione è separata per tratte (Milano-Bologna e Bologna-Firenze).

Dall'analisi multicriteria si è valutato che le postazioni Bologna-Rimini e Bologna-Pistoia abbiano le stesse esigenze di personale della postazione di riferimento relativamente al turno della mattina e del pomeriggio. Tutte le altre postazioni necessitano invece di un operatore in più in questi due turni. Nel turno notturno la postazione di riferimento necessita di due operatori, così come tutte le altre postazioni ad eccezione della Bologna-Pistoia che è la meno carica. I ritorni di esperienza confermano questa situazione, infatti l'operatore della Bologna-Pistoia durante la notte svolge le mansioni di secondo operatore della Bologna-Prato.

In Tabella 11 è riportato il prospetto riassuntivo delle esigenze di personale per le postazioni DCO del CCC di Bologna.

6. Conclusioni

L'utilizzo di un'analisi multicriteria per valutare il carico di lavoro delle postazioni DCO rappresenta un approccio scientifico per standardizzare scelte lasciate a valutazioni basate solo sull'esperienza e sulla soggettività.

Va rilevato che sostanzialmente i risultati non si discostano molto rispetto a quelli empirici che hanno determinato le esigenze di personale adottate attualmente, ma tale conferma rafforza l'utilità di applicazione del metodo per tutti i casi di dimensionamento che si dovessero ripresentare.

Oltre alle postazioni DCO si può pensare di applicare questo stesso metodo di pesatura del carico di lavoro ad altre postazioni (Dirigenti Centrali Coordinatori Movimento, ...), scegliendo opportuni parametri di riferimento. Il metodo sviluppato e applicato è infatti uno strumento attraverso il quale si ritiene di riuscire a valutare in modo strutturato tutte le postazioni dei Centri Coordinamento Circolazione e arrivare a definire standard comuni per un'organizzazione rigorosa ed omogenea.

For the CCC of Bologna, the position that can be taken as a reference point is Bologna - Prato. For this position there are no particular critical issues in the management with a single operator per shift and with the support of a second operator in the night shift.

This DCO workstation represents the term of comparison by which to size the personnel needs of the other workstations based on the scores obtained. It must be considered that for some workstations there are also structural constraints, for example the line AV / AC Milan - Florence, regardless of the workload, needs at least two operators because the management is separated by sections (Milan - Bologna and Bologna - Florence).

From the multicriteria analysis has been decided that the Bologna - Rimini and Bologna - Pistoia stations have the same personnel needs as the reference DCO workstation for the morning and afternoon shift. All the other stations need an extra operator in these two shifts. During the night shift, the reference workstation needs two operators, as well as all the other workstations, with the exception of Bologna-Pistoia which is the least demanding. The experience returns confirm this situation, in fact during the night the operator of Bologna-Pistoia performs the job of second operator of Bologna-Prato.

Table 11 shows the summary table of personnel needs for the DCO workstations of the Bologna CCC.

6. Conclusions

The use of a multicriteria analysis to evaluate the workload of the DCO workstations represents a scientific approach to standardize choices left to evaluations based only on experience and subjectivity.

Substantially the results do not differ much from the empirical ones that have determined the staff needs currently adopted. This confirmation, however, reinforces the usefulness of the method to manage all future sizing processes of DCO workstations.

In addition to the DCO workstations, it is appropriate to apply this same method of workload evaluation to other workstations (Central Coordinating Executives of the Movement DCCM, ...), by choosing specific reference parameters. The developed and applied method can be used to evaluate, in a standard way, all the workstations of the Coordination Circulation Centers, in order to define common standards for a rigorous and homogeneous organization.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] V. GIOVINE, V. VEZZANI, "L'evoluzione della gestione della circolazione", Ingegneria Ferroviaria, 12/2003.
- [2] G. VICUNA, "Organizzazione e tecnica ferroviaria", Ed. CIFI – Roma, 1993.
- [3] G.B. RICHARDSON, "La logica della scelta", Ed. Angeli, 1968.
- [4] E. BALLESTERO, C. ROMERO, "Multiple Criteria Decision Making and its Applications to Economic Problems", Ed. Springer – US, 1998
- [5] D. FALCONE, F. DE FELICE, T.L. SAATY, "Il decision marketing e i sistemi decisionali multicriterio. Le metodologie AHP e ANP", Ed. Hoepli – Milano, 2009.
- [6] C.L. HWANG, K. YOON, "Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey", Ed. Springer – Berlin, 2012,
- [7] M. VELASQUEZ, P.T. HESTER, "An analysis of multi-criteria decision making methods", International Journal of Operations Research, 2/2013. [6] V. GIOVINE, "Le sale operative ferroviarie", Argomenti, 10/2006.
- [8] V. GIOVINE, "Le sale operative ferroviarie", Argomenti, 10/2006.

ISOTRACK Le soluzioni che contano per il ferroviario

ISOTRACK, la divisione trasporti di **Isoil Industria S.p.A.** dispone di una vasta gamma di strumentazione per risolvere qualsiasi problema di misura e controllo.



La nostra gamma di prodotti per il settore ferroviario comprende:

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

guntelin-venturina.com
AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

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

ISOIL
INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

**Sistemi Completi
di Terra e di Bordo
per l'Esercizio
Ferroviario
e Metropolitano**

Elettroboris

Il Migliore

Dal 1958 ECM progetta e realizza sistemi e prodotti per l'efficienza, la sicurezza e l'alimentazione delle ferrovie. I suoi prodotti sono sinonimo di durabilità, economia di esercizio ed affidabilità: i 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, i segnali a LED offrono al gestore della rete un'affidabilità di esercizio ed una manutenibilità senza precedenti di assoluta avanguardia nel settore.

I prodotti Diagnostici e di Monitoraggio sono da decenni apprezzatissimi su tutte le linee italiane.

Con l'aggiunta al proprio catalogo di nuove apparecchiature come il Blocco Conta Assi Multisezione MULTI RAIL LOCK ed il sistema di efficientamento energetico SMART STATION, ECM è oggi un interlocutore completo per qualsiasi esigenza ferroviaria.

Forte della pluridecennale esperienza maturata nel settore del segnalamento, ECM si è indirizzata con decisione verso lo sviluppo e la commercializzazione di sistemi completi per la gestione ferroviaria. Questo nuovo corso di ricerca ha prodotto il sistema di interlocking computerizzato HMR9, la nuova frontiera per la gestione dell'infrastruttura ferroviaria. Basato sulla comunicazione web, esso consente di organizzare tutte le operazioni di manutenzione, diagnostica e telecontrollo di un nodo ferroviario da un unico posto centrale. Grazie ad HMR9 l'utente è oggi 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.

Visitateci oggi per esplorare insieme il futuro delle vostre linee.



Part of the Signal Division of
Progress Rail, A Caterpillar Company

www.ecmre.com



SI FIDANO
DI NOI

ALSTOM
BOMBARDIER

CAF

Falvey

HITACHI

KNORR
BREMSE

SNCF



SECURITY CHECK PAINT MARKER

VERNICE DI SICUREZZA PER VITE

- Vernice alta visibilità per un controllo visivo rapido: spia di sicurezza o riferimento di inviolabilità su dei pezzi assemblati che non devono essere svitati accidentalmente o in seguito a un intervento doloso.
- Vernice priva di metalli pesanti, senza rischio per gli acciai e per l'utilizzatore
- Capacità superiore rispetto agli altri prodotti sul mercato (50 ml), per una durata d'uso prolungata e dei tempi di arresto limitati.
- Range di marcatura: da -20 °C a 70 °C
- Temperatura massima di resistenza di marcatura: 200 °C

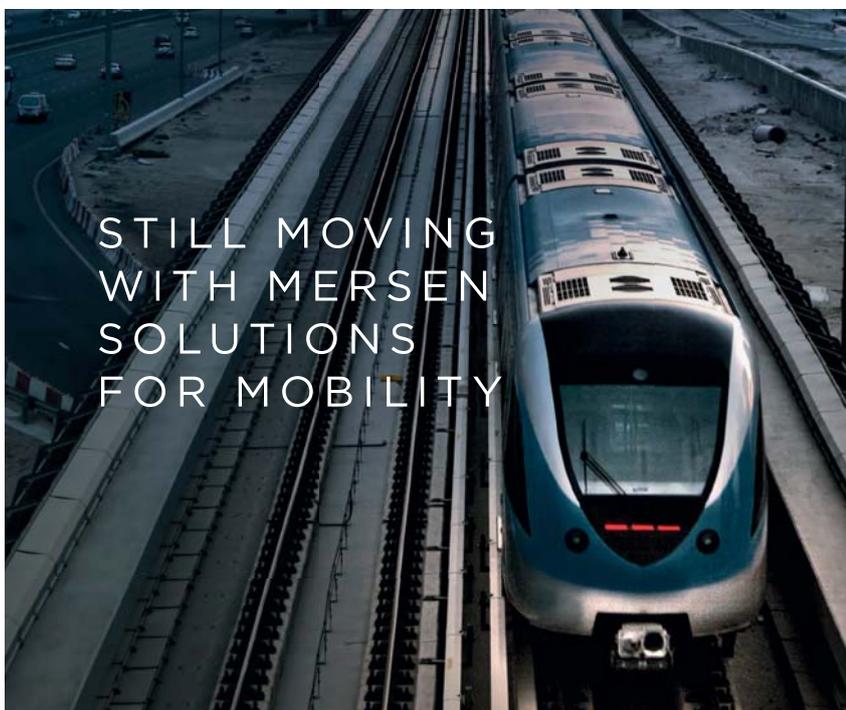
DISPONIBILE IN 8 COLORI



Il beccuccio per il Security Check Paint Marker permette di generare sigilli di vernice di diverso diametro e di ottimizzare e migliorare la precisione dell'applicazione, semplicemente avvitandolo sulla punta di metallo del tubetto.

LA-CO INDUSTRIES EUROPE

Allée des Combes | Tel. +33 (0) 4 74 46 45 46 | info@eu.laco.com
01150 BLVES - FRANCE | Fax +33 (0) 4 74 46 23 29 | www.markal.com



STILL MOVING
WITH MERSEN
SOLUTIONS
FOR MOBILITY



RITORNO DI CORRENTE

- Treni Alta velocità
- Treni Alta capacità
- Metropolitane
- Tram

EP.MERSEN.COM

MERSEN
Expertise, our source of energy



Un sistema di rilevamento ostacoli per gli scali merci

An obstacle detection system for freight yards

Benjamin SABU^(*)
Marin MARINOV^(*)

Sommario - Questo documento esplora soluzioni alternative per i sistemi di rilevamento degli ostacoli attualmente esistenti e indaga su come possano essere incorporati in uno scalo merci. Esaminiamo diverse possibili soluzioni di progettazione allo scopo di fornire indicazioni su quale tipo di configurazione di sistema sia più adatto per ogni progetto. Si discutono un sistema di rilevamento degli ostacoli “post-based” e un sistema di rilevamento ostacoli di terra. Si propone una stima del costo potenziale di soluzioni alternative di progettazione per il rilevamento di ostacoli negli scali merce, seguita dalle nostre conclusioni e suggerimenti per altri sviluppi.

1. Introduzione

Gli scali merci ferroviari sono essenzialmente strutture ferroviarie, costituite da più binari ferroviari, in parallelo, aventi lo scopo di disassemblare i treni in arrivo e riassetarli in uscita, combinando le merci con stesse destinazioni. Tali strutture sono un elemento fondamentale del settore del trasporto ferroviario merci poiché sono essenziali per ottimizzare il trasporto di merci su rotaia. È necessaria una grande pianificazione attenta, prendendo in considerazione parametri quali la capacità massima dello scalo, il tempo minimo di attività e le risorse disponibili nello scalo (come le locomotive di manovra ed i binari), per garantire che lo scalo merci e la rete ferroviaria operino in maniera sincronizzata in modo che l'intero servizio di trasporto merci ferroviario possa essere ottimizzato e di buona qualità. Qualsiasi forma d'interruzione o congestione nello scalo merci causerebbe gravi ritardi e immediate perdite finanziarie e potenziali, poiché i ritardi metterebbero in dubbio l'affidabilità dell'industria ferroviaria. La maggior parte delle operazioni in uno scalo merci, come l'accoppiamento e il disaccoppiamento dei carri merci, è tuttora effettuata manualmente, il che le rende naturalmente dispendiose in termini di tempo. Oltre a ciò, tutti gli arrivi e le partenze dei treni, in uno scalo merci, richiedono una pianificazio-

Summary - This paper explores alternative solutions for obstacle detection systems that exist currently and investigates how they can be incorporated into a freight yard. We look at several possible design solutions with the aim to advise on what type of system configurations would be best suited for each design. A “post-based” obstacle detection system and a ground-based obstacle detection system are discussed. An estimate of the potential cost of the alternative design solutions for obstacle detection in freight yards is offered, followed by our conclusions and suggestions for further developments.

1. Introduction

Rail freight yards are essentially rail facilities, consisting of multiple rail tracks, in parallel, for the purpose of disassembling incoming trains and reassembling them into outbound trains by coupling together freights with the same destinations. Such facilities are a core element of the rail freight industry as they are essential in optimising the transport of freights by rail. A great amount of careful planning is required, taking into consideration parameters such as maximum yard capacity, minimum execution time and available resources at the yard (like shunting engines, and tracks), to ensure that the freight yard and the rail network operate in a synchronised manner so that the entire rail freight service can be optimised and of good quality. Any form of disruption or congestion at the freight yard would cause major delays and further financial and potential business losses, as delays would question the reliability of the rail industry. Majority of the operations at a freight yard, like coupling and decoupling freight wagons are still done manually, which naturally makes them time consuming. In addition to this all train arrivals and departure, at a freight yard require extensive planning in advance to allocate necessary resources and to ensure an efficient reassembly of the freights in order maintain a high quality of service. Due to these precise operations, freight yards contribute to a major portion of the total freight service costs. Naturally automat-

^(*) Scuola di Ingegneria, NewRail, Università di Newcastle, NE1 7RU, Regno Unito.

^(*) School of Engineering, NewRail, Newcastle University, NE1 7RU, United Kingdom.

ne approfondita, in anticipo, per allocare le risorse necessarie e assicurare un efficiente riassetto delle merci per mantenere un'elevata qualità del servizio. A causa di queste operazioni precise, gli scali merci contribuiscono a una parte importante dei costi totali del servizio trasporto merci. Naturalmente l'automazione di alcune operazioni in uno scalo merci farebbe risparmiare tempo prezioso. Se operazioni come la composizione dei carri o il monitoraggio di binari potessero essere automatizzate, sarebbe molto vantaggioso poiché migliorerebbe l'efficienza dello scalo, allettando le imprese verso l'industria del trasporto ferroviario di merci.

Per promuovere l'automazione negli scali merci è fondamentale introdurre un sistema di rilevamento degli ostacoli, affidabile, che rilevi ostacoli che bloccano il binario, che naturalmente rimane insicuro e chiuso fino a quando l'ostacolo non può essere eliminato. In questo momento gli ostacoli sul binario sono rilevati manualmente, o da un operatore della sicurezza che utilizza sistemi di televisione a circuito chiuso (CCTV) quando un treno merci si avvicina alla linea o dal conducente del treno in avvicinamento. Affidarsi alla reazione umana non è sufficiente per garantire la sicurezza e la prevenzione degli incidenti. Invece, l'implementazione di un sistema automatico di rilevamento degli ostacoli che consente di rilevare la presenza contestuale di ostacoli, e di informare le autorità preposte, garantirà e migliorerà la sicurezza dello scalo merci come sistema automatico, rimuovendo di default l'elemento dell'errore umano e dando tempo sufficiente per sgomberare il binario prima dell'arrivo di un treno.

Questo documento studia forme di sistemi alternativi di rilevamento degli ostacoli attualmente esistenti e indaga su possibili modi in cui possono essere incorporati in uno scalo merci. Nello specifico, consideriamo soluzioni alternative di rilevamento degli ostacoli e presentiamo sia soluzioni di sistema alternative "post-based" e sia soluzioni alternative a terra adatte per il rilevamento di ostacoli negli scali merci.

2. Scalo merci

Ogni scalo merci è un elemento fondamentale per l'industria del trasporto merci su rotaia. Qualsiasi malfunzionamento di uno scalo merci in una rete porterebbe direttamente al mancato raggiungimento delle consegne ai clienti in tempo utile. Al fine di ridurre le possibilità di fallimento e gestire più facilmente le operazioni dello scalo, è necessario disporre di sistemi di supporto decisionale affidabili completamente automatizzati, ideati e implementati ai fini di ogni scalo merci. Un'operazione cruciale in ogni scalo merci è il riassetto dei carri. Sulla base della tecnologia e delle attrezzature disponibili per il rimontaggio dei carri merci, i cantieri possono essere classificati come piazzali orizzontali di smistamento a terminale singolo, piazzali orizzontali di smistamento a doppio terminale, selle di lancio, aree di manovra a gra-

ing some of the operations in a freight yard would save valuable time. If operations such as coupling freights or monitoring tracks could be automated, it would be greatly beneficial as it improves the efficiency of the yard, enticing more businesses for the rail freight industry.

To promote automation in freight yards it is essential to introduce a reliable obstacle detection system detecting obstacles blocking the track, which naturally stays unsafe and closed until the obstacle can be cleared. Obstacles on the track are currently detected manually, either by a security operator using closed-circuit television (CCTV) systems as a freight train approaches the line or by the driver of the train on approach. Relying on human reaction is not sufficient to guarantee safety and prevention of accidents. Instead, implementing an automated obstacle detection system making it possible for any potential obstacles to be automatically detected as they occur, and informing the necessary authorities will guarantee and enhance the safety of the freight yard as an automated system by default removes the element of human error and gives sufficient time to clear up the track before the approach of a train.

This paper studies forms of alternative obstacle detection systems that currently exist and investigates possible ways in which they can be incorporated into a freight yard. Specifically we look at alternate solutions of obstacle detection and present both alternative "post-based" and alternative ground-based system solutions suitable for obstacle detection in freight yards.

2. Freight Yards

Every freight yard is a core element to the rail freight transport industry. Any malfunction of a freight yard in a network would directly result in the deliveries not reaching the clients in time. In order to reduce the chances of failure and manage the yard operations more easily, there is a need for reliable fully automated decision support systems, devised and implemented for the purposes of each freight yard. A crucial operation in every freight yard is the re-assembly of freight wagons. Based on the technology and equipment available for reassembling of freight wagons the freight yards can be classified as single ended flat shunted yards, double ended flat shunted yards, hump yards and gravity yards. As this paper is centred on the discussion of obstacle detection systems, we shall not discuss different classes of freight yards in detail. Interested reader is referred to [1] (Boysen, et al., 2012), [2] (He, et al., 2000), [3] (Marinov & Viegas, 2009), [4], [5], [6] Marinov and Viegas, (2011a,b, c), [7] Abbott D, Marinov M. (2015).

3. Existing Obstacle Detection Technology

Currently there exists multiple forms of an object detection system in the rail industry. Majority of them are used to determine and monitor the status of the locomotive, the position of the train, the condition of the tacks and the loads, etc. One of the most popular track-based detection

vità. Poiché questo documento è incentrato sulla discussione dei sistemi di rilevamento degli ostacoli, non discuteremo in dettaglio le diverse classi di scali merce. Al contrario, il lettore interessato è rinviato a [1] (Boysen, et al., 2012), [2] (He, et al., 2000), [3] (Marinov & Viegas, 2009), [4], [5], [6] Marinov and Viegas, (2011a,b, c), [7] Abbott D, Marinov M. (2015).

3. Tecnologia di rilevamento degli ostacoli esistenti

Attualmente esistono diverse forme di sistema di rilevamento di oggetti nel settore ferroviario. La maggior parte di essi è utilizzata per determinare e monitorare lo stato della locomotiva, la posizione del treno, le condizioni degli agganci di collegamento e dei carichi, ecc. Uno dei sistemi di rilevamento basati su binario più comuni è un contatore di assi, composto da dispositivi collegati ai binari per contare il numero di assi transitanti [8] (CAMTECH, 2010). Sebbene sia molto pratico e spesso installato lungo le linee ferroviarie, sembra che i contatori di assi siano raramente implementati in qualsiasi scalo merci.

I sistemi CCTV sono un modo usuale adottato dall'industria ferroviaria per monitorare le linee ferroviarie e alcuni passaggi a livello. La CCTV è relativamente facile da installare ma richiede una costante supervisione umana, suggerendo una certa inflessibilità e l'insorgenza di errori umani.

RFID (Radio Frequency Identification) è un metodo utilizzato per trasmettere elettronicamente tutte le informazioni necessarie relative a eventuali carri e carichi [9] (Landt, 2008). Nello specifico, è utilizzato nel trasporto di merci per ferrovia per trasmettere le informazioni concernenti il tipo e le caratteristiche di eventuali carri merci e relativo carico all'arrivo nello scalo. Ogni carro merci contiene un tag RFID elettronico e i lettori RFID sono collocati nelle aree di ricezione degli scali. Mentre i "tag" passano attraverso i lettori, tutte le informazioni riguardanti il carro merci e il suo carico sono trasmesse al lettore. Questo sistema è molto utilizzato per monitorare la posizione di ciascun carro merci, tuttavia non è molto utile se è previsto per il rilevamento di ostacoli.

Diversi tipi di sensori presentano una soluzione migliore per il rilevamento degli ostacoli. Un solo tipo di sensore da solo, tuttavia, non ha ancora dimostrato sufficiente affidabilità per tale compito. Pertanto è una pratica comune utilizzare invece più tipi di sensori contemporaneamente. Tale approccio aumenta l'affidabilità e la sicurezza del sistema di rilevamento ostacoli [10] (Gebauer, et al., 2012). I sensori sono classificati come passivi o attivi secondo le loro proprietà operative. Quando i sensori attivi emettono un segnale e rilevano un segnale riflesso e distorto, i sensori passivi ricevono/rilevano solo la radiazione riflessa, emessa o trasmessa fornita da una sorgente.

I sensori di rilevamento luce e distanza (LIDAR) sono

systems is an axel counter, composed of devices attached to the tracks to count the number of wagon axels passing them over [8] (CAMTECH, 2010). Although very practical and often installed along the rail lines, it appears that axel counters are rarely implemented in any freight yards.

CCTV systems are a popular way adopted by the rail industry to monitor the rail lines and some level crossings. CCTV is relatively easy to install but requires constant human supervision, suggesting a certain inflexibility and occurrence of human error.

RFID (Radio Frequency Identification) is a method used to transmit any necessary information regarding any wagons and loads electronically [9] (Landt, 2008). Specifically, it is used in the transport of freight loads by rail to transmit the information regarding the type and the characteristics of any freight wagons and its load on arrival at a yard. Each freight wagon contains an electronic RFID tag, and RFID readers are placed in the receiving areas of the yards. As the tags pass through the readers all the information regarding the freight wagon and its load is transmitted to the reader. This system is greatly used to monitor the location of each freight wagon, however it is not very helpful if it is envisaged for detecting obstacles.

Multiple types of sensors present a better solution for obstacle detection. A single type of sensor alone, however, has not yet been proven reliable enough for such a task. Hence, it is a common practise to use multiple types of sensor in conjunction instead. This approach increases the reliability and safety of the obstacle detection system [10] (Gebauer, et al., 2012). Sensors are categorised either as passive or active depending on their operating properties. When active sensors emit a signal and detect a reflected and distorted signal, passive sensors only receive/detect reflected, emitted or transmitted radiation provided by a source.

Light Detection And Ranging (LIDAR) sensors are extensions of RADio Detection And Ranging (RADAR) sensors and operate very similarly to RADAR system. Rather than using radio signals, LIDAR sensors uses light signals in the form of pulsed lasers to map its surroundings [11] (Ocean Service, n.d.). Lidar sensors have the capability of measuring between 20,000 to 150,000 points per seconds, indicating a level of high accuracy.

LIDAR systems are currently used for a wide variety of applications around the world, from mapping the ocean floors to automated vehicles. The modern day LIDAR system consists of a laser, a scanner, and a GPS receiver.

There are two types of LIDAR, topographic and bathymetric. Topographic use lasers with wavelength near the infrared range to map surfaces, where are bathymetric uses lasers with wavelength nearer to green light to map seabeds and ocean floors, as the laser is capable of penetrating the water. The data collected by the sensors are stored in a "point cloud" format, which is a 3D array of points each having x, y and z coordinates [12] (LIDAR UK, n.d.). Plotting these points would create a virtual representation of the world model, similar to the image presented in Fig. 1.

estensioni dei sensori di rilevamento Radio e Distanza (RADAR) e funzionano in modo molto simile al sistema RADAR. Invece di utilizzare i segnali radio, i sensori LIDAR utilizzano segnali luminosi sotto forma di laser a impulsi per mappare i loro dintorni [11] (Ocean Service, n.d.). I sensori LIDAR hanno la capacità di misurare tra 20.000 e 150.000 punti al secondo, indicando un livello di elevata precisione.

I sistemi LIDAR sono attualmente utilizzati per una vasta gamma di applicazioni in tutto il mondo, dalla mappatura dei fondali oceanici ai veicoli automatizzati. Il moderno sistema LIDAR è costituito da un laser, uno scanner e un ricevitore GPS.

Esistono due tipi di LIDAR, topografico e batimetrico. Il primo è un laser ad uso topografico con lunghezza d'onda vicino all'intervallo infrarosso per mappare le superfici, mentre il batimetrico usa laser con lunghezza d'onda più vicina alla luce verde per mappare i fondali marini e i fondali oceanici, poiché il laser è in grado di penetrare nell'acqua. I dati raccolti dai sensori sono memorizzati in un formato a "nuvola di punti", che è una serie 3D di punti ciascuno con coordinate x, y e z [12] (LIDAR UK, n.d.). Tracciare questi punti creerebbe una rappresentazione virtuale del modello del mondo, simile all'immagine presentata nella Fig. 1. Inoltre, la post-elaborazione di più segnali di ritorno consente al sistema di monitoraggio di distinguere tra edifici, superficie del suolo, vegetazione e altre superfici [13] (CN Utility Consulting, n.d.).

Sebbene non siano ampiamente diffusi, esistono alcuni esempi di sensori LIDAR attualmente utilizzati nell'industria ferroviaria per monitorare le condizioni del binario e garantire che le sezioni delle linee ferroviarie e i passaggi a livello siano privi di ostacoli [14] (Teknikertv, 2014). Il sensore LIDAR è solitamente montato su una piattaforma oscillante che scansiona la linea ferroviaria in cicli. Tuttavia, i sensori LIDAR sono normalmente utilizzati per monitorare piccole sezioni di linee ferroviarie. Pertanto, questa soluzione potrebbe rivelarsi inaffidabile a causa di una copertura limitata. Inoltre, quando sono in transito, i treni non sono mai fermi, questo aumenta la possibilità che esistano dei punti ciechi. Quindi, vi è una sfida per migliorare le prestazioni dei sensori LIDAR in modo che possano coprire sezioni più grandi di linee ferroviarie e possibilmente cambiare la loro posizione e quindi ridurre a zero il numero di punti ciechi.

I sensori/telecamere a infrarossi hanno la capacità di rilevare la radiazione infrarossa emessa dagli oggetti. Esistono sia come sensori passivi che attivi. I sensori attivi sono costituiti da una fonte di alimentazione e un emettitore IR, che permettono al sensore di raccogliere attivamente infor-

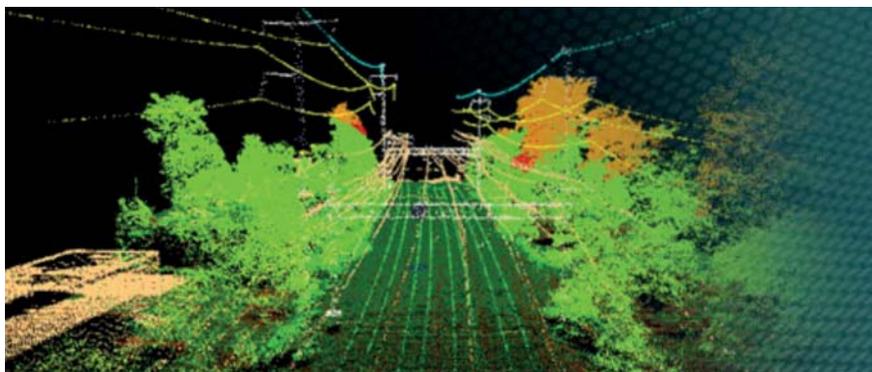
Furthermore, the post processing of multiple return signals allows the monitoring system to differentiate between buildings, ground surface, vegetation, and other surfaces [13] (CN Utility Consulting, n.d.).

Although not widely spared, there are some examples of LIDAR sensors currently used in the rail industry to monitor track conditions and to ensure sections of rail lines and level-crossings are clear of any obstacles [14] (Teknikertv, 2014). The LIDAR sensor is usually mounted on an oscillating platform scanning the rail line in cycles. Though, the LIDAR sensors are normally used to monitor small sections of rail lines. Hence, this solution could prove unreliable due to limited coverage. Also when in transit the trains are never stationary, this increases the chance of blind spots to occur. Hence, there is a challenge for improving the performance of LIDAR sensors so that they can cover larger sections of rail lines and possible change their position and so reduce the number of blind spots down to zero.

Infrared sensors/cameras have the capability to detect infrared radiation emitted by objects. They exist as both passive and active sensors. Active sensors consist of a power source and an IR emitter, which make it possible for the sensor to actively collect information about their surroundings [15] (securisat, 2015). The emitted ray from the IR emitter is then detected by a receiver, which makes it possible for the sensor to determine the properties of any surfaces the IR ray comes into contact with [16] (rfwireless-world, n.d.). Passive IR sensors only have the capability to detect IR radiation emitted by objects. Hence, it will not detect a system that does not have any IR radiation (Fig. 2).

