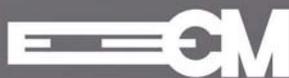


FUTURE PROOF  
WEB BASED INTERLOCKING SYSTEM



[www.ecmre.com](http://www.ecmre.com)



In questo  
numero



Riutilizzo e trasformazione della linea  
Castellammare di Stabia-Gragnano  
*Reuse and transformation of the  
Castellammare di Stabia-Gragnano line*



Sistema di gestione qualità nella  
costruzione di metropolitane  
*Quality management system in  
the construction of subways*

Poste Italiane S.p.A. - Speciazione in abbonamento postale - d.l. 353/2003 (conv. in l. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1 - DCB Roma  
ISSN: 0020 - 0956



*Austria*



*Belgium*



*China*



*India*



*Italy*



*Poland*



*Sweden*



*United Kingdom*



*South Africa*



*U.S.A.*



Smile every where.

## 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.

## I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

A.N.M. S.p.A. - AZIENDA NAPOLETANA MOBILITÀ - NAPOLI  
A.T.A.C. S.p.A. - AGENZIA PER LA MOBILITÀ DEL COMUNE DI ROMA - ROMA  
ABB S.p.A. - SESTO SAN GIOVANNI (MI)  
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  
AREM - AGENZIA REGIONALE PER LE MOBILITÀ NELLA REGIONE PUGLIA - BARI  
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)  
BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ITALIA S.p.A. - TREVISO  
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)  
CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. - SALERNO  
CEIT IMPIANTI S.r.l. - SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
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  
CONSULTSISTEM S.r.l. - ROMA  
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)  
DIGICORP INGEGNERIA S.r.l. - UDINE  
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  
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  
FERSALENTO S.r.l. - COSTRUZIONI EDILI FERROVIARIE - LECCE  
FERSERVICE S.r.l. - BAGHERIA (PA)  
FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE I.T.S. - M.S.T.F. - MADDALONI (CE)  
FONDAZIONE FS ITALIANE - 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  
GRANDUCATO EDILIZIA ED ENERGIA S.r.l. - BIBBIENA (AR)  
H.T.C. S.r.l. - LEINI (TO)  
HITACHI RAIL ITALY - NAPOLI  
HUPAC S.p.A. - BUSTO ARSIZIO (VA)  
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)  
ITT CANNON VEAM ITALIA S.r.l. - LAINATE (MI)  
ITALFERR S.p.A. - ROMA  
IVECOS S.p.A. - VITTORIO VENETO (TV)  
JAMPEL 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)  
LOTTRAS 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)  
METRO BLU S.c.r.l. - 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)  
NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. - ASSAGO (MI)  
NET ENGINEERING S.p.A. - MONSELICE (PD)  
NICCHERI TITO S.r.l. - AREZZO  
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)  
SIEMENS S.p.A. - MILANO  
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  
STADLER RAIL AG - BUSSNANG - SVIZZERA  
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  
TRENTINO TRASPORTI S.p.A. - TRENTO  
VI.CLA FUTURE S.r.l. - NAPOLI  
VOITH TURBO S.r.l. - REGGIO EMILIA  
VOSSLOH 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

CLF – Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. – Bologna	III copertina
ECM S.p.A. di Cappellini – Serravalle Pistoiese (PT)	I copertina
LUCCHINI RS S.p.A. – Lovere (BG)	II copertina
NORD-LOCK S.r.l. – Torino	pagina 34
PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM)	IV copertina

### 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](mailto: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](mailto: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](mailto:segreteria@cifimilano.it)



## ANNUARIO FERROVIARIO CIFI 2018

### CONTENUTI DELL'ANNUARIO FERROVIARIO 2018

- a) Presentazione del Presidente
- b) Organigramma del C.I.F.I. con indirizzi e numeri telefonici
- c) Elenco Soci collettivi del C.I.F.I.
- d) Pagine pubblicitarie (distribuite nel testo)
- e) Pagine agenda in formato settimanale ridotto
- f) Amministrazioni Ferroviarie Europee ed altre Organizzazioni del trasporto su rotaia (UIC, UITP, UNIFE ...)
- f) Commissione Europea, Direzione Generale Energia e Trasporti (ERA ,ANSF ...)
- g) Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Dipartimento dei Trasporti Terrestri
- h) Gruppo FS, altre Imprese Ferroviarie, Interporti, Autorità Portuali
- i) Assessorati Regionali Trasporti, Società di Trasporto Pubblico Locale
- j) Organizzazioni sindacali, sociali e culturali del settore trasporti
- k) Ordine degli Ingegneri (CNI e Ordini territoriali)
- l) Società Italiana Docenti Trasporti
- m) Repertorio Società che hanno supportato il CIFI nella pubblicazione
- n) Indice alfabetico dei nominativi riportati nell'ANNUARIO

Il costo dell'ANNUARIO 2018 è fissato in € 20,00 comprensivi di IVA al 22% e spese di spedizione, per i SOCI CIFI in regola con le quote di associazione il prezzo verrà scontato del 20 % (€ 16,00).

Per gli ordinativi gli interessati potranno prendere contatti con il CIFI scrivendo a Biblioteca CIFI al seguente indirizzo di posta elettronica:



[biblioteca@cifi.it](mailto:biblioteca@cifi.it)

oppure utilizzando i seguenti ulteriori indirizzi:



[segreteria@cifi.it](mailto:segreteria@cifi.it) - [amministrazione@cifi.it](mailto:amministrazione@cifi.it) - [biblioteca@cifi.it](mailto:biblioteca@cifi.it)

I pagamenti potranno avvenire mediante:

1. CCPostale N° 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, via Giolitti 48 - 00185 ROMA,
2. Bonifico Bancario sul C/C N° 000101180047 intestato al Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani presso UNICREDIT BANCA AG. ROMA ORLANDO Via Vittorio Emanuele Orlando 70 00185 Roma IBAN: IT 29 U 02008 05203 000101180047 codice BIC SWIFT: UNCRITM1704,
3. pagamento on-line.

**Pubblicazione mensile****Contatti**

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**

Roma: 06.47307819 – redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 – 339.1220777 – segreteria@cifimilano.it

**Direttore**

Stefano RICCI

**Vice Direttore**

Valerio GIOVINE

**Comitato di Redazione**

Massimiliano BRUNER

Gianfranco CAU

Maurizio CAVAGNARO

Federico CHELI

Giuseppe Romolo CORAZZA

Biagio COSTA

Bruno DALLA CHIARA

Salvatore DI TRAPANI

Anders EKBERG

Alessandro ELIA

Luigi EVANGELISTA

Attilio GAETA

Ingo HANSEN

Simon David IWNICKI

Marino LUPI

Adoardo LUZI

Gabriele MALAVASI

Giampaolo MANCINI

Enrico MINGOZZI

Elena MOLINARO

Francesco NATONI

Stefano ROSSI

Francesco VITRANO

Dario ZANINELLI

**Consulenti**

Giovannino CAPRIO

Paolo Enrico DEBARBIERI

Giorgio DIANA

Antonio LAGANÀ

Emilio MAESTRINI

Renato MANIGRASSO

Mauro MORETTI

Silvio RIZZOTTI

Giuseppe SCIUTTO

**Redazione**

Massimiliano BRUNER

Francesca PISANO

Marisa SILVI

**Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani**

Associazione NO PROFIT con personalità giuridica (n. 645/2009)

iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione

(ROC) n. 5320 – Poste Italiane SpA – Spedizione in abbonamento

postale – d.l. 353/2003

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

Via Giovanni Giolitti, 48 – 00185 Roma

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

Tel. 06.4742987 – 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 | **Gennaio 2018** | 1**PROPOSTA DI RIUTILIZZO E TRASFORMAZIONE  
DELLA FERROVIA CASTELLAMMARE DI STABIA-GRAGNANO  
IN TRAMVIA E SUA INTEGRAZIONE CON LA LINEA  
NAPOLI-SORRENTO****PROPOSAL FOR REUSE AND TRANSFORMATION  
INTO TRAMWAY OF THE CASTELLAMMARE DI STABIA-  
GRAGNANO LINE AND ITS INTEGRATION WITH  
THE NAPLES-SORRENTO LINE**

Mario D'AVINO

**7****IL SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ NELLA COSTRUZIONE  
DI DUE NUOVE LINEE DELLA METROPOLITANA DI MUMBAI  
THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE CONSTRUCTION  
OF TWO NEW LINES OF THE MUMBAI SUBWAY**

Giorgio BRUNET

Ersilia PRESSI

**35****Condizioni di Abbonamento a IF – Ingegneria Ferroviaria  
Terms of subscription to IF – Ingegneria Ferroviaria****48****Notizie dall'interno****49****Notizie dall'estero***News from foreign countries***57****IF Biblio****71****Condizioni di Associazione al CIFI****75****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****76****Vita del CIFI – Visita ai cantieri della nuova linea 4 di Milano****78****Fornitori di prodotti e servizi****81**

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

*The total or partial reproduction of articles or figures is allowed providing the source citation.*

## LINEE GUIDA PER GLI AUTORI

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

### **La collaborazione è aperta a tutti.**

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

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

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

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

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

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

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

## GUIDELINES FOR THE AUTHORS

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

### **The collaboration is open to everyone.**

*The articles can be presented both in English and/or Italian language. The publication is anyway bilingual.*

*The admission of a paper does not imply acknowledgment or approval by the journal of theories and opinions presented by the Authors.*

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

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

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

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

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



## Proposta di riutilizzo e trasformazione della ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano in tramvia e sua integrazione con la linea Napoli-Sorrento

### *Proposal for reuse and transformation into tramway of the Castellammare di Stabia-Gragnano line and its integration with the Naples-Sorrento line*

Mario D'AVINO<sup>(\*)</sup>

**Sommario** - Quella della riconversione in una linea di tram "leggera" della tratta ferroviaria FS Castellammare di Stabia-Gragnano, sospesa all'esercizio dal 2010, è un'idea che risale al 2002, allorché nel Piano Regionale dei Trasporti della Campania detta tratta veniva destinata a 'sistema urbano leggero su sedime ferroviario'.

L'articolo espone l'idea progettuale per la riqualificazione della linea ferroviaria, che conferma il tracciato esistente ma prevede la realizzazione di 5 nuove fermate intermedie, tra cui quella di interscambio con la linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento, vero punto di forza del progetto.

Sono rappresentati i risultati dell'analisi degli spostamenti sistematici (casa-studio e casa-lavoro), rilevati dalla matrice del pendolarismo 2011 riguardanti le aree interessate dall'intervento, e una stima della domanda potenziale, che appare confortante e tale da giustificare l'intervento in toto.

#### 1. Introduzione al tema della ristrutturazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano

La linea Torre Annunziata-Castellammare di Stabia-Gragnano (fig. 1) ha una rilevanza storica nell'ambito del trasporto ferroviario italiano; essa nasce come prolungamento della ferrovia Napoli-Portici che, come noto, è stata la prima ferrovia costruita su suolo italico, inaugurata nel 1839, quando allora l'Italia, intesa come stato unitario, ancora non esisteva e Castellammare di Stabia è stata tra le prime città italiane ad essere servita dalla ferrovia, nel 1842. Il prolungamento fino a Gragnano è stato aperto qualche decennio più tardi, esattamente nel 1885 [1], [2], [3].

Tale tratta oggi è annoverata da RFI tra i cosiddetti 'rami secchi', destinati alla dismissione.

**Summary** - The conversion of a "light" tramway line of the FS Castellammare di Stabia-Gragnano railway line, whose operation was suspended from 2010, is an idea that dates back to 2002 when such line was intended for the 'light city rail system' in the Regional Transport Plan of Campania.

The article outlines the design idea for the redevelopment of the railway line, which confirms the existing route but involves the realisation of 5 new intermediate stops, including the interchange with the Naples-Sorrento EAV railway line, the true key strength of the project.

The results of the analysis of systematic displacements (home-study and home-work), as measured by the 2011 commuting matrix concerning the areas affected by the intervention, are presented together with the estimate of potential demand, which seems comforting and such as to justify the intervention in full.

#### 1. Introduction to the restructuring of the Castellammare di Stabia-Gragnano line

The Torre Annunziata-Castellammare di Stabia-Gragnano line (fig. 1) has a historical significance in the field of Italian rail transport; it was born as a continuation of the Naples-Portici railway which, as is well known, was the first railroad built on Italic soil, inaugurated in 1839, when then Italy, understood as a unitary state, did not yet exist and Castellammare di Stabia was among the first Italian cities to be served by the railroad, in 1842. The extension to Gragnano was opened a few decades later, exactly in 1885 [1], [2], [3].

This is now accounted for by RFI among the so-called 'dry branches', destined for decommissioning.

<sup>(\*)</sup> EAV - Direzione Trasporto Ferroviario.

<sup>(\*)</sup> EAV - Rail Transport Direction.

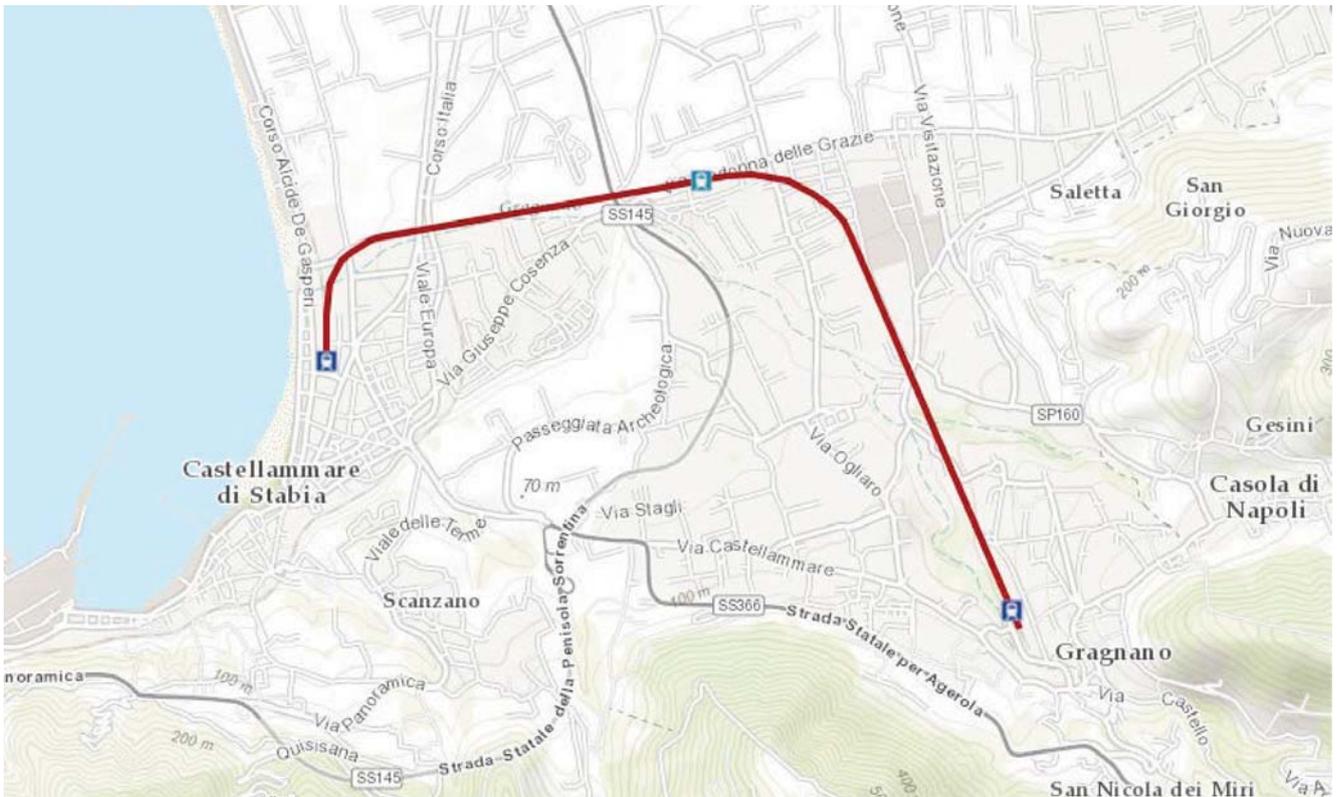


Fig. 1 - La linea oggetto di intervento.  
 Fig. 1 - The line involved in the intervention.