Beam Breaker sensors consist of an IR emitter and an IR receiver, aligned in a straight line with a constant line of IR ray. If the IR ray is blocked by an object and the sensor cannot detect the ray, the sensor is triggered [17] (unifore, 2012).

Reflectance sensors also consist of an emitter and a receiver (Fig. 3). It works as the emitted ray is reflected off a surface and is detected by the receiver. The disruptions caused to the reflected ray due to the interaction of the sur-



(Fonte - Source: CN Utility Consulting)

Fig. 1 - Rappresentazione dati visivi del LIDAR.
Fig. 1 - Representation of LIDAR data.

mazioni sull'ambiente circostante [15] (securisat, 2015). Il raggio emesso dall'emettitore IR è quindi rilevato da un ricevitore, che consente al sensore di determinare le proprietà di qualsiasi superficie con la quale il raggio IR entra in contatto [16] (rfwireless-world, n.d.). I sensori IR passivi hanno solo la capacità di rilevare la radiazione IR emessa dagli oggetti. Quindi, non rileveranno un sistema che non ha alcuna radiazione IR (Fig. 2).

Le traverse a sensore di frenatura sono costituite da un emettitore IR e un ricevitore IR, allineati in linea retta con una linea costante di raggi IR. Se il raggio IR è bloccato da un oggetto e il sensore non può rilevare il raggio, il sensore è attivato [17] (unifore, 2012).

I sensori di riflessione includono anche un emettitore e un ricevitore (Fig. 3). Funzionano quando il raggio emesso è riflesso da una superficie ed è rilevato dal ricevitore. Le interruzioni prodotte nel raggio riflesso a causa dell'interazione della superficie, consentono di determinare le proprietà dell'oggetto come la geografia e la riflettività della superficie [18] (metropolia, 2014).

Dalla panoramica presentata è evidente che ci sono parecchie tecnologie che possono essere considerate, studiate ulteriormente e implementate per il rilevamento degli ostacoli negli scali merci.

4. Progetti alternativi per il rilevamento degli ostacoli negli scali merci

4.1. Posizione dei sensori

I sensori possono essere montati sui carri merci stessi oppure possono essere montati su un punto fisso predefinito intorno allo scalo merci.

Il montaggio dei sensori su un carro merci comporterebbe la scansione dei sensori dell'area circostante attorno al veicolo. Mentre i carri merci e i loro carichi avanzano, i sensori continueranno a scansionare l'ambiente circostante, assicurandosi che non vi siano ostacoli o potenziali pericoli. I sensori devono essere montati abbastanza in alto (Fig. 4) in modo che possano superare l'altezza del carro merci e il suo carico, in modo da garantire che i sensori abbiano una visione chiara di tutto l'ambiente circostante.

Quando si accoppiano i carri merci, i sensori possono sincronizzarsi e lavorare insieme per creare un modello mondiale virtuale dell'ambiente intorno all'intero treno. Avere un tale sistema sincrono su ogni veicolo merci, con la capacità di lavorare insieme, crea anche il potenziale per treni merci completamente autonomi in futuro. Può essere un sistema automatico di rilevamento ostacoli non solo per lo scalo merci ma anche per l'intera rete ferroviaria, giacché i carri merci faranno la scansione ovunque e di tutto ciò che passano. In alternativa, i sensori possono essere montati su posizioni stazionarie predefinite attorno allo scalo merci per garantire la scansione dell'intero scalo simultaneamente.



Fig. 2 - Traversa a sensore di frenatura.
Fig. 2 - Breaker Beam Sensor.

face makes it possible to determine the properties of the object such as surface geography and reflectance [18] (metropolia, 2014).

From the overview presented it is apparent that there are quite a few technologies that can be considered, studied further and implemented for obstacle detection in freight yards.

4. Alternative designs for obstacle detection in freight yards

4.1. Positioning of sensors

The sensors can be mounted either on the freight wagons themselves, or they could be mounted on a predetermined stationary point around the freight yard.

Mounting the sensors on a freight wagon would result in the sensors scanning the surrounding area around the freight wagon. As the freight wagons and their loads move forward, the sensors will continue to scan the surroundings, ensuring there is not obstructions or potential hazards. The sensors have to be mounted high enough (Fig. 4) so that they can clear the height of the freight wagon and its load, and so ensure the sensors have clear view to all the surroundings.

When the freight wagons are coupled together, the sensors can synchronize and work together to create a virtual

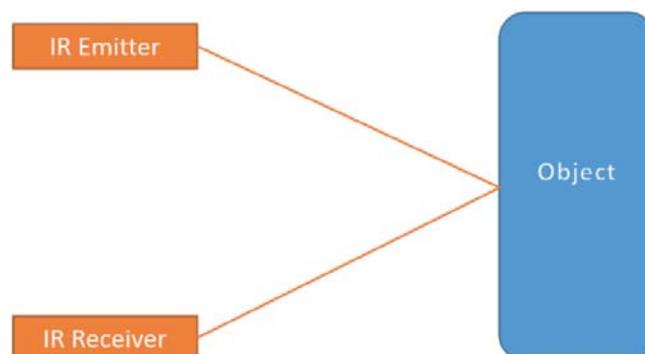


Fig. 3 - Sensore a riflessione
Fig. 3 - Reflectance Sensor.

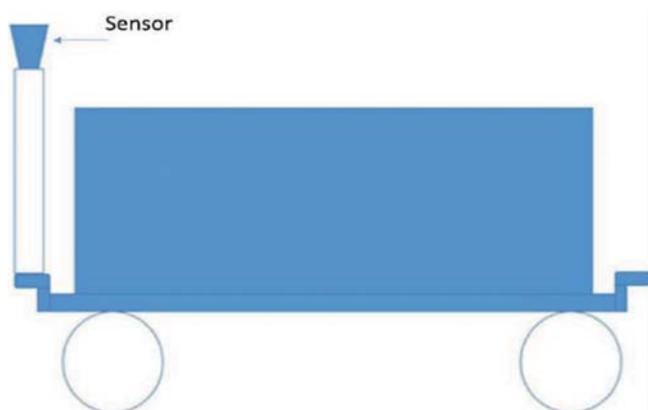


Fig. 4 - Posizione di applicazione del sensore su un carro merci.

Fig. 4 - Mounting the sensors on a freight wagon.

I sensori possono essere montati sulla parte superiore di un'asta verticale (Fig. 5), poiché i sensori ruotano costantemente a una velocità angolare costante, possono mappare ripetutamente l'ambiente in un determinato periodo. L'altezza dell'asta verticale deve superare quella dei carri merci e dei treni per garantire che i sensori non siano oscurati dai carichi delle merci. Un tale sistema richiederebbe una pianificazione estesa, su misura per ogni scalo, per garantire che i sensori siano sistemati nel modo più efficiente relativo allo scalo. Esiste anche la possibilità di creare punti ciechi inaspettati per i sensori a causa di vagoni merci fissi o locomotive di manovra. Nonostante i sensori siano montati più in alto rispetto ai carri, possono ancora essere creati punti ciechi a causa dell'angolo in cui i raggi del sensore interagiscono con i veicoli e altri oggetti, in maniera simile al modo in cui gli oggetti creano ombre sotto un lampione nonostante la posizione in cui sono collocati. Ciò suggerisce che per ridurre i punti ciechi a zero e aumentare l'affidabilità del sistema di rilevamento di ostacoli, ci dovrebbe essere anche una sorta di soluzione di sistema a terra in cui i sensori sono montati a livello di binario.

Tuttavia, è probabilmente più semplice implementare il sistema stazionario poiché l'installazione di sensori su ogni veicolo normalmente richiede che un determinato massimo dirigente prenda la decisione, seguito da un forte supporto istituzionale e un piano di investimenti per iniziare e completare la grande quantità di lavoro richiesto. Pertanto, ai fini di questa discussione, ci concentriamo su progetti alternativi per il rilevamento degli ostacoli negli scali merci con sistemi fissi.

4.2. Configurazioni alternative

4.2.1. Sistemi di rilevamento degli ostacoli "post-based"

Sono state elaborate numerose configurazioni alternative per sistemi di rilevamento degli ostacoli "post-based". Abbiamo preferito un formato modulare, rendendo

world model of the environment around the entire train. Having such a synchronous system on every freight wagon, with the capability of working together, also creates the potential for fully autonomous freight trains in the future. It can be an automated obstacle detection system not just for the freight yard itself but also for the entire rail network as the freight wagons will scan everywhere and everything they go by. Alternatively, the sensors can be mounted on predetermined stationary positions around the freight yard to ensure that the entire yard is being scanned simultaneously.

The sensors can be mounted on the top of vertical column (Fig. 5), as the sensors rotate constantly at a constant angular velocity, they can repeatedly map the surroundings at a specific time period. The height of the vertical column has to exceed the height of the freight wagons and trains in order to ensure that the sensors are not blocked by the freight loads. Such a system would require extensive planning, bespoke to every yard, to ensure the sensors are positioned in the most efficient way relative to the yard. There also exists the possibility of unexpected blind spots being created for the sensors due to stationary freight wagons or shunting engines. Despite the sensors being mounted higher than the wagons, blind spots can still be created due to the angle at which the sensor rays interact with the wagons and other objects. Similar to how objects create shadows under a street light despite where it's placed. This suggests that to reduce blind spots to zero and increase the reliability of the obstacle detection system, there should also be some sort of ground-based system solution in which the sensors are mounted on the track level.

Nevertheless, it is probably easier to implement the stationary system as installing sensors on each and every freight wagon normally requires a determined senior management to make the decision, followed by a strong institutional support and investment plan to start and complete the great amount of work required. Hence for the purposes

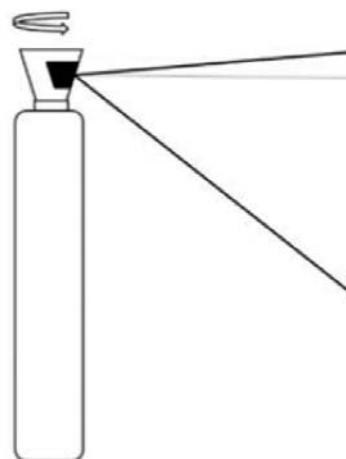


Fig. 5 - Sensore stazionario montato sulla parte superiore di una colonna verticale.

Fig. 5 - Stationary sensor mounted on the top of a vertical column.

più facile l'adattamento a diversi scali merce. Le Fig. 6, Fig. 7 e Fig. 8 mostrano la rappresentazione grafica di tre configurazioni alternative e forniscono idee su come funzionano. Quando ogni modulo ha un design simile a un lampione stradale, con una colonna cilindrica centrale di 10m di altezza e una barra trasversale cilindrica lungo la parte superiore di circa 5 m di lunghezza, questo è mostrato nella Fig. 7. Queste strutture di supporto cilindriche sono fabbricate in acciaio e sono tenute insieme con giunti a cavo angolato. Anche la colonna centrale ha un diametro decrescente verso la sommità della colonna centrale, in modo da mantenere il centro di gravità vicino al suolo. I sensori sono attaccati alle due estremità della colonna orizzontale rivolti verso il basso, di modo che i sensori hanno una vista "dall'alto" dello scalo. I sensori sono anche collegati a motori passo-passo, che consentono loro di oscillare di +/- 76°. Nello specifico, le Figg. 6 e 8 mostrano come i moduli sarebbero tipicamente disposti in uno scalo merci, distanziati ad una distanza di "h". La distanza h dipende dall'intervallo dei sensori. La colonna centrale è fissata a terra usando un fondamento in calcestruzzo e viti M24, simili ai pali della luce.

Al fine di massimizzare l'intervallo utile dei sensori senza la possibilità di creare grandi punti ciechi inaspettati a causa dell'arresto di veicoli, l'altezza d'installazione deve essere sufficientemente elevata, anche se deve essere di circa 10m.

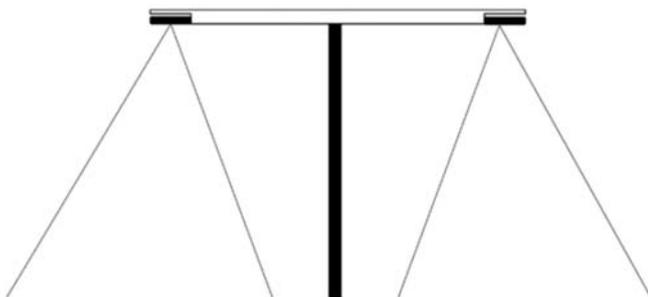


Fig. 7 - Vista frontale del progetto.
Fig. 7 - Front view of the design.

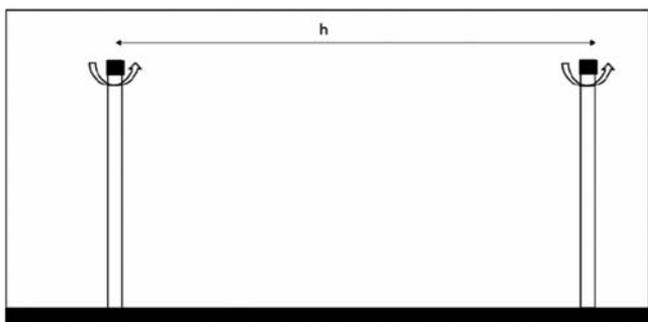


Fig. 8 - Vista laterale dell'implementazione della stessa soluzione nello scalo.

Fig. 8 - Side view of how this solution is implemented in a yard.

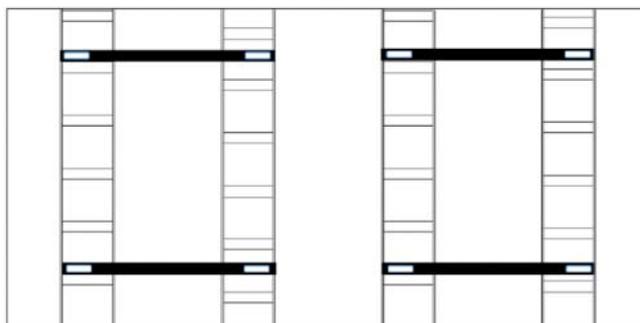


Fig. 6 - Vista in pianta dell'implementazione della soluzione in uno scalo.

Fig. 6 - Birds eye view of how the solution is implemented in a yard.

of this discussion we concentrate on alternative designs for obstacle detection in freight yards using stationary systems.

4.2. Alternative Configurations

4.2.1. "Post-based" obstacle detection systems

A number of alternative configurations for "post-based" obstacle detection systems have been drafted. We opted for a modular format, making it easier to adapt to different freight yards. Figs. 6, 7 and 8 show graphical representation of three alternative configurations and provide ideas on how they operate. When each module has a similar design to a street light, with a cylindrical central column of height of 10m and a cylindrical cross bar across the top of around 5m in length, this is shown in Fig. 7. These cylindrical support structures are manufactured from steel and are held together with fillet weld joints. The center column also has a decreasing diameter towards the top of the center column, in order to keep the center of gravity close to the ground. The sensors are attached to either ends of the horizontal column facing down to the ground, so the sensors have a "birds eye" view of the yard. The sensors are also attached to stepper motors, which allow them to oscillate at +/- 76°. Specifically, Figs. 6 and 8 show how the modules would typically be laid out in a freight yard, spaced out at a distance of "h". The distance h is dependant of the range of the sensors. The central column is fixed to the ground using a concrete foundation and M24 bolts, similar to lamp posts.

In order to maximise the useful range of the sensors without the possibility of creating large unexpected blindspots due to stopping wagons, the height of installation should be set up high enough, even if it goes to be around 10m.

An example of calculating the useful range, labelled x, of the sensor at a set height is shown in Fig. 9. The height L represents the height at which the sensor is mounted. The distance b represents the maximum acceptable blind spot caused by a stationary wagon. We assume this value

La Fig. 9 mostra un esempio di calcolo dell'intervallo utile, etichettato x , del sensore ad una data altezza. L rappresenta l'altezza alla quale è montato il sensore. La distanza b rappresenta il punto cieco massimo accettabile causato da un veicolo fermo. Supponiamo che questo valore sia intorno a 1m. Le dimensioni indicative del veicolo, si presume, siano:

- Altezza - 3,65 m
- Larghezza - 1,4 m

La dimensione "a" rappresenta l'angolo con il quale i raggi del sensore lasciano il sensore per creare il punto cieco specificato. Per creare un punto cieco di 1m, utilizzando equazioni simultanee, è stato calcolato che l'angolo "a" sarà intorno a 15,32°. Si può vedere da (1) che l'altezza "L" è l'intervallo utile "x" sono direttamente proporzionali e hanno una relazione lineare.

$$(L - 3.65) \times \tan(a) = x - b \tag{1}$$

Tuttavia, ci sono anche dei parametri che limitano l'altezza massima alla quale i sensori possono essere collocati. Naturalmente i sensori non possono essere posti più in alto della portata specificata del sensore, per funzionare in modo efficiente. Per decidere un'altezza ragionevole per queste colonne centrali, sono stati studiati gli standard di altezza dei lampioni. È stato riscontrato che l'altezza standard specificata per il lampione su carreggiate doppie era di 10 m [19] (Hampshire City Council, 2010). Quindi, è stato deciso di rendere le altezze della colonna 10m.

La Tabella 1 mostra i diversi intervalli utili di sensori per valori "L". Si noti che è stata presa in considerazione solo la metà dell'intervallo del sensore, quindi l'intervallo utile totale sarebbe il doppio della distanza "x". A 10 m di altezza, l'intervallo utile di sensori sarebbe di circa 5,5 m.

Tabella 1 – Table 1

Gamme utili di sensori con altezze variabili
Useful ranges of sensors with varying heights

L	x	Total Useful Range
5	1.369628	2.739256083
6	1.643427	3.286853181
7	1.917225	3.834450279
8	2.191024	4.382047378
9	2.464822	4.929644476
10	2.738621	5.477241574
11	3.012419	6.024838673
12	3.286218	6.572435771
13	3.560016	7.120032869
14	3.833815	7.667629968
15	4.107614	8.215227066

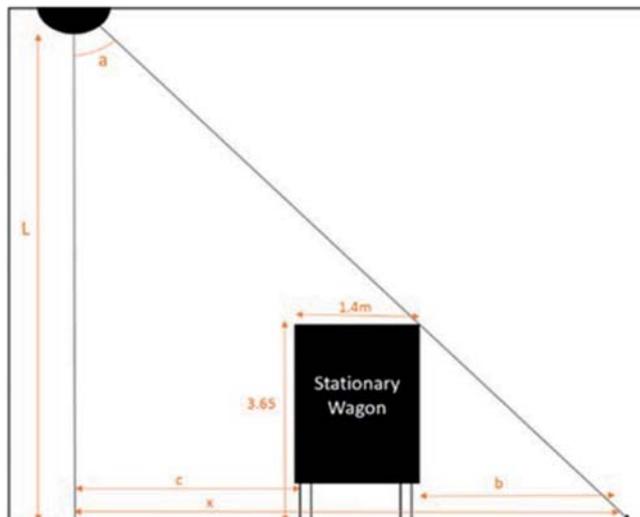


Fig. 9 - Calcolo del punto cieco.
Fig. 9 - Blind-Spot Calculation.

to be around 1m. The rough dimensions of the wagon is assumed to be:

- Height - 3.65m
- Width - 1.4m

Dimension "a" represents the angle at which the sensor rays leave the sensor in order to create the specified blind spot. In order to create a blind spot of 1m, it has been calculated, using simultaneous equations, that angle "a" will be around 15.32°. It can be seen from (1) that the height "L" and the useful range "x" are directly proportional, and has a linear relationship.

$$(L - 3.65) \times \tan(a) = x - b \tag{1}$$

However, there are also parameters that limit the maximum height at which the sensors can be placed. Naturally the sensors cannot be placed higher than the sensor's specified range, in order to operate efficiently. In order to decide on a reasonable height for these central columns, the height standards of street lights were researched. It was found that the standard specified height for lamppost on dual carriageways were 10m [19] (Hampshire City Council, 2010). Hence, it was decided to make the column heights 10m.

Table 1 shows the different useful ranges of sensors for "L" values. Note that only half of the sensor's range has been considered, hence the total useful range would be twice the distance "x". At 10m height, the useful range of sensors would be about 5.5m. Furthermore, having the sensors so high up would reduce the risk the sensors being damaged, and it is unlikely the system would collide with any objects so high up.

When envisaging "post-based" obstacle detection systems the sensors should be spaced out around the yard in a way that the ranges of all the neighbouring sensors overlap with each other by a certain coverage. This overlap reduces

Inoltre, avere i sensori così in alto ridurrebbe il rischio di danneggiamento degli stessi dispositivi, ed è improbabile che il sistema collida con qualsiasi oggetto così in alto.

Quando si prevedono sistemi di rilevamento degli ostacoli "post-based", i sensori devono essere distanziati intorno allo scalo in modo che gli intervalli di tutti i sensori vicini si sovrappongano l'uno con l'altro per una certa copertura. Questa sovrapposizione riduce la presenza di punti ciechi intorno allo scalo, poiché per un punto cieco per un particolare sensore con presenza di carri stazionanti sarebbe eliminato sovrapponendo la funzionalità un altro sensore da un'altra angolazione.

4.2.2. Sistema di terra per il rilevamento degli ostacoli

Per eliminare ulteriormente il verificarsi di punti ciechi, si suggerisce un sistema di rilevamento ostacoli a terra. Se il binario sotto i veicoli stazionanti è in un punto cieco, allora per esempio gli animali potrebbero strisciare sotto i carri stazionanti senza essere visti. Pertanto, dovrebbe essere considerato un sistema a terra. Si suggerisce che un tale sistema implementi sensori d'interruzione del raggio IR installati sui binari dello scalo, come mostrato nelle Fig. 10 e Fig. 11. Consiste di un emettitore IR e un ricevitore IR, con uno o più raggi IR continui che viaggiano tra di loro. Se un ostacolo ostruisce, blocca il raggio IR, e se il ricevitore non può rilevare il raggio IR, allora si attiva il sensore, quindi si presume che ci sia un ostacolo sul binario.

Un sistema affidabile di rilevamento ostacoli a terra dovrebbe eliminare punti ciechi imprevedibili o inattesi. Tuttavia, va notato che tale sistema copre solo un'area minima dello scalo ed è progettato per rilevare solo oggetti che si trovano bene all'interno dei binari ferroviari. Se un ostacolo si trova nell'interbinario, o se l'ostacolo giace sui binari ferroviari senza entrare in contatto con i raggi IR, tale ostacolo non sarà rilevato. Quindi, per mettere a punto un sistema di rilevamento ostacoli totalmente efficace, il sistema a terra e il sistema "post-based" dovrebbero essere usati insieme.

5. Implementazione

5.1. Calcoli e ipotesi di base

Per stimare il possibile costo d'implementazione, i calcoli sono stati fatti su uno scalo di base simulato per vedere come sarebbero state implementate le soluzioni. Si presuppone che lo scalo simulato abbia un'area rettangolare con un totale di 20 linee parallele, di lunghezza 200 m. Quindi l'area totale di questo scalo può essere calcolata moltiplicando la lunghezza e la larghezza dello scalo.

Per stimare la larghezza dello scalo, sono state formulate alcune ipotesi:

- Scartamento del binario = 1,435 m;



Fig. 10 - Traversa a sensore di frenatura installate sui binari dello scalo.

Fig. 10 - Beam Breaker Sensors installed on the yard tracks.

the occurrence of blind spots around the yard, as a blind spot created but stationary wagons for a particular sensor would be eliminated by the overlapping another sensor from another angle.

4.2.2. Ground-based obstacle detection system

To further eliminate the occurrence of blind-spots a ground-based obstacle detection system is suggested. If the track under stationary wagons is blind-spotted, then for example animals could crawl under stationary wagons undetected. Therefore, a ground-based system should considered. It is suggested that such a system implements IR beam breaker sensors installed on the yard tracks, as it is shown in Figs. 10 and 11. It consists of an IR emitter and an IR receiver, with one or more continuous IR beams traveling between them. If an obstacle is obstructing, it would block the IR beam, and if the receiver cannot detect the IR beam then the sensor is triggered, then it is assumed that there is an obstacle on the track.

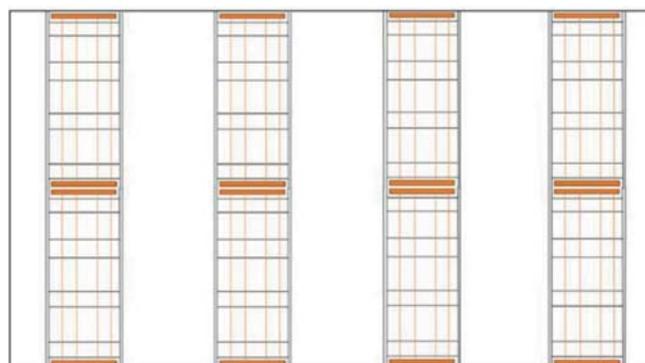


Fig. 11 - Serie di traverse a sensore di frenatura implementate in uno scalo merci.

Fig. 11 - Beam breaker sensors implemented in a freight yard.

- Distanza standard tra due binari paralleli = 1,829 m;
- Spazio tra composizioni di carri merci o fasci di smistamento = 2,134 m.

Supponendo 20 linee parallele la somma di tutti i binari è: $20 \times 1,435 \text{ m} = 28,7 \text{ m}$.

Ci sarebbero 19 serie di spaziatura tra binari nello scalo, quindi: $19 \times 1,829 \text{ m} = 34,75 \text{ m}$.

Ulteriori fasci di smistamento in entrambe le estremità dello scalo, quindi: $2 \times 2,134 \text{ m} = 4,27 \text{ m}$.

Pertanto, una stima della larghezza totale dello scalo è:

$28,7 + 34,75 + 4,27 = 67,72 \text{ m}$, che può essere arrotondato in eccesso a 70 m.

Quindi, ai fini di questa discussione lo scalo simulato ha:

- Lunghezza = 200 m;
- Larghezza = 70 m;
- Area = 14.000 m².

5.2. Determinazione del costo del sistema “post-based”

Ogni sensore sul sistema “post-based” ha:

- Campo orizzontale utile = 5,5 m;
- Campo verticale utile = 78m, quando i sensori oscillano hanno la capacità di scansionare;
- 39m davanti e 39m indietro.

Il “campo orizzontale utile” si riferisce alla larghezza del binario coperta da ciascun sensore, senza la possibilità di creare un punto cieco di grandi dimensioni. Il “campo verticale utile” si riferisce alla lunghezza del binario coperta da ciascun sensore a causa dell’oscillazione dei sensori.

Il numero di sensori necessari per coprire l’intero scalo è:

- $70/5,5 = 12,72$ - il numero di sensori che devono essere collocati orizzontalmente attraverso la larghezza dello scalo per coprire l’intero scalo. Può essere arrotondato per difetto a 12 poiché la larghezza di accesso può essere punti ciechi sui bordi dello scalo.
- $200/78 = 2,5$ - il numero di moduli che devono essere collocati verticalmente per coprire l’intera lunghezza dello scalo.

Ogni modulo ha due sensori montati su di esso, quindi questo scalo simulato richiederebbe un totale di 6,36 moduli collocati lungo lo scalo e 2,5 serie di 6,36 moduli posizionati lungo la lunghezza dello scalo. Quindi, sono necessari un totale di 15,9 moduli.

Ogni sensore su un modulo costa \$9.498, pari a £7.365,65 e ciascun motore passo-passo costa £99,00. Poiché ogni modulo contiene due sensori e due motori passo-passo, ogni modulo costa circa £14.929,30. Pertan-

A reliable ground-based obstacle detection system should eliminate any unpredictable or unexpected blind spots. However, it should be noted that such a system only covers a minimal area of the yard and is designed to only detect objects lying well within the track rails. If an obstacle is laying on the space between the tracks, or if the obstacle is lying across the track rails without making any contact with the IR beams, such an obstacle will not be detected. Hence, in order for a fully effective obstacle detection system to be devised, the ground-based system and the “post-based” system should possibly be used in conjunction.

5. Implementation

5.1. Basic calculations and assumptions

In order to estimate the possible cost of implementation, basics calculations were done on a basic simulated yard to see how the solutions would be implemented. The simulated yard is assumed to have a rectangular area with a total of 20 parallel lines, of length 200m. Hence the total area of this yard can be calculated by multiplying the length and width of the yard.

In order to estimate the width of the yard, certain assumptions were made:

- Track gauge = 1.435m;
- Standard spacing between two parallel tracks = 1.829m;
- Space between marshalling or sorting sidings = 2.134m.

Assuming 20 parallel lines the cumulative of all the tracks are; $20 \times 1.435\text{m} = 28.7\text{m}$.

There would be 19 sets of spacing between tracks in the yard, hence; $19 \times 1.829\text{m} = 34.75\text{m}$.

Additional sidings in either end of the yard, hence; $2 \times 2.134\text{m} = 4.27\text{m}$.

Therefore, an estimation of the total width of the yard is:

$28.7 + 34.75 + 4.27 = 67.72\text{m}$, which can be rounded up to 70m.

Hence, for the purposes of this discussion the simulated yard has:

- Length = 200m;
- Width = 70m;
- Area = 14,000 m².

5.2. Costing of “post-based” system

Each sensor on the “post-based” system has:

- Useful horizontal range = 5.5m;
- Useful vertical range = 78m, as the sensors oscillate they have the capability to scan;
- 39m in front and 39m backwards.

“Useful horizontal range” refers to the width of the track covered by each sensor, without the potential of creating a large blind spot. “Useful vertical range” refers to the he

to, per coprire questo scalo simulato, il costo totale stimato sarebbe di circa £237.375,87.

Anche se questo sembra un costo notevole, quando si considera il valore netto del settore e il reddito potenziale dovuto al miglioramento dell'efficienza, questa spesa può essere giustificata.

5.3. Calcolo del costo del sistema a terra

I sensori devono essere implementati solo sui binari, non nell'interbinario o tra altri fasci di smistamento. Ogni sensore copre una larghezza di 1,4 m e una lunghezza di 60 m, che equivale a un'area di 84 m². Per coprire un binario di 200 m di lunghezza il numero di sensori richiesti è stimato in: $200/60 = 3,333$ sensori. Pertanto, per coprire 20 binari di lunghezza 200: $20 \times 3,333 = 66,666$ sensori, che per facilità di calcolo possono essere arrotondati per eccesso a 67 sensori.

Se ogni sensore costa \$499,54, circa £387,39, per coprire l'intera area dei binari in questo scalo simulato, il costo sarebbe circa £25.949,10. Tale costo è considerevolmente più economico rispetto al sistema "post-based", tuttavia ricordiamo che, come accennato in precedenza, questo sistema non copre l'interbinario dello scalo.

Per coprire l'intero scalo usando solo i sensori dell'attuale ipotesi, sarebbe:

- L'area totale dello scalo simulato è: 14.000 m²
- Ogni sensore copre un'area di: 84m²
- $14.000/84 = 167$ sensori necessari per coprire l'intero scalo.

Pertanto, il costo totale necessario per coprire l'intero cantiere è di £64.694,13, che è ancora considerevolmente più economico del sistema "post-based", tuttavia va notato che il sistema al suolo è più soggetto a danni in quanto le locomotive, motori di manovra e vagoni viaggiano sui binari dello scalo, i sensori installati sui binari sono esposti all'interazione con il materiale rotabile, ostacoli e altri oggetti.

6. Conclusioni

Questo documento ha presentato una discussione sulle potenziali soluzioni per i sistemi di rilevamento degli ostacoli negli scali merci. Nello specifico, abbiamo esaminato i progetti alternativi di sistemi di rilevamento di ostacoli che possono essere implementati negli scali merci. Sono stati progettati e discussi un sistema "post-based" e un sistema a terra. Sono state studiate configurazioni alternative, tutte con diversi costi, per offrire una varietà di soluzioni. Tutte le soluzioni sono valutate attentamente e questo studio spiega le capacità di ciascuna soluzione e il modo in cui funzionerebbero. Si propone un progetto per un sistema di rilevamento ostacoli in un

length of the track covered by each sensor due to the oscillation of the sensors.

The number of sensors required to cover the entire yard is:

- $70/5.5 = 12.72$ - *the number of sensors that needs to be placed horizontal across the width of the yard to cover the entire yard. It can be rounded down to 12 as the access width can be blind spots on the edges of the yard.*
- $200/78 = 2.5$ - *the number of modules that needs to be placed vertically in order to cover the entire length of the yard.*

Each module has two sensors mounted on them, hence this simulated yard would require a total of 6.36 module placed across the yard and 2.5 sets of 6.36 modules placed along the length of the yard. Hence, a total of 15.9 modules are required.

Each sensor on a module is worth \$9,498, which is £7,365.65 and each stepper motor is worth £99.00. Since each module contains two sensors and two stepper motors each module is worth about £14,929.30. Therefore in order to cover this simulated yard, the estimated total cost would be around £237,375.87.

Even though this seems like a substantial cost, when considering the net value worth of the industry and the potential income due to the improved efficiency, this expenditure can be justified.

5.3. Costing of Ground-based System

Sensors are only to be implemented on the tracks, not the spacing between the tracks or the between other sidings. Each sensor covers a width of 1.4m and a length of 60m, which gives an area of 84m². To cover a track of 200m in length the number of sensors required is estimated to be: $200/60 = 3.333$ sensors. Therefore in order to cover 20 tracks of length 200: $20 \times 3.333 = 66.666$ sensors, which can be rounded up to 67 sensors for ease of calculation.

If each sensor costs \$499.54, which is around £387.39, then to cover the entire track area in this simulated yard, it would cost around £25,949.10. This cost is considerably cheaper than the "post-based" system, however let us recall that as mentioned earlier this system does not cover the space between the yard tracks.

In order to cover the entire yard using only the sensors under the current assumption, it would be:

- *The total area of the simulated yard is: 14,000m²*
- *Each sensor covers an area of: 84m²*
- *$14,000/84 = 167$ sensors required to cover the entire yard.*

Therefore, the total cost required for covering the entire yard comes to £64,694.13, which is still considerably cheaper than the "post-based" system, however it should be noted that the ground based system is more prone to damage as locomotives, shunting engines and wagons travel over the yard tracks, the sensors installed on the tracks are exposed to interaction with rolling stock, obstacles and other objects.

formato modulare per facilitare l'adattamento a qualsiasi classe di scalo merci.

Questo studio ha anche menzionato l'insorgenza di punti ciechi come un problema che richiede un'attenzione appropriata nel considerare i sistemi di rilevamento degli ostacoli. Affinché i sistemi di rilevamento degli ostacoli "post-based" riducano il verificarsi di punti ciechi, i sensori installati sui montanti devono essere distanziati intorno allo scalo in modo che gli intervalli di tutti i sensori vicini si sovrappongano l'uno con l'altro. Poiché questa soluzione potrebbe non essere soddisfacente, sembra opportuno considerare la progettazione e l'implementazione di un sistema di rilevamento ostacoli a terra in cui i sensori sono installati sui binari stessi dello scalo per monitorare lo spazio sotto il materiale rotabile e tra i binari ferroviari. Quindi, un sistema di rilevamento degli ostacoli pienamente efficace e molto più affidabile può essere ideato e implementato, quando si usano insieme un sistema a terra e un sistema "post-based".

7. Ulteriori sviluppi

Si suggerisce di sviluppare ulteriormente questo studio creando un modello CAD dettagliato delle soluzioni progettuali di rilevamento degli ostacoli presentate. I modelli CAD dettagliati potrebbero aiutare a creare un listino prezzi e una determinazione dei costi molto più dettagliati e realistici, con meno ipotesi. La creazione di tali modelli CAD aiuterebbe anche a determinare la stabilità strutturale delle strutture di sostegno e a raccogliere maggiori informazioni su di esse, come i momenti di inerzia e flettenti.

Inoltre, è possibile creare un piano su come la progettazione dei sistemi di rilevamento ostacoli può essere implementata in un vero e proprio impianto di scalo merci mondiale, rispetto a uno scalo simulato. Ciò presenterebbe una rappresentazione più precisa di come le soluzioni sviluppate potrebbero essere implementate. Questi piani d'implementazione possono essere ulteriormente testati implementando i modelli CAD in modelli di scali merci esistenti.

Infine, un prototipo di progetti di sistemi di rilevamento ostacoli per gli scali merci potrebbe essere potenzialmente creato e testato su un vero e proprio scalo merci mondiale, raccogliendo informazioni sulla precisione del sistema di rilevamento degli ostacoli registrando il numero di punti ciechi verificatisi. Ciò contribuirebbe a perfezionare ulteriormente il sistema di rilevamento degli ostacoli e aiuterebbe a trovare modi migliori per perfezionarne la precisione. Tale test potrebbe anche mostrare qualsiasi altra limitazione riguardante questo studio che non è stata ancora presa in considerazione.

6. Conclusions

This paper presented a discussion on potential solutions for obstacle detection systems in freight yards. Specifically we looked at alternative designs of obstacle detection systems that can be implemented in freight yards. A "post-based" systems and a ground-based system have been designed and discussed. Alternative configurations, all with different costings have been studied to offer a variety of solutions. All the solutions are evaluated carefully and this study explains the capabilities of each solution and how they would operate. An obstacle detection system design in a modular format is proposed to make it easier to adapt to any class of freight yard.

This study also mentioned the occurrence of blind-spots as a problem that requires rapt attention when considering obstacle detection systems. In order for "post-based" obstacle detection systems to reduce the occurrence of blind-spots, the sensors installed on the posts should be spaced out around the freight yard in a way that the ranges of all the neighbouring sensors overlap with each other. As this solution may not be satisfactory, then it appears to be advisable to consider the design and implementation a ground-based obstacle detection system in which the sensors are installed on the yard tracks themselves to monitor the space under the rolling stock and between the track rails. Hence, a fully effective and much more reliable obstacle detection system can be devised and implemented, when a ground-based system and a "post-based" system are used in conjunction.

7. Further developments

When it comes to further developments, it is suggested that this study should be further developed by creating a detailed CAD model of the obstacle detection design solutions presented. Detailed CAD models would aid in creating a much more detailed and realistic price and costing list, with less assumptions. Creating such CAD models would also aid in determining the structural stability of the support structures and to collect more information about them, such as mass and bending moments.

Furthermore, a plan can be created about how the obstacle detection systems design can be implemented into a real world freight yard facility, as opposed to a simulated yard. This would present a more accurate representation of how the solutions developed could be implemented. These implementation plans can then be further tested by implementing the CAD models into models of existing freight yards.

Finally, a prototype of obstacle detection system designs for freight yards could potentially be created and tested on a real world freight yard, collecting information regarding the accuracy of the obstacle detection system by recording the number of blind-spots occurred. This would help refine the obstacle detection system further and aid in finding better ways to improve its accuracy. Such testing could also show any other restrictions regarding this study that has not yet been considered.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] BOYSEN, N., FLIEDNER, M., JAEHN, F. & PESCH, E., 2012. Shunting yard operations: *Theoretical aspects and applications*. 220(1).
- [2] HE, S., SONG, R. & CHAUDHRY, S. S., 2000. *Fuzzy dispatching model and genetic algorithms for railyards*. European Journal of Operational Research, 124(2), pp. 307-331.
- [3] MARINOV M, VIEGAS J. 2009. *A simulation modelling methodology for evaluating flat-shunted yard operations*. Simulation Modelling Practice and Theory 2009, 17(6), 1106-1129.
- [4] MARINOV M, VIEGAS J. 2011a. *Analysis and Evaluation of Double Ended Flat-shunted Yard Performance Employing Two Yard Crews*. Journal of Transportation Engineering 2011a, 137(5), 319-326.
- [5] MARINOV MV, VIEGAS JM. 2011b. *Tactical management of rail freight transportation services: evaluation of yard performance*. Transportation Planning and Technology 2011b, 34(4), 363-387
- [6] MARINOV, M. & VIEGAS, J., 2011c. *A simulation modelling methodology for evaluating freight train operations in a rail network*. Simulation Modelling Practice and Theory, 17 April, pp. 1106-1129.
- [7] ABBOTT D, MARINOV M. *An Event Based Simulation Model to evaluate the Design of a Rail Interchange Yard, which provides Service to High Speed and Conventional Railways*. Simulation Modelling Practice and Theory 2015, 52, 15-39.
- [8] CAMTECH, 2010. DIGITAL AXLE COUNTER (SINGLE SECTION). [Online] Available at: <https://web.archive.org/web/20160303230007/http://122.252.243.98/Departments/snt/CAMTECH%20Notes/SS-DACPart%20A%20Introduction.pdf> [Accessed 31 May 2017].
- [9] LANDT, D. J., 2008. *RFID and Rail: Advanced Tracking Technology* [Interview] (17 March 2008).
- [10] GEBAUER, O., PREE, W. & STADLMANN, B., 2012. *Autonomously Driving Trains on Open Tracks – Concepts, System Architecture and Implementation Aspects*. Methods and Applications of Informatics and Information Technology, 54(6).
- [11] Ocean Service, n.d. What is LIDAR? [Online] Available at: <http://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>, [Accessed 27 May 2017].
- [12] LIDAR UK, n.d. What is LiDAR? [Online] Available at: <http://www.lidar-uk.com/what-is-lidar/>, [Accessed 29 May 2017].
- [13] CN Utility Consulting, n.d. Remote Sensing, LiDAR and Precision GIS Field Surveys. [Online] Available at: <http://www.cnutility.com/services/lidar/> [Accessed 29 May 2017].
- [14] Teknikertv, 2014. *Obstacle detection system on railway tracks*. [Online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=JGw6QpYShgY>, [Accessed 31 May 2017].
- [15] Securisat, 2015. *Difference between Active Infrared (IR) Beam and Passive Infrared (PIR)*. [Online] Available at: <http://securisat.co.za/difference-active-infrared-ir-beam-passive-infrared-pir/>, [Accessed 31 may 2017].
- [16] Rfwireless-world, n.d. Active IR Sensor vs Passive IR Sensor-Difference between Active IR Sensor and Passive IR Sensor. [Online], Available at: <http://www.rfwireless-world.com/Terminology/Active-IR-Sensor-vs-Passive-IR-Sensor.html>, [Accessed 31 May 2017].
- [17] Unifore, 2012. *How the infrared beam sensor works?* [Online] Available at: <http://www.hkvstar.com/technology-news/how-the-infrared-beam-sensor-works.html>, [Accessed 31 May 2017].
- [18] Metropolia, 2014. *Infrared sensors*. [Online] Available at: <https://wiki.metropolia.fi/display/sensor/Infrared+sensors>, [Accessed 31 May 2017].
- [19] Hampshire City Council, 2010. Street Lighting Design Guide, Hampshire: Hampshire City Council.

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
Tel. 339-1220777 – 02.63712002 – Fax 02.63712538 – E-mail: segreteria@cifimilano.it

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI QUOTE SOCIALI ANNO 2018

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

La quota di Associazione, include l’invio gratuito della Rivista Ingegneria Ferroviaria.

I Soci possono decidere di ricevere la rivista “Ingegneria Ferroviaria” e “La Tecnica Professionale” online a pari quota annuale

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

Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce “ASSOCIARSI” e l’iscrizione decorre dopo il versamento della quota tramite:

- c.c.p. 31569007 intestato al CIFI – Via Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma - IBAN IT29 U 02008 05203 000101180047 - BIC: UNCRITM 1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

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

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

Per ulteriori informazioni: Segreteria Generale – tel. 06/4882129 – FS 26825 – E mail: areasoci@cifi.it

Notizie dall'interno

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

Trentino: Nuovo ACC nella stazione di Fortezza (BZ)

Attivato con successo l'impianto Sirti ACC (Apparato Centrale Computerizzato), con tecnologia esclusivamente propria, nella stazione di Fortezza e nella linea fino a Le Cave (provincia di Bolzano). Proseguono così le attività di supporto al progetto di Internalizzazione Tecnologica del cliente Rete Ferroviaria Italiana (RFI).

Questa attivazione ha un valore particolare in quanto si tratta dell'impianto di più grandi dimensioni e con il più alto numero di dispositivi ferroviari sul piazzale che RFI ha attivato in modo indipendente.

Tra i benefici principali derivanti dall'impiego dell'apparato, l'elevato aumento della disponibilità e manutenibilità dell'infrastruttura, anche grazie all'utilizzo di algoritmi di diagnostica all'avanguardia.

“L'attivazione di questo impianto, la decima per il Gruppo e la sesta per RFI con tecnologia Sirti, dichiara R. CHIEREGATI Head of Business Unit Transportation di Sirti S.p.A., rappresenta un esempio concreto del ruolo di player di riferimento di Sirti nel settore dei Trasporti ed in particolare nel segnalamento ferroviario. Si tratta di un impianto che rientra nel progetto di internalizzazione tecnologica di RFI, dopo le attivazioni delle tratte Solero-Castello d'Annone, Castello d'Annone - Asti, Laterina-Valdarno e le stazioni di Castelvetro e Avellino.”

- *Nota per il lettore*

Sirti S.p.A. è una società impegnata nella progettazione, realizza-

zione, manutenzione, integrazione di sistemi e gestione di infrastrutture di rete. Fondata nel 1921, opera nei settori delle Telecomunicazioni, ICT, Energia e Trasporti con circa 4400 dipendenti. Sirti è player di successo anche a livello internazionale in Europa e in Medio Oriente (*Comunicato stampa Sirti*, 24 marzo 2018).

TRASPORTI URBANI

Roma: Atac, incremento delle vendite di titoli rispetto al primo trimestre 2017

A marzo 2018 Atac ha superato gli obiettivi di vendita di titoli di viaggio, realizzando una buona performance anche nel confronto con marzo 2017. In dettaglio, i volumi dei titoli Metrebus Roma (bit, titoli turistici e abbonamenti), ossia di quelli che fanno riferimento al servizio prevalentemente svolto da Atac, sono aumentati del 2,1% rispetto a marzo 2017, migliorando l'obiettivo di budget 2018 dello 0,8%. L'incremento arriva al 2,3% se si considerano nel conteggio anche i titoli proprietari di Atac non compresi nel sistema Metrebus. La crescita delle vendite dei biglietti ha migliorato significativamente anche il volume dei ricavi che complessivamente ha superato i 22,9 milioni di euro, registrando il 3% in più rispetto a marzo 2017 e l'1,8% in più di quanto previsto dal budget.

Il buon andamento del mese di marzo ha contribuito a migliorare il risultato del primo trimestre 2018. Le vendite complessive sono aumentate del 3,3% rispetto al primo trimestre 2017 e dello 0,4% rispetto a quanto previsto dal budget. I ricavi

sono cresciuti dell'1% rispetto al primo trimestre 2017 e dello 0,6% rispetto al budget. Fra le varie categorie di titoli si segnala il buon andamento della vendita dei bit (cresciuti in volume del 3,6% nel primo trimestre 2018 rispetto al primo trimestre 2017), dei titoli 24/48/72H e CIS (cresciuti del 13,7% sempre nel confronto fra il primo trimestre 2018 e quello 2017) e quello degli abbonamenti annuali: +4,2%.

Il presidente di Atac, P. SIMIONI ha affermato “I risultati del primo trimestre 2018 confermano la bontà delle azioni che stiamo implementando sia sul versante delle politiche commerciali che su quello della lotta all'evasione, le quali evidentemente hanno ricadute positive sulla vendita dei titoli. L'incremento del 3,3% rispetto al primo trimestre 2017 e dello 0,4% rispetto a quanto previsto dal budget ci rende soddisfatti. In particolare, va sottolineato l'aumento del 13,7%, nel segmento dei titoli turistici, dai giornalieri ai settimanali, rispetto al primo trimestre 2017. Sono fiducioso che i nuovi strumenti di vendita attivati dal nuovo B+ per gli acquisti di titoli con smartphone alle card elettroniche che ricaricano Bit e titoli turistici, contribuiranno a mantenere il trend di crescita delle vendite complessive” (*Comunicato stampa Atac*, 17 Aprile 2018).

TRASPORTI INTERMODALI

Liguria: CIRCLE S.R.L. entra a far parte di SOS-LOGistica

Circle - società di consulenza direzionale e supporto all'innovazione che offre servizi di analisi dei processi, progettazione di soluzioni tecnologiche per l'automazione e la digitalizzazione della catena logistica, e di sviluppo del business dei propri clienti attraverso i Progetti EU e cofinanziati - entra a far parte di SOS-LOGistica, l'Associazione per la logistica sostenibile che punta a promuovere e diffondere la cultura della sostenibilità in Italia.

“Circle è un'azienda votata alla progettazione e diffusione di soluzio-

ni innovative per il settore portuale e della logistica intermodale - ha dichiarato A. Picco, Consigliere e Responsabile della Divisione Connecting EU di Circle - Vogliamo essere partner di quelle aziende italiane ed europee interessate a cogliere le sfide dell'innovazione, dell'internazionalizzazione e della crescita, e riteniamo che, in questo percorso, temi quali sostenibilità ambientale, riprogettazione dei processi, reverse logistics, intermodalità e ICT siano centrali".

Ne sono esempio non soltanto i software proprietari di Circle - ovvero Milos®, oggi in uso tra imprese di produzione di primaria importanza, quali Ikea e Noberasco, in diversi porti mediterranei, inland terminal come Lugo Terminal e terminal portuali come Compagnia Impresa Lavoratori Portuali di Livorno, e Sinfo-mar®, Port Community System del Porto di Trieste -, ma anche i progetti europei in cui Circle è impegnata.

Tra tutti, va ricordato "DocksTheFuture", coordinato da Circle e selezionato nell'ambito del Programma Horizon 2020 all'interno della Challenge "Smart, green and integrated transport" che racchiude sfere di interesse quali il trasporto aereo, le infrastrutture, i veicoli ecologici e la "Crescita Blu".

A DocksTheFuture, partito a gennaio 2018, spetterà il compito di delineare il Porto del Futuro, un futuro prossimo (2030) che dovrà rispondere a problematiche relative alla semplificazione e digitalizzazione dei processi, ai dragaggi, alla riduzione delle emissioni inquinanti, alla transizione energetica, alle reti elettriche intelligenti, alla relazione tra il porto e la città e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabili.

D. TESTI, Presidente di SOS-LOGistica, ha così commentato l'ingresso di Circle nell'Associazione: "Coinvolgere nell'ecosistema SOS-LOG realtà come Circle è fondamentale. I soci SOS-LOG vogliono essere agenti attivi per un cambiamento nei processi di supply chain che devono essere riprogettati con modalità innovative e spesso possono trovare nel meccanismo dei finanziamenti euro-

pei un supporto fondamentale, nella fase iniziale. Sono certo che Circle porterà in associazione un'esperienza di grande utilità per le sfide che ci aspettano nei prossimi mesi".

Costituita a marzo 2005 e con sedi a Milano e a Genova, SOS-LOGistica ha l'obiettivo di realizzare una supply chain "sostenibile" che comprenda cioè, anche le compatibilità ambientali, sociali ed economiche e affronti i problemi di mobilità di merci e persone, per una più completa ed efficace catena del valore.

Aderiscono all'associazione aziende nazionali, multinazionali, esperti di logistica, informatici, docenti universitari, tecnici dell'innovazione e dell'ambiente, imprenditori.

• Nota per il lettore

Costituita a Genova nel giugno del 2012, Circle S.r.l. è una società di consulenza direzionale con competenze verticali distintive nel settore portuale e della logistica intermodale specializzata nell'analisi dei processi e nello sviluppo di soluzioni di automazione e per la digitalizzazione della supply chain. Partner qualificato per l'ottimizzazione dei processi in ambito portuale, interportuale e dei trasporti intermodali con la suite Milos®, un innovativo software modulare che permette di rendere sensibilmente più efficiente il processo del trasporto dei container, dei trailer, delle autovetture, nonché di ogni tipologia di merce lungo la catena logistica intermodale, la Società annovera 45 collaboratori, un team dinamico composto principalmente da professionisti esperti nell'analisi dei processi nonché da sviluppatori in metodologia "Agile", per un fatturato registrato nel 2016 pari a oltre 2,3 milioni di euro.

Grazie all'alleanza strategica con Info.era - software house con un'esperienza ventennale nel mondo marittimo, della logistica e delle spedizioni, e con un portfolio clienti che annovera i principali terminalisti, agenzie marittime e spedizionieri del Porto di Trieste - perfezionata il 30 novembre 2017 attraverso un'operazione di acquisizione del 51% di

Info.era da parte di Circle, sono possibili inoltre importanti sinergie tra le due aziende. In particolare, vanno evidenziate le opportunità di rafforzamento dei relativi prodotti software, che esprimono una complementarità di target essendo rivolti, rispettivamente, al settore della logistica intermodale (Milos® di Circle - oggi in uso tra imprese di produzione di primaria importanza, quali Ikea e Noberasco, in diversi porti mediterranei, inland terminal come Lugo Terminal e terminal portuali come Compagnia Impresa Lavoratori Portuali di Livorno) e portuale (Sinfo-mar® di Info.era, Port Community System del Porto di Trieste).

Infine, grazie all'esperienza del management non soltanto in ambito tecnologico, ma anche nel campo della progettazione europea e nella ricerca di finanziamenti europei, Circle affianca Enti Pubblici e Aziende Private individuandone le opportunità di finanziamento (Project Anticipation) nonché il posizionamento a livello Europeo (EU Branding), e sviluppandone il business attraverso un team dedicato ai Progetti UE e cofinanziati (*Comunicato stampa Circle S.r.l.*, 4 maggio 2018)

INDUSTRIA

Nazionale: Eni e FS Italiane collaborano per l'eccellenza nella sicurezza sul lavoro

Condividere esperienze, best practices e conoscenze in materia di sicurezza sul lavoro, promuovendo ancor di più comportamenti virtuosi, responsabili e sicuri dei propri dipendenti, in tutti gli ambienti professionali e industriali, coinvolgendo anche il personale delle ditte appaltatrici.

Questi gli obiettivi del Memorandum di intesa siglato a Venezia da Eni e FS Italiane (Fig. 1), due delle più grandi realtà industriali italiane. L'intesa ha una durata di tre anni con l'obiettivo di aumentare i già elevati standard di sicurezza nel settore dei lavori in appalto, migliorandone la gestione e i processi. Nell'ambito

della sicurezza sul lavoro, Eni ha raggiunto risultati di eccellenza: nel 2017 ha confermato il proprio primato rispetto ai competitors del settore Oil&Gas mondiale, consuntivando un Total Recordable Injury Rate (TRIR) pari a 0,33, corrispondente a un infortunio ogni 5 milioni di ore lavorate, in miglioramento del 7% rispetto al 2016.

Un risultato che la società ha raggiunto grazie a un profondo cambiamento culturale e industriale ponendo la sicurezza sempre al primo posto nel proprio sistema di valori, confermato nel 2015 anche con la creazione del Safety Competence Center (SCC), centro d'eccellenza per la gestione e il miglioramento della sicurezza dei lavori in appalto, che ha alla base la scelta di puntare sull'insourcing delle competenze locali attraverso processi di alta riqualificazione. Le persone del SCC, dopo un lungo iter formativo in aula e di training in campo, operano presso tutti i siti Eni in Italia e nel mondo in sostituzione di consulenti e tecnici di società terze che precedentemente ricoprivano questi incarichi, erogando servizi specializzati nella gestione e il miglioramento della sicurezza sul lavoro nei cantieri e siti operativi. Inoltre, attraverso il Safety training Center, il SCC fornisce una piattaforma polifunzionale di addestramento in campo antincendio e di formazione sulle tematiche di salute e sicurezza.

Le best practices, in base all'intesa siglata nella Bioraffineria Eni di Venezia - il cui cantiere per la riconversione e costruzione degli impianti ha registrato zero infortuni a fronte di oltre un milione 400 mila ore di lavoro - saranno oggetto di studio e di possibile adozione da parte di FS Italiane.

Il Gruppo FS Italiane ha raggiunto importanti risultati nella tutela della sicurezza sul lavoro e della salute del proprio personale. Nel periodo 2012-2017 ha registrato una significativa riduzione del numero degli infortuni (-41,7%) e della loro frequenza (-34,4%). Tali risultati si uniscono a quelli raggiunti sul fronte

della sicurezza della circolazione ferroviaria, con un Global Safety Index - calcolato in base al tipo, numero e gravità degli incidenti - tra i più bassi in Europa.

Il percorso fin qui delineato ha portato il Gruppo FS ai primi posti in Europa in tema di sicurezza ferroviaria. Una leadership consolidata e rafforzata nel tempo, attraverso lo sviluppo di investimenti focalizzati sull'innovazione tecnologica, organizzativa e la formazione del personale.

Nel settore ferroviario, più che in altri settori, la diffusione della cultura della prevenzione dei rischi e della riduzione degli infortuni è intrinsecamente connessa al conseguimento degli obiettivi economici di lungo termine.

Il Memorandum è un'importante tappa nel raggiungimento degli obiettivi del Piano industriale 2017-2026 di FS Italiane in tema di sicurezza sul lavoro. Piano che prevede di raggiungere l'obiettivo di vision zero: zero infortuni nei processi produttivi sia del personale del Gruppo sia di quello delle imprese appaltatrici.

In relazione alle singole opportu-

nità che dovessero formare oggetto di valutazione, verranno messe a disposizione le informazioni inerenti le operazioni con parti correlate, ove ne ricorreranno i presupposti (*Comunicato stampa Eni*, 7 maggio 2018).

Toscana: il primo Rock esce dalla Hitachi di Pistoia

Il treno regionale Rock di Trenitalia, realizzato da Hitachi Rail Italy, è pronto. Iniziano i test sui binari. È uscito infatti dallo stabilimento Hitachi Rail di Pistoia il primo esemplare del treno doppio piano a cinque casse che Ferrovie dello Stato Italiane ha voluto per i pendolari italiani.

Il nuovo treno Rock, interamente made in Italy, è stato anticipato con il road show Trenitalia #lamusicastacambiando. Un tour nelle principali piazze italiane dei modelli in dimensione reali (scala 1:1) dei nuovi convogli della flotta regionale. Le prossime tappe saranno Palermo, Bari e Reggio Calabria dopo Bologna, Torino, Firenze, Genova, Roma e Verona. Un'occasione dedicata a cittadini e pendolari per conoscere le caratteristiche tecniche e tecnologiche dei



(Fonte: Eni)

Fig. 1 - M. GHILARDI e G. MILANI durante la firma del MoU tra Eni e FSI

nuovi treni destinati a rivoluzionare positivamente l'esperienza di viaggio dei clienti.

Presenti all'evento R. MAZZONCINI Amministratore Delegato del Gruppo FS Italiane e O. IACONO Amministratore Delegato di Trenitalia insieme ai rappresentanti delle Istituzioni regionali e locali. A fare gli onori di casa M. MANFELLOTTO CEO di Hitachi Rail Italy e G. MARINO Group COO Rolling Stock Hitachi Rail.