La tratta ferroviaria RFI tra le stazioni di Castellammare di Stabia e Gragnano, interamente a singolo binario, è attrezzata con SCMT, elettrificata a 3.000 Vcc, lunga 4+749 km, un raggio di curvatura minimo di 256 m e presenta una pendenza max, tra Madonna delle Grazie e Gragnano, del 25‰ (si registra un dislivello di circa 50 m). Il regime di circolazione è il blocco elettrico conta assi. La giurisdizione del reparto territoriale movimento è Torre Annunziata [4], [5].

Il tracciato presenta fondamentalmente tre tratti in rettilineo e due in curva: un primo breve tratto in rettilineo, partendo da Castellammare di Stabia, rappresenta l'invito alla prima curva verso destra, in direzione Gragnano, che termina poco prima di un passaggio a livello su via Raiola. Da qui comincia il secondo tratto in rettilineo, che incontra un secondo passaggio a livello (su viale Europa) e sottopassa prima la statale sorrentina (SS 145) e quasi attaccata la linea ferroviaria dell'EAV Napoli-Sorrento (ex Circumvesuviana). Il rettilineo procede fino alla fermata intermedia di Madonna delle Grazie (km 2+000) dopodiché si innesta la seconda curva, sempre sulla destra, per immettersi sul terzo rettilineo, lungo circa 2,5 chilometri, che termina nella stazione di Gragnano.

Tra le due stazioni capotronco è compresa una sola fermata (Madonna delle Grazie).

La successione delle stazioni/fermate da Castellammare di Stabia a Gragnano insieme alle distanze pro-

*The entirely single-track RFI railway line between the stations of Castellammare di Stabia and Gragnano, is equipped with TCMS, electrified with 3.000 Vdc, 4+749 km long, a minimum radius of curvature of 256 m and with a maximum gradient of 25 ‰ between Madonna delle Grazie and Gragnano, (a difference of about 50 metres is recorded). The circulation regime is the axle counter electric block. The jurisdiction of the territorial circulation department is Torre Annunziata [4], [5].*

*The track has basically three straight line sections and two on curves: an initial short straight section, starting from Castellammare di Stabia, represents the first curve to the right, in the direction of Gragnano, which ends shortly before a level crossing on via Raiola. The second straight section begins here, which meets a second level crossing (on Viale Europa) and passes under the Sorrentine main road (SS 145) and almost joined to the EAV Naples-Sorrento (formerly Circumvesuviana) railway line. The straight stretch runs until the intermediate stop of Madonna delle Grazie (km 2+000), then the second curve grafts in, always on the right, to then enter the third straight stretch, about 2.5 km long, ending at Gragnano station.*

*There is only one stop (Madonna delle Grazie) between the two head section stations.*

*Table 1 shows the succession of stations/stops from Castellammare di Stabia to Gragnano along with the progressive and partial distances.*

gressive e parziali sono riportate nella tabella 1.

Tale tratta è stata interessata fino al 2010, anno a decorrere dal quale è stata sospesa all'esercizio, dal collegamento di tipo regionale tra Torre Annunziata e Gragnano, con un servizio esercito con mezzi diesel (automotrici FS ALn 668).

Dall'orario ferroviario 2003-2004 di Trenitalia si evince che in un giorno feriale medio, l'offerta di treni giornaliera era costituita da 8 coppie di corse [6].

Relativamente alla fascia di punta del mattino (7:00-9:00) l'offerta di treni nella direzione da Castellammare di Stabia a Gragnano era costituita da un solo treno, proveniente da Torre Annunziata, con partenza da Castellammare alle ore 6:52 e arrivo a Gragnano alle ore 7:02.

Nell'altra direzione, sempre relativamente alla fascia di punta del mattino, l'offerta di treni era ugualmente costituita da 1 treno/fascia, con partenza da Gragnano alle ore 7:10 e arrivo a Castellammare alle ore 7:22, diretto a Torre Annunziata e con fermata in tutte le stazioni [6].

Per effetto, da una parte, della fine del traffico merci, sparito definitivamente nel 1994, e per la concorrenza della Circumvesuviana e del trasporto pubblico su gomma, dall'altra, la linea ha perso progressivamente pezzi significativi di domanda di trasporto con la conseguenza che, nel 2010, è stata chiusa all'esercizio.

**2. Quadro programmatico**

**2.1. Piano Territoriale Regionale**

La Regione Campania nel dicembre 2000 con delibera n. 7566 ha dato inizio al processo di pianificazione territoriale con la predisposizione del Piano Territoriale Regionale, approvato con legge regionale n. 13 del 13 ottobre 2008, in attuazione della legge regionale 22 dicembre 2004, n. 16, articolo 13. Il documento di piano definisce e specifica i criteri, gli indirizzi e i contenuti strategici della pianificazione territoriale regionale e costituisce il quadro territoriale di riferimento per la pianificazione territoriale provinciale e la pianificazione urbanistica comunale nonché dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 14.

Il documento prevede, nell'ambito delle opzioni di intervento sulla rete ferroviaria, l'ammodernamento della linea RFI Torre Annunziata-Gragnano [7].

**2.2. Piano Regionale dei Trasporti, PTCP, PUC**

Tutti gli ulteriori atti programmatici che si sono susseguiti nel tempo, a partire dal Piano Regionale dei Tra-

TABELLA 1 – TABLE 1

Stazioni/fermate tra Castellammare di Stabia e Gragnano  
Stations/stops between Castellammare di Stabia and Gragnano

Stazione/Fermata Station/Stop	Tipo Type	Distanza progressiva Progressive distance [km]	Distanza parziale Partial distance [km]
Castellammare di Stabia	S	0	0
Madonna delle Grazie	F	2	2
Gragnano	S	4,749	2,749

*This section has been affected until 2010, the year from which operation was suspended, by the regional connection between Torre Annunziata and Gragnano, with a service operated using diesel vehicles (FS ALn 668 railcars).*

*From Trenitalia's 2003-2004 railway timetable it can be inferred that on an average working day, the daily train offer was made up of 8 pairs of journeys [6].*

*Regarding the morning peak hour interval (7:00-9:00), the train service in the direction from Castellammare di Stabia to Gragnano was made up of only one train coming from Torre Annunziata, departing from Castellammare at 6:52 and arriving at Gragnano at 7:02.*

*In the other direction, always in relation to the morning peak hour interval, the train offer was equally constituted by 1 train/interval, leaving Gragnano at 7:10 and arriving at Castellammare at 7:22, heading to Torre Annunziata and stopping at all stations [6].*

*As a result, on the one hand, of the end of freight traffic, which disappeared definitively in 1994, and for the Circumvesuviana competition and public road transport, on the other, the line gradually lost significant parts of transport demand with the consequence that, in 2010, its operation was closed.*

**2. Policy Framework**

**2.1. Regional Territorial Plan**

*In December 2000 by resolution no. 7566 the Campania region started the planning process with the preparation of the Regional Territorial Plan, approved by regional law no. 13 of October 13, 2008, in implementation of regional law of December 22, 2004, no. 16, article 13. The plan document defines and specifies the policy, the orientation and regional territorial strategic planning and forms the territorial framework of reference for the provincial planning and municipal urban planning scheduling as well as the sector plans referred to in regional law no. 16/2004, article 14.*

*The document provides the modernisation of the Torre Annunziata-Gragnano RFI line [7], within the intervention options on the rail network.*

sporti del 2002, hanno ipotizzato per detta linea la trasformazione in un sistema urbano su sedime ferroviario.

Il programma degli interventi infrastrutturali, nell'ambito del Progetto di Sistema di Metropolitana Regionale, approvato con DGR 1282 del 2002, era impostato su due scenari:

- lo scenario delle invarianti, costituito da:
  - tutti gli interventi necessari per il completamento delle opere già in corso di realizzazione o che disponevano di finanziamenti allocati e di progetti approvati;
  - gli interventi necessari a correggere le discontinuità attribuendo unità funzionale al sistema ferroviario;
  - gli interventi - scarsamente considerati in passato - di accessibilità e di integrazione modale (stazioni e nodi di interscambio) indispensabili a completare il sistema di Metropolitana Regionale.
- lo scenario delle opzioni, costituito dagli interventi destinati all'ulteriore sviluppo del sistema ferroviario regionale per i quali, al momento, non erano disponibili i progetti o non ne erano verificate le fattibilità e per i quali, pertanto, si doveva avviare preliminarmente la fase di progettazione.

L'intervento denominato "trasformazione della linea Torre Annunziata-Castellammare-Gragnano" rientrava tra le cosiddette "opzioni" per la quale si rendeva necessario studiarne la fattibilità [8].

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Napoli del 2008 proponeva l'utilizzo di alcune tratte ferroviarie sottoutilizzate, tra cui la Torre Annunziata-Gragnano, con modalità ferrotranviarie e il Documento Programmatico del PUC di Gragnano del 2013 ha recepito l'orientamento di riconvertire l'attuale linea ferroviaria in linea di Trasporto Pubblico di Superficie ecosostenibile, che consentirebbe, tra l'altro, di riqualificare le parti urbane attualmente attraverso da tale infrastruttura [9], [10].

Anche il PRG di Castellammare di Stabia del 1980, la cui variante risale al 2007, prevede la trasformazione della linea ferroviaria in linea tranviaria leggera [11].

Il Piano Direttore della Mobilità Regionale, aggiornato nel 2016 e approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 306 del 28/06/2016, ha confermato, nella nuova programmazione regionale, l'ipotesi di trasformazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano in un sistema urbano leggero su sedime ferroviario, indicando quale soggetto attuatore EAV / RFI. Il costo totale dell'intervento è assunto pari a 21,5 mln di euro, la cui fonte di finanziamento è da reperire [12].

### 3. L'area di studio

L'area di studio (fig. 2) è rappresentata dalla Regione Campania ed è stata suddivisa nelle seguenti parti:

#### 2.2. Regional Transport plan, PTCP, PUC

*All further planning actions that have occurred over time, starting from the regional transport Plan of 2002, have postulated the transformation of this line in an urban system on railway ground.*

*The infrastructure projects programme, within the Regional Metro System, approved with RCR 1282 of 2002, was set based on two scenarios:*

- *the scenario of invariants, consisting of:*
  - *all operations necessary for the completion of works already in progress or with allocated funding and approved projects;*
  - *the necessary operations to rectify the discontinuity ascribing functional unit to the railway system;*
  - *modal integration and accessibility interventions (stations and interchanges) – poorly treated in the past – essential to complete the Regional Metro system.*
- *the scenario of the options comprising measures aimed at further development of the regional rail system for which, at the time, projects were not available or the feasibility thereof was not verified and for which, therefore, a preliminary design phase had to be started up.*

*The operation called "transformation of the Torre Annunziata-Castellammare-Gragnano line" was among the so called "options" for which it was necessary to study the feasibility [8].*

*The 2008 Territorial Coordination Plan (TCP) of the province of Naples proposed using some underused rail routes, including the Torre Annunziata-Gragnano one, as a tramway and the 2013 Policy Document of the PUC of Gragnano has transposed the orientation to reconvert the current railway line in an eco-friendly Public Surface Transport line, which would, among other things, allow re-developing the urban parts currently through this infrastructure [9], [10].*

*Even the 1980 PRG of Castellammare di Stabia, whose variant dates back to 2007, provides for the transformation of the railway line in a light tramway line [11].*

*The Regional Mobility Master Plan, updated in 2016 and approved with Regional Committee Resolution no. 306 of 28/06/2016, confirmed the hypothesis of transformation of the Castellammare di Stabia-Gragnano line, in the new regional programming, in an urban light system on rail ground, indicating EAV/RFI as implementing body. The total cost of the project is assumed as 21.5 million Euros, whose financial source is to be found [12].*

### 3. Study area

*The study area (fig. 2) is represented by the Campania Region and has been divided into the following parts:*

- *project area, coinciding with the territory delimited by*

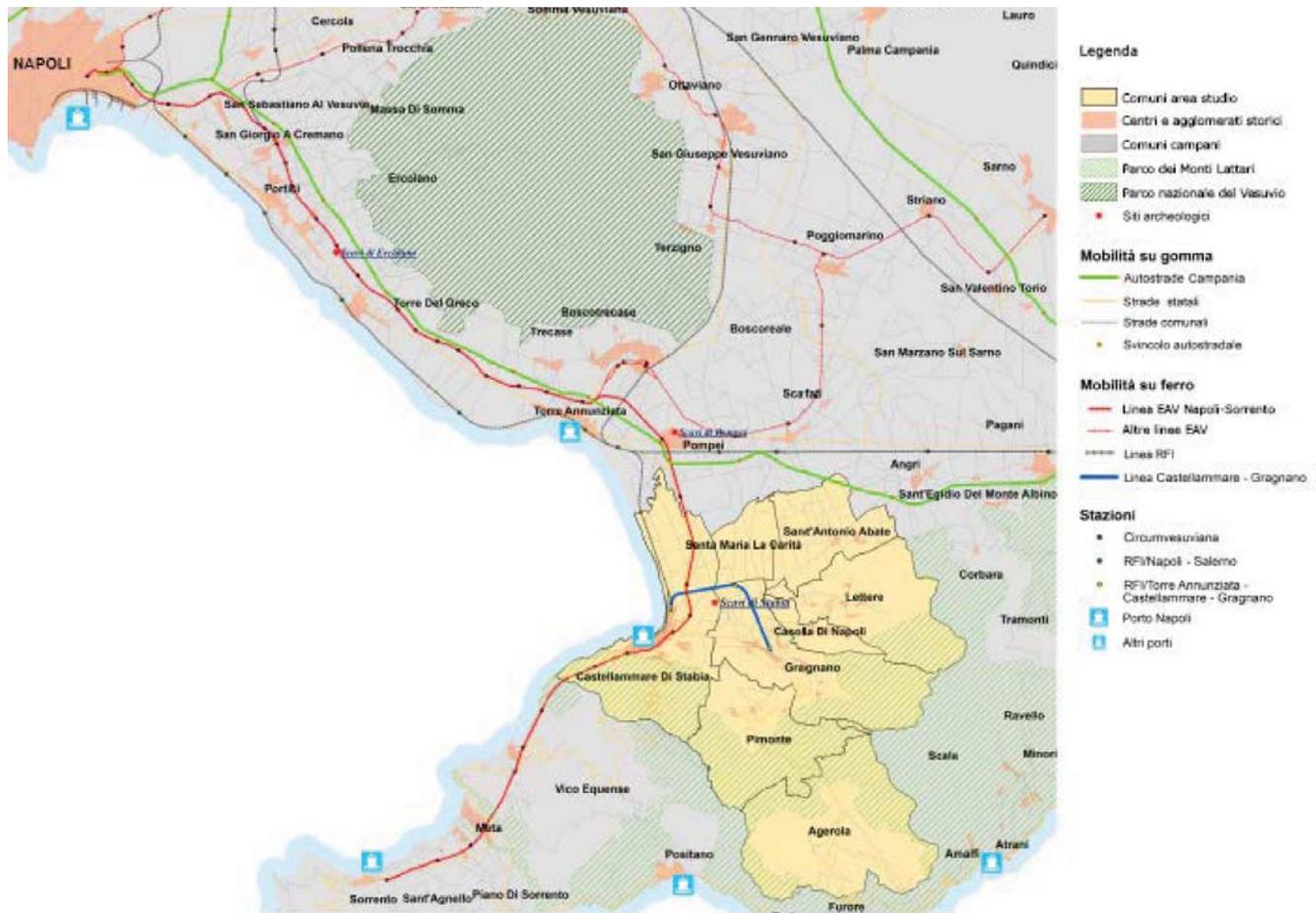


Fig. 2 - L'area di studio.  
Fig. 2 - The study area.

- area di progetto, coincidente con il territorio delimitato dal confine di zona dei comuni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di studio, che sono Gragnano e Castellammare di Stabia;
- area di intervento, coincidente con il territorio delimitato dal confine di zona dei comuni in cui si risentono in maniera diretta gli effetti degli interventi di progetto; nel caso in esame i comuni interessati sono Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Agerola, Santa Maria La Carità e Sant'Antonio Abate;
- area complementare; in questo ultimo raggruppamento è ricompresa la parte dell'area di studio non inclusa nelle precedenti aree.

La popolazione residente, secondo i dati ISTAT 2011, nell'area in esame (area di progetto + area di intervento) è costituita da 150.103 abitanti, per un numero di famiglie pari a 49.510, dislocate su una superficie di circa 91 km<sup>2</sup>, pari a una densità abitativa di 1.643 abitanti/km<sup>2</sup>.

Nella tabella 2, sono riportati i dati per singolo comune [13].

*the area boundary of municipalities crossed by the railway line under study, which are Gragnano and Castellammare di Stabia;*

- *area of intervention, coinciding with the territory delimited by the area boundary of municipalities directly affected by the effects of project interventions; in this case, the municipalities concerned are Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Agerola, Santa Maria La Carità and Sant'Antonio Abate;*
- *complementary area; in this last grouping the part of the study area excluded in the previous areas is included.*

*The resident population, according to 2011 ISTAT data, in the study area (project area + intervention area) consists of 150.103 inhabitants, for a number of families equal to 49.510, spread over an area of about 91 km<sup>2</sup>, equal to a population density of 1.643 inhabitants per square kilometre.*

*Table 2 shows the data for each municipality [13].*

## 4. Aspetti trasportistici

### 4.1. La rete stradale

Le principali arterie stradali che attraversano l'area in esame sono:

- la strada statale 366 di Agerola (SS 366 Amalfitana), che si origina nel comune di Amalfi e attraversa i territori di Agerola, Pimonte, Gragnano e Castellammare di Stabia, dove si innesta sull'altra statale denominata SS 145 Sorrentina;
- la strada statale 145 (SS 145 Sorrentina), che sovrappassa la linea ferroviaria oggetto di intervento; essa ha origine nel comune di Pompei, in corrispondenza dello svincolo Castellammare di Stabia dell'A3 Napoli-Reggio Calabria e attraversa, in sopraelevata, il comune di Castellammare di Stabia in prossimità dell'area archeologica degli scavi. Da Pozzano, poi, parte una lunga galleria che termina a Seiano, frazione di Vico Equense. La statale continua sui comuni di Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello, Sorrento; prosegue per Sant'Agata sui Due Golfi, frazione di Massa Lubrense, e attraversa - come una sorta di circolare - le zone collinari degli stessi comuni di Sorrento, Sant'Agnello e Piano di Sorrento fino ad innestarsi sulla strada statale 163 Amalfitana.
- il Corso Italia, che nasce dal prolungamento di Viale Europa per poi ricollegarsi sulla Strada Statale n° 145 in località Pioppaino e lambisce l'area d'intervento; detta infrastruttura risulta declassata a "strada comunale" in corrispondenza della realizzanda stazione EAV denominata "Stabia Scavi" fino all'altezza del quartiere di Ponte Persica;
- l'autostrada A3 Napoli-Salerno, che, nonostante non attraversi direttamente l'area di intervento, rappresenta un'importante infrastruttura per il territorio, in quanto è presente l'uscita di Castellammare di Stabia.

### 4.2. La rete dei servizi di trasporto collettivo (ferrovia e gomma)

Le infrastrutture ferroviarie presenti sono le seguenti:

- la linea ferroviaria RFI Torre Annunziata-Castellammare di Stabia che attraversa il territorio in direzione nord-sud; su questa sono presenti le stazioni di Torre Annunziata Centrale, posta nel territorio dell'omonimo comune, Rovigliano, Castellammare Industriale e Castellammare di Stabia, queste ultime ubicate nel territorio stabiese; le stazioni si colloca-

TABELLA 2 – TABLE 2

Comuni area di progetto + area di intervento: residenti, famiglie, superficie e densità abitativa

*Project area municipalities + intervention area: residents, families, surface and population density*

Comune Municipality	Residenti Residents	Famiglie Families	Superficie Area [km2]	Densità [ab./km2] Density [inhab./km2]
Gragnano	29.509	9.314	14,64	2.015,64
Castellammare di Stabia	65.944	22.387	17,81	3.702,64
Casola di Napoli	3.852	1.212	2,59	1.487,26
Piemonte	6.000	1.784	12,54	478,47
Lettere	6.153	2.020	12,02	511,90
Agerola	7.373	2.869	19,83	371,81
Santa Maria La Carità	11.726	3.644	3,98	2.946,23
Sant'Antonio Abate	19.546	6.280	7,93	2.464,82
<b>Totale - Total</b>	<b>150.103</b>	<b>49.510</b>	<b>91,34</b>	<b>1.643,34</b>

## 4. Transport aspects

### 4.1. Road Network

*The main road arteries that pass through the area are:*

- *the 366 Agerola main road (SS 366 Amalfitana), which originates in the municipality of Amalfi and crosses the territories of Agerola, Pimonte, Gragnano and Castellammare di Stabia, where it engages the other main road called SS 145 Sorrentina;*
- *the 145 main road (SS 145 Sorrentina), which passes over the railway line involved in the intervention; it originates in the municipality of Pompeii, at the Castellammare di Stabia junction of the A3 Naples-Reggio Calabria and crosses, in elevation, the municipality of Castellammare di Stabia, near the archaeological site of the excavations. Then a long tunnel starts from Pozzano ending in Seiano, a fraction of Vico Equense. The main road continues along the municipalities of Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello, Sorrento; it continues on to Sant'Agata sui Due Golfi, a fraction of Massa Lubrense, and crosses - in a circular manner - the hilly areas of the same municipalities of Sorrento, Sant'Agnello and Piano di Sorrento until it engages on the 163 Amalfitana main road.*
- *Corso Italia, which was born from the extension of Viale Europa, then reconnecting on the no. 145 Main road in the locality of Pioppaino and lightly touches the intervention area; this infrastructure is downgraded to "municipal road" at the EAV station under construction, called "Stabia Scavi", up to the Ponte Persica neighbourhood;*
- *the A3 Naples-Salerno motorway, which, although not directly crossing the intervention area, is an important*

no rispettivamente alle progr. km 0+000, km 1+882, km 3+744 e km 5+706;

- la tratta ferroviaria RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, oggetto di intervento, che attraversa il territorio in direzione ovest-est; su questa sono presenti le stazioni di Castellammare di Stabia, posta nel territorio dell'omonimo comune, Madonna delle Grazie e Gragnano, queste ultime ubicate nel territorio comunale di Gragnano; le stazioni si collocano rispettivamente alle progr. km 0+000, km 2+000 e km 4+749;
- la linea ferroviaria EAV ex Circumvesuviana Napoli-Sorrento, che con direzione nord-sud interseca in direzione perpendicolare la linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano in prossimità della realizzanda stazione dell'EAV "Stabia Scavi". Il Comune di Castellammare di Stabia è servito da n. 6 stazioni/fermate della linea vesuviana EAV che sono: Ponte Persica, Pioppaino, via Nocera, Castellammare di Stabia, Castellammare Terme (chiusa all'esercizio), Pozzano ed è in corso di realizzazione la settima stazione denominata "Stabia Scavi".

Per ciò che concerne il trasporto pubblico su gomma, il servizio nelle aree di progetto e di intervento è esercito prioritariamente dalla società SITA. Nello specifico le linee principali sono:

- Linea 5080: Amalfi - Agerola - Gragnano - Castellammare - Napoli;
- Linea 5040: Lettere - Casola - Gragnano - Napoli.

Le due linee offrono complessivamente circa 180 corse giornaliere, tal è l'offerta del 2017, di cui 80 di collegamento con Napoli. Anche la CSTP svolge servizio di trasporto pubblico su gomma a servizio dell'area in esame, collegando il comune di Sant'Antonio Abate con Castellammare di Stabia, passando per Santa Maria La Carità. Nello specifico il servizio è il seguente:

- Linea 77: Sant'Antonio Abate - Scafati - Castellammare Di Stabia.

La linea offre 18 corse giornaliere, tutte feriali.

## 5. Analisi della dell'area

Per valutare la mobilità del territorio che potrà interagire con la futura linea tranviaria si è innanzitutto proceduto ad un'analisi dei dati ISTAT riguardanti l'area di progetto e quella di intervento, tratti dal 15° censimento del 2011.

Sono stati analizzati i seguenti dati:

- n. residenti maggiori di 15 anni;
- n. famiglie;
- n. residenti che si spostano;
- il tasso di occupazione;
- il tasso di disoccupazione;
- gli edifici e complessi di edifici utilizzati.

infrastruttura for the territory, as there is the Castellammare di Stabia exit.

## 4.2. Collective transport services network (rail and road)

The existing rail infrastructures are as follows:

- the RFI Torre Annunziata-Castellammare di Stabia railway line that crosses the territory north-south; on this there are the stations of Torre Annunziata Centrale, located in the territory of the municipality bearing the same name, Rovigliano, Castellammare Industriale and Castellammare di Stabia, the latter located in the Stabia territory; the stations are placed respectively at km 0+000, km 1+882, km 3+744 and km 5+706;
- the RFI Castellammare di Stabia-Gragnano railway section, subject to intervention, which crosses the territory west-east; on this there are the stations of Castellammare di Stabia, located in the territory of the homonymous municipality, Madonna delle Grazie and Gragnano, the latter located in the municipal territory of Gragnano; the stations are placed respectively at km 0+000, km 2+000 and km 4+749;
- the EAV railway line formerly Circumvesuviana Naples-Sorrento, which north-south intersects in the direction perpendicular to the RFI line Castellammare di Stabia-Gragnano near the EAV "Stabia Scavi" station under construction. The Municipality of Castellammare di Stabia is served by no. 6 stations/stops of the EAV Vesuvian line which are: Ponte Persica, Pioppaino, Via Nocera, Castellammare di Stabia, Castellammare Terme (not operating), Pozzano and the seventh station known as "Stabia Scavi" is under construction.

As far as public road transport is concerned, the service in the design and intervention areas is primarily operated by SITA. Specifically the main lines are:

- Line 5080: Amalfi - Agerola - Gragnano - Castellammare - Naples;
- Line 5040: Lettere - Casola - Gragnano - Naples.

The two lines offer around 180 daily journeys, which is the 2017 offer, of which 80 connecting to Naples. The CSTP also carries out a public road service serving the area concerned, connecting the municipality of Sant'Antonio Abate with Castellammare di Stabia, passing through Santa Maria La Carità. Specifically, the service is as follows:

- Line 77: Sant'Antonio Abate - Scafati - Castellammare Di Stabia.

The line offers 18 daily journeys, all on weekdays.

## 5. Analysis of the area

In order to evaluate the mobility of the territory that may interact with the future tramway line, the ISTAT data

Dall'analisi è emerso che all'interno della nostra area il numero di residenti maggiori di 15 anni, ovvero la porzione di popolazione cosiddetta "attiva", è pari a 122.451 unità (fonte ISTAT 2011), che rappresentano l'82% del totale; tale porzione di popolazione comprende, secondo le definizioni Eurostat, gli "occupati", quelli "in cerca di occupazione", le "non forze di lavoro".

Il numero di famiglie, che sono pari complessivamente a 49.510 unità si suddividono in:

- 12.077 famiglie che dimorano in alloggi in affitto, pari al 24%;
- 29.689 famiglie che dimorano in alloggi di proprietà, pari al 60%;
- 7.744 famiglie che occupano l'alloggio ad altro titolo, pari al 16%.

I residenti dell'area in esame che si spostano quotidianamente sono complessivamente 66.234 (fonte ISTAT 2011); dalla matrice del pendolarismo 2011 si evince che il 49,5% degli spostamenti emessi da tale area sono per motivo casa-lavoro e il restante 50,5% per motivo casa-studio.

Coloro che si spostano all'interno del comune di dimora abituale, secondo i dati ISTAT 2011, sono 40.411, pari al 61%, mentre quelli che si spostano al di fuori del comune di dimora abituale sono 25.823, pari al 39%.

Il dettaglio per singolo comune è riportato nella tabella 3.

Il tasso di occupazione del 2011 che caratterizza l'area in esame risulta pari al 33%, ottenuto, secondo le definizioni ISTAT, come il rapporto tra il numero di occupati,

concerning the project area and the intervention area from the 15th census of 2011 were first analysed.

The following data were analysed:

- no. of residents over 15 years of age;
- no. of families;
- no. of residents travelling;
- employment level;
- unemployment level;
- the buildings and building complexes used.

The analysis showed that within our area the number of residents over 15 years of age, or so-called "active" population, is 122.451 (ISTAT 2011 source), accounting for 82% of the total; such a portion of the population includes, according to Eurostat definitions, the "employed", those "looking for employment", "non-working forces".

The number of families, totalling 49.510 units, is divided into:

- 12.077 families residing in rented accommodation, equal to 24%;
- 29.689 families residing in property, equal to 60%;
- 7.744 families occupying other type of accommodation, equal to 16%.

Residents of the surveyed area that move on a daily basis total 66.234 (ISTAT 2011 source); from the 2011 commuter matrix, it turns out that 49.5% of the displacements from this area are for home-work purposes and the remaining 50.5% for home-study reasons.

TABELLA 3 – TABLE 3

Comuni area di progetto + area di intervento: residenti e residenti che si spostano  
Project area municipalities + intervention area: residents and residents moving

Comune Municipality	Residenti Residents	Residenti < 15 anni Residents >15 years	Residenti > 15 anni Residents >15 years	Residenti che si spostano Residents that move	Residenti che si spostano all'interno del comune di dimora abituale Residents moving within the habitual residence municipality	Residenti che si spostano fuori del comune di dimora abituale Residents moving out of the habitual residence municipality
Gragnano	29.509	5.395	24.114	13.354	7.614	5.740
Castellammare di Stabia	65.944	11.374	54.570	28.060	19.984	8.076
Casola di Napoli	3.852	821	3.031	1.656	690	966
Pimonte	6.000	1.213	4.787	2.751	1.476	1.275
Lettere	6.153	1.221	4.932	2.668	1.120	1.548
Agerola	7.373	1.203	6.170	3.152	2.065	1.087
Santa Maria La Carità	11.726	2.462	9.264	5.430	2.550	2.880
Sant'Antonio Abate	19.546	3.963	15.583	9.163	4.912	4.251
<b>Totale - Total</b>	<b>150.103</b>	<b>27.652</b>	<b>122.451</b>	<b>66.234</b>	<b>40.411</b>	<b>25.823</b>
%		18%	82%		61%	39%

che in questo caso è pari a 40.544, e la popolazione di 15 anni o più, pari a 122.451 abitanti.

Il tasso di disoccupazione, per contro, risulta pari al 13%; esso è ottenuto come il rapporto tra il numero di persone in cerca di occupazione, nel nostro caso pari a 6.888, e le forze di lavoro costituite dai maggiori di 15 anni appartenenti alle forze di lavoro, che sono pari a 54.031 per la nostra area d'intervento (tabella 4).

Infine, gli edifici e i complessi di edifici utilizzati ricadenti all'interno dell'area in esame sono pari a 19.925, di cui 17.310 ad uso residenziale (87%) e 2.615 ad uso produttivo, commerciale, direzionale/terziario, turistico/ricettivo, servizi, altro (13%).

## 6. L'assetto della mobilità attuale

Per valutare la mobilità attuale del territorio si è realizzata un'analisi della matrice del pendolarismo ISTAT 2011 [14].

Sono stati analizzati gli spostamenti di tipo sistematico (motivi "lavoro" e "studio") effettuati nel giorno feriale medio e motorizzati, ovvero eseguiti con uno dei seguenti mezzi:

- privato (auto privata da conducente o da passeggero, motocicletta, ciclomotore, scooter);
- autobus (bus urbano, filobus, corriera, bus extraurbano, bus aziendale o scolastico);
- ferrovia (treno, tram e metropolitana).

*The ones, which are moving within the habitual residence municipality, according to ISTAT 2011 data, are 40.411, equal to 61%, while those moving outside the habitual residence municipality are 25.823, equal to 39%.*

*Table 3 shows the detail for each municipality.*

*The 2011 employment rate that characterises the area in question is 33%, obtained according to the ISTAT definitions, as the ratio between the number of employed, which in this case is 40.544, and the population aged 15 years or more, equal to 122.451 inhabitants.*

*Conversely, the unemployment rate is 13%; it is obtained as the ratio between the number of people seeking employment, in our case being 6.888, and the workforces constituted by the over 15-year-olds of the workforce, which are 54.031 for our intervention area (table 4).*

*Finally, the buildings and building complexes used in the area concerned are 19.925, of which 17.310 are residential (87%) and 2.615 are used for production, commercial, management/tertiary, tourist/hospitality purposes, services, other (13%)*

## 6. Structure of current mobility

*An analysis of the ISTAT 2011 commuting matrix [14] was carried out in order to evaluate the current mobility of the territory.*

*Systematic displacements were analysed ("work" and "study" reasons) performed on an average weekday and motorised, i.e. carried out with one of the following means:*

- private (private car by driver or by passenger, motorcycle, moped, scooter);
- bus (urban bus, trolleybus, coach, extra-urban bus, business bus or school bus);
- railway (train, tram and metro).