“Stiamo cambiando la vita dei pendolari italiani con un piano di investimenti da 4,5 miliardi in nuovi treni – ha dichiarato R. MAZZONCINI, Amministratore Delegato del Gruppo FS Italiane – e il nuovo treno Rock si inserisce in questa grande operazione industriale che, per valore economico e numero di treni, non ha precedenti in Italia. Vogliamo migliorare la mobilità integrata collettiva e condivisa del Paese. Rock è un treno meraviglioso che arriverà in tutte le regioni italiane dove Trenitalia ha vinto la gara, come in Emilia-Romagna, ha sottoscritto con le Amministrazioni contratti di servizio di lunga durata, in Veneto e Liguria, e dove lo sottoscriverà nei prossimi mesi. Vogliamo, entro il 2023, un rinnovo del 75% della flotta regionale di Trenitalia e dimezzare l'età media dei treni dagli attuali 20,3 anni a 10,6 nel 2024”.

“Il nuovo treno Rock ha bruciato le tappe uscendo dalla fabbrica. E' un sogno che diventa realtà. Si concretizza – ha affermato O. IACONO Amministratore Delegato di Trenitalia – un passo importante verso una direzione che abbiamo ben chiara: portare comfort, pulizia, sicurezza, informazioni a bordo dei nostri treni regionali al livello di quelli dell'alta velocità. Abbiamo voluto che Rock fosse costruito attorno alle esigenze dei pendolari e, perché no, anche del personale di bordo di Trenitalia: più comodi, più sostenibili e più accessibili anche per le persone a ridotta mobilità e con disabilità. E la grande accelerazione dei nuovi treni garantirà ancora più puntualità. Vedremo i primi nuovi treni correre dalla primavera del 2019

sulle linee dell' Emilia-Romagna (39) e poi in Veneto (47), Liguria (28) e Toscana (4)”.

“Siamo orgogliosi di presentare – afferma M. MANFELLOTTO, CEO Hitachi Rail Italy – il primo Rock che, in totale aderenza al programma contrattuale, partirà per Velim dove effettuerà le prove di omologazione. Rock è per Hitachi Rail molto più che un prodotto: è un progetto. È un impegno, condiviso con il cliente, che consentirà di compiere nel trasporto regionale quella rivoluzione positiva che il Frecciarossa 1000 ha portato nell'alta velocità”.

“Il Rock – dice G. MARINO, Group COO Rolling Stock Hitachi Rail – racconta il nostro business e le nostre fabbriche. Uniamo le migliori tecnologie del Gruppo e sviluppiamo i nostri treni in siti industriali evoluti per garantire ai clienti un sempre migliore time to market e prodotti di altissima qualità e affidabilità ricercando, parallelamente, le soluzioni con minore impatto ambientale. Il treno esce dalla fabbrica di Pistoia ma appartiene a tutti gli altri stabilimenti Hitachi Rail di Italia, Napoli e Reggio Calabria, e del mondo che contribuiscono allo sviluppo del progetto secondo le proprie specifiche competenze”.

Rock è il nuovo treno che Hitachi Rail sta sviluppando per Trenitalia sulla base dell'Accordo Quadro, siglato il 3 agosto 2016, che prevede la fornitura fino a 300 convogli EMU Alta capacità, in composizione 4, 5 e 6 casse, destinati al servizio regionale, per un importo complessivo di circa 3 miliardi di euro.

Rock è un prodotto che segna una significativa e importante evoluzione (tecnologia, prestazioni e comfort), rispetto ai rotabili doppio piano ad alta capacità oggi in servizio in Italia. Un nuovo concetto di treno per i pendolari soprattutto dal punto di vista dell'affidabilità e delle prestazioni tra cui un'accelerazione paragonabile a quella di una metropolitana.

Inoltre, il Rock (Fig. 2) è best performer in termini di sostenibilità

ambientale. Garantirà, infatti, un consumo specifico inferiore di circa il 30% rispetto ai treni comparabili presenti sul mercato e avrà una riciclabilità dei materiali superiore al 95%. Grazie a queste caratteristiche i nuovi treni Rock acquistati da Trenitalia sono stati ammessi al sistema dei Certificati Bianchi, che incentiva gli investimenti ad alta efficienza energetica. L'acquisto di nuovi treni regionali è uno dei progetti finanziati da FS Italiane con il Green Bond emesso per la prima volta in Europa nel novembre 2017 per 600 milioni di euro (*Comunicato stampa HRI*, 18 aprile 2018).

Nazionale: OICE, il punto a maggio 2018

Alla pausa di marzo segue un nuovo salto del mercato per servizi di sola progettazione: ad aprile le gare rilevate sono state 273 (di cui 52 sopra soglia) per un importo di 57.784.830 euro, rispetto al mese di marzo il numero cresce del 9,2% e il loro valore del 65,6%, rispetto ad aprile 2017, +2,2% in numero e +40,4% in valore.

Sempre per la sola progettazione è molto positivo anche l'andamento nei primi quattro mesi 2018: le gare sono state 1.124, per un valore di 182.342.960 euro; rispetto al primo quadrimestre 2017 il numero cresce del 5,0% e il valore del 36,5%.

Secondo l'osservatorio OICE-Informatel, aggiornato al 30 aprile, nel primo quadrimestre 2018 per tutti i servizi di ingegneria e architettura sono state bandite 1.793 gare per un importo complessivo di 277.221.001 euro che, confrontati con il primo quadrimestre 2017, mostrano un calo del 4,9% nel numero (-2,0% sopra soglia) e un incremento dell' 1,6% nel valore (-12,8% sopra soglia).

“Nel mese di aprile la crescita dei bandi di sola progettazione ha sostenuto tutto il mercato dei servizi di ingegneria e architettura - ha dichiarato G. SCICOLONE, Presidente OICE - infatti senza il contributo dei bandi di sola progettazione il



(Fonte: HRI)

Fig. 2 - Il primo esemplare del convoglio Rock per TI in uscita dallo stabilimento HRI di Pistoia

mercato di tutti i servizi di ingegneria e architettura avrebbe subito un arretramento anche nel valore messo in gara, che si è invece mantenuto in campo positivo. E' questa la prova che le scelte fatte con il codice appalti, sul fronte della progettazione, hanno dato segnali positivi che, peraltro, si stanno riverberando anche sul settore dei lavori. Adesso occorre assicurare - ha continuato il Presidente OICE - che gli investimenti previsti soprattutto nelle infrastrutture si traducano in spesa effettiva, all'interno di un quadro stabile di regole, sia pure perfezionabile ad esempio con un testo unico di norme attuative.

Sarebbe folle abrogare tutto e rischiare un blocco degli appalti dannosissimo e, forse, esiziale. In particolare - ha concluso G. SCICOLONE - occorre incidere riducendo la lunghezza delle procedure di affidamento: dai 239 giorni del 2016 si è passati ai 167 di media, ma rimangono casi in cui dalla pubblicazione del bando all'aggiudicazione sono passati anche 13 mesi".

Tornando ai dati le gare per tutti i servizi di ingegneria e architettura rilevate nel mese sono state 400 (di cui 68 sopra soglia), per un importo

complessivo di 74.032.934 euro (di cui 57,8 milioni sopra soglia). Rispetto al mese di marzo 2018 il numero delle gare cala del 12,1% (+3,0% sopra soglia e -14,7% sotto soglia), mentre il valore sale del 6,7% (+63,1% sopra soglia), rispetto ad aprile 2017 il numero delle gare scende del 20,0% (-23,6% sopra soglia) e il loro valore del 5,2% (-6,5% sopra soglia).

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 2015 è al 40,0%, per quelle indette nel 2016 il ribasso arriva al 42,8%. Le notizie sulle gare pubblicate nel 2017 attestano un ribasso del 41,3%.

Le gare italiane pubblicate sulla gazzetta comunitaria sono passate dalle 251 unità del primo quadrimestre del 2017, alle 246 del quadrimestre appena trascorso, con un incremento del 2,0%. Nell'insieme dei paesi dell'Unione Europea il numero dei bandi presenta, nello stesso mese, una crescita del 18,4%. L'incidenza del nostro Paese nei quattro mesi del 2018 continua ad attestarsi su un modesto 2,6%, un dato di gran lunga inferiore rispetto a quello di paesi di

paragonabile rilevanza economica: Francia 25,7%, Germania 23,3%, Polonia 13,4%, Svezia 4,6%.

Nel primo quadrimestre 2018 l'andamento delle gare miste, cioè di progettazione e costruzione insieme (appalti integrati, project financing, concessioni di realizzazione e gestione) ha raggiunto i 3.022,8 milioni di euro, con 187 bandi. Gli appalti integrati da soli sono 47 per 1.546,8 milioni di euro, nei primi quattro mesi del 2017 erano stati 23 in numero per un valore di 450,8 milioni di euro, il valore dei servizi di ingegneria compreso nei bandi del 2018 è pari a 32,2 milioni di euro (*Comunicato stampa Osservatorio OICE/Infomatel*, 15 maggio 2018).

Nazionale: leggera flessione a marzo per la produzione dell'industria automotive in Italia (-1,9%)

Secondo i dati preliminari di ANFIA, a marzo 2018 la produzione nazionale di autovetture supera le 65.000 unità, in calo del 18% rispetto a marzo 2017.

Nel primo trimestre dell'anno in corso, la produzione di autovetture registra una flessione del 12% (oltre 175.000 vetture). Il totale degli autoveicoli prodotti nel primo trimestre 2018 ammonta a quasi 280.000 unità, in calo del 7% rispetto al primo trimestre 2017. Oltre il 50% delle vetture prodotte è destinato all'export, percentuale che sale se consideriamo la produzione di tutti gli autoveicoli destinati all'export, che superano il 60% del totale.

A gennaio-aprile, il mercato italiano dell'auto ha riportato un aumento dello 0,3% (+6,5% nel mese di aprile). Ad aprile le immatricolazioni del Gruppo FCA hanno registrato una quota di mercato del 27%. Negli altri comparti, ad eccezione dei rimorchi leggeri (-1% nel quadrimestre e +0,3% ad aprile), il mercato presenta un segno positivo nel cumulato: +2% per i veicoli commerciali leggeri (-4% nel mese), +15% per gli autocarri (+42% nel mese), +12,5% per gli autobus (+12% nel

me) e +11% per i rimorchi e semirimorchi pesanti (+6% nel mese).

A febbraio 2018, il valore delle esportazioni di autoveicoli dall'Italia ammonta a 1,88 miliardi di Euro, il 5,2% del totale esportato e risulta in calo dell'1,3%. L'import di autoveicoli vale, invece, 2,92 miliardi di Euro (-1,1%), pari all'8,8% del totale importato in Italia. Gli Stati Uniti continuano a rappresentare, in valore, il primo Paese di destinazione per l'export di autoveicoli dall'Italia, con una quota del 21%, seguiti da Francia e Germania, rispettivamente con una quota del 15% e del 12%.

In Italia, l'indice della produzione industriale nel suo complesso cresce del 3,6% a marzo, mentre chiude i primi tre mesi del 2018 a +3,4%.

“La produzione dell'industria automotive italiana nel suo insieme, riporta a marzo 2018 un calo dell'1,9%, a seguito del +1,9% di febbraio e del +2,3% di gennaio – dichiara G. GIORDA, Direttore di ANFIA.

Nel comparto della fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi si rileva a marzo, come già a febbraio, una crescita a doppia cifra (+15%). Il fatturato totale di questo specifico comparto cresce del 16,8% a febbraio 2018. Anche la produzione italiana di parti e accessori per autoveicoli e loro motori mantiene un segno positivo a marzo, con una crescita dell'1%”.

Gli ordinativi per il settore automotive nel suo complesso risultano in flessione del 4% a febbraio (risultato di un calo dell'8,1% della componente interna e di un rialzo del 2,2% della componente estera). Nei primi due mesi del 2018 gli ordinativi diminuiscono del 2,2% (-5,3% nel mercato interno e +1,9% nel mercato estero). Gli ordinativi totali dell'industria, invece, presentano un rialzo del 3,4% nel mese di febbraio (+3,5% la componente interna e +3% la componente estera).

Il fatturato del settore automotive, infine, presenta una diminuzione dello 0,1% a febbraio. Nei primi due mesi del 2018 il fatturato è in calo

del 2,4%, -5,5% per il fatturato interno e +1,8% per quello estero. Per l'industria in senso stretto il fatturato risulta in crescita del 3,5% a febbraio (+3% sui mercati esteri e +3,7% sul mercato interno).

• *Nota per il lettore*

ANFIA – Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica – è una delle maggiori associazioni di categoria aderenti a CONFINDUSTRIA. Nata nel 1912, da oltre 100 anni ha l'obiettivo di rappresentare gli interessi delle Associate nei confronti delle istituzioni pubbliche e private, nazionali e internazionali e di provvedere allo studio e alla risoluzione delle problematiche tecniche, economiche, fiscali, legislative, statistiche e di qualità del comparto automotive. L'Associazione è strutturata in 3 Gruppi merceologici, ciascuno coordinato da un Presidente.

Componenti: comprende i produttori di parti e componenti di autoveicoli; Carrozzeri e Progettisti: comprende le aziende operanti nel settore della progettazione, ingegnerizzazione, stile e design di autoveicoli e/o parti e componenti destinati al settore autoveicolistico; Costruttori: comprende i produttori di autoveicoli in genere – inclusi autocarri, rimorchi, camper, mezzi speciali e/o dedicati a specifici utilizzi - ovvero allestimenti e attrezzature specifiche montati su autoveicoli (*Comunicato stampa Anfia*, 10 maggio 2018)

VARIE

Lombardia: Nidec ASI, nuovo Ultra Fast Charger per la ricarica rapida dei veicoli elettrici

Nidec ASI, multinazionale del settore Industrial Solutions del Gruppo Nidec, presenta l'innovativo Ultra Fast Charger (UFC), un avanzato sistema che collega la rete nazionale con le colonnine di ricarica, semplificando e velocizzando il processo di elettrificazione delle infrastrutture per l'alimentazione delle auto elettriche e riducendone al contempo i costi operativi (Fig. 3). La

soluzione contribuirà a gettare le basi per la diffusione dei veicoli elettrici, un mercato che in Italia stenta ancora a decollare, ma che presenta grandi opportunità di crescita nel prossimo futuro.

Le auto elettriche sono infatti centrali nella transizione energetica e nell'affermazione di una mobilità sostenibile, soprattutto urbana, ma attualmente nel nostro Paese rappresentano appena lo 0,03% del mercato generale dell'automotive. Tra i diversi fattori che possono incentivare l'acquisto di auto elettriche, la diffusione di adeguate infrastrutture per la ricarica efficiente dei veicoli ricopre un ruolo fondamentale. L'Ultra Fast Charger di Nidec ASI - fortemente impegnata nella promozione di un modello di sviluppo sostenibile attraverso innovazioni in grado di contribuire all'evoluzione dell'elettromobilità - si posiziona quale soluzione altamente efficace, in grado di rispondere all'aumento della richiesta di energia necessaria ad alimentare le colonnine di ricarica e all'esigenza di mantenere la massima stabilità della rete elettrica.

“Pensiamo che sia solo questione di tempo prima che l'auto elettrica si affermi anche in Italia. In molti Paesi – come del Nord Europa, negli USA e, soprattutto, in Cina e in Giappone - l'e-Mobility è già una realtà diffusa e rappresenta una risposta alla richiesta sempre più impellente di ridurre l'inquinamento e il rumore, soprattutto nei centri urbani”, ha commentato M. RIZZI, Director, Global Sales & Marketing, Renewables (PV, BESS & EV) di Nidec Industrial Solutions. “Forti di un'esperienza di 180 anni nell'elettronica di potenza, di un riconosciuto know how nel power management, ovvero nella gestione efficace della rete elettrica, e di una leadership consolidata nel mercato dell'energy storage a batterie (BESS) grazie a un installato di oltre 500 MWh nel mondo, uniti ad un impegno pluriennale nell'ambito delle energie rinnovabili e nel settore dei veicoli elettrici, siamo riusciti a mettere a punto una soluzione avanzata che ha un'elevata capacità di ricarica dei veicoli e che è in grado di mantenere un flusso

costante nella rete elettrica, riducendo i rischi di black out che si potranno generare in futuro con una maggiore diffusione delle auto elettriche. Un settore, quest'ultimo, su cui stiamo puntando sempre di più, come dimostra l'importante joint venture di Nidec con il gruppo PSA (Peugeot), annunciata lo scorso gennaio, per la produzione di 900.000 motori elettrici all'anno, con un investimento di 200 milioni di euro."

Il nuovo Ultra Fast Charger, che funge da "cuscinetto" tra la rete elettrica e la colonnina di ricarica, integra 160 kWh di batterie installate con controlli di potenza evoluti. E' il prototipo di una nuova generazione di charger ultra veloci, che possono essere connessi a reti elettriche di bassa o media tensione (LV o MV GRID) e che, a fronte di un fabbisogno energetico di soli 50 kW, consentono di fornire al veicolo una potenza di 320 kW, moltiplicando quindi per 6 la potenza erogata rispetto a quella attinta dalla rete. L'innovativo sistema permette di ricaricare rapidamente le batterie delle auto di nuova generazione, portandole all'80% della capacità in meno di 15 minuti e garantendo ai veicoli fino a 500 km di autonomia. Consente, inoltre, di ricaricare 2 veicoli in parallelo o 3 in serie, ha un'efficienza del 95% e, grazie alle sue dimensioni contenute, abilita un servizio capillare in grado di soddisfare le esigenze di diffusione distribuita dei player del mercato delle auto elettriche. I sistemi di ricarica di Nidec ASI sono studiati per essere alimentati sia dalla rete elettrica che da fonti rinnovabili, come l'energia solare, e possono anche essere bidirezionali, ovvero consentire di ricaricare non solo i veicoli elettrici, ma anche la rete (Vehicle-to-Grid - V2G).

L'approccio di Nidec ASI è quello di fornire servizi e tecnologie in grado di soddisfare le esigenze di ciascuna azienda in relazione a specifici progetti. Anche in questo campo, grazie alle sue conoscenze e competenze nell'ambito dell'automation e del BESS, l'azienda è in grado di progettare e fornire soluzioni customizzate, personalizzate in relazione

al modello di business del cliente e alla tipologia del mezzo di ricaricare (autobus, veicoli commerciali o auto), proponendo anche applicazioni di smart charge management, che assicurano l'implementazione efficiente ed ottimale di tutte le stazioni di ricarica, anche nel caso di un utilizzo pubblico per autobus o veicoli commerciali.

Nidec ASI sta implementando un intero portafoglio di prodotti che possono soddisfare le esigenze di tutti gli attori del mercato, declinandosi in tre diversi formati: oltre agli Ultra Fast Charger, l'offerta prevede stazioni di ricarica a bassa tensione (LV Charging Station) con batterie centralizzate, che consentono la ricarica all'80% fino a 12 veicoli in un'ora, e stazioni di ricarica a media tensione (MV Charging Station), eventualmente senza batterie, che possono essere utilizzate per erogare maggiore potenza e ricaricare numerose auto (oltre 12 veicoli in un'ora) contemporaneamente, ad esempio nel caso di una flotta aziendale o di veicoli commerciali nell'ambito di imprese logistiche.

- *Nota per il lettore*

Nidec ASI cambia nome nel 2012 quando Nidec acquisisce la società

Ansaldo Sistemi Industriali (ASI). L'azienda offre soluzioni customizzate in tutto il mondo per un'ampia gamma di applicazioni industriali. I suoi mercati di riferimento sono petrolchimico, energia tradizionale e rinnovabili, siderurgia, navale e automazione industriale. La multinazionale è specializzata in applicazioni pesanti dove sono richieste alte potenze e prestazioni elevate: motori elettrici e generatori fino a 65 MW di potenza (87.000 cavalli); inverter e convertitori elettronici di potenza; automazione e software di processi industriali; retrofit di centrali elettriche e generatori idroelettrici; sistemi integrati per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e loro stabilizzazione nel collegamento alle reti nazionali (*Comunicato stampa Nidec ASI, 7 maggio 2018*)

Friuli Venezia Giulia: un corridoio monitorato fra Porto e Interporto a Trieste

Sviluppare fra l'Interporto e il Porto di Trieste un corridoio monitorato che possa risultare un prolungamento della banchina portuale fino all'area di Ferneti: un nuovo prototipo di estensione portuale, che renda capace l'Interporto di Trieste-Ferneti di agire in piena continuità con il



(Fonte: Nidec ASI)

Fig. 3 - Il sistema di ricarica rapida della Nidec ASI.

Porto di Trieste, incrementando le capacità operative dell'intero Sistema Logistico Regionale.

È questo l'obiettivo di Fer-Net, progetto unico nel suo genere in Italia perché unisce due punti franchi (Interporto e Porto). Fer-Net si inserisce all'interno delle recenti tendenze che stanno rivoluzionando il concetto di porto, portando ad un suo allungamento verso gli interporti ad esso collegati, fino ad inglobarli. Co-finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia con oltre 120.000 euro nell'ambito del Por Fesr 2014-2020, Fer-Net vede coinvolti Info.era Srl (gruppo Circle) e Interporto di Trieste Spa, con l'Autorità di Sistema Portuale triestina come utente finale, il Dipartimento di Ingegneria ed Architettura dell'Università di Trieste come partner scientifico ed il supporto consulenziale di Thrive S.r.l.. L'attività di coordinamento progettuale, diffusione e divulgazione dei risultati di Fer-Net è svolta da Friuli Innovazione.

“Con Fer-Net -dichiara M. BRADASCHIA di Info.era- l'Interporto sarà in grado di operare come un terminal portuale, riuscendo di fatto a trasferire i gate di ingresso dal Porto di Trieste all'interno delle nuove aree attrezzate presso l'Interporto e riuscendo a gestire i mezzi in movimento sui 18 chilometri di superstrada che separano le due strutture, come se continuassero a trovarsi in area portuale. In questo modo -continua BRADASCHIA- l'Autorità di Sistema Portuale di Trieste potrà gestire il flusso dei mezzi che passeranno per l'Interporto stesso prima di essere imbarcati”.

Proprio la maggiore scorrevolezza del traffico di mezzi pesanti, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale, rappresenterà uno dei risultati principali del progetto. Grazie a Fer-Net, infatti, si potrà ottenere l'aumento dell'efficienza e la riduzione della congestione ai punti di controllo, unitamente alla più efficace raccolta di informazioni su mezzi, merci e persone in transito (*Comunicato stampa Info.era e Interporto di Trieste*, 6 aprile 2018).

IN BIBLIOTECA

“La Stazione Termini di Roma”

La Stazione Termini di Roma è lo scalo ferroviario più grande d'Italia. Questo lo rende unico dal punto di vista operativo, ingegneristico, architettonico, urbanistico, commerciale, sociale e culturale. Il volume, firmato da A. GARGIULO e D. APPOLLONI ne ripercorre la storia, senza perdere di vista il ruolo all'interno della città e mettendolo in relazione allo sviluppo delle stazioni nelle maggiori capitali europee. Perché si sente la necessità di più scali ferroviari nella stessa città?

Quale concezione ingegneristica c'è alla base di una stazione di testa rispetto a una passante? Come sono state pensate le nuove stazioni dell'Alta velocità? Lo sviluppo urbanistico di Roma ha influito sulla centralità della stazione Termini? Il viaggio all'interno di Termini non finisce sui binari, va oltre, fino a ricordare gli anni d'oro della stazione presa d'assalto da troupe cinematografiche che raccontavano un'Italia appena uscita dalla guerra, affascinata dal treno, passando per gli anni del degrado che hanno portato lo scalo a diventare anche un polo di solidarietà con l'apertura dell'Ostello della Caritas, l'help center e il Binario 95 per arrivare ai nostri giorni con una Termini ancora centrale nella vita di Roma, seppure sempre in cambiamento. Il volume (Fig. 4), una monografia sulla più grande stazione ferroviaria italiana, contiene anche un percorso fotografico, realizzato grazie alle immagini d'epoca messe a disposizione dalla Fondazione FS Italiane, che permette di ripercorrere le tappe più importanti della storia di Termini.

La presentazione, che si è tenuta presso il Largo Presidenziale della Stazione Termini, è stata aperta da M. MORETTI, Presidente della Fondazione FS Italiane. Hanno partecipato, oltre agli autori, P. COPPOLA, Docente di Trasporti, Università Tor Vergata di Roma, E. MENDUNI, Professore di cinema, fotografia e televisione all'Università Roma Tre e A.



(Cortesia: D. APPOLLONI)

Fig. 4 - La copertina del volume a firma dell'ing. A. GARGIULO e della D.ssa D. APPOLLONI

RADICCHI, Presidente dell'ONDS (Osservatorio sul disagio nelle stazioni). Il dibattito è stato moderato da U. CUTOLO, giornalista. Per l'occasione, al binario 1, è stato possibile visitare il treno storico presidenziale (*Cortesia Ing. A. Gargiulo e D.ssa D. Appolloni*, 2 maggio 2018).

“Opicina e la Ferrovia”

Villa Opicina è, come noto, il valico ferroviario più orientale, collocato all'estremo lembo del nostro Paese. Svolge il ruolo essenziale di via di transito della direttrice tra l'Italia e l'Europa dell'est, quale punto di saldatura alla rete confinante, un tempo jugoslava (JŽ) ed oggi slovena (SŽ). Eppure storicamente non fu questo il ruolo assegnato in origine a Villa Opicina. La sua attuale funzione è piuttosto una conseguenza delle vicende storiche che hanno coinvolto le nostre terre al confine orientale, profondamente segnate da due guerre mondiali che non potevano non sconvolgere anche l'assetto delle vie di comunicazione e delle loro funzioni.

Era sorta, infatti, in epoca asburgica nel 1864 come semplice fermata, inserita lungo la grande direttrice di Carlo Ghega, quella Ferrovia “Meridionale” o “Sudbahn” destinata a connettere la Vienna capitale a Trieste, sbocco portuale dell’impero. Agli inizi del ‘900, con lo sviluppo dei traffici marittimi, si trasformò in un nodo ferroviario con due diverse stazioni e relativi scali merci su altrettante distinte linee, costituendone il punto di intersezione e di raccordo. Agli impianti della “Meridionale” si erano aggiunti quelli della “Wocheinerbahn” o Ferrovia “Transalpina” con un esercizio separato e concorrentiale in gestione, rispettivamente, privata e di Stato. Dopo il 1918 il nodo di Villa Opicina, passato all’amministrazione FS, convertì il suo ruolo costituendo un impianto unico, pur con due distinte stazioni e rispettive linee, afferenti al nuovo confine con il neocostituito Regno di Jugoslavia. A Villa Opicina confluirono i traffici destinati o provenienti dai rispettivi valichi di Postumia (oggi Postojna) sulla Meridionale e Piedicolle (oggi Podbrdo) sulla Transalpina. Con l’arretramento dei confini dopo il secondo conflitto mondiale, Villa

Opicina assunse essa stessa la funzione di duplice stazione di frontiera con la Repubblica Jugoslava. L’irrazionalità sul piano funzionale dell’assetto sdoppiato portarono ad un processo di unificazione delle due stazioni realizzato a cavallo tra gli anni ‘50 e ‘60, trasformando così Villa Opicina nella configurazione che oggi conosciamo.

Il libro (Fig. 5), utilizzando il materiale storico e documentale del Museo Ferroviario di Trieste Campo Marzio recentemente acquisito dalla Fondazione FS, ripercorre le tappe di un cammino ultracentenario che hanno segnato il nodo di Villa Opicina sia nell’assetto infrastrutturale che nella sua toponomastica.

Un libro che conferma ancora una volta, ove ve ne fosse bisogno, come la Ferrovia costituisca non solo un mezzo di trasporto ma uno strumento intrinseco alle vicende umane e sociali, rappresentando, altresì, una piccola ma quanto mai interessante chiave di lettura della grande Storia, specie in aree che sono state testimoni di sconvolgimenti geopolitici (*Cortesia Ing. R. CAROLLO, 17 maggio 2018*).

Nazionale: ANSF presenta il rapporto 2017 sulla sicurezza ferroviaria

L’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie ha presentato il 24 maggio scorso a Firenze (Fig. 6) il Rapporto 2017 sulla sicurezza sui binari. Purtroppo l’evento, che aveva anche l’obiettivo di festeggiare i primi 10 anni di attività dell’istituzione, nata come ente terzo per la gestione della safety ferroviaria, è coinciso con l’incidente di Caluso, in Piemonte, nel quale un treno è deragliato a causa di un Tir (un trasporto eccezionale) che ha occupato i binari in prossimità di un passaggio a livello: 2 vittime, tra cui il macchinista, e più di 20 feriti. Le celebrazioni per il decennale sono state annullate, mentre i dati del Rapporto ci aiutano a capire meglio lo scenario italiano.

Nel 2017 sulla rete ferroviaria nazionale e sulle reti regionali si sono

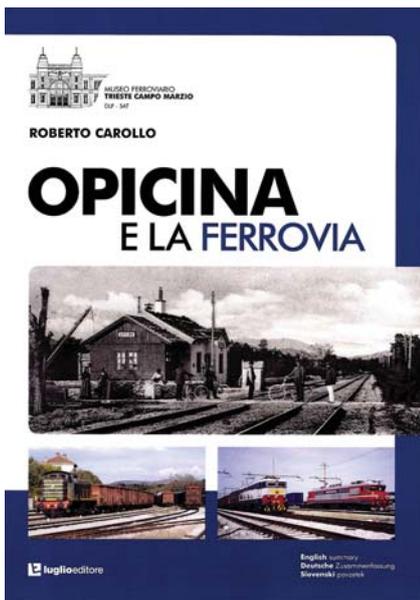
verificati 101 incidenti: 97 sulle linee gestite da RFI con 53 morti e 35 feriti e 4 sulle cosiddette ex-concesse con 3 decessi e 2 feriti. In totale le vittime sono state 93. Un dato inferiore al 2016 (124 vittime) e sostanzialmente in linea con quello relativo agli anni precedenti. L’Italia si colloca tra i valori più bassi dell’Ue pur mostrando possibili margini di miglioramento in particolare sul fronte della manutenzione e degli investimenti dei pedoni. Per quest’ultima tipologia di incidenti, nonostante una riduzione del 20% tra il 2007 e il 2017, il valore registrato in Italia è superiore a quello dei maggiori paesi europei e rappresenta la principale causa di morte sui binari: è alla base sulla rete gestita da RFI di oltre l’80% degli incidenti significativi e dell’86% delle vittime (75 vittime su 88 complessive).