TABELLA 4 – TABLE 4

Comuni area di progetto + area di intervento: tassi di occupazione e di disoccupazione

*Project area municipalities + intervention area: employment and unemployment rates*

Comune Municipality	Residenti > 15 anni Residents >15 years	Occupati Employed	Residenti > 15 anni appartenenti alle forze di lavoro Residents > 15 years old belonging to the workforce	Disoccupati Unemployed
Gagnano	24.114	8.171	10.758	1.367
Castellammare di Stabia	54.570	17.218	23.074	2.648
Casola di Napoli	3.031	972	1.526	327
Pimonte	4.787	1.626	2.188	339
Lettere	4.932	1.696	2.315	341
Agerola	6.170	2.140	2.604	275
Santa Maria La Carità	9.264	3.244	4.319	614
Sant'Antonio Abate	15.583	5.477	7.247	977
<b>Totale - Total</b>	<b>122.451</b>	<b>40.544</b>	<b>54.031</b>	<b>6.888</b>
%		33%		13%

### 6.1. Mobility demand analysis

*An aggregate analysis of mobility demand was conducted considering the systematic displacements between the following areas:*

- project area - project area;
- project area - area of intervention;
- project area - complementary area.

*In order to evaluate the weight exercised by the Municipalities served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line, the following displacements were also considered:*

TABELLA 5 – TABLE 5

Spostamenti emessi ed attratti dall'area di progetto  
Displacements from and attracted to the project area

Spostamenti emessi - Outbound displacements			
Area progetto Project area	Area progetto Project area	31.109	73,6%
Area progetto Project area	Area intervento Intervention area	1.424	3,4%
Area progetto Project area	Area complementare Complementary area	9.713	23,0%
Totale spostamenti emessi Total outbound displacements		42.246	100%
Spostamenti attratti - Attracted displacements			
Area progetto Project area	Area progetto Project area	31.109	75,4%
Area intervento Intervention area	Area progetto Project area	4.543	11,0%
Area complementare Complementary area	Area progetto Project area	5.609	13,6%
		41.261	100%
<b>Totale - Total</b>		<b>83.507</b>	

6.1. Analisi della domanda di mobilità

È stata condotta un'analisi aggregata della domanda di mobilità considerando gli spostamenti sistematici che avvengono fra le seguenti aree:

- area di progetto – area di progetto;
- area di progetto – area di intervento;
- area di progetto – area complementare.

Allo scopo di valutare il peso esercitato dai Comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono stati considerati anche gli spostamenti fra:

- area di progetto – comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento;
- area di intervento – comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento.

È stata, altresì, condotta, un'analisi più disaggregata della mobilità attuale, considerati i singoli comuni facenti parte delle macro-aree (di progetto e di intervento).

Osservando gli spostamenti emessi ed attratti dall'area di progetto (tabella 5) ci si rende conto che l'area di progetto emette più spostamenti rispetto a quanti ne attrae. Nello specifico, l'area di progetto emette 42.246 spostamenti giornalieri e ne attrae 41.261 per un totale di oltre 83.500 spostamenti. Di quelli emessi, il 73,6% si esaurisce all'interno dell'a-

- project area - municipalities of the complementary area served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line;
- area of intervention - municipalities of the complementary area served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line.

Furthermore, a more detailed analysis of current mobility was conducted, considering the individual municipalities that are part of the macro-areas (project and intervention).

Observing the displacements from and attracted to the project area (table 5), we can observe that the project area has more displacements than those attracted by it. Specifically, the project area has 42.246 daily displacements and attracts 41.261 for a total of more than 83.500 trips. Of those outbound, 73.6% is performed within the project area, 3.4% is directed towards municipalities in the intervention area and the remaining 23% is directed towards the complementary area. By contrast, those attracted by the project area 75.4% come from the same project area, 11% come from the intervention area and 13.6% come from the complementary area.

Table 6 shows the modal split data for systematic displacements from and attracted by the project area.

Table 6 shows that 80.3% of the displacements from the project area are performed using private transport means while the remaining 19.7% is performed using public transport, of this 12.5 % is by road and 7.2% is by rail. With regard to the displacements to the project area, the percentage of private travel increases, from 80.3% to 83.7%, and as a consequence, the share of collective displacements decreases to 16.3%, unacceptable values, at least at present.

Table 7 shows further data processing, always broken down according to the displacement method, referring to project area-project area, project area-intervention area, project area-complementary area connections.

One of the most significant data deriving from this additional table is that approximately 30% (29.6%) of systematic displacements, from the project area and heading to the complementary area, is performed by rail and 15.8%

TABELLA 6 – TABLE 6

Ripartizione modale per gli spostamenti sistematici emessi ed attratti dall'area di progetto

Modal split for systematic displacements and those attracted by the project area

Coppia OD OD Combination	Emessi area progetto Outbound from project area		Attratti area progetto Attracted by project area	
Spostamenti ferro Rail displacements	3.026	7,2%	1.158	2,8%
Spostamenti bus Bus displacements	5.271	12,5%	5.575	13,5%
Spostamenti privato Private displacements	33.949	80,3%	34.528	83,7%
<b>Totale - Total</b>	<b>42.246</b>	<b>100%</b>	<b>41.261</b>	<b>100%</b>

TABELLA 7 – TABLE 7

Ripartizione modale degli spostamenti fra le aree individuate  
*Modal breakdown of displacements between identified areas*

<b>Spostamenti Displacements</b>	<b>Area progetto-area Project area-project area</b>		<b>Area progetto-area intervento Project area- intervention area</b>		<b>Area progetto-area Complementare Project area-com- plementary area</b>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	143	0,5%	5	0,3%	2.878	29,6%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	3.628	11,7%	109	7,7%	1.534	15,8%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	27.338	87,8%	1.309	92,0%	5.302	54,6%
<b>Totale - Total</b>	<b>31.109</b>	<b>73,6%</b>	<b>1.423</b>	<b>3,4%</b>	<b>9.714</b>	<b>23,0%</b>

rea di progetto, il 3,4% è diretto verso i comuni dell'area di intervento e il restante 23%, è diretto verso l'area complementare. Per contro, di quelli attratti dall'area di progetto il 75,4% proviene dall'area di progetto stessa, l'11% proviene dall'area d'intervento e il 13,6% proviene dall'area complementare.

Nella tabella 6, è riportato il dato relativo alla ripartizione modale per gli spostamenti sistematici emessi ed attratti dall'area di progetto.

Dalla tabella 6 si evince che l'80,3% degli spostamenti emessi dall'area di progetto si effettua con il mezzo di trasporto privato mentre il restante 19,7% si effettua con il mezzo di trasporto pubblico, di questo il 12,5% in modalità gomma e il 7,2% in modalità ferro. Per quanto riguarda gli spostamenti attratti verso l'area di progetto, la percentuale di spostamenti privati aumenta, dall'80,3% all'83,7% e, conseguentemente, quella degli spostamenti su mezzo collettivo scende al 16,3%, valori poco accettabili, almeno allo stato attuale delle cose.

Nella tabella 7 è riportata un'ulteriore elaborazione dei dati, ripartiti sempre secondo il modo dello spostamento, riferiti alle relazioni area di progetto-area di progetto, area di progetto-area di intervento, area di progetto-area complementare.

Uno dei dati più significativi che deriva da questa ulteriore tabella è che il 30% circa (29,6%) degli spostamenti sistematici, emessi dall'area di progetto e diretti all'area complementare, si effettua su ferro e il 15,8 su gomma per una percentuale complessiva che utilizza il trasporto pubblico pari al 45,4%. Tale percentuale si abbatta notevolmente quando gli spostamenti riguardano le altre due relazioni, area progetto-area progetto e area progetto-area intervento, dove il mezzo privato la fa da padrone, con percentuali che vanno dall'87,8% al 92,0%.

Un ulteriore elemento di analisi a conseguimento della precedente tabella è costituito dagli spostamenti fra l'area di progetto e i comuni dell'area complementare direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento nonché fra l'area di intervento e i medesimi comuni dell'area complementare di cui sopra.

I comuni direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono, in direzione Napoli, Pompei, Torre Annunziata, Torre del Greco, Portici, Ercolano e Napoli, mentre, in direzione Sorrento, sono rappresentati dai comuni di Vico Equense, Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello e Sorrento.

Come si evince dalla tabella 8, gli spostamenti dall'area di progetto verso i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono 6.917 su 9.714 totali diretti all'area complementare ossia circa il 72%, di cui l'80% circa in direzione Napoli e il 20% circa

on road for a total percentage using public transport of 45.4%. This percentage is greatly reduced when the displacements relate to the other two connections, project area-project area and project-area intervention area, where the private vehicle takes over, with percentages ranging from 87.8% to 92.0%.

A further element of analysis in achieving the above table is the displacements between the project area and the municipalities of the complementary area directly served by the Naples-Sorrento EAV line, as well as between the area of intervention and the same municipalities of the complementary area mentioned above.

The municipalities directly served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are in the direction of Naples, Pompeii, Torre Annunziata, Torre del Greco, Portici, Ercolano and Naples, while in the direction of Sorrento they are represented by the municipalities of Vico Equense, Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello and Sorrento.

As can be seen in table 8, the displacements from the project area to the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are 6.917 out of a total of 9.714 heading to the complementary area, that is about 72%, of which 80% heading to Naples and about 20% to Sorrento with a percentage of displacements that use public transport of 53%, of which 38% by rail and 15% by road.

Table 9 shows that displacements from the intervention area toward the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are 2.539 on 6.164 that is 41%, of which-in this case too - 80% towards Naples and 20% towards Sorrento. What emerges is that the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line have a minor attraction 'weight' on the intervention areas rather than on the project area, where, as we have seen, the percentage of attraction is a good 72% (6.017 displacements on 9.714).

Below is a more detailed breakdown of displacements (disaggregated analysis) between the project area, represent-

in direzione Sorrento con una percentuale di spostamenti che utilizza il trasporto pubblico del 53%, di cui il 38% su ferro e il 15% su gomma.

Dalla tabella 9 si evince che gli spostamenti dall'area di intervento verso i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono 2.539 su 6.164 ossia il 41%, di cui - anche in questo caso - l'80% circa in direzione Napoli e il 20% circa in direzione Sorrento. Quello che emerge è che i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento hanno un 'peso' di attrazione minore sull'area di intervento piuttosto che sull'area di progetto, dove, come abbiamo visto, la percentuale di attrazione è ben del 72% (6.017 spostamenti su 9.714).

Di seguito una ripartizione più di dettaglio degli spostamenti (analisi disaggregata) tra l'area di progetto, rappresentata dai comuni di Gragnano e Castellammare di Stabia, l'area di intervento, l'area complementare e la porzione di area complementare servita dalla linea EAV Napoli-Sorrento (tabelle 10 e 11).

I dati più significativi che emergono da questa ripartizione di maggior dettaglio possono essere così sintetizzati:

- ogni giorno da Gragnano si originano oltre 14.000 spostamenti sistematici (14.262), di cui 2.359 verso Castellammare di Stabia e circa 2.988 verso i comuni dell'area complementare; di questi ben 2.026 sono diretti ai comuni serviti dalla linea vesuviana dell'EAV Napoli-Sorrento: Napoli (1.159), Pompei (167), Torre Annunziata (151), Torre del Greco (68), Portici (45), Ercolano (12), Vico Equense (132), Meta (23), Piano di Sorrento (60), Sant'Agnello (40), Sorrento (171);
- dai comuni dell'area di intervento, vale a dire da Agerola, Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Santa Maria La Carità e Sant'Antonio Abate, ogni giorno si originano circa 25.000 spostamenti (24.820), di cui 2.561 diretti a Castellammare di Stabia e 6.164 verso i comuni dell'area complementare; di questi 2.539 (il 41% circa) raggiungono i comuni serviti direttamente dalla linea vesuviana dell'EAV Napoli-Sorrento;

TABELLA 8 – TABLE 8

Ripartizione modale degli spostamenti fra l'area di progetto e i comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento  
*Modal breakdown of displacements between the project area and the municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line*

Spostamenti <i>Displacements</i>	Area progetto-area complementare <i>Project area-complementary area</i>		Area progetto-Comuni dell'area complementare serviti dalla linea EAV Napoli-Sorrento <i>Project area-Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV line</i>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	2.877	29,6%	2.627	38,0%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	1.534	15,8%	1.035	15,0%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	5.302	54,6%	3.255	47,0%
<b>Totale - Total</b>	<b>9.713</b>	<b>100%</b>	<b>6.917</b>	<b>100,0%</b>

ed by the municipalities of Gragnano and Castellammare di Stabia, the intervention area, the complementary area and complementary area portion served by the Naples-Sorrento EAV line (tables 10 and 11).

The most salient features of this breakdown may be summarised as follows:

- over 14.000 systematic displacements (14.262) originate every day from Gragnano, of which 2.359 to Castellammare di Stabia and about 2.988 to the municipalities of the complementary area; of these a good 2.026 are directed towards the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line: Naples (1.159), Pompeii (167), Torre Annunziata (151), Torre del Greco

TABELLA 9 – TABLE 9

Ripartizione modale degli spostamenti fra l'Area di Intervento e i comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento  
*Modal breakdown of displacements between the Area of Intervention and the complementary area municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line*

Spostamenti <i>Displacements</i>	Area intervento-area complementare <i>Intervention area-complementary area</i>		Area intervento-Comuni dell'area complementare serviti dalla linea EAV Napoli-Sorrento <i>Intervention area-Municipalities in the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV line</i>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	509	8,2%	418	16,5%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	1.835	29,8%	807	31,8%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	3.820	62,0%	1.314	51,7%
<b>Totale - Total</b>	<b>6.164</b>	<b>100%</b>	<b>2.539</b>	<b>100,0%</b>

TABELLA 10 – TABLE 10

Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto  
Breakdown of displacements in absolute value

	Gragnano	Castellammare di Stabia	Area di intervento Intervention area	Area complementare Complementary area	Total Total	Area complementare EAV EAV complementary area
Gragnano	8.075	2.359	839	2.988	14.262	2.026
Castellammare di Stabia	788	19.887	584	6.725	27.984	4.891
Area di intervento Intervention area	1.982	2.561	14.113	6.164	24.820	2.539
Area complementare Complementary area	718	4.890	1.904	2.367.089	2.374.602	446.481
Area complementare EAV EAV complementary area	319	2.910	499	495.613	499.342	9.783
<b>Totale - Total</b>	<b>11.564</b>	<b>29.697</b>	<b>17.440</b>	<b>2.382.966</b>	<b>2.441.668</b>	<b>2.382.966</b>

- Gragnano ogni giorno attrae circa 12.000 spostamenti (11.564), di cui 788 provenienti da Castellammare di Stabia e 718 provenienti dall'area complementare, di questi 319 provenienti dai comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento (cfr. tabella 10 – Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto);
- l'area di intervento attrae 17.440 spostamenti ogni giorno, di cui 584 provenienti da Castellammare di Stabia e 1.904 provenienti dall'area complementare, di questi 499 provenienti dai comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento (cfr. tabella 10 – Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto);
- in definitiva i potenziali fruitori della futura linea tranviaria che collegherà Castellammare di Stabia con Gragnano sono da intercettare, da una parte, tra coloro che, ogni giorno, da Gragnano e dall'area di intervento devono raggiungere Castellammare di Stabia e i comuni dell'area complementare, pari a 14.072, e, dall'altra, tra quelli che da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare devono raggiungere Gragnano e i comuni dell'area di intervento, pari a (68), Portici (45), Ercolano (12), Vico Equense (132), Meta (23), Piano di Sorrento (60), Sant'Agnello (40), Sorrento (171);
- approximately 25.000 displacements (24.820) originate every day from the municipalities of the intervention area, namely from Agerola, Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Santa Maria La Carità and Sant'Antonio Abate, of which 2.561 directed towards Castellammare di Stabia and 6.164 towards the municipalities of the complementary area; of these 2.539 (41%) reach the municipalities served directly by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line;
- Gragnano every day attracts about 12.000 displacements (11.564), of which 788 from Castellammare di Stabia and 718 from the complementary area, of these 319 from the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line (see table 10 - Breakdown of displacements in absolute value);
- the intervention area attracts 17.440 displacements every day, of which 584 from Castellammare di Stabia and 1.904 from the complementary area, of these 499

TABELLA 11 – TABLE 11

Ripartizione % degli spostamenti in origine dalle aree di progetto e d'intervento  
% Breakdown of displacements originally from the project and intervention areas

	Gragnano	Castellammare di Stabia	Area di intervento Intervention area	Area complementare Complementary area	Total Total	Area complementare EAV EAV complementary area
Gragnano	56,6%	16,5%	5,9%	21,0%	100%	14,2%
Castellammare di Stabia	2,8%	71,1%	2,1%	24,0%	100%	17,5%
Area di intervento Intervention area	8,0%	10,3%	56,9%	24,8%	100%	10,2%

3.994. Quindi, la domanda “potenziale” per la linea in argomento è certamente rappresentata da un’aliquota dei 18.066 spostamenti complessivi di tipo sistematico, per i motivi studio e lavoro. Volendo restringere il campo dell’area complementare ai soli comuni direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento, la domanda potenziale rimane significativa, risultando 11.675 gli spostamenti giornalieri di tipo sistematico, che potranno, in quota parte, afferire alla linea oggetto di studio.

Un ulteriore elemento di analisi a conseguimento del precedente ragionamento è costituito dall’analisi degli spostamenti, ripartiti per modalità di trasporto, da Gragnano e i comuni dell’area d’intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare; e, viceversa, da Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare verso Gragnano e i comuni dell’area d’intervento.

Le tabelle 12, 13, 14 e 15, elaborate sulla base dei dati provenienti dalla matrice del pendolarismo 2011, consentono di effettuare tale analisi.

coming from the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line (see table 10 - Breakdown of displacements in absolute value);

- ultimately the potential users of the future tramway linking Castellammare di Stabia with Gragnano are to be intercepted on the one hand, among those who must reach Castellammare di Stabia, every day, from Gragnano and the intervention area, equal to 14.072 and, on the other hand, among those that must reach Gragnano and the municipalities of the intervention area from Castellammare di Stabia and the complementary area, equal to 3.994. Hence, the “potential” demand for the line in question is certainly represented by an overall rate of 18.066 systematic displacements, for work or study reasons. Wanting to narrow the field of the complementary area down to just the municipalities directly served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line, the potential demand remains significant, resulting in 11.675 systematic daily displacements, which may, in portion, regard the line being studied.

A further element of analysis to achieve the preceding

TABELLA 12 – TABLE 12

Ripartizione modale degli spostamenti da Gragnano verso Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare  
Modal breakdown of displacements from Gragnano to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area

Spostamenti/Coppia OD Displacements/OD combination	Gragnano - Castellammare di Stabia		Gragnano - Comuni dell'area complementare Gragnano - Municipalities of the complementary area		Gragnano - Comuni dell'area complementare serviti da EAV Gragnano - Complementary area municipalities served by EAV	
Ferro Rail	8	0,3%	415	13,9%	362	17,9%
Bus	492	20,9%	809	27,1%	653	32,2%
Privato Private	1.859	78,8%	1.765	59,0%	1.011	49,9%
<b>Totale - Total</b>	<b>2.359</b>	<b>100%</b>	<b>2.989</b>	<b>100%</b>	<b>2.026</b>	<b>100%</b>

TABELLA 13 – TABLE 13

Ripartizione modale degli spostamenti dai comuni dell’area d’intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare

Modal breakdown of displacements from the municipalities of the intervention area to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area

Spostamenti/Coppia OD Displacements/OD combination	Comuni dell'Area di intervento - Castellammare di Stabia Municipalities in the Intervention area - Castellammare di Stabia		Comuni dell'area di intervento - Comuni dell'area complementare Municipalities of the Intervention area - Municipalities of the complementary area		Comuni dell'area di intervento - Comuni dell'area complementare serviti da EAV Municipalities of the Intervention area - Municipalities of the complementary area served by EAV	
Ferro Rail	4	0,1%	509	8,3%	418	16,5%
Bus	919	35,9%	1.835	29,8%	807	31,8%
Privato Private	1.638	64,0%	3.820	61,9%	1.314	51,7%
<b>Totale - Total</b>	<b>2.561</b>	<b>100%</b>	<b>6.164</b>	<b>100%</b>	<b>2.539</b>	<b>100%</b>

TABELLA 14 – TABLE 14

Ripartizione modale degli spostamenti da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare verso Gragnano  
*Modal breakdown of displacements from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to Gragnano*

Spostamenti/Coppia OD <i>Displacements/OD combination</i>	Castellammare di Stabia - Gragnano <i>Castellammare di Stabia - Gragnano</i>		Comuni dell'area complementare - Gragnano <i>Municipalities of the complementary area - Gragnano</i>		Comuni dell'area complementare serviti da EAV - Gragnano <i>Complementary area municipalities served by EAV - Gragnano</i>	
Ferro <i>Rail</i>	-	0,0%	30	4,2%	25	7,8%
Bus	89	11,3%	23	3,2%	8	2,5%
Privato <i>Private</i>	699	88,7%	665	92,6%	286	89,7%
<b>Totale - Total</b>	<b>788</b>	<b>100%</b>	<b>718</b>	<b>100%</b>	<b>319</b>	<b>100%</b>

TABELLA 15 – TABLE 15

Ripartizione modale degli spostamenti da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare verso i comuni dell'area d'intervento  
*Modal breakdown of displacements from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to the municipalities of the intervention area*

Spostamenti/Coppia OD <i>Displacements/OD combination</i>	Castellammare di Stabia - Comuni dell'area d'intervento <i>Castellammare di Stabia - Municipalities of the intervention area</i>		Comuni dell'area complementare - Comuni dell'area d'intervento <i>Complementary area municipalities - intervention area Municipalities</i>		Comuni dell'area complementare serviti da EAV - Comuni dell'area d'intervento <i>Complementary area municipalities served by EAV - Intervention area municipalities</i>	
Ferro <i>Rail</i>	5	0,8%	20	1,1%	10	2,0%
Bus	39	6,7%	88	4,6%	14	2,8%
Privato <i>Private</i>	540	92,5%	1.796	94,3%	475	95,2%
<b>Totale - Total</b>	<b>584</b>	<b>100%</b>	<b>1.904</b>	<b>100%</b>	<b>499</b>	<b>100%</b>

**7. La riqualificazione della linea**

L'intervento di riqualificazione della linea in argomento [15], che - attraverso la realizzazione di nuove fermate intermedie - dovrà consentire la più ampia accessibilità all'intero sistema insediativo di Castellammare, di Gragnano e dei comuni e delle frazioni limitrofe nonché la messa in rete del ricco patrimonio di risorse storiche ed ambientali esistenti: dalla Valle dei Mulini alle grandi risorse archeologiche (come gli Scavi di Stabia), consiste nell'utilizzare l'infrastruttura ferroviaria esistente per il transito di tram a scartamento ferroviario ordinario, al fine di ridurre significativamente l'entità dell'investimento, realizzando 5 nuove fermate intermedie, di cui una con funzione di interscambio con la linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento (ex Circumvesuviana), attualmente interessata da lavori di raddoppio sulla tratta Torre Annunziata-Castellammare e dalla realizzazione di una nuova stazione, denominata "Stabia Scavi", che sorgerà a Castellammare di Stabia a poco più di 200 m, in asse, dalla linea oggetto di intervento (fig. 3).

*reasoning is the analysis of the displacements broken down by transport mode, from Gragnano and the municipalities of the intervention area to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area; and, vice versa, from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to Gragnano and the municipalities of the intervention area.*

*Tables 12, 13, 14 and 15, drawn up on the basis of data from the 2011 commuting matrix, allow performing this analysis.*

**7. Redevelopment of the line**

*The redevelopment of the line in question [15], which - through the creation of new intermediate stops - will have to allow the widest accessibility to the entire urban system of Castellammare, Gragnano and municipalities and villages and surrounding areas as well as the networking of the existing rich heritage of existing historical and environmental resources: from the Valle dei Mulini to the great ar-*

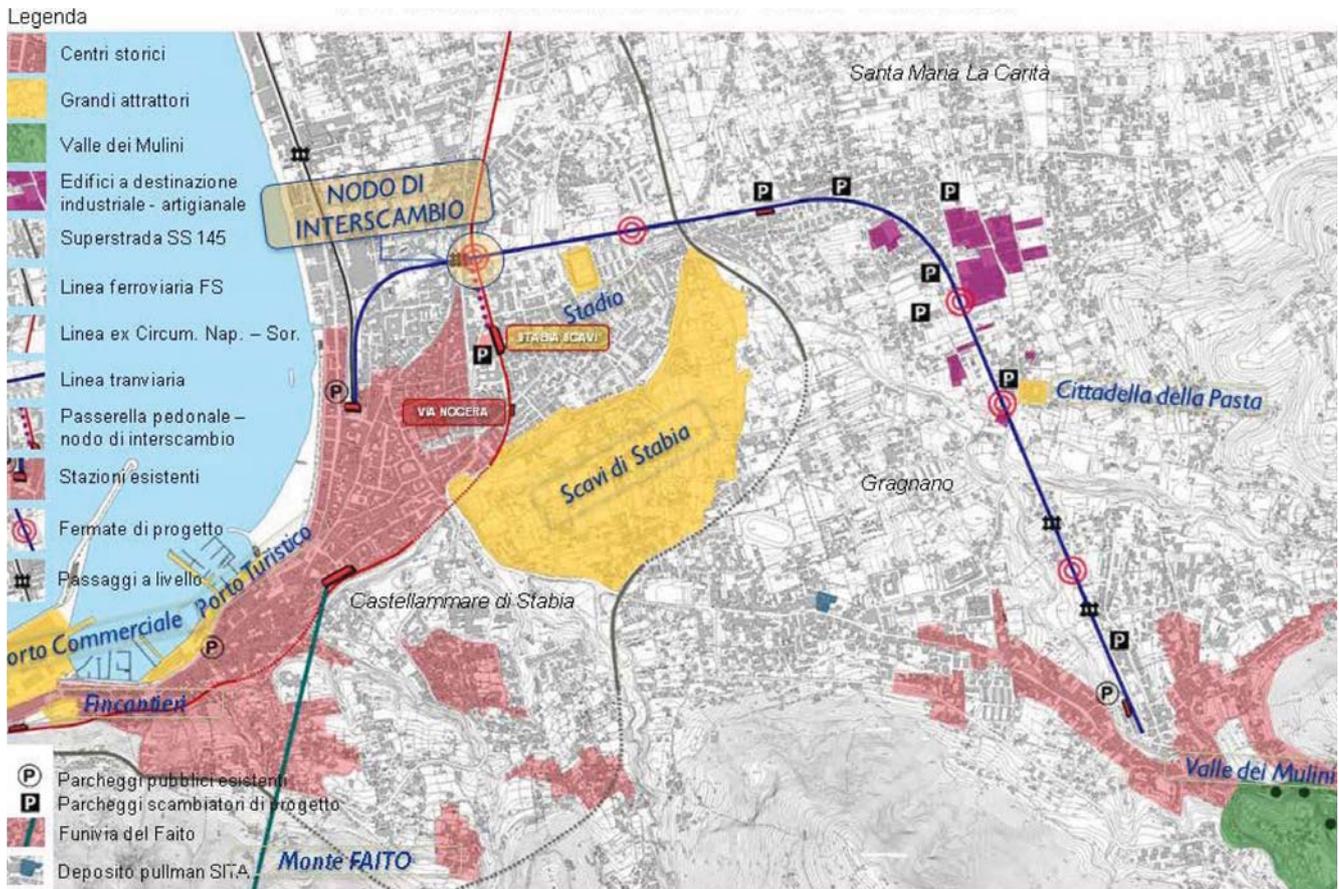


Fig. 3 - Riqualificazione della linea e nuove fermate intermedie.  
 Fig. 3 - Redevelopment of the line and new intermediate stops.

La sede tramviaria sarà, per la quasi totalità della sua estensione, separata dalla carreggiata destinata alla viabilità ordinaria e, quindi, riservata al tram al fine di diminuire e rendere certi i tempi di percorrenza anche se limitatamente ad alcuni tratti la sede sarà di tipo promiscuo dal momento che si incrocerà con strade percorse da veicoli su gomma.

Gli attraversamenti pedonali saranno semaforizzati lungo tutta la linea, per garantire la massima sicurezza dell'attraversamento delle utenze deboli e la migliore integrazione della tramvia con la mobilità dolce.

L'intervento di riqualificazione della linea comprende:

- interventi alla via di corsa:
  - risanamento della massicciata mediante asportazione totale della stessa in linea, nelle stazioni, in corrispondenza di passaggi a livello e di opere d'arte;
  - livellamento del binario;
  - revisione generale dell'armamento nei binari costituiti in lunga barra saldata e rivestimento delle ro-

*chaological resources (as the Scavi di Stabia), consists in the use of the existing rail infrastructure for the transit of trams with standard gauge, in order to significantly reduce the amount of the investment, creating 5 new intermediate stops, one with interchange function with the Naples-Sorrento EAV railway line (formerly Circumvesuviana), currently undergoing works for doubling on the Torre Annunziata-Castellammare section and the implementation of a new station, called "Stabia Scavi", which will be built in Castellammare di Stabia just over 200 metres away, in line, from the line concerned in the intervention (fig. 3).*

*The tramway will be based, for almost all of its extension, separated from the roadway intended for ordinary viability and, therefore, reserved for the tram in order to decrease and make travel times definite although limited to certain stretches the ground will be of a mixed type since it will intersect with roads travelled by road vehicles.*

*Pedestrian crossings will have traffic lights all along the line, to ensure maximum safety of the crossing of weak users and better integration of the tramway with soft mobility.*

taie al fine dello smorzamento del rumore e delle vibrazioni generate dal contatto tra ruota e rotaia;

- attrezzaggio della linea;
- impianti di semaforizzazione nelle intersezioni;
- la realizzazione di una sottostazione elettrica per l'alimentazione della tranvia, con tensione media di alimentazione di 15kVca e tensione di linea di 750Vcc;
- la realizzazione di n. 5 nuove fermate intermedie (+ 1 esistente da riqualificare), dotate di banchine, coperte in parte da pensiline e dotate di sedili ed illuminazione propria, per garantire la massima sicurezza e confort per gli utenti;
- la realizzazione di un deposito-officina, destinato ad assicurare il rimessaggio e la manutenzione del parco tram nonché la manutenzione delle infrastrutture e degli impianti fissi dell'insieme della linea. L'area per la realizzazione del deposito-officina potrebbe essere quella situata nell'attuale scalo merci della Stazione di Gragnano, dove c'è spazio sufficiente per realizzare i binari di ricovero, dove verrebbero 'parcheeggiati' normalmente i convogli (previsti in numero di 3) anche per limitare i problemi di uscita dal rimessaggio al mattino, in caso di guasto di un elemento in testa al binario;
- la realizzazione, ove possibile, di piste ciclopedonali in affiancamento al tracciato ferroviario.

## 8. Stima della domanda

Prendendo a riferimento i servizi ferrotranviari delle aree urbane di Bergamo, Cagliari, Firenze, Messina, Padova, Venezia e Sassari, i corrispondenti valori di produttività, espressi in termini di p/km per 100 abitanti, sono ricompresi in un range che va da 0,7 nel caso della città di Sassari, area urbana di circa 150.000 abitanti con una linea tranviaria di lunghezza pari a 4,3 km e 8 fermate, a 5,4 registrato a Firenze, area urbana di circa 650.000 abitanti, caratterizzata da una linea tranviaria di 7,4 km e 14 fermate [16] (tabella 16).

La media 'pesata' dei valori di produttività di tutte le aree urbane prese a riferimento è pari a 1,9 p/km per 100 ab.

Per l'area urbana che ci riguarda, ipotizzando di assumere un valore di produttività cautelativo, al di sotto, cioè, della media registrata nelle aree urbane di medie dimensioni di cui sopra, (ip. 1,25), in funzione della lunghezza della linea oggetto dell'intervento, pari a circa 5 km, si potrà ottenere a regime:

$150.103 \times 1,25 \text{ pass/km} \cdot 10\text{-}2\text{abitanti} \cdot 5 \text{ km} \approx 9.500$  passeggeri / giorno

che è un valore di utenza tale da giustificare la scelta di riconvertire la ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano in un sistema ferrotranviario.