E’ questa la fotografia emersa dalla “Relazione sulla sicurezza ferroviaria nel 2017”, una versione preliminare, con dati non ancora consolidati, che anticipa il Report annuale che verrà inviato, come da obbligo di legge, entro il mese di settembre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e all’Agenzia dell’Unione Europea per le Ferrovie.

“In generale l’Italia mostra dati in linea con i maggiori paesi europei e sotto la media Ue –ha dichiarato il Direttore dell’ANSF, A. GARGIULO – ma come Agenzia abbiamo acceso un faro sulla manutenzione perché siamo convinti che ci siano ancora margini di miglioramento. Stiamo dialogando con gestori ed aziende per il controllo delle modalità. Inoltre, vorremmo che ci fosse più “Safety Culture”, ovvero l’integrazione del fattore umano nei processi. In altre parole maggiore dialogo interno e con gli altri operatori che aiuta a prevenire eventi gravi. Rimane l’allarme per gli investimenti dei pedoni per il quale stiamo conducendo campagne educative e sperimentando nuove tecnologie che impediscono l’accesso illecito ai binari”.

- **Deragliamenti e manutenzione**

Nel 2017 sulla rete RFI sono avvenuti 4 deragliamenti fortunata-



(Cortesia: R. CAROLLO)

Fig. 5 - La copertina del volume a firma dell’ing. Roberto CAROLLO

mente senza vittime. Si tratta però di episodi che hanno portato ad accendere un faro sulla manutenzione, necessità poi confermatasi in occasione del gravissimo incidente di Pioltello avvenuto il 25 gennaio 2018, (per questo non incluso in questo rapporto). Dagli elementi a disposizione, infatti, alla base dei 4 eventi che si sono verificati nel 2017 ci sono problematiche manutentive. Nel 2017 sulle reti regionali è avvenuto un solo deagliamenti riconducibile, anche questo, a problematiche manutentive dell'infrastruttura. Le analisi di tali eventi sono confluite nella raccomandazione, inviata a tutti gli operatori ferroviari il 15 gennaio 2018, con cui l'ANSF ha chiesto un riesame complessivo dei processi interni per garantire un efficace presidio della manutenzione. In particolare, l'Agenzia ha chiesto a gestori e aziende ferroviarie la revisione delle modalità per individuare i motivi di inefficacia (e di conseguenza mettere in atto le necessarie azioni finalizzate a garantire un efficace presidio dei processi manutentivi) e maggiore controllo e monitoraggio dei lavori manutentivi svolti internamente o affidati a parti terze. Inoltre, a seguito dell'incidente di Pioltello l'ANSF ha impartito ulteriori disposizioni nei confronti del gestore dell'infrastruttura RFI, definendo azioni immediate a breve e a lungo termine finalizzate ad un riesame complessivo dei processi interni per garantire un efficace presidio della manutenzione.

- **Investimenti e passaggi a livello**

Gli incidenti alle persone provocati da materiale rotabile in movimento (escludendo i suicidi che non rientrano nelle statistiche ANSF) sono stati 75 sulla rete RFI, ovvero l'80% degli eventi significativi con oltre l'86% delle vittime (76 vittime su 88 complessive), un dato in crescita negli ultimi tre anni. Sulle reti regionali invece non si sono registrati eventi nel corso del 2017. Dal confronto con altre realtà europee il dato italiano si colloca costantemente al di sopra dell'andamento registrato in paesi affini e al di sopra del loro valore medio. Il numero di investi-

menti di pedoni nel periodo osservato risulta abbastanza costante nel tempo con una riduzione del 20% nel 2017 rispetto al 2007, ma mentre nel 2007 rappresentava circa il 62% del totale degli incidenti significativi nel 2017 ne rappresenta il 78%.

Il 56% circa degli investimenti si è verificato in Lombardia, Piemonte, Toscana e Veneto che sviluppano circa il 50% del traffico ferroviario. Il fenomeno si concentra soprattutto in Lombardia in cui sono avvenuti quasi il 27% degli eventi. La causa di questi incidenti va ricercata principalmente in comportamenti individuali impropri sui quali è necessario incrementare la consapevolezza degli utenti. Permane inoltre l'importanza dell'adozione di sistemi tecnici e tecnologici per impedire il manifestarsi del fenomeno. Per contrastare la tendenza verso comportamenti illeciti, l'ANSF è scesa in campo da diversi anni con campagne di sensibilizzazione che hanno coinvolto partner quali la Polizia Ferroviaria, le Federazioni della Pallacanestro, del Rugby e della Pallavolo e molti uffici scolastici regionali. Nel 2017 ha prodotto uno spot di pubblica utilità andato in onda sulle reti Rai, sui treni e nelle maggiori stazioni italiane. Inoltre, ha chiesto alle imprese ferroviarie e ai gestori un'azione incisiva di

collaborazione per limitare gli accessi alle aree più a rischio.

Nel 2017 si sono registrati 13 incidenti in corrispondenza di un passaggio a livello. Undici sulla rete RFI con 10 vittime, un dato invariato rispetto al 2016. Sulle reti regionali si registra invece una diminuzione con 2 incidenti e 3 morti.

- **Cantieri**

Da segnalare un incidente in un cantiere con 2 morti. L'incidente ha messo in evidenza l'importanza dell'attività di verifica sui mezzi d'opera; della corretta attuazione delle procedure di esercizio relative alla circolazione dei veicoli sul tratto interrotto; dei criteri di selezione e di monitoraggio delle ditte appaltatrici e della diffusione della "safety culture". ANSF ha chiesto al gestore dell'infrastruttura RFI di adeguare in tempi rapidi le procedure e realizzare la completa eliminazione dei cantieri su avvistamento. Il ritardo è dovuto all'introduzione di nuovi modelli organizzativi e di dispositivi tecnologici.

- **Priorità d'intervento per il 2018.**

Due i temi che stanno contraddistinguendo l'attività dell'ANSF e degli operatori ferroviari in questi mesi: l'allineamento dei livelli di sicu-



(Fonte: ANSF)

Fig. 6 - La presentazione del Rapporto ANSF

rezza su tutte le parte del sistema ferroviario, in particolare sulle reti regionali interconnesse, e l'innalzamento dell'efficacia dei processi manutentivi. Inoltre, gli operatori devono promuovere al loro interno, presso tutto il personale, ma in particolare nell'assetto manageriale, la "Sa-

fety Culture", ovvero l'integrazione del fattore umano nel proprio sistema e nei rapporti con altri operatori. Da parte sua l'ANSF lavora per intensificare il dialogo con il mondo ferroviario, per l'integrazione della "Safety Culture" e la supervisione sulle reti regionali. Infine, l'ANSF

sta definendo le norme tecniche e gli standard di sicurezza applicabili alle reti isolate, non connesse funzionalmente con il resto del sistema ferroviario nazionale, che ricadranno sotto la competenza dell'Agenzia a partire dal 1 luglio 2019 (*Comunicato stampa ANSF*, 24 maggio 2018).

Augusto Carpi gnano

LA LOCOMOTIVA A VAPORE

Viaggio tra tecnica e condotta di un mezzo di ieri

Presentazione di Tommaso Paoletti
Editrice L'Artistica di Savigliano (CN),
2ª Edizione Settembre 2014

Anche nella 2ª Edizione di questo Libro l'Autore ha trattato la materia della locomozione a vapore sotto una visuale tutta centrata sul ruolo svolto dal 'Macchinista' e dal 'Fuochista' con particolare attenzione, rispettivamente, alle difficoltà, a volte estreme, di condotta del mezzo di trazione nelle gallerie ed alla complessa questione della condotta del fuoco.

Sono stati messi in evidenza i vari aspetti tecnico-funzionali dei molteplici meccanismi (come ad esempio la dinamica assolutamente complessa del carrello italiano, che ha equipaggiato varie tipologie di vaporiere e non solo) e lo straordinariamente complicato sistema di bielle della Locomotiva Fell, che permise alla manovella al punto morto di ricevere coppia dalle altre manovelle, e quindi di poter 'sfruttare' pienamente l'aderenza.

Dal punto di vista lessicale la semplificazione dei concetti teorici, che si incontrano nei vari Capitoli, di cui è composta l'opera, unita all'estrema chiarezza degli schemi d'insieme e dei disegni costruttivi prodotti esclusivamente dall'A. in for-

ma strettamente schematica, rende l'opera stessa un 'unicum', anche sotto l'aspetto di costituire un indispensabile strumento conoscitivo per tutti coloro, i quali vogliono avvicinarsi allo studio della tecnica ferroviaria della trazione a vapore, soprattutto per gli 'amanti della ferrovia' per completare le loro conoscenze sulle caratteristiche dei suddetti mezzi di locomozione.

Infine, l'A. ha voluto inserire due nuovi Capitoli, quello sulla già citata Locomotiva Fell e quello sulla Locomotiva Shay. Quest'ultima era di produzione americana, completamente fuori dagli schemi tradizionali, e fu utilizzata per il trasporto del legname su linee a forte tortuosità nello stato del West Virginia. In buona sostanza l'A. ha saputo egregiamente implementare un'opera, che per il futuro potrà essere presa a riferimento da parte di tutti i cultori della tecnica ferroviaria della locomozione a vapore.



Formato 20x29 cm, copertina cartonata a colori, 348 pagine, 112 foto, 202 disegni. Prezzo di copertina € 70,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità d'acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella rivista.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO A IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2018

(Gli Abbonati possono decidere di ricevere *IF - Ingegneria Ferroviaria online*)

Prezzi IVA inclusa [€/anno]	Cartaceo	Online
- Ordinari	60,00	50,00
- Per il personale non ingegnere del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	45,00	35,00
- Studenti (allegare certificato di frequenza Università) ^(*)	25,00	20,00
- Estero	180,00	50,00

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

I pagamenti possono essere effettuati (specificando la causale del versamento) tramite:

- CCP **31569007** intestato al CIFI – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

Il rinnovo degli abbonamenti dovrà essere effettuato entro e non oltre il 31 marzo dell'annata richiesta. Se entro suddetta data non sarà pervenuto l'ordine di rinnovo, l'abbonamento verrà sospeso.

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

Per ulteriori informazioni: Redazione Ingegneria Ferroviaria – tel. 06.4742987 –E mail: redazioneif@cifi.it

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI ED ESTRATTI

Prezzi IVA inclusa

Un fascicolo € **8,00**; doppio o speciale € **16,00**; un fascicolo arretrato: *Italia* € **16,00**; *Estero* € **20,00**.

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato € **9,50**.

I versamenti, anticipati, potranno essere eseguiti nelle medesime modalità previste per gli abbonamenti.

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2018

(The subscribers can decide to receive *IF - Ingegneria Ferroviaria online*)

Price including VAT [€/year]	Paper	Online
- Normal (Italy)	60.00	50.00
- Infrastructure and Transport Ministry staff, local railways staff, retired FS staff	45.00	35.00
- Students (University attesting documentation required) ^(*)	25.00	20.00
- Foreign countries	180.00	50.00

^(*) *Students younger than 28 can enroll as CIFI Junior Associates with a yearly rate of € 17.00, which includes the IF- Ingegneria Ferroviaria subscription.*

The payment can be performed (specifying the motivation) by:

- CCP **31569007** to CIFI – Via G. Giolitti, 48 – 00185 Roma;
- Bank transfer on account n. 000101180047 – UNICREDIT Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN: IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- Online, on the website www.cifi.it;
- Cash or by Debit Card.

The renewal of the subscription must be performed within March 31st of the concerned year. In case of lack of renewal after this date, the subscription will be suspended.

For further information you can contact: Redazione Ingegneria Ferroviaria – Ph: +39.06.4742987 – E mail: redazioneif@cifi.it

PURCHASE OF OLD ISSUES AND ARTICLES

Price including VAT

Single Issue € **8.00**; Double or Special Issue € **16.00**; Old Issue: *Italy* € **16.00**; *Foreign Countries* € **20.00**.

Single article € **9.50**.

The payment, anticipated, may be performed according to the same procedures applied for subscriptions.

Notizie dall'estero

News from foreign countries

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA RAILWAY TRANSPORTATION

Francia: finanziamento per i lavori della sezione transfrontaliera della TL

La Francia sottoscrive il finanziamento del programma di appalti 2018 per la realizzazione della sezione transfrontaliera della linea ferroviaria Torino-Lione. L'accordo che garantisce la prosecuzione dei lavori preparatori e definitivi dell'opera è stato approvato dal Consiglio di amministrazione di AFITF (l'Agence de financement des infrastructures de transport de France) e sottoscritta con Ministère de la transition écologique et solidaire e TELT.

Questo atto consente a TELT di proseguire il suo programma di lavori preparatori e definitivi. In particolare questi finanziamenti permettono:

- di procedere con i lavori della galleria artificiale di Saint-Julien-Montdenis
- la costruzione dei pozzi di ventilazione d'Avrieux
- la realizzazione dello svincolo di Chiomonte
- la ricollocazione dell'autoporto sull'autostrada A32 in Val di Susa.

Includono inoltre le prestazioni di direzione lavori per la preparazione dei bandi per lo scavo della parte francese del tunnel di base, le deviazioni di reti e sottoservizi nei due Paesi e le misure economiche e sociali di accompagnamento nell'ambito della *Démarche Grand Chantier* (*Comunicato stampa TELT*, 18 maggio 2018)

France: financing for the work of the cross-border section of the TL

France signs the funding of the 2018 procurement program for the construction of the cross-border section of the Turin-Lyon railway line. The agreement that guarantees the continuation of the preparatory and final work of the work has been approved by the Board of Directors of AFITF (the Agence de financement des infrastructures de transport de France) and signed with Ministère de la transition écologique et solidaire and TELT.

This act allows TELT to continue its program of preparatory and final work. In particular, these loans allow:

- *to proceed with the works of the artificial gallery of Saint-Julien-Montdenis*
- *the construction of Avrieux ventilation shafts*
- *the construction of the Chiomonte junction*
- *the relocation of the autoport on the A32 motorway in Val di Susa.*

*They also include work management services for the preparation of calls for the excavation of the French part of the base tunnel, the deviations of networks and sub-services in the two countries and the accompanying economic and social measures within the framework of the *Démarche Grand Chantier* (TELT Press Release, May 18th, 2018).*

Germania: GreenTec Mobility Award 2018

Il Coradia iLint di Alstom, il primo treno regionale (Fig. 1) del mondo a celle a combustibile idrogeno ha

vinto il premio GreenTec Award 2018 nella categoria Mobility by Schaeffler. Il premio è stato ufficialmente conferito ad Alstom nel sito produttivo di Salzgitter, in Germania, dove si è svolta una cerimonia dedicata, prima del gran gala di premiazione, che si terrà a Monaco il 13 maggio.

“Siamo molto onorati di ricevere questo premio. Con Coradia iLint, Alstom è il primo produttore ferroviario del mondo ad avere realizzato una tecnologia completamente a zero emissioni per la produzione in serie” ha affermato J. NIKUTTA, Managing Director di Alstom in Germania e Austria. “Abbiamo raggiunto un traguardo ben più importante di questo: una concezione innovativa di mobilità che è al tempo stesso sostenibile e competitiva e che riguarda non solo i treni e le attività di service, ma anche l'infrastruttura necessaria per alimentarli”.

Il Coradia iLint è un treno regionale a zero emissioni ed offre un'alternativa ai treni diesel sulle linee ferroviarie non elettrificate, che attualmente ammontano a più del 40% del network ferroviario tedesco. Alimentate da una cella combustibile che trasforma l'idrogeno in energia elettrica, il Coradia iLint rilascia solo vapore. Il treno entrerà in servizio regolare sulla tratta Cuxhaven-Bremervörde nel 2018.

Alla presenza del promotore dei GreenTec Awards, S. KRÜGER, hanno consegnato il premio ad Alstom il responsabile del Centro per l'innovazione di Schaeffler e membro della giuria, Professor T. HOSENFELDT e il Dott. J. DAMASKY, Managing Director dell'Associazione automobilistica tedesca. Hanno assistito alla cerimonia a Salzgitter anche rappresentanze di TÜV NORD e NOW (l'organizzazione nazionale per la tecnologia a idrogeno e celle a combustibile), in quanto partner dei GreenTec Awards.

“La tecnologia a idrogeno testimonia un nuovo modo di concepire la mobilità a zero emissioni di CO₂ in una sequenza energetica sostenibile e senza uso di combustibili fossili e in un'area come l'ingegneria e il trasporto ferroviario in cui si trasporta-

no carichi massicci. Alstom è stata straordinaria nel mettere questa tecnologia in pratica con il treno ad idrogeno Coradia iLint” ha affermato il Professor HOSENFELDT.

“Il nostro settore si sta sempre più muovendo verso soluzioni di mobilità sostenibile. L'esempio di Coradia iLint dimostra che le possibilità sono molteplici” ha sottolineato il Dott. DAMASKY.

“Le celle a combustibile sono una tecnologia promettente che consente di sviluppare sistemi di guida alternativi nel settore ferroviario. Il progetto Coradia iLint di Alstom racconta di una prospettiva di lungo periodo per lo sviluppo di una mobilità verde” ha aggiunto S. KONRAD, Managing Director di TÜV NORD Systems (Comunicato stampa Alstom, 4 maggio 2018).

Germany: GreenTec Mobility Award 2018

Coradia iLint (Fig. 1) from Alstom, the world's first hydrogen fuel cell-based regional train, won the 2018 GreenTec Award in the Mobility by Schaeffler category. The award was officially awarded to Alstom at the Salzgitter production site in Germany, where a dedicated ceremony was held before the grand prize-giving gala held in Monaco on May 13th.

“We are very honored to receive this award. With Coradia iLint, Alstom is the first railway manufacturer in the world to have a completely zero emission technology for mass production,” said J. NIKUTTA, Managing Director of Alstom in Germany and Austria. “We have reached a far more important milestone than this: an innovative concept of mobility that is both sustainable and competitive and that concerns not only the trains and service activities, but also the infrastructure necessary to feed them”.

The Coradia iLint is a zero emission regional train and offers an alternative to diesel trains on non-electrified railway lines, which currently amount to more than 40% of the German railway network. Powered by a fuel cell that turns hydrogen into elec-



(Fonte - Source: Alstom)

Fig. 1 - La premiazione del Green Tec Mobility Award 2018
Fig. 1 - La premiazione del Green Tec Mobility Award 2018

trical energy, the Coradia iLint releases only steam. The train will enter regular service on the Cuxhaven-Bremervörde route in 2018.

In the presence of the promoter of the GreenTec Awards, S. KRÜGER, the head of the Schaeffler Innovation Center and member of the jury, Professor T. HOSENFELDT and Dr. J. DAMASKY, Managing Director of the Association, presented the award to Alstom German car. Representatives of TÜV NORD and NOW (the national organization for hydrogen technology and fuel cells) attended the ceremony in Salzgitter, as a partner of the GreenTec Awards.

“Hydrogen technology demonstrates a new way of conceiving zero-carbon mobility in a sustainable, fossil-free energy sequence, and in an area such as engineering and rail transport where massive loads are transported. Alstom was extraordinary in putting this technology into practice with the Coradia iLint hydrogen train,” said Professor HOSENFELDT.

“Our industry is increasingly moving towards sustainable mobility solu-

tions. The example of Coradia iLint shows that the possibilities are many”, underlined Dr. DAMASKY.

“Fuel cells are a promising technology that allows us to develop alternative rail systems in the railway sector. Alstom's Coradia iLint project tells of a long-term perspective for the development of green mobility,” added S. KONRAD, Managing Director of TÜV NORD Systems (Alstom Press Release, May 4th, 2018).

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

Danimarca: Cityringen, traguardo sempre più vicino

Traguardo sempre più vicino per “Cityringen”, la nuova linea M3 della metropolitana di Copenaghen. La settimana scorsa GCF - subappaltatrice specialistica del gruppo Ansaldo - ha concluso la costruzione del binario, saldando l'anello che, in doppia galleria, attraversa l'intera capitale danese.

Una tappa intermedia importante e significativa per un'opera metropolitana che è considerata il progetto del secolo in Danimarca. Due canne parallele lunghe 15,2 chilometri corrono nel sottosuolo fino ad una profondità di 40 metri formando un circuito circolare che interseca 17 nuove stazioni e si connette all'attuale sistema metropolitano e ferroviario (Fig. 2).

La realizzazione dell'opera da oltre 2 miliardi e 850 milioni di euro è stata affidata alle migliori competenze italiane: il consorzio Copenhagen Metro Team guidato da Salini Impregilo per le opere civili; Ansaldo STS per le opere ferroviarie, il segnalamento, la manutenzione e il materiale rotabile. A GCF - Generale Costruzioni Ferroviarie il compito - in qualità di subappaltatrice specialistica del gruppo Ansaldo - di provvedere all'innovativo armamento ferroviario dell'intero tracciato in galleria, oltre che del collegamento esterno al CMC e di una ulteriore estensione della Cityringen di 2,3 chilometri di linea in direzione nord-est verso Nordhavn, acquisita con un contratto successivo.

- *Cityringen: armamento Slab track per mitigare rumore e vibrazioni*
 “Per l'armamento ferroviario del doppio tracciato in galleria - spiega il direttore dei lavori ing. F. C. MEDICH, torinese, già direttore della costruzione della metropolitana di Torino - si è optato per una innovativa tipologia di armamento Slab Track realizzato con blocchetti LVT (Low Vibration Track) che vengono inglobati in un getto di calcestruzzo di bloccaggio. Una tecnica coerente ed efficace in ordine all'obiettivo progettuale di ridurre al minimo le vibrazioni e, di conseguenza, il rumore prodotto dal passaggio dei veicoli sotto aree sensibili della città”.

Metodologia costruttiva, fasi procedurali, attrezzature e macchinari impiegati: ogni elemento del cantiere GCF è stato progettato, valutato, e scelto sulla base degli spazi di manovra, delle dimensioni complessive dell'opera, delle difficili condizioni logistiche. Il cantiere Cityringen è un

villaggio in fermento nella città: 22 aree cantiere esterne, che sbucano in pieno centro cittadino, e oltre 1.500 addetti impegnati ogni giorno nella doppia galleria che, per quanto concerne l'approvvigionamento di materiali costruttivi “pesanti”, ha un unico punto di accesso, piuttosto affollato di mezzi in manovra.

“La nostra squadra danese ha saputo dare nel cantiere Cityringen il meglio di sé - sottolinea E. Rossi, Presidente di GCF - si sono escogitate soluzioni ingegneristiche ed operative innovative, si sono messe a punto procedure esecutive funzionali ed efficaci. Si è saputo gestire con efficienza una logistica piuttosto complessa minimizzando l'impatto della movimentazione di macchine e materiali in pieno centro cittadino e, in galleria, coordinando al meglio con gli altri attori il difficile approvvigionamento attraverso un'unica porta di accesso al cantiere sotterraneo”.

- *I lavori alla Cityringen*

Tra l'autunno del 2015 e i primi mesi del 2017 la squadra danese di GCF ha realizzato la prima tratta di 14 chilometri di binario singolo tra la Stazione centrale di Copenhagen e il pozzo di Nørrebroparken: una “Functional Section” che, dal settembre scorso, nella fase di pre-esercizio è già utilizzata per i test dei veicoli forniti da Ansaldo Breda.

“Ora, dopo circa 12 mesi di lavoro - continua l'ing. C. MEDICH - abbiamo completato l'armamento dell'anello con la costruzione di ulteriori 18 chilometri di binario singolo. L'ultimazione della fase di getto è una tappa di grande importanza nella programmazione dei lavori. Alcune attività di saldatura e finitura ci consentiranno di completare il binario, entro fine giugno, e la terza rotta. Poi procederemo con un minuzioso programma di prove tecniche e collaudi. La consegna ufficiale dell'opera, da parte di GCF, avverrà entro fine anno”.

La nuova Cityringen, completamente automatizzata, potrà sostenere ogni giorno un traffico di 350.000 passeggeri, 24 ore su 24: 130 milioni

di utenti l'anno. L'obiettivo progettuale è che in città chiunque possa accedere ad una stazione metro nel raggio di 500 metri. In questo modo si calcola di incrementare di un ulteriore 25% la quota di fruitori del servizio pubblico con conseguente, drastico alleggerimento del traffico urbano e di emissioni di CO2. L'anello metropolitano contribuirà a fare di Copenhagen, entro il 2025, la prima capitale al mondo “carbon neutral”.

Cityringen, la nuova infrastruttura strategica di Copenhagen ha ricevuto gli onori ufficiali, a fine aprile, con la visita del ministro danese dei trasporti e dei lavori pubblici O. B. OLESEN, il sindaco di Copenhagen F. JENSEN e il sindaco di Frederiksberg J. GLENTHØJ (*Comunicato stampa GFC*, 1 maggio 2018).

Denmark: Cityringen, goal closer and closer

Finish closer to “Cityringen”, the new M3 Metro line in Copenhagen. Last week, the GCF - a specialist subcontractor of the Ansaldo group - concluded the construction of the track, by welding the ring which, in a double tunnel, crosses the entire Danish capital.

An important and significant intermediate stage for a metropolitan work that is considered the project of the century in Denmark. Two parallel 15.2-kilometer long pipes run underground to a depth of 40 meters forming a circular circuit that intersects 17 new stations and connects to the current metropolitan and railway system (Fig. 2).

The construction of over € 2 billion and € 850 million has been entrusted to the best Italian expertise: the Copenhagen Metro Team consortium led by Salini Impregilo for civil works; Ansaldo STS for railway works, signaling, maintenance and rolling stock. At GCF - Generale Costruzioni Ferroviarie the task - as a specialist subcontractor of the Ansaldo group - to provide the innovative railway track of the entire tunnel layout, as well as the external connection to the CMC and a further extension of



(Fonte - Source: GFC)

Fig. 2 - Il completamento dei lavori di costruzione dell'armamento metropolitano di Copenhagen

Fig. 2 - The completion of the Copenhagen metropolitan railway track construction work

the Cityringen of 2.3 kilometers of line in a north-easterly direction to Nordhavn, acquired with a subsequent contract.

- Cityringen: Slab track to mitigate noise and vibration

“For the railway track of the double track in the tunnel - explains the director of works ing. F. C. MEDICH, from Turin, former director of the construction of the Turin underground - opted for an innovative type of Slab Track rigging made with LVT (Low Vibration Track) blocks that are incorporated in a blocking concrete casting. A coherent and effective technique in order to minimize the vibrations and, consequently, the noise produced by the passage of vehicles under sensitive areas of the city “.

Construction methodology, procedural steps, equipment and machinery used: each element of the GCF shipyard was designed, assessed, and chosen on the basis of the maneuvering spaces, the overall dimensions of the work, the difficult logistic conditions. The Cityringen building site is a village in turmoil in the city: 22 external building sites, which emerge in the city center, and more than 1,500 em-

ployees engaged every day in the double tunnel which, as regards the procurement of “heavy” construction materials, has a single point of access, rather crowded with maneuvering means.

“Our Danish team has been able to give the Cityringen yard its best - underlines E. ROSSI, President of GCF - innovative engineering and operating solutions have been devised, functional and effective executive procedures have been developed. We managed to manage a rather complex logistics with efficiency, minimizing the impact of moving machinery and materials in the city center and, in the tunnel, coordinating the difficult supply through the single access door to the underground site”.

- Work at the Cityringen
Between the autumn of 2015 and the first months of 2017 the Danish team of GCF has realized the first section of 14 kilometers of single track between the Central Station of Copenhagen and the well of Nørrebroparken: a “Functional Section” that, since last September, in the pre-operational phase it is already used for vehicle testing provided by Ansaldo Breda.

“Now, after about 12 months of work - ing. C. MEDICH - we completed the track of the ring with the construction of an additional 18 kilometers of single track. The completion of the casting phase is a milestone in the planning of the works. Some welding and finishing activities will allow us to complete the track by the end of June and the third rail. Then we will proceed with a meticulous program of technical tests and tests. The official delivery of the work, by GCF, will take place by the end of the year “.

The new, fully automated Cityringen will be able to support 350,000 passengers a day, 24 hours a day: 130 million users a year. The project goal is that anyone in town can access a metro station within 500 meters. In this way it is calculated to increase by a further 25% the share of users of the public service with consequent, drastic easing of urban traffic and CO2 emissions. The metropolitan ring will contribute to making Copenhagen, by 2025, the world's first carbon neutral capital.

Cityringen, the new strategic infrastructure of Copenhagen received official honors at the end of April with the visit of the Danish Minister of Transport and Public Works OB OLESEN, the mayor of Copenhagen F. JENSEN and the mayor of Frederiksberg J. GLENTHØJ (GFC Press Release press, May 1st, 2018).

Germania: car2go pubblica il Libro Bianco sulla mobilità elettrica

Il carsharing elettrico può dare una nuova spinta a favore della diffusione dei veicoli elettrici. car2go, leader mondiale nel settore del carsharing a flusso libero, pubblica un Libro Bianco che illustra le cinque principali ragioni per cui il carsharing elettrico riveste un ruolo centrale nello sviluppo della mobilità elettrica.