*The redevelopment of the line includes:*

- *interventions on the railway:*
  - *reconditioning of the ballast through total removal of the same online, in stations, at level crossings and works of art;*
  - *levelling of the track;*
  - *general revision of the permanent way on tracks with long welded bar and rail finish for the purpose of damping noise and vibrations generated by contact between wheel and rail;*
  - *installation of track equipment;*
  - *new traffic light installations at intersections;*
- *the construction of an electrical substation to power the tramway, with 15kVac power average voltage and line voltage of 750Vdc;*
- *the construction of no. 5 new intermediate stops (+ 1 existing to be redeveloped), with platforms, covered in part by shelters and equipped with seats and own illumination system, to ensure maximum safety and comfort for users;*
- *the creation of a warehouse-workshop, intended to ensure the storage and maintenance of the tram fleet as well as maintenance of the infrastructure and fixed installations of the line as a whole. The area for the construction of the warehouse-workshop could be the one located in the current freight yard of the Station of Gragnano, where there is space enough to build the holding sidings, where convoys would normally be 'parked' (expected to be 3) also to limit storage exit problems in the morning, in the event of failure of an element in the track head;*
- *the implementation of, where possible, bicycle and pedestrian paths alongside the railway line.*

## 8. Demand estimate

*Considering rail services of the urban areas of Bergamo, Cagliari, Florence, Messina, Padua, Venice and Sassari, the corresponding productivity values, expressed in terms of p/km per 100 inhabitants, are included in a range from 0.7 in the case of the city of Sassari, an urban area of about 150.000 inhabitants with a 4.3 km long tramway and 8 stops, to 5.4 recorded in Florence, an urban area of about 650.000 inhabitants, characterised by a tramway line of 7.4 km and 14 stops [16] (table 16).*

*The 'weighted' average of productivity values of all urban areas considered is equal to 1.9 p/km per 100 inhabitants.*

*For the urban area of interest, assuming a precautionary production value, below, that is, the average recorded in urban areas with average sizes mentioned above, (hyp. 1.25), depending on the length of the line object of the inter-*

Valori di produttività in aree urbane di medie dimensioni  
*Productivity values in medium-sized urban areas*

Città - City			La rete - The network				Produttività - Productivity		
Area urbana Urban area	Superficie Are (km <sup>2</sup> )	Abitanti Population	Linee Lines	Lunghezza rete Network length (km)	Fermate Stops	Passeggeri giorno Passengers per day (ppd)	km per 100.000 abitanti km per 100.000 inhabitants	Passeggeri per 100 abitanti Passengers per 100	p/km per 100 abitanti p/km per 100 inhabitants
Bergamo	354,6	486.958	1	12,5	16	11.000	2,6	2,3	0,9
Cagliari	368,5	348.327	1	6,3	9	5.500	1,8	1,6	0,9
Firenze	543,3	646.996	1	7,4	14	40.000	1,1	6,2	5,4
Messina	505,8	332.689	1	7,7	18	16.400	2,3	4,9	2,1
Padova	527,5	535.599	1	10,3	25	22.000	1,9	4,1	2,1
Venezia	477,1	514.391	1	6,3	17	15.500	1,2	3,0	2,5
Sassari	284,5	150.874	1	4,3	8	2.00	2,9	1,9	0,7
Valore minimo - Minimum value									0,7
Media - Average									1,9
Valore massimo - Maximum value									5,4

**9. Il progetto del nodo di interscambio <sup>(1)</sup>**

La funzione primaria degli interventi previsti nel progetto del nodo, che si va ad illustrare, è quella di garantire l’interscambio tra due infrastrutture ferroviarie ma anche l’accesso diretto allo stesso dall’esterno (fig. 4). Pertanto, le opere previste nell’ambito ferroviario sono strettamente connesse ed integrate con gli interventi in ambito urbano e con il contesto più ampio della zona, in modo tale da garantire sia l’interscambio ferro-ferro (o per meglio dire ferro-tram) che l’accesso diretto al nodo; in questo caso il nodo si configura come una normale ‘fermata’ ovvero sia un’appendice della più ampia stazione “Stabia Scavi”, in corso di realizzazione [17], [18].

Gli obiettivi di riferimento per l’impostazione del progetto sono stati i seguenti:

- realizzare l’interscambio tra la linea ferroviaria RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, oggetto di intervento, destinata ad essere riconvertita in linea tranviaria, e quella EAV Napoli-Sorrento ex Circumvesuviana mediante la costruzione di un percorso pedonale attrezzato, secondo criteri di funzionalità e sicurezza, collegato alla realizzanda stazione EAV di Stabia Scavi;

*vention, equal to approximately 5 km, we can obtain at full capacity:*

$$150.103 \times 1.25 \text{ pass/km} \cdot 10\text{-}2 \text{ inhabitants} \cdot 5 \text{ km} \approx 9.500 \text{ passengers / day}$$

*that is a user value such as to justify the choice of converting the Castellammare di Stabia – Gragnano railway and tramway system.*

**9. The interchange node project <sup>(1)</sup>**

*The primary function of the operations planned in the project of the node which will be illustrated, is to guarantee the interchange between two rail infrastructures but also direct access to the same from the outside (fig. 4). Therefore, the works provided for in the railway sector are closely linked and integrated with urban interventions and the broader context of the area, in such a way as to guarantee both the rail-rail interchange (or rather rail-tram) and direct access to the node; in this case, the node is configured as a normal ‘stop’ or an appendix of the larger station “Stabia Scavi”, under construction [17], [18].*

*The reference objectives of this project setting are as follows:*

<sup>(1)</sup> Gli aspetti architettonici e di area vasta del progetto del nodo d’interscambio sono stati sviluppati in collaborazione con l’Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Dipartimento di Architettura nell’ambito di un’attività di tirocinio curriculare svolta dagli allievi Vincenzo D’APUZZO ed Emilia DE GENNARO in ottemperanza a una Convenzione stipulata il 03/06/2014 tra l’Università degli Studi di Napoli “Federico II” e l’EAV.

<sup>(1)</sup> *The architectural and vast area aspects of the interchange node project have been developed in collaboration with the University of Naples “Federico II” – Department of Architecture within internship activities performed by the students Vincenzo D’APUZZO and Emilia DE GENNARO in compliance with an Agreement entered into on 03/06/2014 between the University of Naples “Federico II” and EAV.*



Fig. 4 - Nodo di interscambio: concept.  
 Fig. 4 - Interchange node: concept.

- aprire un nuovo fronte di accessibilità al sistema metropolitano regionale per il territorio di Castellammare di Stabia assegnando al nodo di interscambio anche la funzione di 'fermata' ferroviaria, appendice della più ampia stazione EAV di Stabia Scavi;
- rilanciare la funzionalità della linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, sospesa all'esercizio per scarsa domanda di trasporto, in considerazione della prevista riconversione in linea tranviaria;
- offrire un'occasione di riqualificazione di un'area della città attualmente in stato di abbandono, quale quella, ad esempio, del quartiere S. Marco in Castellammare di Stabia e delle relative infrastrutture, con il miglioramento dell'accessibilità e della fruibilità dell'offerta di trasporto.

Il layout proposto ha lo scopo di individuare e razionalizzare le opere necessarie al raggiungimento degli obiettivi descritti in un'ottica legata prevalentemente all'accessibilità dell'area oggetto di intervento.

Indubbiamente, la trasformazione urbana che queste opere comportano e la correlazione con gli importanti attrattori, quale l'area archeologica degli Scavi di Stabia, lo stadio Comunale, le scuole, la Cittadella della pasta nonché la vicina Valle dei Mulini, rendono necessari specifici approfondimenti relativi agli aspetti di riassetto e riordino di tutti gli interventi previsti nelle aree al contorno; temi, questi, che esulano dal progetto ferroviario, necessitando di verifiche e concertazioni tra tutti i molteplici Enti interessati.

- build the interchange between the Castellammare di Stabia-Gragnano RFI railway line, object of intervention, destined to be converted into a tramway line, and the Naples - Sorrento EAV line formerly Circumvesuviana by constructing an equipped pedestrian path, according to functionality and safety criteria, connected to the Stabia Scavi EAV station under construction;
- open a new accessibility front to the regional metro system for the territory of Castellammare di Stabia also assigning the node the function of rail "stop", appendix of the larger EAV station of Stabia Scavi;
- relaunch the functionality of the RFI Castellammare di Stabia-Gragnano line, suspended from operation due to lack of transport demand, in view of the planned redevelopment in tramway line;
- offer an opportunity for redevelopment of an area of the city currently in state of abandon, such as, for example, that of S. Marco in Castellammare di Stabia and of the related infrastructures, with improvement of accessibility and availability of the transport offer.

The proposed layout is intended to identify and rationalise the works required to attain the objectives described in a perspective linked mainly to the accessibility of the intervention area.

Undoubtedly, the urban transformation that these works involve and the correlation with the important attractors, such as the archaeological area of Scavi di Stabia, the Municipal Stadium, the schools, the Citadel of the pas-

## 9.1. Il sito

L'area di progetto (fig. 5) corrisponde alla porzione di territorio interclusa, da una parte, tra Corso Italia e la ferrovia EAV Napoli-Sorrento e, dall'altra, tra il passaggio a livello RFI di Viale Europa e il viadotto "Gagnano" della tratta ferroviaria EAV Torre Annunziata-Castellammare, attualmente interessata da lavori di raddoppio.

La collocazione del nodo di interscambio prevede il proprio asse in corrispondenza, più o meno, della progr. 28+256 della linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento; esso, oltre a ripristinare di fatto il marciapiede della sottostante linea storica Castellammare di Stabia-Gagnano, destinata ad essere riconvertita in linea tranviaria, potrà essere collegato alla realizzanda stazione EAV di Stabia Scavi mediante una piastra pedonale attrezzata in modo da garantire l'interscambio tra le due infrastrutture ferroviarie.

## 9.2. Gli interventi previsti

Gli interventi di progetto previsti per la realizzazione del nodo di interscambio sono in estrema sintesi i seguenti (figg. 6, 7, 8, 9):

- corpo scale fisse, scale mobili e ascensore;
- percorso pedonale, di circa 300 m, a livello della banchina ferroviaria della realizzanda stazione "Stabia Scavi" con coperture in acciaio e vetro protetto da torneria;
- sistemazione del marciapiede a servizio della futura linea tranviaria con relativa pensilina, elementi arredo, attrezzature e informazioni all'utenza.

*ta and the nearby Valle dei Mulini, make specific close examination necessary concerning the restructuring and rearrangement aspects of all planned actions in the surrounding areas; these are issues that go beyond the rail project, requiring audits and consultations among all the various Bodies concerned.*

## 9.1. The site

*The project area (fig. 5) corresponds to the landlocked territory portion, on the one hand, between Corso Italia and the Naples-Sorrento EAV railway and, on the other, between the RFI railway crossing in Viale Europa and the "Gagnano" viaduct of the EAV Torre Annunziata-Castellammare railway section, currently undergoing doubling works.*

*The placement of the interchange node has its own axis more or less at km 28+256 of the Naples-Sorrento EAV railway line; in addition to restoring the pavement of the underlying historical line Castellammare di Stabia-Gagnano, destined to be converted into a tramway line, it can be connected to the Stabia Scavi EAV station through a pedestrian slab equipped so as to guarantee the interchange between the two railway infrastructures.*

## 9.2. Scheduled interventions

*Project interventions foreseen for the construction of the interchange node are in a nutshell as follows (figs. 6, 7, 8, 9):*

- *fixed stairway, escalators and elevator;*

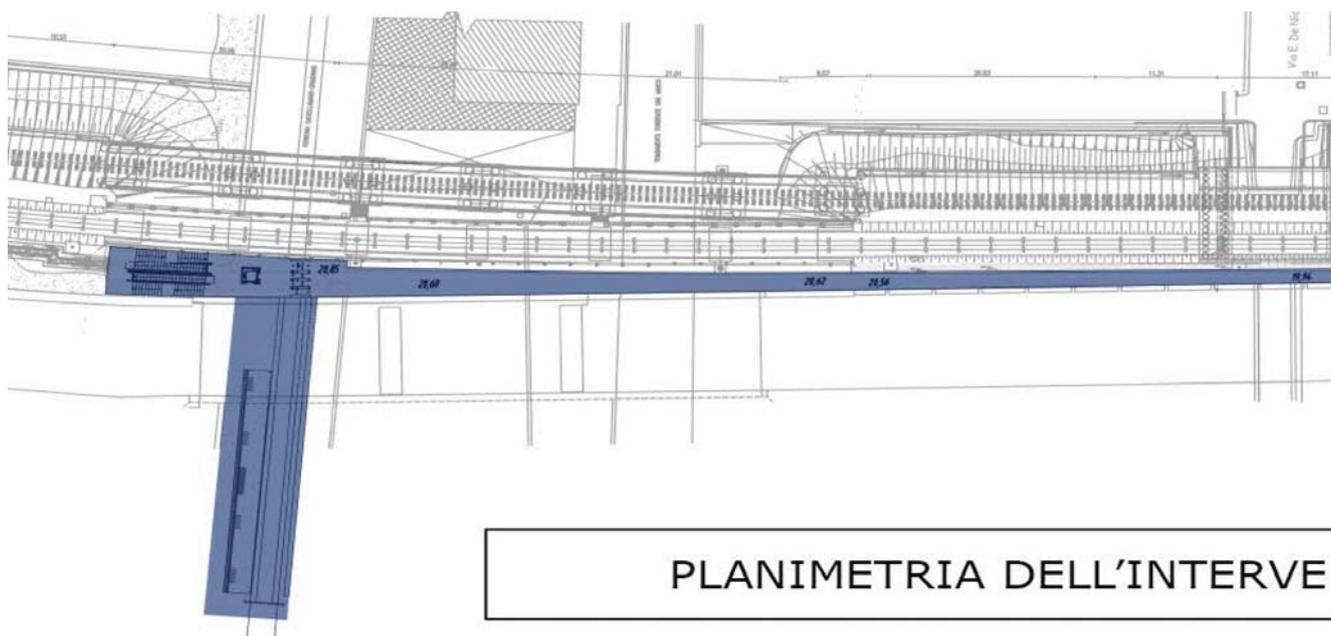


Fig. 5 - Progetto del nodo di interscambio: planimetria dell'intervento.

*Fig. 5 - Interchange node project: intervention layout.*



Fig. 6 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
 Fig. 6 - Interchange node project: rendering.

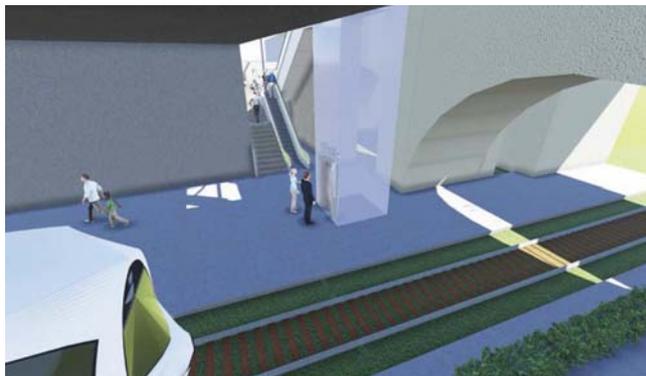


Fig. 7 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
 Fig. 7 - Interchange node project: rendering.



Fig. 8 - Progetto del nodo di interscambio: rendering  
 scale mobili.  
 Fig. 8 - Interchange node project: rendering escalators.



Fig. 9 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
 Fig. 9 - Interchange node project: rendering.

A completamento delle opere in progetto, si prevede infine una risistemazione dell'area residuale in corrispondenza dell'attuale passaggio a livello di Viale Europa, in Castellammare di Stabia, antistante la nuova banchina, che diventerà un accesso autonomo e indipendente al nodo, alternativo e complementare a quello rappresentato dalla più ampia stazione "Stabia Scavi", e sarà sistemata in parte a verde ed in parte attrezzata a stallo bici, coperti da una adeguata pensilina.

### 9.3. Utenza potenziale del nodo

Da un'analisi preliminare della stima della domanda di trasporto abbiamo visto che è plausibile pensare che in un giorno feriale medio gli utenti della futura linea tranviaria di collegamento tra Castellammare di Stabia e Gragnano siano stimabili, a regime, in circa 9.500 unità, di cui circa 550-600 relativi all'ora di punta per ora per direzione.

Quota parte di questa utenza, ragionevolmente stimabile nell'ordine del 30%, effettuerà l'interscambio ferroviario tra la linea RFI, riconvertita a tram, e la linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento.