“Il carsharing completamente elettrico rappresenta un ambiente di collaudo ottimale per le auto elettriche. La tecnologia è sottoposta alla massima sollecitazione e dimostra la

sua idoneità per l'uso quotidiano in condizioni reali", ha dichiarato O. REPPERT, CEO di car2go, al Future Mobility Summit di Berlino. Le preziose conoscenze acquisite quotidianamente sono utili non solo per i costruttori di veicoli, ma anche per il "sistema globale di mobilità elettrica", che comprende fornitori di energia elettrica, operatori di rete, produttori di batterie, istituti di ricerca, città e, naturalmente, gli utenti.

"Siamo convinti che il futuro del carsharing sia elettrico, per questo ne promuoviamo lo sviluppo sistematico. Le flotte di carsharing completamente elettriche rafforzano ulteriormente gli effetti già positivi del carsharing, ad esempio per quanto riguarda la qualità dell'aria nelle aree metropolitane. Inoltre, aiutiamo le città a risolvere l'annosa questione inerente lo sviluppo di un'adeguata infrastruttura di ricarica. Di conseguenza, diamo un contributo significativo all'ulteriore promozione della mobilità elettrica nel suo complesso", spiega REPPERT.

car2go gestisce attualmente flotte di carsharing completamente elettriche in tre location (Stoccarda, Amsterdam e Madrid) per un totale di 1.400 veicoli utilizzati da 365.000 clienti. car2go è quindi uno dei maggiori fornitori al mondo nel settore del carsharing elettrico. Entro la fine del 2019 ad Amburgo saranno introdotte altre 400 auto elettriche.

"La mobilità elettrica e il carsharing perseguono entrambi lo stesso obiettivo strategico: rendere le città un posto più pulito e migliore in cui vivere. Ma c'è di più", si legge nel Libro Bianco di car2go. "Dal nostro punto di vista, la guida completamente elettrica è un'interazione di diversi elementi: dalla batteria all'esperienza del cliente, dalla rete elettrica all'infrastruttura di ricarica". Si tratta dunque di promuovere il sistema complessivo della mobilità elettrica.

- *Note per il lettore*

car2go è pioniere e leader di mercato nel campo del carsharing a flusso libero ed è uno dei principali ser-

vizi di mobilità offerti da Daimler AG. Il concetto è semplice: in tutto il mondo oltre 14.000 veicoli smart e Mercedes-Benz possono essere prenotati e noleggiati in qualsiasi momento tramite un'app gratuita per smartphone. Attualmente, oltre tre milioni di clienti utilizzano questo concetto di mobilità flessibile presente in 26 città d'Europa, Nord America e Cina. car2go offre, quindi, una soluzione sostenibile per la mobilità urbana e, in quanto parte integrante del mix di trasporti, contribuisce significativamente alla riduzione della congestione nelle città. Inoltre, car2go è uno dei più grandi fornitori di carsharing elettrico free-floating in quanto gestisce una flotta di 1.400 veicoli elettrici in tre città europee. Incrementare continuamente questi effetti positivi è uno degli obiettivi principali di car2go. car2go è una società controllata al 100% da Daimler AG e ha sede a Leinfelden-Echterdingen, nei pressi di Stoccarda.

Daimler AG è una delle aziende automobilistiche di maggior successo al mondo. Con le sue divisioni Mercedes-Benz Cars, Daimler Trucks, Mercedes-Benz Vans, Daimler Buses e Daimler Financial Services, il produttore di veicoli è uno dei più grandi fornitori di autovetture premium e il più grande produttore a livello mondiale di veicoli commerciali. Daimler Financial Services fornisce finanziamenti, leasing, gestione flotte, assicurazioni, investimenti, carte di credito e servizi di mobilità innovativi. I fondatori della società, G DAIMLER e C. BENZ hanno fatto la storia con l'invenzione dell'automobile nel 1886. In qualità di pioniere del settore automobilistico, Daimler continua a plasmare il futuro della mobilità: il Gruppo applica tecnologie innovative ed ecologiche per la produzione di veicoli sicuri e di qualità superiore, che affascinano e deliziano. Daimler investe costantemente nello sviluppo di motori alternativi, dai veicoli ibridi fino ai veicoli puramente elettrici con batterie o celle a combustibile, per arrivare nel lungo periodo ad auto a emissioni zero. Inoltre, l'azienda promuove con forza una guida senza incidenti

e una rete intelligente fino alla guida automatica. Daimler considera la sua responsabilità verso la società e l'ambiente come un'aspirazione e un obbligo.

Daimler vende i suoi veicoli e servizi in quasi tutti i Paesi del mondo e ha stabilimenti di produzione in Europa, Nord e Sud America, Asia e Africa. Nel suo portafoglio di marchi si annoverano oltre a Mercedes-Benz, il più prezioso marchio automobilistico premium del mondo, anche Mercedes-AMG, Mercedes-Maybach e Mercedes me, i marchi smart, EQ, Freightliner, Western Star, BharatBenz, FUSO, Setra e Thomas Built Buses, nonché i marchi di Daimler Financial Services: Mercedes-Benz Bank, Mercedes-Benz Financial Services, Daimler Truck Financial, moovel, car2go e mytaxi. L'azienda è quotata alla Borsa di Francoforte e alla Borsa di Stoccarda (abbreviazione DAI). Con un totale di 289.300 dipendenti, il Gruppo ha venduto circa 3,3 milioni di veicoli nel 2017. Il fatturato è stato pari a 164,3 miliardi di euro e l'EBIT a 14,7 miliardi di euro (*Comunicato stampa car2go*, 18 aprile 2018).

Germany: car2go publishes the White Paper on electric mobility

Electric carpooling can give a new boost to the spread of electric vehicles. car2go, the world leader in the free-flow sector, publishes a White Paper which illustrates the five main reasons for which electric mobility plays a central role in the development of electric mobility.

"The all-electric car is an optimal testing environment for electric cars - the technology is subjected to maximum stress and demonstrates its suitability for everyday use in real conditions," said O. REPPERT, CEO of car2go, at the Future Berlin Mobility Summit. The valuable knowledge gained on a daily basis is useful not only for vehicle manufacturers, but also for the "global electric mobility system", which includes electricity suppliers, network operators, battery manufacturers, research institutes, cities and of course, users.

"We are convinced that the future of the car is electric, which is why we promote its systematic development: the fully electric fleet of electric trains further reinforces the already positive effects of the car, for example with regard to air quality in metropolitan areas. we help cities solve the age-old issue of developing an appropriate charging infrastructure, so we make a significant contribution to the further promotion of electric mobility as a whole," explains REPPERT.

car2go currently operates fully electric fleet of fleets in three locations (Stuttgart, Amsterdam and Madrid) for a total of 1,400 vehicles used by 365,000 customers. car2go is therefore one of the largest suppliers in the world in the electric car sharing sector. By the end of 2019, another 400 electric cars will be introduced in Hamburg.

"Electric mobility and car rentals both pursue the same strategic goal: to make cities a cleaner and better place to live in. But there's more," reads the Car2go White Paper. "From our point of view, the all-electric driving is an interaction of different elements: from the battery to the customer's experience, from the electricity grid to the charging infrastructure". It is therefore a question of promoting the overall system of electric mobility.

- Notes for the reader

car2go is a pioneer and market leader in free-flow travel and is one of the main mobility services offered by Daimler AG. The concept is simple: more than 14,000 smart and Mercedes-Benz vehicles can be booked and hired all over the world at any time via a free smartphone app. Currently, over three million customers use this flexible mobility concept in 26 cities in Europe, North America and China. therefore, car2go offers a sustainable solution for urban mobility and, as an integrated part of the transport mix, contributes significantly to reducing congestion in cities. In addition, car2go is one of the largest free-floating electric car sharing providers as it operates a fleet of 1,400 electric vehicles in three European cities. Continuously increasing these positive effects is one of the main objectives of

car2go. car2go is a 100% subsidiary of Daimler AG and is based in Leinfelden-Echterdingen, near Stuttgart.

Daimler AG is one of the most successful automotive companies in the world. With its Mercedes-Benz Cars, Daimler Trucks, Mercedes-Benz Vans, Daimler Buses and Daimler Financial Services divisions, the vehicle manufacturer is one of the largest suppliers of premium cars and the world's largest producer of commercial vehicles. Daimler Financial Services provides financing, leasing, fleet management, insurance, investments, credit cards and innovative mobility services. The founders of the company, G DAIMLER and C. BENZ made history with the invention of the automobile in 1886. As a pioneer in the automotive sector, Daimler continues to shape the future of mobility: the Group applies innovative technologies and ecological for the production of safe vehicles of superior quality, which fascinate and delight. Daimler constantly invests in the development of alternative engines, from hybrid vehicles to purely electric vehicles with batteries or fuel cells, to reach zero-emission cars in the long run. In addition, the company strongly promotes accident-free driving and an intelligent network to automatic driving. Daimler considers his responsibility towards society and the environment as an aspiration and an obligation.

Daimler sells its vehicles and services in almost every country in the world and has production facilities in Europe, North and South America, Asia and Africa. In its portfolio of brands include in addition to Mercedes-Benz, the most valuable premium car brand in the world, including Mercedes-AMG, Mercedes-Maybach and Mercedes me, the smart brands, EQ, Freightliner, Western Star, BharatBenz, FUSO, Setra and Thomas Built Buses, as well as the Daimler Financial Services brands: Mercedes-Benz Bank, Mercedes-Benz Financial Services, Daimler Truck Financial, moovel, car2go and mytaxi. The company is listed on the Frankfurt Stock Exchange and the Stuttgart Stock Exchange (abbreviation DAI). With a total of 289,300 employees, the

Group sold around 3.3 million vehicles in 2017. Turnover was 164.3 billion euros and EBIT was 14.7 billion euros (car2go Press Release, April 18th, 2018).

TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION

Svizzera: Hupac acquisirà il capitale azionario di ERS Railways

La rete offerta da ERS in partenza dai porti tedeschi va così a completare la rete inland di Hupac incentrata su Anversa e Rotterdam. ERS rimarrà una società completamente indipendente e potrà assicurare alla sua clientela un valore aggiunto grazie alle sinergie con Hupac.

Il Gruppo Hupac (Hupac) annuncia di aver siglato un accordo con una società controllata da Genesee & Wyoming Inc. per l'acquisto dell'intero capitale sociale di ERS Railways BV (ERS). L'acquisizione comprende la quota del 47% che ERS detiene nella società ferroviaria boxXpress con sede ad Amburgo. L'operazione è subordinata al soddisfacimento delle consuete condizioni di chiusura, tra cui il ricevimento dell'approvazione delle autorità di vigilanza, e dovrebbe concludersi nel secondo trimestre del 2018.

Grazie a questa acquisizione il Gruppo Hupac rafforzerà ulteriormente la propria posizione nella logistica marittima europea dell'entroterra, un segmento in forte crescita in questi ultimi anni con un sicuro potenziale di sviluppo per il futuro, poiché la globalizzazione continuerà a richiedere reti di trasporto performanti dai porti all'entroterra e dall'entroterra ai porti.

La rete offerta da ERS tramite la sua cooperazione con boxXpress è concentrata sui porti tedeschi e rappresenta perciò una perfetta integrazione dell'estesa rete di trasporto inland di Hupac attestata sui porti occidentali di Anversa e Rotterdam. ERS rimarrà un'azienda completamente indipendente che assicurerà

continuità ai propri clienti e partner, offrendo al contempo un valore aggiunto al mercato grazie alle sinergie con i servizi e il vasto network di Hupac. La cooperazione esistente con Freightliner per la trazione dei treni continentali continuerà e sarà sviluppata ulteriormente.

B DECKER, attuale business development manager di ERS, unitamente a R. CAPANNI, direttore delle business unit Company Shuttle e Shuttle Net South-East Europe di Hupac Intermodal SA, saranno alla guida della società in veste di membri della direzione, continuando a guidarne lo sviluppo.

- *Profilo di ERS*

La ERS, costituita nel 1994, è una filiale di Genesee & Wyoming Inc. (G&W), società quotata alla Borsa di New York, sin dall'acquisizione da parte di quest'ultima, nel 2015, della società britannica Freightliner Group che comprendeva la ERS. ERS fornisce servizi di spedizione merci al mercato intermodale marittimo con collegamenti tra i principali porti marittimi tedeschi e l'entroterra tedesco, principalmente attraverso boxXpress. Inoltre, ERS Railways gestisce un servizio di treni blocco tra il porto di Lubecca e Ludwigshafen. Nel 2017 ERS ha realizzato ricavi da attività operative pari a circa EUR 50 milioni e ha trasportato su rotaia oltre 200.000 TEUs (*Comunicato stampa Hupac*, 2 maggio 2018)

Switzerland: Hupac will acquire ERS Railways

Hupac will purchase the share capital of ERS Railways, including ERS's 47% stake in boxXpress. The network offered by ERS out of the German ports complements Hupac's hinterland network focused on Antwerp and Rotterdam. ERS will remain a fully independent company, while offering additional customer value thanks to synergies with Hupac.

The Hupac Group (Hupac) is pleased to announce that it has entered into an agreement with a subsidiary of Genesee & Wyoming Inc. to purchase all of the issued share capi-

tal of ERS Railways BV (ERS). The acquisition includes ERS's 47%-stake in the Hamburg-based railway company boxXpress. The transaction is subject to satisfaction of customary closing conditions, including the receipt of competition clearances, and is expected to close in the second quarter of 2018.

Thanks to this acquisition, the Hupac Group will further strengthen its position within the European maritime hinterland logistics, a segment with substantial growth over these last few years and secured future growth potential, as globalization will further require strong networks from the ports to the hinterland and from the hinterland to the ports.

The network offered by ERS through its co-operation with boxXpress that focuses on the German ports, perfectly complements Hupac's extensive hinterland network out of the Western ports of Antwerp and Rotterdam. ERS will remain a fully independent company, ensuring continuity to its customers and partners, while offering additional customer value thanks to synergies with Hupac's services and strong network. The existing cooperation with Freightliner for continental train traction services shall be strengthened and further grow.

Bernd Decker, current business development manager of ERS, together with Renzo Capanni, director Company Shuttle and Shuttle Net South-East Europe of Hupac Intermodal Ltd, will lead the company as members of the management board and continue to drive its development.

- *About ERS*

ERS was established in 1994 and has been a subsidiary of Genesee & Wyoming Inc. (G&W), a New York Stock Exchange listed company, since G&W acquired the UK-based Freightliner Group, which included ERS, in 2015. ERS provides freight forwarding services to the maritime intermodal market connecting the major German seaports and the German hinterland, primarily via boxXpress. In addition, ERS also operates a block train service between the ports

of Lübeck and Ludwigshafen. In 2017 ERS had revenues from continuing operations of approximately EUR 50 million and transported more than 200,000 TEUs by rail (Hupac Press Release, May 2nd, 2018).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Internazionale: 4a edizione del "DITECFER Railway Innovation Contest"

Aperte le candidature alla 4° edizione del "DITECFER Railway Innovation Contest" selezione nazionale dell' ERCI Innovation Awards, il premio che seleziona le migliori innovazioni in campo europeo realizzate non solo da grandi imprese ma anche da PMI. Il termine ultimo per inviare la propria candidatura è stato il 4 giugno. L'obiettivo è quello di valorizzare e stimolare la ricerca in un settore che mai come oggi è coinvolto in un processo di innovazione tecnologica, spinto anche dalla progressiva e irreversibile creazione di un mercato ferroviario unico europeo. La cerimonia di premiazione 2018 si svolgerà al Salone Internazionale Innotrans di Berlino, la più importante manifestazione mondiale dedicata al trasporto su rotaia alle ore 15 del prossimo 19 settembre alla presenza dei principali attori europei del settore.

Il DITECFER Railway Innovation Contest seleziona e premia le 3 migliori innovazioni in base ai seguenti criteri: grado di innovazione rispetto allo stato dell'arte, beneficio economico generato per i clienti, vantaggio competitivo generato per l'impresa candidata, ricadute positive generate in termini di sfide sociali e competitive di settore, realizzazione in collaborazione con altre imprese e/o enti di ricerca, potenziale di sfruttamento in termini di opportunità di sviluppo, mercati internazionale e altro.

Nella scorsa edizione, l'italiana Mer-Mec ha vinto il premio principale dell' ERCI Innovation Awards con il proprio "Railway Network Asset Inventory" un sistema in grado di acqui-

sire in modo innovativo ogni dato necessario su ogni infrastruttura esistente entro 30 metri dall'asse del binario.

A. FORNELLI, Presidente del Distretto Tecnologico Ferroviario della Toscana sottolinea: "Il Contest, giunto quest'anno alla sua quarta edizione, ci consente di portare all'ERCI Innovation Awards e quindi far conoscere a livello europeo quanto di meglio la tecnologia ferroviaria italiana è in grado di esprimere anche sul fronte dell'innovazione e della ricerca. E' uno degli obiettivi qualificanti della nostra attività indirizzata anche a valorizzare la grande capacità del nostro tessuto industriale di settore, anche nel segmento delle PMI".

D. MATTEINI, Presidente di DITECFER Scarl, la società operativa del Distretto commenta: "In un mercato come quello ferroviario, che è ormai globale e che in Europa si sta rapidamente unificando sia sul fronte tecnologico sia su quello normativo, per DITECFER è stato naturale passare dalla dimensione di "distretto di territorio" a quella di "distretto di filiera". La Toscana per ragioni storiche è il cuore dell'industria ferroviaria italiana, ma oggi è necessario che l'industria ferroviaria nazionale sia in grado, complessivamente, di proporsi sui mercati esteri in modo efficace e credibile. Nel mercato ferroviario, grazie proprio all'innovazione tecnologica, c'è anche spazio per le piccole e medie industrie, tipiche del nostro tessuto industriale. La possibilità di fare sistema anche attraverso il nostro Distretto, è un'opportunità che non va sprecata".

- *Nota per il lettore*
DITECFER

È il braccio operativo del Distretto Tecnologico Ferroviario della Toscana nato nel 2011 con l'obiettivo di aumentare la competitività delle locali imprese del settore ferroviario e di quelle che realizzano prodotti destinati al mercato del materiale rotabile e del segnalamento ferroviario. Nato come Distretto toscano è diventato in breve il punto di riferimento per la totalità dell'industria ferroviaria nazionale.

ERCI

European Railway Clusters Initiative, è il raggruppamento dei Distretti Ferroviari Europei formato da 11 Distretti di 10 Paesi dell'Unione Europea (*Comunicato stampa DITECFER*, 9 maggio 2018).

International: 4th edition of the "DITECFER Railway Innovation Contest"

Applications for the 4th edition of the "DITECFER Railway Innovation Contest" are open for the national selection of the ERCI Innovation Awards, the award that selects the best innovations in the European field, carried out not only by large companies but also by SMEs. The deadline for submitting your application fixed on June 4th. The goal is to enhance and stimulate research in a sector that, as never before, is involved in a process of technological innovation, driven also by the progressive and irreversible creation of a single European railway market. The 2018 awards ceremony will take place at the International Innotrans Show in Berlin, the most important international event dedicated to rail transport at 3 pm on 19 September in the presence of the main European players in the sector.

The DITECFER Railway Innovation Contest selects and rewards the 3 best innovations based on the following criteria: degree of innovation compared to the state of the art, economic benefit generated for the customers, competitive advantage generated for the candidate company, positive effects generated in terms of social and competitive challenges of the sector, realization in collaboration with other companies and / or research bodies, potential for exploitation in terms of development opportunities, international markets and more.

In the last edition, the Italian Mer-Mec won the main prize of the ERCI Innovation Awards with its own "Railway Network Asset Inventory" a system able to acquire in an innovative way every necessary data on every existing infrastructure within 30 meters from the axis of the track.

A. FORNELLI, President of the Railway Technological District of Tuscany underlines: "The Contest, now in its fourth edition, allows us to bring to the ERCI Innovation Awards and thus make the best of Italian railway technology at a European level. able to express also in terms of innovation and research. It is one of the main objectives of our activity, also aimed at enhancing the great capacity of our industrial sector, even in the SME segment".

D. MATTEINI, President of DITECFER Scarl, the operating company of the District comments: "In a market like the railway one, which is now global and that in Europe is rapidly unifying both on the technological and the regulatory front, for DITECFER it was natural move from the "district of territory" to the "district of the supply chain" dimension. For historical reasons, Tuscany is the heart of the Italian railway industry, but it is necessary for the national railway industry to be able, overall, to propose itself on the foreign markets in an effective and credible way. In today's railway market, thanks to technological innovation, there is also space for small and medium-sized industries, typical of our industrial fabric. The possibility of making a system also through our District is an opportunity that should not be wasted".

- Note to the reader
DITECFER

It is the operational arm of the Railway Technological District of Tuscany born in 2011 with the aim of increasing the competitiveness of local railway companies and those that make products for the rolling stock market and railway signaling. Born as a Tuscan District, it soon became the point of reference for the whole national railway industry.

ERCI

European Railway Clusters Initiative, is the grouping of the European Railway Districts formed by 11 Districts of 10 European Union Countries (DITECFER Press Release, May 9th, 2018).

**VARIE
OTHERS**

**Emirati Arabi Uniti: Emirates,
nuovo servizio per Auckland
via Bali**

Emirates ha annunciato che lancerà un nuovo servizio giornaliero da Dubai ad Auckland via Bali (Indonesia) a partire dal prossimo 14 giugno 2018.

Il nuovo servizio offrirà ai viaggiatori un totale di tre voli giornalieri per la Nuova Zelanda, che completano l'attuale offerta giornaliera senza scalo di Emirates tra Dubai e Auckland e il suo attuale servizio giornaliero effettuato con l'A380 tra Dubai e Christchurch via Sydney. I viaggiatori potranno inoltre usufruire di una scelta di tre servizi giornalieri tra Dubai e Bali durante l'estate, in quanto il nuovo volo si aggiunge ai due nuovi servizi giornalieri di Emirates attualmente gestiti da un Boeing 777 300-ER in configurazione a due classi.

Il nuovo volo Emirates-Dubai-Bali-Auckland di Emirates offrirà l'unico servizio giornaliero continuo per tutto l'anno tra Auckland e Bali, offrendo ai passeggeri l'opportunità di visitare e / o fare scalo in una delle isole più famose dell'Indonesia. La compagnia aerea impiegherà un 777-300ER sulla rotta, offrendo 8 posti in First Class, 42 posti in Business Class e 304 posti in classe Economy, oltre a 20 tonnellate di capacità cargo in stiva.

T. CLARK, presidente della compagnia aerea Emirates, ha dichiarato: "Siamo lieti di presentare un'ulteriore tratta per soddisfare la forte domanda di viaggi per Bali e per Auckland. Siamo fiduciosi che il nostro servizio attivo tutto l'anno tra Auckland e Bali sarà ben accolto dai nostri clienti, non solo in Nuova Zelanda e Indonesia, ma anche dalla nostra rete globale, in particolare da mercati come il Regno Unito, l'Europa e il Medio Oriente".

Con le sue spettacolari montagne e le spiagge pittoresche, Bali è considerata una destinazione turistica di

livello mondiale, che accoglie oltre 4,5 milioni di arrivi di turisti stranieri nel 2016, tra cui oltre 40.500 neozelandesi. Il nuovo servizio di Emirates sarà utile per incrementare i flussi verso Bali, stimolando ulteriormente la crescita economica e turistica dell'isola.

- *Dettagli di volo e collegamenti con il network globale di Emirates*

Oltre all'opportunità di una sosta a Bali, il nuovo servizio fornirà collegamenti eccellenti da / per Londra e altre importanti città europee, inclusi i quattro scali italiani in cui Emirates è presente (Roma, Milano, Bologna, Venezia). Il volo EK450, partirà da Dubai alle 06:55, arrivando a Denpasar (Bali) alle 20:20 ora locale, prima di volare ad Auckland alle 22:00, arrivando nella più grande città della Nuova Zelanda alle 10:00, il giorno seguente.

Per quanto riguarda la tratta di ritorno, il nuovo servizio partirà da Auckland come volo EK 451 alle 12:40, con arrivo a Denpasar alle 17:55 (ora locale). Partirà da Denpasar alle 19:50, arrivando a Dubai poco dopo la mezzanotte alle 00:45, collegandosi ai voli per molte delle altre destinazioni del network di Emirates e flydubai (*Comunicato stampa Emirates*, 3 maggio 2018).

**United Arab Emirates:
Emirates, new service for
Auckland via Bali**

Emirates has announced that it will launch a new daily service from Dubai to Auckland via Bali (Indonesia) starting next June 14th 2018.

The new service will offer travelers a total of three daily services to New Zealand, which complement Emirates' current non-stop daily service between Dubai and Auckland and its current daily service with the A380 between Dubai and Christchurch via Sydney. Travelers will also enjoy a choice of three daily services between Dubai and Bali during the summer, as the new flight adds to the two new Emirates daily services currently operated by a Boeing 777 300-ER in a two-class configuration.

Emirates' new Emirates-Dubai-Bali-Auckland flight will offer the only continuous daily service throughout the year between Auckland and Bali, offering passengers the opportunity to visit and / or stop in one of the most famous islands of the Indonesia. The airline will employ a 777-300ER on the route, offering 8 seats in First Class, 42 seats in Business Class and 304 seats in Economy class, as well as 20 tons of cargo capacity in the hold.

T. CLARK, president of the Emirates airline, said: "We are delighted to present another route to meet the high demand for travel to Bali and Auckland, we are confident that our year-round service between Auckland and Bali it will be well received by our customers, not only in New Zealand and Indonesia, but also from our global network, in particular from markets such as the United Kingdom, Europe and the Middle East".

With its spectacular mountains and picturesque beaches, Bali is considered a world-class tourist destination, hosting over 4.5 million arrivals by foreign tourists in 2016, including over 40,500 New Zealanders. The new Emirates service will be useful to increase flows to Bali, further stimulating the economic and tourist growth of the island.

- Flight details and connections to the global Emirates network

In addition to the opportunity of a stop in Bali, the new service will provide excellent connections to / from London and other major European cities, including the four Italian airports where Emirates is present (Rome, Milan, Bologna, Venice). The EK450 flight will depart from Dubai at 6:55 am, arriving in Denpasar (Bali) at 8:20 pm local time, before flying to Auckland at 10:00 pm, arriving in the largest city of New Zealand at 10:00 am on the day following.

Regarding the return journey, the new service will start from Auckland as flight EK 451 at 12:40, arriving in Denpasar at 17:55 (local time). It will depart from Denpasar at 7:50 pm, arriving in Dubai shortly after midnight at 00:45, connecting to flights to many

of the other Emirates and flydubai network destinations (Emirates Press Release, May 3rd, 2018).

Internazionale: G. GHEZZI entra nel comitato direttivo dell'EIT

G. GHEZZI, Presidente di FS Italiane, è stata nominata dalla Commissione Europea nuovo membro del Comitato direttivo dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT).

Le conoscenze e le esperienze di G. GHEZZI, insieme agli incarichi ricoperti come Presidente di FS Italiane, azienda di straordinaria complessità industriale e tecnologica, e in Asolombarda-Confindustria con la delega a Sviluppo sostenibile e Smart Cities, saranno di enorme supporto per gli obiettivi che l'EIT dovrà raggiungere nei prossimi anni.

L'Istituto, infatti, ha il compito di identificare, cofinanziare e coordinare le attività in campo tecnologico attraverso azioni integrate di alta formazione, ricerca e innovazione. La sua missione è contribuire alla competitività dell'Europa, insieme alla crescita sostenibile e alla creazione di posti di lavoro in settori in forte espansione e di vitale importanza per lo sviluppo di tutto il continente.

L'EIT è parte integrante di Horizon2020, programma quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione, promuovendo la cooperazione fra imprese, istituti di istruzione e organizzazioni di ricerca affinché queste sinergie possano essere volano per il pensiero creativo e per tutte le forme di innovazione e imprenditorialità.

“Sono onorata di entrare a far parte del board dell'EIT – ha sottolineato G. GHEZZI - e ho sempre creduto che Innovazione e Tecnologia siano motori essenziali per la crescita economica e la creazione di posti di lavoro. Insieme ai colleghi dell'EIT proseguiamo l'impegno per investimenti mirati e trasparenti perché l'Europa rimanga all'avanguardia dell'innovazione tecnologica, aiutando start up e imprenditori nello sviluppo delle loro attività. Ringrazio tutti coloro che hanno supportato la mia candidatura”.

L'EIT affronta attraverso sei Knowledge and Innovation Communities (KICs), vere e proprie Comunità dell'innovazione, alcune delle più importanti sfide che aspettano l'Europa nel prossimo futuro: i cambiamenti climatici; la trasformazione digitale; l'energia sostenibile; la qualità della vita e i sistemi di assistenza sanitaria e sociale; l'accessibilità e l'uso sostenibile delle materie prime; e, infine, la rivoluzione globale nell'innovazione e produzione di alimenti.

L'entrata nel Comitato direttivo della Presidente di FS Italiane avviene contestualmente alla nomina di due nuovi membri: R. JORDAN e A. PAILLARD (*Comunicato stampa EIT*, 14 maggio 2018).

International: G. GHEZZI enters the EIT steering committee

G. GHEZZI, President of FS Italiane, has been nominated by the European Commission as a new member of the Steering Committee of the European Institute of Innovation and Technology (EIT).