- *footpath, approximately 300 m long, at train platform level of the "Stabia Scavi" station under construction with steel and glass covering protected by turnstiles;*
- *arrangement of the sidewalk serving the future tramway with its shelter, furniture elements, equipment and information to users.*

*Upon completion of the project works, the re-arrangement of the residual area is planned at the current level crossing in Viale Europa, in Castellammare di Stabia, in front of the new platform, which will become an autonomous and independent access to the node, alternative and complementary to the one represented by the larger "Stabia Scavi" station, and will be arranged partly with green and partly equipped to accommodate bicycles, covered by an adequate shelter.*

### 9.3. Potential users of the node

*From a preliminary analysis of the estimate of transport demand we have seen that it is plausible to think that on a workday average users of the future tramway line between*

A questa utenza si aggiungerà quella generata direttamente dal bacino territoriale gravitante intorno alla realizzanda stazione EAV Stabia Scavi.

I dati sopra riportati costituiscono l'utenza potenziale del nodo di interscambio "a regime" ossia a valle di tutti gli interventi infrastrutturali previsti: quelli relativi al raddoppio ferroviario della linea vesuviana EAV tra Torre Annunziata e Castellammare di Stabia, la riconversione della linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano in linea tranviaria, la realizzazione della stazione EAV "Stabia Scavi" e il generale miglioramento del livello di offerta dei servizi su treni del trasporto regionale.

Sulla base della stima dei dati di frequentazione, il nodo di interscambio si configura, pertanto, come una nuova "fermata" di livello medio, considerando l'utenza potenziale che si stima sia disposta ad utilizzare il nuovo accesso.

Il dato di cui sopra è corroborato da quello risultante da circa n. 250 interviste effettuate a settembre 2016 nelle stazioni EAV di Via Nocera e Castellammare di Stabia agli utenti diretti verso Napoli e Sorrento. Dai conteggi è emerso, che circa il 42% di questi utenti proviene dai comuni dell'area d'intervento, escluso il comune di Castellammare di Stabia, e il restante 58% direttamente da Castellammare di Stabia (dove sono ubicate le due stazioni) [19].

Considerato che nel 2015, i saliti medi giornalieri nei due impianti di Via Nocera e Castellammare di Stabia sono stati complessivamente pari a 3.769 utenti<sup>(2)</sup>, si desume che circa 1.600 di essi (1572) pari al 42% del totale siano provenienti, ogni giorno, da Gragnano e dai 6 Comuni dell'area di intervento e buona parte di essi, con la realizzazione della linea tranviaria, si presume utilizzerà il nodo di interscambio per accedere alla linea vesuviana, in quanto già oggi abituali usufruttori della stessa (tabella 17).

### 10. Gli scenari di esercizio della futura linea tranviaria

Sono ipotizzabili due scenari di esercizio a seconda che venga o meno realizzato un punto di incrocio intermedio, ubicabile in prossimità dell'attuale fermata di Madonna delle Grazie:

- Scenario 1: linea senza nessun punto di incrocio;
- Scenario 2: linea con un punto di incrocio intermedio.

<sup>(2)</sup> Fonte Consorzio Unico (dati anno 2015, confermati anche per il 2016).

Categorie di stazioni/fermate per fasce di utenza  
Categories of stations/stops by user range

OD	Napoli Naples	Sorrento	Totale Total	Totale Total	Totale esteso Extended total
Castellammare di Stabia	26%	32%	58%	58%	2.197
Gragnano	7%	7%	14%	42%	1.572
Casola	1%	6%	7%		
Pimonte	0%	1%	1%		
Lettere	1%	1%	2%		
Agerola	0%	1%	1%		
S. Maria La Carità	6%	7%	13%		
S. Antonio Abate	2%	2%	4%		
<b>Totale - Total</b>	<b>43%</b>	<b>57%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>3.769</b>

*Castellammare di Stabia and Gragnano can be estimated, at full capacity, in about 9.500 units, of which approximately 550-600 in the rush hour per hour per direction.*

*A share of these users, reasonably estimated in the order of 30%, will perform rail-rail interchange between the RFI line, converted to tram, and the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line.*

*In addition to these users will be those generated directly from the catchment area gravitating around the Stabia Scavi EAV station under construction.*

*The above figures represent the potential users of the interchange node "at full capacity", i.e. downstream of all planned infrastructure interventions: those relating to the doubling of the EAV Vesuvian line between Torre Annunziata and Castellammare di Stabia, the conversion of the Castellammare di Stabia-Gragnano RFI line in tram line, the implementation of the "Stabia Scavi" EAV station and the general improvement of the offer level of services on regional transport trains.*

*Based on the estimate of attendance data, the interchange node is therefore configured as a new medium level "stop", considering the potential user that is willing to use the new access.*

*The above data is corroborated by the one resulting from approx. 250 interviews conducted in September 2016 at the EAV stations in Via Nocera and Castellammare di Stabia to direct users to Naples and Sorrento. From the calculations it emerged that about 42% of these users comes from municipalities in the intervention area, excluding the municipality of Castellammare di Stabia, and the remaining 58% directly from Castellammare di Stabia (where the two stations are located) [19].*

*Given that in 2015, the average daily boarding in the two plants of Via Nocera and Castellammare di Stabia to-*

TABELLA 18 – TABLE 18

Parametri d'esercizio: Scenario 1 (senza punto di incrocio)  
 Operating parameters: Scenario 1 (no crossing point)

Lunghezza linea (fino a interscambio EAV) Line Length (up to EAV interchange)	4	km		
N. fermate intermedie No. of intermediate stops	5	+ 2 capilinea + 2 terminals		
Tempo di sosta alle fermate (s) Stop time at stops (s)	30	sec		
Tempo di carico/scarico al capolinea (s) Boarding/unboarding time at terminal (s)	60	sec		
Capacità del convoglio Convoy capacity	220	posti seats		
Numero di tram circolanti Number of trams circulating	1			
Velocità di linea Line speed	7,2	m/s	25,92	km/h
Tempo di viaggio (Castellammare-Gragnano) Travel time (Castellammare-Gragnano)	705,6	sec	11,8	min.
Tempo di giro Lap time	1531,1	sec	25,5	min.
Corse/ora per direzione Trips/hour per direction	2			
Capacità oraria offerta Offered hourly capacity	440,0	pphpd		
Cadenzamento delle corse Cadence of trips	30,0	min		
Arco di esercizio (6:00 - 22:00) Operating time frame (6:00 - 22:00)	16	ore/g hours/d		
Produzione annua Annual production	23.360	corse trips		
	93.440	vett-km veh-km		

Nel primo scenario la produzione complessiva annua prevista è di 23.360 corse e 93.440 vetture-km, da erogare mediante 64 corse giornaliere (2 corse/ora per direzione) in un arco di esercizio di 16 ore al giorno, tra le 6:00 e le 22:00, così ripartite:

- 32 corse giornaliere da Castellammare di Stabia a Gragnano;
- 32 corse giornaliere da Gragnano a Castellammare di Stabia.

L'orario potrà essere cadenzato a 30'; il servizio sarà esercito da un solo convoglio, che, con un tempo di giro stimato di 25,5 minuti, ipotizzando un tempo di sosta alle fermate di 30" e di carico/scarico ai capilinea di 60", andrà avanti e indietro lungo la linea ferroviaria con una velocità commerciale di circa 20,4 km/h.

Il convoglio, ipotizzato con una capienza di 220 posti totali e una velocità di linea pari a 7,2 m/s (≈ 25 km/h), offrirà una capacità oraria di 440 pphpd pari (tabelle 18 e 19).

talled 3.769 users<sup>(2)</sup>, it is estimated that about 1.600 of these (1572), equal to 42% of the total, come from Gragnano and the 6 Municipalities of the intervention area every day, and most of them, with the construction of the tram line, are assumed will use the interchange node to access the Vesuvian line, as they are already habitual users of the same (table 17).

**10. The operation scenarios of the future tramway line**

Two operation scenarios can be assumed depending on whether or not an intermediate crossing point is implemented, located near the current stop of Madonna delle Grazie:

- Scenario 1: line without any crossing point;
- Scenario 2: line with an intermediate crossing point.

In the first scenario, the estimated total annual production is 23.360 trips and 93.440 vehicles.km, to be delivered through 64 daily trips (2 trips/hr per direction) during a 16-hour operation time frame, between 6:00 and 22:00, distributed as follows:

- 32 daily trips from Castellammare di Stabia to Gragnano;
- 32 daily trips from Gragnano to Castellammare di Stabia.

The time can be measured at 30'; the service will be operated by only one convoy, which, with an estimated lap time of 25.5 minutes, assuming a stop time at stops of 30" and boarding / unboarding at railheads of 60", will go back and forth along the railway line with a commercial speed of about 20.4 km/h.

The convoy, with a total assumed capacity of 220 seats and a line speed of 7.2 m/s (≈ 25 km/h), will offer an equal pphpd hourly capacity of 440 (tables 18 and 19).

In the second scenario, the expected annual production doubles: in a year 46,720 trips and 186.880 vehicles-km. In the same operation time frame assumed like the previous scenario, 128 daily trips (4 trips/hr per direction) would be provided distributed as follows:

- 64 daily trips from Castellammare di Stabia to Gragnano;
- 64 daily trips from Gragnano to Castellammare di Stabia.

<sup>(2)</sup> Source Consorzio Unico (year 2015 data, also confirmed for 2016).

Nel secondo scenario, la produzione annua prevista si raddoppia: in un anno 46.720 corse e 186.880 vetture-km. Nello stesso arco di esercizio ipotizzato per lo scenario precedente verrebbero erogate 128 corse giornaliere (4 corse/ora per direzione) così ripartite:

- 64 corse giornaliere da Castellammare di Stabia a Gragnano;
- 64 corse giornaliere da Gragnano a Castellammare di Stabia.

L'orario, in questo caso, sarà cadenzato a 15'; per l'erogazione del servizio saranno necessari due convogli, che si incroceranno a metà strada. La capacità oraria offerta in questo caso è di 880 pphpd (tabella 19).

## 11. I costi

La stima del costo totale di investimento per la riconversione della linea ferroviaria tra Castellammare di Stabia e Gragnano in un sistema ferrotranviario, compresa la realizzazione del nodo di interscambio, varia da 13,3 M€ (1° scenario) a 14,0 M€ (2° scenario, in cui è previsto la realizzazione del punto di incrocio e lo sdoppiamento del binario) oltre all'acquisto dei veicoli, per i quali è prevista una spesa ulteriore di 7,5 M€.

La stima del costo totale annuo di gestione varia da 2,50 M€ circa (1° scenario), di cui circa 1,00 M€/anno per l'infrastruttura e circa 1,50 M€/anno per il trasporto a 4,00 M€ circa (2° scenario, in cui la produzione chilometrica si raddoppia) (tabella 20).

## 12. I ricavi

I ricavi sono rappresentati sostanzialmente da due voci:

- corrispettivo annuo derivante da un Contratto di Servizio da stipulare con l'ente pubblico a copertura parziale del costo totale di gestione;
- ricavi da traffico.

Ipotizzando di stipulare un Contratto di Servizio con l'ente pubblico, che copra il 35% dei costi di gestione e stimando ricavi da traffico derivanti da una frequentazione giornaliera media nella misura di 2.700 persone/giorno nel caso dello scenario 1 e di 3.500 persone/giorno nello scenario 2, la gestione finanziaria appare sostenibile (tabella 21).

Parametri d'esercizio: Scenario 2 (con punto di incrocio)  
 Operating parameters: Scenario 2 (with crossing point)

Lunghezza linea (fino a interscambio EAV) <i>Line Length (up to EAV interchange)</i>	4	km		
N. fermate intermedie <i>No. of intermediate stops</i>	5	+ 2 capilinea + 2 terminals		
Tempo di sosta alle fermate (s) <i>Stop time at stops (s)</i>	30	sec		
Tempo di carico/scarico al capolinea (s) <i>Boarding/unboarding time at terminal (s)</i>	60	sec		
Capacità del convoglio <i>Convoy capacity</i>	220	posti seats		
Numero di tram circolanti <i>Number of trams circulating</i>	2			
Velocità di linea <i>Line speed</i>	7,2	m/s	25,92	km/h
Tempo di viaggio (Castellammare-Gragnano) <i>Travel time (Castellammare-Gragnano)</i>	705,6	sec	11,8	min.
Tempo di giro <i>Lap time</i>	1531,1	sec	25,5	min.
Corse/ora per direzione <i>Trips/hour per direction</i>	4			
Capacità oraria offerta <i>Offered hourly capacity</i>	880,0	pphpd		
Cadenzamento delle corse <i>Cadence of trips</i>	15,0	min		
Arco di esercizio (6:00 – 22:00) <i>Operating time frame (6:00 - 22:00)</i>	16	ore/g hours/d		
Produzione annua <i>Annual production</i>	46.720	corse trips		
	186.880	vett-km veh-km		

*The time, in this case, will be scheduled at 15'; two convoys will be needed to deliver the service, which will cross midway. The hourly capacity offered in this case is 880 pphpd (table 19)*

## 11. Costs

*The estimated total investment cost for the conversion of the railway line between Castellammare di Stabia and Gragnano into a tramway system, including the implementation of the interchange node, varies from 13.3 M€ (1st scenario) to 14.0 M€ (2nd scenario, where the construction of the crossing point and the doubling of the track is planned) in addition to the purchase of vehicles, for which there is a further expenditure of 7.5 M€.*

*The estimated total annual management cost varies from about 2.50 M€ (1st scenario), of which approximately 1.00 M€/year for infrastructure and about 1.50 M€/year for transport at 4.00 M€ approximately (2nd scenario, where kilometre production doubles) (table 20).*

TABELLA 20 – TABLE 20 **12. Revenues**

Costi  
Costs

Lunghezza linea <i>Line length</i>	4	km		
N. fermate intermedie <i>No. of intermediate stops</i>	5	fermate <i>stops</i>	2	capilinea <i>terminals</i>
Produzione annua stimata (scenario 1) <i>Estimated annual production (scenario 1)</i>	93.440	vett-km <i>veh-km</i>		
Produzione annua stimata (scenario 2) <i>Estimated annual production (scenario 2)</i>	186.880	vett-km <i>veh-km</i>		
N. veicoli occorrenti (compresa riserva) <i>No. of vehicles required (including reserve)</i>	3	veicoli <i>vehicles</i>		
<b>Costo infrastruttura</b> <b><i>Infrastructure cost</i></b>		<b>Unitario</b> <b><i>Unit</i></b>	<b>Totale</b> <b><i>Total</i></b>	
Via di corsa (risanamento, livellamento, revisione, attrezzaggio) <i>Railway (restructuring, levelling, revision, installation of track equipment)</i>	1,212	M€/km	4,8	M€
Sottostazione <i>Substation</i>			2,5	M€
Nuove fermate intermedie <i>New intermediate stops</i>	0,452	M€/cad <i>M€/each</i>	1,8	M€
Nodo di interscambio <i>Interchange node</i>			1,1	M€
Opere civili (deposito) <i>Civil works (depot)</i>			3,0	M€
Costo totale dell'investimento (scenario 1) <i>Total investment cost (scenario 1)</i>			13,3	M€
Punto di incrocio e sdoppiamento binario (scenario 2) <i>Crossing point and track splitting (scenario 2)</i>			0,7	M€
Costo totale dell'investimento (scenario 2) <i>Total investment cost (scenario 2)</i>			14,0	M€
Veicoli <i>Vehicles</i>	2,5	M€/veic <i>M€/veh</i>	7,5	M€
Costo annuo infrastruttura <i>Annual infrastructure cost</i>	0,250	M€/km	1,00	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 1) <i>Annual operation cost (scenario 1)</i>	16,00	€/vett-km <i>€/veh-km</i>	1,50	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 1) <i>Total annual management cost (scenario 1)</i>			2,50	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 2) <i>Annual operation cost (scenario 2)</i>	16,00	€/vett-km <i>€/veh-km</i>	2,99	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 2) <i>Total annual management cost (scenario 2)</i>			3,99	M€

### 13. Gli impatti

L'intervento in oggetto rientra tra le Azioni di Piano che perseguono l'Obiettivo Strategico 1 "Gagnano Città Sostenibile" teso a "tutelare il sistema ambientale e mettere in sicurezza il territorio" nonché l'Obiettivo Strategico 5 "Gagnano Città Accessibile" finalizzato a "migliorare e razionalizzare la rete infrastrutturale" [20].

- potentially Zero impacts within other environmental issues considered.

### 14. Conclusions

The study highlighted the technical, economic and financial sustainability of the redevelopment of the railway

Revenues are basically represented by two items:

- annual consideration resulting from a Service Contract to be concluded with the public body to cover part of the total management cost;
- revenues from traffic.

Assuming a Service Contract is entered into with the public entity, covering 35% of management costs and estimating revenues from traffic deriving from an average daily attendance of 2.700 persons/day in the case of scenario 1 and 3.500 people/day in scenario 2, the financial management appears sustainable (table 21).