The knowledge and experience of G. GHEZZI, together with the positions held as President of FS Italiane, a company of extraordinary industrial and technological complexity, and Asolombarda-Confindustria with the mandate for Sustainable Development and Smart Cities, will be of enormous support for the objectives that the EIT will have to reach in the next few years.

The Institute, in fact, has the task of identifying, co-financing and coordinating activities in the technological field through integrated actions of high education, research and innovation. Its mission is to contribute to Europe's competitiveness, together with sustainable growth and job creation in rapidly expanding sectors that are vital for the development of the entire continent.

The EIT is an integral part of Horizon2020, the European Research and Innovation Framework Program, promoting cooperation between companies, educational institutions and research organizations so that these

synergies can be driven by creative thinking and all forms of innovation and entrepreneurship.

"I am proud to be part of the EIT board - underlined G. GHEZZI - and I have always believed that Innovation and Technology are essential engines for economic growth and job creation. Together with the EIT colleagues we will continue our commitment to targeted and transparent investments so that Europe remains at the forefront of technological innovation, helping start-ups and entrepreneurs in the development of their activities. I thank all those who supported my candidacy".

The EIT tackles through six Knowledge and Innovation Communities (KICs), real innovation communities, some of the most important challenges facing Europe in the near future: climate change; digital transformation; sustainable energy; quality of life and health and social care systems; accessibility and sustainable use of raw materials; and finally, the global revolution in food innovation and production.

The entry into the Steering Committee of the President of FS Italiane takes place at the same time as the appointment of two new members: R. JORDAN and A. PAILLARD (EIT Press Release, May 14th, 2018).

Internazionale: un anno al WTC 2019

Non solo tunnelling: innovazione, archeologia, architettura e arte i topic della kermesse internazionale in programma a Napoli. Dal 3 al 9 maggio 2019, si svolgerà a Napoli il World Tunnel Congress, importante appuntamento per il mondo dell'ingegneria e della geotecnica dedicate alla realizzazione di tunnel e gallerie, promosso dall'International Tunneling and Underground Space Association (ITA-AITES) e dalla Società Italiana Gallerie (SIG).

In questi giorni intanto, dal 21 al 26 aprile, si tiene a Dubai l'edizione 2018 dove una delegazione italiana presenterà i temi che verranno trattati nella tappa di Napoli e il pro-

gramma degli eventi a margine del congresso di sette giorni che avrà come sede principale il polo fieristico della Mostra d'Oltremare di Napoli.

Il WTC Napoli 2019 (Fig. 3) ospiterà conferenze, seminari e workshop sul mondo della progettazione e delle costruzioni legate alle opere in sotterraneo, con un focus sull'ingegneria e l'innovazione. A caratterizzare l'edizione italiana, distinguendola dalle altre, sarà la contaminazione di temi suggeriti dal contesto napoletano e, più in generale, nazionale. Fra questi, la ricchezza del patrimonio storico, l'abilità progettuale e l'alta concentrazione di opere figlie del binomio genio-creatività.

L'area di Napoli, infatti, ospita numerose opere in sotterraneo risalenti già all'epoca in cui il Mediterraneo era dominato dalla Roma antica. Allo stesso tempo, però, la città partenopea è anche sede di strutture innovative come le Stazioni dell'Arte della metropolitana – tra cui le pluripremiate Toledo e Università – che si distinguono per la capacità di valorizzare gli spazi attraverso la sintesi e la fusione di Archeologia, Architettura e Arte, ma anche per le soluzioni innovative con cui sono stati affrontati gli scavi in gallerie. Da qui l'idea di sessioni dedicate alla 'tripla A'.

- *Call for abstract*

Nell'ambito dell'edizione 2019, il Comitato organizzatore auspica di poter intercettare l'interesse di una comunità scientifica che possa esplorare e raccontare i temi del tunneling e dello sviluppo delle infrastrutture in sotterranea, in stretta relazione con discipline complementari e capaci di dialogare tra loro. Fino al 15 maggio 2018, sarà possibile inviare abstract che riguardino uno o più temi trattati nell'edizione del 2019 ed essere selezionato come relatore di WTC Napoli.

Scopo della call for abstract è sensibilizzare la platea dei ricercatori, italiani e internazionali, anche dei più giovani, per esplorare contenuti inediti e suggerire a WTC 2019 tematiche innovative che possano offrire un panorama il più possibile ampio e

diversificato, ampliando così il dibattito sui temi della città e delle sue infrastrutture.

Il Comitato scientifico del WTC 2019, composto da 99 esperti provenienti da tutto il mondo, sarà presieduto da un board formato dal professore D. PEILA, docente del Politecnico di Torino in Italia, dalla professoressa G. VIGGIANI, insegnante di geotecnica all'Università Tor Vergata di Roma in Italia, nonché all'University of Cambridge in Inghilterra e da T. CELESTINO, Presidente della International Tunnelling and Underground Space Association e professore alla Universidade de São Paulo in Brasile.

I professionisti, gli accademici, i ricercatori sono invitati quindi a presentare la propria candidatura, enfatizzando progetti, best practice, cantieri o spunti di innovazione, che sposano l'ingegneria o la geotecnica con l'arte, l'architettura, l'archeologia. Candidandosi alla call for abstract, si potrà essere selezionati per raccontare il proprio lavoro a tutta la grande e prestigiosa community di WTC Napoli 2019.

Le proposte verranno valutate da un'apposita commissione interna al comitato scientifico che, entro il 20 giugno 2018, renderà pubblici gli esiti della call (*Comunicato stampa WTC*, 23 aprile 2018).

International: one year to go to WTC 2019

Only few days left to become one of the speaker, don't miss out the call for abstract. Not only tunnelling: innovation, archaeology, architecture and art, these will be the topics of the congress in Naples. The World Tunnelling Conference will be held in Naples from 3rd to 9th of May 2019. A key event for the engineering and geotechnical sectors linked to tunnelling, promoted by the International Tunnelling and Underground Space Association (ITA-AITES) and Società Italiana Gallerie (SIG).

Meanwhile, from 21st to 26th of April, WTC 2018 was taking place in Dubai where a number of Italian representatives have been also presented

the main topics introduced in the Naples edition, including the events' programme for the 7 days congress, based in the exhibition fair centre Mostra d'Oltremare.

WTC Naples 2019 (Fig. 3) will host conferences, seminars and workshops related to the world of underground design and constructions, with a focus on engineering and innovation. The inclusion of themes suggested by the city of Naples and its context, and more generally the Italian background, will characterize this edition, giving a distinctive and unique perspective. In particular, we refer to the wealth of the historical heritage, the ability to design and the high concentration of works derived from the combination of genius and creativity.

The metropolitan area of Naples hosts, in fact, many underground structures back-dated to the Ancient Roman Empire, dominating the Mediterranean.

At the same time though, the city of Naples is also a place for innovative infrastructures like the so called urban underground "Stations of Arts", such



(Fonte - Source: WTC)

Fig. 3 - La locandina del Congresso WTC 2019, a Napoli
Fig. 3 - The poster of WTC 2019 Congress in Naples

as the multi-awarded Toledo and Università stations.

These places are an example of the ability to value a space through the synergy and interaction between Art, Archaeology and Architecture, and also represent a model for innovative solutions accomplished during excavation works. Considering all of this, WTC 2019 has come to the decision to plan some sessions dedicated to the "Triple A".

- Call for abstract

In the setting of WTC 2019 edition, the organizing committee wishes to catch the interest of a scientific community which will be able to explore and highlight specific topics around tunnelling, and about the development of subterranean infrastructures, in close relation with complementary disciplines able to dialogue to each other.

It will be possible, until May the 15th of 2018, to submit abstracts covering one or more topics of the 2019 edition and having the chance to be selected as a speaker for the WTC in Naples.

Purpose of the call for abstract is to raise interest and engage the national and international researchers, even the youngest, in order to delve into unpublished themes and suggest innovative contents which could offer the broadest and most diversified overview, emphasizing the debate around the city and its infrastructures.

The WTC 2019 scientific committee, formed by 99 experts coming from all over the world, will be chaired by Professor D. PEILA of Polytechnic University of Turin, Professor G. VIGGIANI of the Geotechnics Department of the Tor Vergata University in Rome and Department of Engineering of the Uni-

versity of Cambridge, and Professor T. CELESTINO, President of the International Tunnelling and Underground Space Association and Professor at the Universidade de São Paulo in Brasil.

Professors, Academics, Researchers are invited to submit their application highlighting projects, best practices and construction sites with innovative solutions that are able to combine engineering or geotechnics with art, architecture, archaeology. Submitting the application will give a chance to be selected and introduced to the large and prestigious community of the WTC 2019 Naples Congress.

The submissions will be evaluated by a dedicated expert commission inside the scientific committee. The outcomes of the selection will be announced within June the 20th of 2018 (WTC Press Release, April 23rd, 2018).

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

Maria Vittoria CORAZZA

INDICE PER ARGOMENTO

- 1 - CORPO STRADALE, GALLERIE, PONTI, OPERE CIVILI
- 2 - ARMAMENTO E SUOI COMPONENTI
- 3 - MANUTENZIONE E CONTROLLO DELLA VIA
- 4 - VETTURE
- 5 - CARRI
- 6 - VEICOLI SPECIALI
- 7 - COMPONENTI DEI ROTABILI
- 8 - LOCOMOTIVE ELETTRICHE
- 9 - ELETTROTRENI DI LINEA
- 10 - ELETTROTRENI SUBURBANI E METRO
- 11 - AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI DI TRAZIONE
- 12 - CAPTAZIONE DELLA CORRENTE E PANTOGRAFI
- 13 - TRENI, AUTOMOTRICI E LOCOMOTIVE DIESEL
- 14 - TRASMISSIONI MECCANICHE E IDRAULICHE
- 15 - DINAMICA, STABILITÀ DI MARCIA, PRESTAZIONI, SPERIMENTAZIONE
- 16 - MANUTENZIONE, AFFIDABILITÀ E GESTIONE DEL MATERIALE ROTABILE
- 17 - OFFICINE E DEPOSITI, IMPIANTI SPECIALI DEL MATERIALE ROTABILE
- 18 - IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E CONTROLLO DELLA CIRCOLAZIONE - COMPONENTI
- 19 - SICUREZZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO
- 20 - CIRCOLAZIONE DEI TRENI
- 21 - IMPIANTI DI STAZIONE E NODALE E LORO ESERCIZIO
- 22 - FABBRICATI VIAGGIATORI
- 23 - IMPIANTI PER SERVIZIO MERCI E LORO ESERCIZIO
- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA
- 25 - METROPOLITANE, SUBURBANE
- 26 - TRAM E TRAMVIE
- 27 - POLITICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI, TARIFFE
- 28 - FERROVIE ITALIANE ED ESTERE
- 29 - TRASPORTI NON CONVENZIONALI
- 30 - TRASPORTI MERCI
- 31 - TRASPORTO VIAGGIATORI
- 32 - TRASPORTO LOCALE
- 33 - PERSONALE
- 34 - FRENI E FRENATURA
- 35 - TELECOMUNICAZIONI
- 36 - PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
- 37 - CONVEGNI E CONGRESSI
- 38 - CIFI
- 39 - INCIDENTI FERROVIARI
- 40 - STORIA DELLE FERROVIE
- 41 - VARIE

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

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

L. Franceschini, A. Garofalo, R. Marini e V. Rizzo
ELEMENTI GENERALI DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO
Tradizione, evoluzione, sviluppi
Seconda edizione

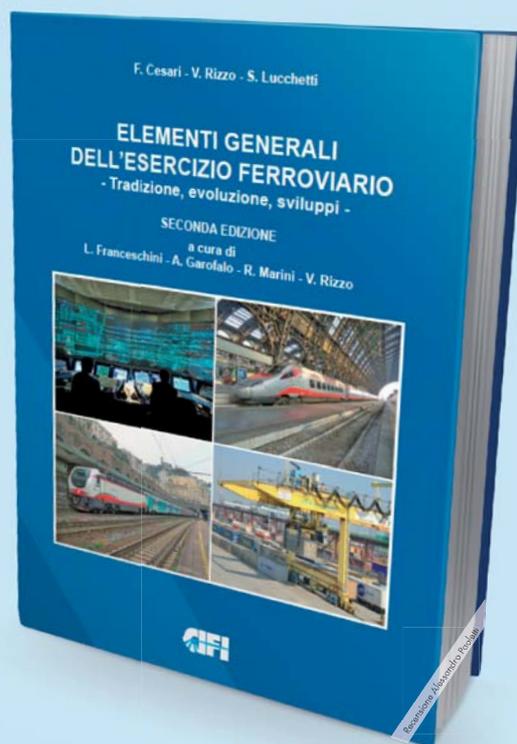
Il CIFI ha pubblicato la seconda edizione del libro "Elementi generali dell'esercizio ferroviario". La prima edizione era stata data alle stampe nel 1999. Andata esaurita anche la ristampa, il CIFI ha giustamente ritenuto opportuno, anziché procedere ad un'ulteriore ristampa, di pubblicare una nuova edizione, aggiornando ed integrando i contenuti del testo originario, in base agli sviluppi intervenuti nel frattempo. In effetti gli ultimi quindici anni hanno visto realizzarsi tali e tanti cambiamenti nell'organizzazione, nelle infrastrutture, nelle tecnologie ferroviarie che una semplice rilettura non era sufficiente.

Partendo da tali considerazioni, gli autori di questa seconda edizione, una squadra affiatata ed eterogenea di tre generazioni di ferrovieri, lasciando traccia dell'evoluzione storica, hanno svolto un completo lavoro di revisione ed aggiornamento ma anche di integrazione ed aggiunta di nuove parti. Nella prima edizione il sistema ad Alta Velocità era in fase di progetto, ora è in fase di consolidato esercizio. Il modello di esercizio prevalente era quello in cui le stazioni erano affidate ai "dirigenti movimento", ora sono ampiamente diffusi evoluti sistemi di comando e controllo delle linee che interessano nodi ferroviari e direttrici di traffico.

Per quanto riguarda il materiale rotabile, l'elettronica di potenza e di comando ha definitivamente sostituito la regolazione reostatica e consentito l'adozione generalizzata di motori asincroni trifasi. I sistemi per la ripetizione dei segnali in macchina erano facoltativi, ora i sistemi per la protezione della marcia dei treni sono obbligatori. Inoltre, le Ferrovie italiane si stanno proiettando sempre di più all'estero e non mancano riferimenti e confronti con le ferrovie straniere. Infine l'interoperabilità è anch'essa nel pieno della applicazione pratica, mentre era prima solo accennata come intenzione.

Il volume espone quindi in un quadro ordinato e logicamente articolato gli elementi essenziali, i concetti e le informazioni di base dell'esercizio ferroviario considerato nel suo complesso e nei diversi settori in cui si differenzia.

Nel volume sono inserite, quando opportune, notizie storiche e di costume dell'esercizio ferroviario. Questo consente al lettore di comprendere il perché di certe scelte tecnologiche e normative, quasi sempre dettate dalla necessità di risolvere problematiche magari oggi considerate banali,



ma all'epoca di elevato spessore e sfidanti per coloro che le hanno dovute affrontare e risolvere.

Il volume ha intenti formativi e si indirizza ad una estesa platea di lettori: operatori dell'esercizio ferroviario, professionisti, tecnici, studenti e cultori della materia, rappresentando un'introduzione di base al sistema ferroviario. Il testo comprende tutte le diverse discipline della ferrovia, riportando l'evoluzione e la descrizione degli attuali sviluppi relativi all'infrastruttura, alle tecnologie, al materiale rotabile ed alla normativa.

Il volume costituisce un "classico" del CIFI, in edizione completamente aggiornata e rinnovata, indispensabile per ogni percorso di inquadramento e aggiornamento della materia.

Formato 17x24 cm, 640 pagine, 157 figure in bianco e nero, 120 figure a colori, 42 tabelle.
Prezzo di copertina Euro 40,00 (Sconto del 20% ai Soci CIFI).

	IF Biblio	Armamento e suoi componenti	2
	<p>351 Determinazione delle proprietà elastiche del sottofondo con binario posato su massicciata (MARTIN - RAPP) <i>Ansatz zur Erfassung der Bodeneigenschaften am Bahnkörper in Schotterbauweise</i> ETR, aprile 2017, pagg. 50-57. Biblio 44 titoli. Risultati sperimentali riguardanti le proprietà elastiche del corpo stradale composito stratificato.</p>		<p>della curva. La condizione di autosufficienza è rispettata se dopo il transito dell'ultimo asse la rotaia è ancora correttamente lubrificata.</p>
	<p>352 Modellazione della deformazione delle curve di modesto raggio (ZIMMERMANN - BRAESS - WEIDMANN) <i>Modellierung der Bogenatmung in engen Bögen</i> ETR, aprile 2017, pagg. 81-85, figg. 5. Biblio 10 titoli. Il problema trattato riguarda dilatazioni e deformazioni laterali delle curve strette per effetto delle variazioni di variazioni di temperatura. Il fenomeno viene definito respiro della curva.</p>		<p>356 La manutenzione predittiva dei binari: come i modelli statistici e l'interazione fra il veicolo e la via aprono nuove prospettive (LESTOILLE - SOLZE - FUNFSCHILLING) <i>Maintenance prédictive des voies: comment les modèles statistiques et l'interaction véhicule-voie ouvrent des nouvelles perspectives</i> Revue Generale des Chemins de Fer, marzo 2017, pagg. 28-35, figg. 9.</p>
	<p>353 FFU traverse in materiale sintetico: la misura della resistenza laterale di un binario posato su massicciata (FREUNSTEIN - GERBER - MACK - KOLLER) <i>FFU Kunstholzswellen: Messung Querverschiebewiderstand im Schotteroberbau</i> ETR, maggio 2017, pagg. 46-50, figg. 6. Biblio 4 titoli.</p>		<p>357 IRIS 320 (VARI) <i>IRIS 320</i> Revue Générale des Chemins de Fer, luglio 2017, pagg. 7-38. Cinque articoli riferiscono gli interventi operati sul treno di misura delle LGV SNCF. Essi riguardano la sensoristica ed elaborazione dati, i criteri di impiego, la collocazione al termine della prima metà della vita utile prevista, gli interventi strutturali.</p>
<p>354 10 anni di binario su massicciata con traverse Durflex: un contributo al miglioramento della ferrovia (FRENZEL) <i>10 Jahre DURFLEX-Schotteroberbau: ein Beitrag zur Systemverbesserung "Spurgeführter Verkehr"</i> ETR, agosto 2017, pagg. 42-47, figg. 8. Biblio 10 titoli. Interessanti dati su comportamento elastico e degrado temporale.</p>		<p>358 SWISS TAMP – La tecnica dei Big Data per una gestione proattiva di via e impianti (HOLZFEIND - WIECKZEK - NERLICH - ZUGER) <i>SWISS TAMP- Big Data für ein proaktives Anlagemanagement Fahrweg</i> ZEVrail, maggio 2017, pagg. 180-189, figg. 11. Biblio 19 titoli. Sistema logico informatico che gestisce contemporaneamente i dati del traffico, dello stato della via e degli interventi manutentivi.</p>	
<p>355 Prima in Europa la prova di autosufficienza del treno Regio 2NXL (GOUDET - DESBOIS - SALAM) <i>Première européenne pour le Regio 2NXL avec l'essai d'autosuffisance</i> Revue Générale des Chemins de Fer, febbraio 2017, pagg. 38-46, figg. 12. Biblio 6 titoli. La prova di autosufficienza prevista anche dalle STI riguarda il sistema di lubrificazione della rotaia esterna</p>		<p>359 Il monitoraggio continuo dell'infrastruttura: un successo del progetto Bahn 4.0 (HELINN - WOLT) <i>Kontinuierliches Infrastrukturmonitoring- Eine Erfolgsgeschichte von Bahn 4.0</i> ETR, agosto 2017, pagg. 276-281, figg. 5. Biblio 5 titoli.</p>	
		<p>360 Caratteristiche/evoluzione delle ruote utilizzate in ambito FS/Trenitalia e difetti tipici in esercizio (LABBADIA - ARUTA - SARTI - LEONARDI)</p>	

IF Biblio	Armamento e suoi componenti	2
<p><i>La Tecnica Professionale</i>, ottobre 2017, pagg. 6-21, figg. 44, tab. 1. Biblio 12 titoli.</p> <p>Si descrive il componente ruota, le funzionalità, le sollecitazioni, la difettologia tipica in esercizio e si forniscono inoltre alcuni cenni sul processo produttivo.</p>	<p>363 I vagoni depuratori dei gas (KERNELS - LEVEQUE) <i>Les wagons épurateurs du gas</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, ottobre 2017, pagg. 40-46, figg. 10. Biblio 6 titoli. Depurazione di gas ristagnanti in galleria.</p>	
<p>361 Modello quantitativo per lo studio dell'accessibilità ferroviaria con veicolo bimodale in condizioni di emergenza (BORGHETTI - CALABRESE - MAJA) <i>A quantitative model for the analysis of railway accessibility with bimodal vehicle in emergency conditions</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, ottobre 2017 pagg. 761-783, figg. 12, tabb. 6. Biblio 13 titoli.</p> <p>Viene proposto un metodo quantitativo per l'analisi dell'accessibilità delle tratte ferroviarie a cielo aperto in condizioni di emergenza utilizzando il veicolo bimodale strada/ferrovia in dotazione ai Vigili del Fuoco.</p>	<p>364 La linea ferroviaria Genova-Ventimiglia – I lavori per il raddoppio (Parte prima) (MANDELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, dicembre 2017, pagg. 44-55, figg. 11, tabb. 8.</p> <p>Nella prima parte vengono illustrate, in particolare, le più recenti fasi dei lavori che hanno visto nell'apertura della sede a Monte S. Lorenzo al Mare-Ospedaletti nel 2001 l'inizio di una nuova e concreta stazione di adeguamento infrastrutturale della Genova-Ventimiglia.</p>	
<p>362 Modellizzazione della ventilazione dei cantieri operanti in galleria. Parte I (BERAUD - EUDE) <i>Modélisation de la ventilation des chantiers en tunnel Part I</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, ottobre 2017, pagg. 6-21, figg. 34. Biblio 8 titoli.</p> <p>Quantizzazione e verifica della ventilazione in galleria. Metodi numerici di calcolo mono e tridimensionali. Applicazione esemplificativa.</p>	<p>365 La linea ferroviaria Genova-Ventimiglia – I lavori per il raddoppio (Parte seconda) (MANDELLI) <i>La Tecnica Professionale</i>, febbraio 2018, pagg. 32-44, figg. 19. Biblio 27 titoli.</p> <p>Nella seconda parte si descrive l'attiguo tronco Andora-S. Lorenzo al Mare, di recentissima attivazione, così come del progetto definitivo per il futuro completamento del raddoppio sull'intera litoranea di Ponente.</p>	



	IF Biblio	Manutenzione e controllo della via	3
	<p>235 Controllo del binario al momento più opportuno al fine di adottare graduali strategie (ROSENBERGER - LANCASTER) <i>Echtzeit-Gleisüberwachung für nachhaltige Instandhaltungs strategien</i> ETR, maggio 2017, pagg. 37-41, figg. 6. Biblio 3 titoli. Sottolineatura dell'importanza delle strategie manutentive della via e risultati applicativi.</p>	<p>237 Metodologia per l'analisi dei deviatoi. Sensoristica ed elaborazione dei dati rilevabili per un deviatoio efficiente nella sua interezza (BÖHM - WEISS) <i>Weichenanalytik – Smarte Sensoren und künstliche Intelligenz für die rundum gesunde Weiche</i> ETR, maggio 2017, pagg. 42-45, figg. 6. Biblio 16 titoli. Il sistema di controllo dello stato funzionale del deviatoio prende in carico almeno 5 tipi di fenomeni e 5 tipi di organi. Rilievi dinamici, statici e geometrici. Argomento di attualità.</p>	<p>238 Confronto dei differenti metodi di manutenzione delle rotaie (VON DIEST) <i>Comparatif des differents méthodes de maintenance des rails</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, gennaio 2018, pagg. 48-57, figg. 13. Biblio 4 titoli. Le tecnologie analizzate riguardano, in modo approfondito, la molatura delle rotaie.</p>
	<p>236 Fattori del materiale rotabile che influenzano la vita residua utile dell'infrastruttura (VON FLOTTWELL - SCHROEDER-BODENSTEIN - KÜTER) <i>Einflussfaktoren des Fahrzeugs auf die Restnutzungsdauer der Infrastruktur</i> ETR, agosto 2017, pagg. 50-56, figg. 6. Biblio 10 titoli. Vari fenomeni dinamici dell'interazione ruota-rotaia sono studiati in relazione ai fenomeni d'usura indotti ed agli eventuali rimedi.</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

1.3.4.	P.E. DEBARBIERI - F. VALDAMBRINI - E. ANTONELLI - “A.C.E.I. telecomandati per linee a semplice binario” (Quaderno 12)	esaurito
1.3.5	V. FINZI – G. CERULLO - B. COSTA - E. ANTONELLI - N. FORMICOLA - “A.C.E.I. nuova serie” (Quaderno 13)	esaurito
1.3.10	V. FINZI – “Impianti di sicurezza: Apparecchiature” (Vol. 4° - parte I)	esaurito
1.3.16	A. FUMI – “La gestione degli Impianti Elettrici Ferroviari”	€ 35,00
1.3.17	U. ZEPPA – “Impianti di Sicurezza - Gestione guasti e lavori di manutenzione”	€ 30,00
1.3.18	V. VALFRÈ – “Il segnalamento di manovra nella impiantistica FS”	€ 30,00

2 – TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

2.1	G. VICUNA – “Organizzazione e tecnica ferroviaria” (in attesa di nuova edizione)	
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” (in attesa di nuova edizione).....	
2.6	G. Bonora-L. FOCACCI – “Funzionalità e Progettazione degli Impianti Ferroviari”	€ 50,00
2.7.	L. Franceschini - A. Garofalo - R. Marini - V. Rizzo – “Elementi generali dell’esercizio ferroviario” 2° Edizione	€ 40,00

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. SENESE-E. MARZILLI – “Sistema ETCS Sviluppo e messa in esercizio in Italia”	€ 40,00
2.14	AUTORI VARI – “Storia e Tecnica Ferroviaria – 100 anni di Ferrovie dello Stato”	€ 50,00
2.15	F. SENESI – E. MARZILLI – “ETCS, Development and implementation in Italy (English ed.)”	€ 60,00
2.16	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carrozze e carri”	€ 20,00
2.18	B. CIRILLO – L.C. COMASTRI – P.L. GUIDA – A. VENTIMIGLIA “L’Alta Velocità Ferroviaria”	€ 40,00
2.19	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carri”	€ 30,00
2.20	L. LUCCINI – “Infortuni: Un’esperienza per capire e prevenire”	€ 7,00
2.21	AUTORI VARI – “Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia”	€ 150,00
2.22	G. ACQUARO – “I Sistemi di Gestione della Sicurezza Ferroviaria”	€ 25,00

3 – TESTI DI CARATTERE STORICO

3.1.	G. PAVONE – “Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane”	€ 15,00
3.2.	E. PRINCIPE – “Le carrozze italiane”	€ 50,00
3.3.	G. PALAZZOLO (in Cd-Rom) – “Cento Anni per la Sicilia”	€ 6,00
3.5.	AUTORI VARI – La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa	€ 12,00
3.6	Ristampa a cura del CIFI del Volume “La Stazione Centrale di Milano ed. 1931	€ 120,00
3.7	M. Gerlini – P. Mori – R. Paiella – “Architettura e progetti delle Stazioni Italiane dall’Ottocento all’Alta Velocità”	€ 60,00

4 – ATTI CONVEGNI

4.4.	ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005).....	€ 40,00
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.	Annuario Ferroviario 2017 (spese postali gratuite).....	€ 20,00
------	---	---------

6 – TESTI ALTRI EDITORI

6.1.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Impianti di sicurezza” parte II.....	esaurito	6.8.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani ETR 500 Frecciarossa”.....	€ 30,00
6.2.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni”.....	esaurito	6.9.	V. FINZI (ed. Coedit) – “I miei 50 anni in ferrovia”.....	€ 20,00
6.3.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Linee di contatto”.....	esaurito	6.62.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della grande guerra”.....	€ 14,00
6.4.	C. ZENATO (ed. Etr) – “Segnali alti FS permanentemente luminosi”.....	€ 29,90	6.63.	PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) “Il Project Management - la Norma UNI ISO 21500”.....	€ 45,00
6.5.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a media distanza”.....	€ 28,00	6.64.	G. MAGENTA (ed. Gaspari) “L’Italia in treno”.....	€ 29,00
6.6.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a due piani”.....	€ 28,00	6.65.	A. CARPIGNANO “La Locomotiva a vapore (Viaggio tra tecnica e condotta di un Mezzo di ieri)” 2° Edizione – L’Artistica Editrice Savigliano (CN).....	€ 70,00
6.7.	E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) – “Treni italiani Eurostar City Italia”.....	€ 35,00	6.66.	A. CARPIGNANO “Meccanica dei trasporti ferroviari e Tecnica delle Locomotive” 3° Edizione.....	€ 60,00
			6.67.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della Seconda Guerra Mondiale”.....	€ 15,00

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

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)
Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie: 25%
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

NUOVA EDIZIONE DEL CIFI

La prima vera opera sulle Stazioni ferroviarie italiane

Massimo Gerlini, Paolo Mori e Raffaello Paiella

ARCHITETTURA E PROGETTI DELLE STAZIONI ITALIANE ... DALL'OTTOCENTO ALL'ALTA VELOCITÀ

Il volume condensa, in 675 pagine, 175 anni di storia delle stazioni ferroviarie italiane, in particolare dei Fabbricati Viaggiatori, raccontandone l'evoluzione e lo sviluppo dal 1830 ad oggi.

Gli autori, architetti che hanno operato a lungo nella struttura erede dello storico Ufficio Architettura e Fabbricati di Ferrovie dello Stato Italiane, dopo aver illustrato sinteticamente questo lungo percorso, anche attraverso esempi internazionali, scandito nei vari passaggi evolutivi in termini tipologici e architettonici (dai semplici imbarcaderi del primo periodo ai magnificenti edifici di fine '800, dagli esempi ispirati al movimento moderno e al pragmatismo della ricostruzione sino agli attuali poli d'interscambio e centralità urbana), ne condensano in 135 schede alcuni significativi esempi, selezionati tra le circa 2.200 stazioni che caratterizzano il panorama nazionale, rivisitati dalle fasi progettuali iniziali alle loro attuali configurazioni.

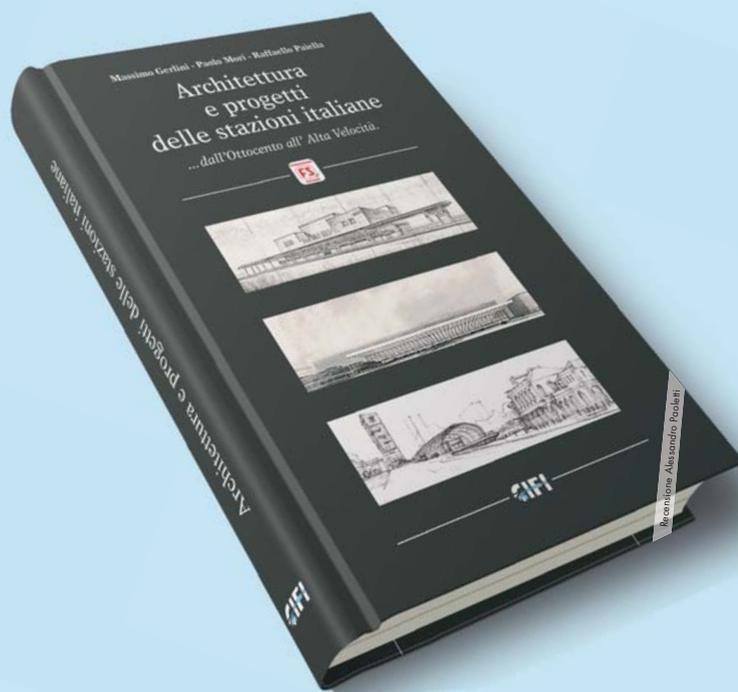
Dalla stazione di Lucca, del 1848, fino a quella di Vesuvio Est per l'Alta Velocità, in fase di progettazione, le schede, presentate in ordine cronologico, contrassegnano i Fabbricati Viaggiatori in base al prevalente interesse culturale, architettonico, funzionale e/o territoriale.

Per ciascuna stazione sono esposti sinteticamente i dati territoriali, tipologici e di progetto dell'impianto, illustrandone poi i cenni storici e le caratteristiche architettoniche salienti con numerose fotografie e la riproduzione di elaborati progettuali in larga parte inediti, resa possibile da un lungo lavoro di ricerca, svolto anche nella cura e nella organizzazione dell'Archivio Architettura che gli autori hanno contribuito a costituire negli anni recenti, presso la Fondazione delle Ferrovie dello Stato Italiane.

Il lavoro risultante, oltre che colmare una lacuna editoriale in questo campo, pur oggetto di tante pubblicazioni, ha il merito di costituire il primo compendio di "oggetti



Esempio dei contenuti del volume:
Stazione ferroviaria di Albenga - 1937: progetto
Arch. Roberto Narducci (FS)



architettonici" che sarà particolarmente utile a studiosi, ricercatori e cultori oltre che a tutti gli appassionati dell'affascinante mondo delle ferrovie.

"La rassegna cronologicamente ordinata delle architetture e dei progetti di stazioni ferroviarie - scrive la Prof. Arch. Elisabetta Collenza nella presentazione del volume - ritenute maggiormente significative a livello storico, tipologico, architettonico e urbano aderisce alla logica del "manuale" tesa a raccogliere e organizzare il "materiale" prodotto sino ad oggi sul tema per permetterne un'agevole conoscenza soprattutto nella formazione scientifica e professionale dello studente e per la formulazione di nuove proposte progettuali.

La stazione ferroviaria appartiene a quella categoria di edifici che rivestono un ruolo istituzionale nella società e che attraverso l'evolversi dei fattori storici, culturali, funzionali, sintetizzati nel "tipo edilizio", sono nella costante ricerca di un'identità consona al contesto storico e territoriale in continua trasformazione. È per questo un tema "aperto" a nuovi approfondimenti: lo dimostrano, infatti, le numerose pubblicazioni su riviste di architettura, i libri e le ricerche condotte in ambito universitario che hanno svolto un'efficace azione divulgativa delle più interessanti opere di architettura ferroviaria realizzate dalla metà circa del XIX secolo sino ai nostri giorni.

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

legno e legno impregnato – Trattamenti preservanti del legno.

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

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

AMRA S.p.A. – CHAUVIN ARNOUX GROUP - Via Sant'Amrogio, 23/25 – 20846 MACHERIO (MONZA BRIANZA) – Tel.: +39 039 2457545 – Fax: +39 039 481561 – E-mail: info@amra-chauvin-arnoux.it – Sito web: www.amra-chauvin-arnoux.it – Progettazione e produzione di relè elettromeccanici per settori *Energia, Ferrovia* impianti fissi, *Ferrovia* impianti rotabili, *Industria Pesante* - Relè omologati RFI secondo la specifica RFI DPRIM STF IFS TE 143 A, Relè elettrici a tutto o niente per Impianti di Energia e Trazione elettrica - Relè conformi alle normative applicabili per uso su materiale rotabile EN60077, EN50155, EN61373, EN45545-2 - Relè con contatti a guida forzata per uso su impianti di sicurezza conformi a EN61810-3 - Strumenti di misura portatili e da laboratorio CHAUVIN ARNOUX Group, per la manutenzione di impianti TE, IS, TLC, SSE, e per materiale rotabile.

ARTHUR FLURY ITALIA S.r.l. – Via Dante, 68-70 – 20081 ABBIEGRASSO (MI) – Tel. 02/94966945 – Fax 02/94696531 – E-mail: info@afluryitalia.it – www.afluryitalia.it – Progettazione e costruzione di accessori pr linee di contatto (TE) ferroviarie, metropolitane, tramviarie e filoviarie. Isolatori di sezione per binari secondari e di scalo fino a 60 km/h, isolatori di sezione per comunicazioni di stazione fino a 90 km/h e binari di corsa fino a 200 km/h ed asta di montaggio per isolatori cat. 773/145 e 146. Morsetteria in CuNiSi, morse di ormeggio Inox, morsetti di giunzione per filo di contatto 100-150 mmq. Sistema di messa a terra e corto circuito completo di rilevatore di tensione per linee AV 25 kV. Filo sagomato Cu/ Cu-Ag/ Cu-Mg e fune portante per impianti RFI 3 kV cc e 25 kV ca.

BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030.9650304 – Fax

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

B Studi e indagini
geologiche-palificazioni

C Attrezzature e materiali
da costruzione:

MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – Via Adriatica, 109 – 06135 PONTE SAN GIOVANNI (PG) – Tel. 075/597211 – Fax 075.395348 – Sito internet: www.margaritelli.com – Progettazione e produzione di manufatti per armamento ferroviario, tramviario e per metropolitane in cemento armato, cemento armato precompresso,

030.962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità – Dispositivi di pensionamento a contrappesi ed oleodinamici, morsetteria e connettori, attrezzatura ed utensili meccanici ed oleodinamici (prodotti per linee da 1,5 kV a 25 kV).

EBRebosio S.r.l. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/9650304 – Fax 030/962349 – e-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tramviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Isolatori in silicone d'ormeggio, di sospensione, di sezione – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità - Isolatori in resina epossidica per interno, scaricatori, sezionatori, interruttori (prodotti per linee da 1,5 kV a 500 kV).

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

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

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

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

COET COSTRUZIONI ELETTRONICHE S.r.l. – Via per Civesio, 12 – 20097 SAN DONATO MILANESE (MI) – Tel. 02/842934 - Fax 02/5279753 – E-mail: coet@coet.it – Sito internet: www.coet.it – Apparecchi di interruzione e sezionamento per interno ed esterno 750,

1500, 3000V cc – Ingegneria, quadri di alimentazione e sezionamento, limitatori tensione negativo, raddrizzatori normali e a diodi controllati – Energy recovery e Energy storage, misura, protezione e controllo per DC power supply in S/S e lungo linea.

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

DOT SYSTEM S.r.l. – Via Marco Biagi, 34 – 23871 LOMAGNA (LC) – Tel. +39 039.92259202 – Fax +39 039.92259290 – E-mail: info@dotsystem.it – www.dotsystem.it – Monitor grafici LCD di banco per locomotive e carrozze pilota – Terminali grafici LCD per logica di treno e gestione dati diagnostici – Schede di comunicazione per Bus MVB classe 1, 2, 3 e 4 – Gateway MVB-Ethernet, MVB-CAN, MVB-RS485, MVB-Wireless – Moduli di ingresso/uscita digitali ed analogici per Bus MVB, CAN, ecc. – Cartelli indicatori grafici e tecnologia LED per interni ed esterni.

ECM S.p.A. – Via IV Novembre, 29 – Loc. Cantagrillo – 51034 SERRAVALLE PISTOIESE (PT) – Tel. 0573/92981 – Fax 0573/526392-929880 – e-mail: commerciale@ecmre.com - www.ecmre.com – Progettazione, produzione, installazione di: Sistemi di alimentazione elettrica senza interruzioni - Segnali luminosi ferroviari innovativi - Registratori cronologici di eventi - Diagnostica ferroviaria per apparati ferroviari - Telecomandi e controlli – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Sistemi completi, terra bordo, di controllo automatico della marcia del treno - Controllo centralizzato del traffico ferroviario CTC - Conta- Assi.

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. 080.5328425 – Fax +39.080.5368733 – 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 piattaforme – Porte di accesso treno – Pantografi – Interruttori di alta tensione – Sistemi di scatola nera – Registratori di eventi (DIS) – Sistemi diagnostici e telediagnostici di bordo – Sistemi di videosorveglianza.

FASE S.a.s. di Eugenio Di Gennaro & C. – Via del Lavoro, 41 – 20030 SENAGO (MI) – Tel. 02/9986557-02/9980622 – Fax 02/9986425 – E-mail: info@fase.it – Sito internet: www.fase.it – Strumentazione da quadro (indicatori analogici e digitali – TA e TV – Shunts e divisori di tensione) – Convertitori statici di misura – Strumentazione di bordo per mezzi rotabili (Treni A.V. – Locomotive elettriche e diesel-idrauliche – Veicoli ferroviari – Metropolitane e tranvie) – Apparecchiature elettroniche di misura e diagnostica costruite su specifica del Cliente – Fanali di coda e indicatori luminosi a led.

FLEXBALL ITALIANA S.r.l. – Str. San Luigi, 13/A – 10043 ORBASSANO (TO) – Tel. 011/9038900-965-975 – Telegrafo: FLEXBALLIT ORBASSANO – Telecomandi meccanici – Flessibili, scorrevoli su sfere per applicazioni meccaniche varie navali, automobilistiche, ferroviarie ed aeronautiche – Comando rubinetti freno – Comando regolatori motori Diesel – Comandi valvole ad areatori – Comandi sezionatori elettrici – Comandi scambi e segnalazione.

FRIEM S.p.A. – Via Edison, 1 – 20090 SEGRATE (Milano) – Tel. 02/2133341 – Telefax 02/26923036 – Raddrizzatori a diodi ed a tiristori – Impianti completi di Trasformazione e Conversione.

GALLOTTI 1881 S.r.l. – Via Codrignano 57/a – 40026 IMOLA (BO) – Tel. 0542/690987 – Fax 0542/690987 – e-mail: gallotti@gallotti1881.com – www.gallotti1881.com – Costruzione con progettazione di strutture metalliche per il segnalamento ferroviario, strutture metalliche speciali, piantane ed attrezzature unifer, carpenterie metalliche e meccaniche.

KNORR-BREMSE Rail Systems Italia S.r.l. – Via San Quirico, 199/I – 50013 CAMPI BISENZIO (FI) – Tel. 055/3020.1 – Fax 055/3020333 – E-mail: kbrsitalia@knorr-bremse.it – Sito internet: www.knorr-bremse.it – Impianti di frenatura pneumatici, elettropneumatici ed elettroidraulici per veicoli ferroviari, metropolitani e tranviari – Sistemi di frenatura per treni ad alta velocità – Attuatori pneumatici, unità frenanti, regolatori di timoneria, dischi freno – Compressori a vite e a pistoni, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilettes ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. – Via F.lli Gracchi, 27 – 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Tel. 02/660271 – Fax 02/6123202 – E-mail: vendite@isoil.it – Web: www.isoil.com – Strumentazione del materiale rotabile: Pick-up ad effetto Hall per misure di velocità anche multicanale - Generatori di velocità - Sensori Radar ad effetto doppler per velocità e distanza - Indicatori di velocità standard e applicazioni di sicurezza (SIL 2) - Juridical Recorder - MMI: Multifunctional Display per ERTMS - Videocamere - Passenger Information - Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte - Livelli carburante - Pressostati e Termostati - Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

JAMPPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Attività di logistica, consulenza tecnica, formazione, supporto per l'integrazione, assistenza post-vendita di Apparati e Sistemi per la Trasmissione Dati ed il Controllo su IP (cablati e wireless) conformi alle normative di settore per le Infrastrutture Ferroviarie ed i Treni - Le applicazioni che vengono supportate sono: Video sorveglianza su IP (CCTV), Passenger Infotainment Systems (PIS), Communication Based Train Control (CBTC), TCMS (Train Control Management Systems) - I fornitori principali commercializzati sono: ANTONICS per le Antenne planari a Banda Multipla di bordo per la comunicazione wireless bordo-terra; MOXA per la comunicazione Ethernet (cablata e wireless) di bordo, lungo linea, di stazione e lo scambio dati bordo-terra in movimento; MOXA per i Sistemi di I/O per il controllo tecnologico (non "mission critical") di bordo e delle infrastrutture di terra; MOXA per i PC di bordo a bassa dissipazione (Low Power) e senza ventole (Fanless) come On Board Control Unit (OBCU) o Network Video Recorder (NVR) capaci di operare in presenza di vibrazioni ed escursioni

di temperatura; PILZ per i Sistemi di I/O fino a SIL4 (Safety Integrity Level) per controlli "mission critical" di bordo di terra; VIVOTEK per la Video sorveglianza di bordo, lungo linea e di stazione.

LA CELSIA SAS – Via A. Di Dio, 109 – 28877 ORNAVASSO (VB) – Tel. 0323.837368 – Fax 0323.836182 – Dal 1974 progettazione, produzione e vendita di contatti elettrici sinterizzati ed affini, materiali sinterizzati da metallurgia delle polveri, connessioni flessibili e particolari vari, annessi per interruttori, commutatori, sezionatori per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG) – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: rollingstock@lucchini.it – sito web: www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metropolitani; ruote cerchiate; ruote elastiche; ruote monoblocco; assili; cerchioni; boccole; sale montate da carro, carrozza e locomotiva completa di componenti; cuori fusi al manganese per scambi ferroviari – Riparazione e ripristino di sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Revisione e collaudo di altri componenti.

MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A. – Via A. Chiarucci, 1 – 04012 CISTERNA DI LATINA – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – e-mail: info@mariniimpianti.it – Sito web: www.mariniimpianti.it – 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.

MECNO SERVICE S.r.l. – Via Terraglio, 212 – 30174 VENEZIA MESTRE – Tel. +39 0415745203 – Fax +39 0415020256 – E-mail: info@mecnoservice.com – Web: www.mecnoservice.com – Progettazione, costruzione ed esercizio di macchine molatrici per la molatura e riprofilatura di scambi e rotaie di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Progettazione, costruzione di deviatori e incroci monorotaie tipo Translhor.

MERSEN ITALIA S.p.A. - Via dei Missaglia, 97/B2 - 20142 MILANO (ITALIA) – Tel. 02/826813.1 - E-mail: ep.italia@mersen.com – Web: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili MERSEN (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semi-conduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuitatori di potenza – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack – Ritorni di corrente per Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3^a rotaia – Laminated Busbar – Resistenze industriali "Silohm"

(lineari), "Carbohm" – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, smiatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.).

MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI) – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di alimentazione sistemi A.V. 25 kV – Produzione di quadri innovativi, alimentatori, raddrizzatori, sezionatori bipolari, quadri filtri, quadri misure – Produzione commutatori 3600 V 3000 A, sezionatori bipolari 3000 A, trasduttori di corrente, quadri di sezionamento 25 kV (52 kW) e sezionatori di alta tensione – Realizzazione di impianti, sottostazioni fisse e mobili lato alternata e continua.

ORA ELETTRICA S.r.l. a socio unico - Sede legale: Corso XXII Marzo, 4 - 20135 Milano - Sede operativa: Via Filanda, 12 – 20010 Cornaredo (MI) – Tel. +39 02.93563308 – Fax +39 02.93560033 – e-mail: info@ora-elettrica.com – www.ora-elettrica.com - Progettazione, produzione, commercializzazione, installazione e manutenzione di apparecchiature elettroniche specifiche per la gestione del tempo: centrali orarie controllate via DCF e GPS, NTP server, sistemi di supervisione, orologi analogici e digitali (per interni ed esterni), orologi da pensilina, orologi monumentali da facciata, RCE Registratori Cronologici di Eventi, sistemi integrati per il controllo degli accessi veicolari e pedonali, sistemi TVPL, TVCC, sistemi di rilevamento presenze certificati SAP.

PISANI DI PISANI MATTEO – Via Vilfredo Pareto, 20 – 27058 VOGHERA (PV) – e-mail: giorgio@pisani.eu – Sistemi informatizzati, non invasivi di monitoraggio e certificazione dei processi di realizzazione e controllo in esercizio della lunga rotaia saldata e della posizione piano altimetrica del binario.

PLASSER ITALIANA S.r.l. – Via del Fontanaccio, 1 – 00049 VELLETRI (ROMA) – Tel. 06/9610111 – Fax 06/9626155 – e-mail info@plasser.it – www.plasser.it – Commercializzazione, riparazione e manutenzione di macchine per la costruzione e la manutenzione del binario ferroviario - Risanatrici, rinalzatrici, profilatrici, stabilizzatrici dinamiche, vetture di rilevamento e sistemi per la diagnostica del binario e della linea di contatto, saldatrici mobili per rotaie, autocarrelli con gru e piattaforme, autocarrelli per tesatura frenata linee di contatto, carrelli portabobine, dispositivi per video-ispezione linee ferroviarie e binario, rappresentanza attrezzature Robel.

POSEICO S.p.A. – Via Pillea, 42-44 – 16153 GENOVA – Tel. 010/8599400 – Fax 010/8682006-010/8681180 – E-mail: semicond@poseico.com – www.poseico.com – Dispositivi a semiconduttori di potenza (Diodi, Tiristori, GTO's, IGBT Press-pack, ecc.) – Dissipatori ad acqua per il raffreddamento di dispositivi di potenza sia press-pack che moduli – Assiemati di potenza con raffreddamento in aria naturale, aria forzata ed acqua – Ponti raddrizzatori per applicazioni industriali e di trazione – Analisi di guasto e servizio di collaudo – Riparazioni di assiemati di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

POWER MISURE S.r.l. – Via Balossa, 25 – 20032 COR-MANO (MI) – Tel. 02.25060990 - Fax 02.2506091 – E-mail: romano@powermeasure.it – Sito internet: www.powermeasure.it – Produzione e vendita di strumenti di verifica impianti elettrici e macchine elettriche in bassa-media e alta tensione – Misuratori di resistenza isolamento – Misuratori di terra – Misuratori passo e contatto – Misuratori di Tan Delta – Rigidimetri in c.c./c.a. fino a 300 kV – Alimentatori c.c./c.a. – Analizzatori di gas – Multimetri digitali e pinze amperometriche.

PROJECT AUTOMATION S.p.A. – Viale Elvezia, 42 – 20052 MONZA (MI) – Tel. 039/2806233 – Fax 039/2806434 – www.p-a.it – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per metrotramvie e tramvie – Radiocomando scambi, casse di manovra carrabili, sistemi di controllo semaforico – Priorità mezzi pubblici – Sistemi di controllo e gestione traffico stradale.

QSD SISTEMI S.r.l. – Via Isonzo, 6/bis – 20060 PESSANO CON BORNAGO (MI) – Tel. 02.95741699 – 02.9504773 – Fax 02.95749915 – e-mail: gio.galimberti@qsd sistemi.it – www.qsd sistemi.it – Elettronica per ferroviario a norme EN50155 – Passenger Information System – Interfoni – Cruscotti – 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 CAS-SOLNOVO (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 ferrotramviario 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.sp ii.it – info@sp ii.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 Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO – Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 – E-mail: info@spiteck.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spiteck.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 graffiati, 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 Gorizia, 43 – 10092 BEINASCO (TO) – Tel. 011.0712426 – Fax 011.0620580 – 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.

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@vaiacar.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rincalzatura del binario e di compattamento della massicciata.

VOESTALPINE VAE ITALIA S.r.l. – Via Alessandria, 91 – 00198 ROMA – Tel. 06/84241106 – Fax 06/96037869 – E-mail vaeitalia@voestalpine.com – www.voestalpine.com/vae/en – Scambi ferroviari A.V. e standard, scambi tranviari, sistemi elettronici per monitoraggio scambi, cuscinetti autolubrificanti, casse di manovra per scambi ferroviari e tranviari - Rappresentanza Voestalpine Schienen GmbH per tutti i tipi di rotaie (vignole, a gola, barre per aghi) nonché servizi tecnici e logistici.

E **Impianti di aspirazione e di depurazione aria:**

F **Prodotti chimici ed affini:**

HENKEL ITALIA S.r.l. – Via Amoretti, 78 – 20157 MILANO – Tel. 334.6059593 – Sig. Claudio CROVIEZZILLI – E-mail: claudio.croviezzilli@henkel.com –

www.loctite.it – Progettazione e assistenza tecnica gratuite – Adesivi anaerobici e istantanei - Adesivi strutturali certificati - Adesivi e sigillanti per la manutenzione ferroviaria - Prodotti per la riparazione di alberi e cuscinetti usurati, rimuovi graffiti - Rivestimenti protettivi anticorrosione, poliuretani e primer per vetri.

G **Articoli di gomma, plastica e vari:**

DERI S.r.l. – Via S. Paolo 54/58 – 10095 GRUGLIASCO (TO) – Tel. 011.7809801 – Fax 011.7809899 – e-mail: info@deri.it – www.deri.it – Distributore specializzato nella produzione custom di tubazioni in gomma per basse, medie ed altre pressioni – Distribuzione raccorderie varie, innesti rapidi, utensili elettrici e pneumatici, guaine protezione, cavi in poliammide e metalliche con relativa raccorderia a tenuta stagna, fascette nylon e metalliche, ampio magazzino.

FLUORTEN S.r.l. – Via Cercone, 34 – 24060 CASTELLI CALEPIO (BG) – Tel. 035/4425115 – Fax 035/848496 – e-mail: fluorten@fluorten.com – www.fluorten.com – Semilavorati e prodotti finiti in PTFE e RULON® per industria meccanica, chimica, elettrica ed elettronica – Progettazione, costruzione stampi e stampaggio tecnopolimeri – Esclusivista Du Pont per l'Italia di semilavorati e finiti in Du Pont™ VESPEL®. Produzione di piastre in PTFE Certificate dal Politecnico di Milano a norma EN 1337-2. Certificazione sistema di gestione qualità per il settore aerospaziale EN 9100:2009 Certificate n. 5695/0. Certificazione sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 Certificate n. 21. Certificazione sistema di gestione ambientale ISO 14001:2004 Certificate n. 27.

KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG – Goellstrasse, 8 – D-84529 TITTMONING (Germania) – 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 - Goellstrasse, 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.

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 ferroviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 e AS/EN 9120:2010 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.r.l. – Via Palombarese km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (RM) – Tel. 0774.367431-32 – Fax 0774.367433 – E-mail: info@plastiroma.it – Sito web: www.plastiroma.it – Morsetterie, contropiastre, cassette per C.D.B., materiale isolante per C.D.B., segnali bassi di manovra, segnali alti di chiamata, shunt, componenti in materiale plastico per relè FS, progettazione di articoli tecnici.

SPITEK S.r.l. – Via Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO - Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 - E-mail: info@spitek.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.spitek.it – Articoli stampati in materiali termoisolanti e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dears 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.

H Rilievi e progettazione opere pubbliche:

ABATE dott. ing. Giovanni – Via Piedicavallo, 14 – 10145 TORINO – Tel./ Fax 011.755161 – Cell. 335.6270915 – e-mail: abateing@libero.it – Armamento ferroviario – Progettazione e direzione lavori di linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie – Armamento ferroviario e linee per trazione elettrica – Redazione di progetti costruttivi preliminari e definitivi comprensivo dei piani di sicurezza e di coordinamento sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione per raccordi industriali – Rilievi e tracciamenti finalizzati alla progettazione di linee ed impianti ferroviari.

ARMAMENTO FERROVIARIO – Ing. Marino CINQUEPALMI – Tel. 3476766033 - E-mail: info@armamentoferroviario.com – www.armamentoferroviario.com – Rilievo dello stato dei luoghi con restituzione cartografica in coordinate rettilinee assolute e relative – Progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, costruttiva dell'armamento in coordinate rettilinee assolute e relative – Redazione, valutazione computi metrici stimativi armamento – Redazione, valutazione fabbisogno materiali armamento – Redazione piani di manutenzione armamento – Redazione piani della qualità per lavori d'armamento – Correzione delle curve su base relativa con il metodo Hallade – Analisi di adeguamento delle infrastrutture ferroviarie alle STI "Infrastruttura" – Analisi di velocizzazione delle linee ferroviarie – Studi di fattibilità per nuove linee ferroviarie e stazioni – Project Management nei progetti di infrastrutture ferroviarie.

ISiFer S.r.l. – Sede legale: Via Mazzini, 15 – 80053 CASTELLAMMARE DI STABIA (NA) – Sede operativa: Via Gorizia, 1 – CICCIANO (NA) – Tel. 081.5741055 – Fax 081.5746835 – E-mail: segreteria@isifer.com – info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

I Trattamenti e depurazione delle acque:

L Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro:

SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. (SEIT) – Sede Centrale: Via Santa Croce, 1 – 20122 MILANO – Tel. +39 0289426332 – Fax +39 0283242507 – E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com – Sito: www.schweizer-electronic.com – **Sede Legale: Via Gustavo Modena, 24 – 20129 MILANO** – Sistemi di Sicurezza Protezione Cantieri (SAPC) e può fornire servizio chiavi in mano, di protezione cantieri con SAPC "Sistema Minimel 95", comprensivo di: Progettazione, installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale – Sistemi di segnalamento fisso, Minimel, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minimel 95 nel segnalamento esistente – Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

TACK SYSTEM S.r.l. – Via XXV Aprile, 50 D – 20040 CAMBIAGO (MI) – Tel. 02/9506901 – Fax 02/95069051 – e-mail: tack@tacksystem.it – www.tacksystem.it – Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive – Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. – I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

O Formazione

P Enti di certificazione

ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA) – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di tipo “A” ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l’ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE – Tel. 055.2988811 - Fax 055.264279 – www.italcertifer.it – Organismo notificato n. 1960 (Direttiva 2008/57/CE) – Verificatore indipendente di sicurezza (linee guida ANSF) – Organismo di ispezione di tipo A (norma EN 17020) per sottosistemi ferroviari e per la validazione di progetti civili – Laboratori accreditati per prove di componenti e sottosistemi ferroviari.

RINA SERVICES S.p.A. – Via Corsica 12 – 16128 GENOVA – Tel. +39 0105385791 – Fax +39 0105351237 – E-mail: railway@rina.org – www.rina.org. – Organismo Notificato per le Verifiche CE di Interoperabilità secondo la Direttiva per il sistema Alta Velocità Convenzionale 2008/57/CE – Valutatore indipendente di sicurezza per

l’agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie - Ispezioni e test.

Q Società di progettazione e consulting:

INTERLANGUAGE S.r.l. – Strada Scaglia Est 134 – 41126 MODENA - Tel. 059/344720 - Fax 059/344300 - E-mail: info@interlanguage.it – Sito internet: www.interlanguage.it – Traduzioni tecniche, giuridiche, finanziarie e pubblicitarie – Impaginazione grafica, localizzazione software e siti web. Qualificati nel settore ferroviario.

R Trasporto materiale ferroviario:

FERRENTINO S.r.l. – Via Trieste, 25 – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel. 019.2160203 – Cell. +39.3402736228 – Fax 019.2042708 - E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentinoconsulting.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 2018



Ecologico ...

... E SILENZIOSO. Kiepe Electric produce sistemi elettrici affidabili che muovono il trasporto pubblico locale in tutto il mondo. Forniamo equipaggiamenti completi per tram, metro, treni regionali e per veicoli su gomma, come i filobus dotati di tecnologia "In Motion Charging" (IMC®). Da oltre un secolo sviluppiamo soluzioni sostenibili, ecologiche e all'avanguardia con alti livelli di efficienza energetica. | www.kiepe.knorr-bremse.com |

KIEPEELECTRIC





Austria



Belgium



China



India



Italy



Poland



Sweden



United Kingdom



South Africa



U.S.A.



Smile every where.