At full capacity, with the increase of the transport demand, the system will self-support itself with traffic revenues only.

### 13. Impacts

The intervention in question falls under the Plan Actions that pursue Strategic Objective 1 "Gagnano Sustainable City" aimed at "protecting the environment and securing the territory" as well as Strategic Objective 5 "Gagnano Accessible City" designed to "improve and rationalise the infrastructure network" [20].

The expected impacts are:

- permanent potentially Positive environmental impacts within the "Transportation Infrastructure" and "Land use" issues associated respectively to the "Transport" and "Geosphere" thematic areas;
- temporary potentially Positive impacts within the "Occupation" and "Economic and social attractiveness" issues associated respectively to the "Population" and "Economy and Production" thematic areas;

TABELLA 21 – TABLE 21

Gli impatti previsti sono:

- impatti permanenti potenzialmente Positivi nell'ambito dei temi ambientali "Infrastrutture trasportistiche" e "Consumo di suolo" associati rispettivamente alle aree tematiche "Trasporti" e "Geosfera";
- impatti temporanei potenzialmente Positivi nell'ambito dei temi ambientali "Occupazione" e "Attrattività economico-sociale" associati rispettivamente alle aree tematiche "Popolazione" e "Economia e Produzione";
- impatti potenzialmente Nulli nell'ambito degli altri temi ambientali considerati.

**14. Conclusioni**

Lo studio ha messo in evidenza la sostenibilità tecnico-economica e finanziaria dell'intervento di riqualificazione della linea ferroviaria Castellammare di Stabia-Gragnano con la sua riconversione in un sistema tranviario. La realizzazione di 5 nuove fermate consentirebbe un significativo miglioramento dell'accessibilità alla linea, che fino a ieri era consentita solo attraverso una fermata intermedia oltre alle due stazioni capolinea.

L'intervento di riqualificazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano e la realizzazione del nodo di interscambio, vero punto di forza dell'intera azione, si armonizzano e si fondono perfettamente con gli interventi ferroviari in essere nella città di Castellammare di Stabia e in particolare con quello della nuova stazione EAV "Stabia Scavi", in corso di realizzazione.

Il progetto ha messo in evidenza il ruolo del "nodo", la cui funzione primaria sarà quella di garantire l'interscambio tra le due infrastrutture ferroviarie ma anche l'accesso direttamente da Viale Europa in Castellammare di Stabia. Gli interventi di progetto previsti sono, infatti, tali da garantire sia l'interscambio ferro-ferro, strategico per il rilancio della ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano, ma anche l'accesso diretto al nodo; in questo caso esso si configura come una normale 'fermata' ovvero un'appendice della più ampia stazione "Stabia Scavi", in corso di realizzazione, con un conseguente incremento di accessibilità e di migliore fruibilità del Sistema Metropolitano Regionale.

Gli utenti, con il nuovo tram, avrebbero la possibilità di spostarsi tra Gragnano e Castellammare di Stabia in

Ricavi  
Revenues

Costo annuo infrastruttura <i>Annual infrastructure cost</i>	0,250	M€/km	1,00	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 1) <i>Annual operating cost (scenario 1)</i>	16,00	€/vett-km €/veh-km	1,50	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 1) <i>Total annual management cost (scenario 1)</i>			2,50	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 2) <i>Annual operating cost (scenario 2)</i>	16,00	€/vett-km €/veh-km	2,99	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 2) <i>Total annual management cost (scenario 2)</i>			3,99	M€
Corrispettivo annuo (35% dei costi di gestione) – scenario 1 <i>Annual consideration (35% of management costs) – scenario 1</i>			0,87	M€
Ricavi annui stimati (ip. 2.700 viaggi/giorno x € 1,70 a biglietto) <i>Estimated annual revenue (hyp. 2.700 trips/day x €1.70 per ticket)</i>	985.500	viaggi/km trips/km	4,8	M€
Totale ricavi scenario 1 <i>Total revenue scenario 1</i>			2,55	M€
Corrispettivo annuo (35% dei costi di gestione) – scenario 1 <i>Annual consideration (35% of management costs) – scenario 1</i>			1,40	M€
Ricavi annui stimati (ip. 4.400 viaggi/giorno x € 1,70 a biglietto) <i>Estimated annual revenue (hyp. 4.400 trips/day x €1.70 per ticket)</i>	1.606.000	viaggi/km trips/km	2,57	M€
Totale ricavi scenario 2 <i>Total revenue scenario 2</i>			3,97	M€

line Castellammare di Stabia-Gragnano with its conversion to a tram system. The construction of 5 new stops would allow a significant improvement of accessibility to the line, which until recently was allowed only through an intermediate stop in addition to the two terminal stations.

The redevelopment of the Castellammare di Stabia-Gragnano line and the implementation of the interchange node, the real strength of the entire action, harmonise and blend perfectly with the railway operations in place in the city of Castellammare di Stabia and in particular with that of the new "Stabia Scavi" EAV station, currently under construction.

The project has highlighted the role of the "node" whose primary function will be to ensure the interchange between the two railway infrastructures but also direct access from Viale Europa in Castellammare di Stabia. The planned project interventions are in fact sufficient to ensure both the rail-rail interchange, strategic for the relaunch of the Castellammare di Stabia-Gragnano railway, but also direct access to the node; in this case it appears as a normal 'stop' or an appendage of the larger station "Stabia Scavi", currently under construction, with a consequent increase in accessibility and better use of the Regional Metro System.

soli 11,8 minuti in un territorio particolarmente congestionato dal traffico veicolare.

Con il nodo di interscambio sarà consentito agli utenti di EAV, provenienti da Napoli o Sorrento, di raggiungere con il tram il centro di Gragnano e, viceversa, a chi proviene da Gragnano e dai comuni e frazioni limitrofe di raggiungere in pochi minuti, meno di 12 stimati, il centro di Castellammare di Stabia e da qui inoltrarsi verso Pompei, Ercolano, Napoli, da un lato, e la costiera sorrentina, dall'altro.

L'analisi della domanda di mobilità ha messo in evidenza numeri significativi dei potenziali fruitori della futura linea tranviaria, da intercettare negli oltre 18.000 spostamenti sistematici (casa-studio e casa-lavoro) che ogni giorno si originano da Gragnano e dai comuni dell'area di intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell'area complementare, e quelli che da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare si dirigono verso Gragnano e i comuni dell'area di intervento.

L'offerta della nuova alternativa di trasporto verrebbe percepita molto positivamente con percentuali stimate di shift modale a favore del trasporto collettivo particolarmente significative con conseguenti vantaggi per la collettività in termini di benefici economici diretti (risparmi di tempi e di consumi) e indiretti (riduzione di consumi di carburante, di inquinamento atmosferico e riduzione del numero di incidenti stradali).

*With the new tram, users would be able to travel between Castellammare di Stabia and Gragnano in just 11.8 minutes in an area particularly congested by vehicle traffic.*

*With the interchange node EAV users coming from Naples or Sorrento, will be allowed to reach the Centre of Gragnano by tram and, conversely, those coming from neighbouring municipalities and hamlets of Gragnano to reach the centre of Castellammare di Stabia in a few minutes, less than 12 are estimated, and from there go to Pompeii, Ercolano, Naples, on the one hand, and the coast of Sorrento, on the other.*

*The analysis of the demand for mobility has highlighted significant numbers of potential users of the future tramway, to intercept in more than 18.000 systemic displacements (home-study and home-work) that originate daily from Gragnano and municipalities in the area of intervention to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area, and those that from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area make their way to Gragnano and the municipalities of the area of intervention.*

*The offer of the new transport alternative would be perceived very positively with particularly significant estimated percentages of modal shift in favour of public transport and with consequent advantages for the community in terms of direct economic (saving time and consumption) and indirect benefits (reduction of fuel consumption, air pollution and reduction of the number of road accidents).*

### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

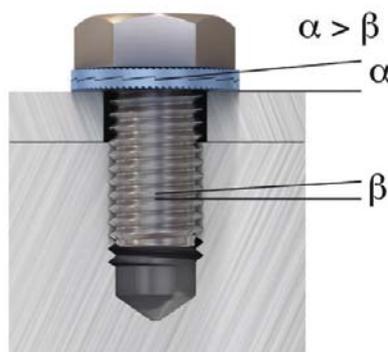
- [1] SERAFINO R. (2005 – 2014), *La Torre Annunziata - Castellammare - Gragnano ed il raccordo per il Porto di Castellammare* - LeStradeFerrate.it.
- [2] ASSOCIAZIONE ITALIANA GREENWAYS ONLUS, *Ferrovia Castellammare di Stabia – Gragnano* - ferrovieabbandonate.it.
- [3] Ferrovie dello Stato. Ufficio Centrale Di Statistica (1927), *Sviluppo delle ferrovie italiane dal 1839 al 31 dicembre 1926* - Roma : Tipografia ditta Ludovico Cecchini.
- [4] RFI, *Circolare Territoriale CT 21/2015*.
- [5] Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo, Servizio del Mantenimento e dei Lavori, *Linea Castellammare – Gragnano, Planimetria e Profilo*.
- [6] Trenitalia, *Orario 15 dicembre 2002 – 13 dicembre 2003*.
- [7] Regione Campania, *Piano Territoriale Regionale*.
- [8] Regione Campania (2002), *Progetto di Sistema di Metropolitana Regionale*.
- [9] Provincia di Napoli (2008), *Piano Territoriale di Coordinamento*.
- [10] Comune di Gragnano (2013), *Documento Programmatico del PUC*.
- [11] Comune di Castellammare di Stabia (2007), *Variante al PRG*.
- [12] Regione Campania (2016), *Approvazione dell'aggiornamento del piano direttore della mobilità regionale e dei connessi piani attuativi di settore – D.G.R. n. 306 del 28/06/2016 pubblicata sul BURC n. 43 del 29 giugno 2016*.
- [13] ISTAT, *15° Censimento Generale della popolazione e delle abitazioni 2011*.
- [14] ISTAT, *Matrice del Pendolarismo 2011*.

- [15] D'AVINO M. (2017), *Trasformazione della linea ferroviaria Castellammare di Stabia – Gragnano in un sistema urbano leggero su sedime ferroviario* - Atti del 7° Convegno nazionale “Sistema Tram”. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 13 e 14 giugno 2017.
- [16] SPINOSA A. (2011), *Muoversi naturalmente: dispense sul trasporto urbano* – Cityrailways.
- [17] D'APUZZO V., DE GENNARO E. (2016), *Riqualificazione linea ferroviaria Gragnano – C.mare ed ipotesi di integrazione con la linea EAV Napoli – Sorrento* - Tirocinio curriculare svolto in EAV, tutor dr. Ing. Mario D'AVINO, in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Dipartimento di Architettura, Corso di Laurea PTUPA. Prof. Arch. Francesco Domenico MOCCIA.
- [18] EAV, D'AVINO M. (2016), *Nodo di interscambio con linea per Gragnano*, Progetto di fattibilità.
- [19] MARGIOTTA C., (2016), *Impatti trasportistici derivanti dalla riqualificazione della linea ferroviaria Gragnano-C.mare e dalla integrazione di quest'ultima con la linea EAV Napoli – Sorrento* - Tirocinio curriculare svolto in EAV, tutor dr. Ing. Mario D'AVINO, in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto. Prof. Ing. Francesca PAGLIARA.
- [20] Comune di Gragnano (2015), *Matrici di valutazione (Tabelle 8.2-8.6)* - Documento denominato “Valutazione Ambientale Strategica – Valutazione di Incidenza – Rapporto Ambientale” allegato alla proposta di Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Gragnano, adottata con la Delibera di Consiglio Comunale n. 90 del 28-10-2015.

## NORD-LOCK®

### Bolt securing systems

- Previene lo svitamento causato da vibrazioni e carichi dinamici
- La funzione bloccante non è influenzata dalla lubrificazione
- Non necessita di utensili speciali
- Riutilizzabile



Dato che l'angolo delle camme 'α' è maggiore rispetto all'angolo del passo del filetto 'β', la coppia di rondelle, espandendosi di più rispetto al passo del filetto, aumenta la tensione prevenendo lo svitamento.



**Nord-Lock S.r.l.**

Tel: +39 011 34 99 668 • Fax: +39 011 34 99 543

Email: [info@nord-lock.it](mailto:info@nord-lock.it) • Web: [www.nord-lock.it](http://www.nord-lock.it)



## Il sistema di gestione qualità nella costruzione di due nuove linee della metropolitana di Mumbai

### *The quality management system in the construction of two new lines of the Mumbai subway*

Giorgio BRUNET<sup>(\*)</sup>  
Ersilia PRESSI<sup>(\*)</sup>

**Sommario** - Il presente articolo descrive la metodologia adottata dal Consorzio AICA (raggruppamento d'impresе ispano-indo-italiano incaricato dalle Autorità Governative della Repubblica dell'India e dello Stato indiano del Maharashtra di svolgere la supervisione della costruzione delle linee 7 e 2B della metropolitana di Mumbai) per le attività di assicurazione e controllo qualità sull'operato degli appaltatori, incaricati della realizzazione delle 2 linee.

Sono descritti con immagini ed esempi l'impostazione e l'applicazione del Sistema di Gestione Qualità, progettato da Italferr, Società d'ingegneria del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, facente parte del suddetto Raggruppamento.

L'efficacia dei controlli e dei processi messi in atto ad oggi dal Consorzio (le due linee sono ancora in fase di costruzione), è attribuita soprattutto al particolare impegno della sua Direzione nell'applicazione concreta dei requisiti contrattuali, voluta dallo stesso e dal Cliente indiano "Mumbai Metro Region Development Authority" (MMRDA).

#### **1. La Metropolitana di Mumbai ed il Contratto per le linee 7 e 2B**

Mumbai (meglio nota col vecchio nome di Bombay) è la capitale dello stato del Maharashtra nella Repubblica dell'India (fig. 1). Con più di 12 milioni di abitanti è la città più popolosa e con maggiore densità di popolazione dell'India.

Nel 2004, l'Autorità Governativa per lo sviluppo della rete metropolitana di Mumbai, "Mumbai Metro Region Development Authority" (MMRDA), ha approvato il Piano dei trasporti metropolitani della città ed ha avviato le fasi di gara per la progettazione e realizzazione dei corridoi metropolitani a maggiore priorità.

**Summary** - This article describes the methodology adopted by the AICA Consortium (a group of Indo-Italian-Spanish companies entrusted by the Governmental Authorities of the Republic of India and the Indian State of Maharashtra to supervise the construction of lines 7 and 2B of the Mumbai Subway) for the quality assurance and quality control activities of the contractors responsible for the construction of the 2 lines.

The Quality Management System implementation by Italferr, a company of the Italian Railways Group, is described with descriptions and examples.

The effectiveness of the controls and processes currently implemented by the Consortium (the two lines are still in the process of being built) is the result of the particular commitment of its management in the actual application of the contractual requirements, requested by the Indian Client "Mumbai Metro Region Development Authority" (MMRDA).

#### **1. The Mumbai Subway and the Contract for lines 7 and 2B**

Mumbai (better known by the old name of Bombay) is the state capital of Maharashtra in the Republic of India (fig. 1). With more than 12 million people, it is India's most populous city.

In 2004, the Mumbai Metropolitan Network Development Network (MFAI), the Government's Mumbai Metro Region Development Authority (MMRDA), approved the Metropolitan Transport Plan of the city and initiated the phases of the competition for the design and construction of corridors with the highest priority.

The Mumbai subway will consist of many lines, some of which are under design and/or construction, while line 1, which joins Versova to Gathopar for a total of 11.5 km, was inaugurated in June 2014 and is already in operation (fig. 2).

<sup>(\*)</sup> Italferr S.p.A. (U.O. Sistemi Qualità, Ambiente e Sicurezza).

<sup>(\*)</sup> Italferr S.p.A. (Quality, Environmental Safety Systems).



(Fonte: Source web: Wikipedia)

Fig. 1 - Repubblica dell'India.  
Fig. 1 - Republic of India.

La metropolitana di Mumbai sarà costituita da una decina di linee, molte delle quali sono in fase di progettazione e/o realizzazione, mentre la linea 1, che unisce Versova a Gathopar per un totale di 11,5 km, è stata inaugurata a giugno del 2014 ed è già in esercizio (fig. 2).

L'intera rete metropolitana, il cui completamento è previsto nel prossimo decennio, ha l'obiettivo di ridurre la congestione del traffico urbano, attualmente fortemente sviluppato e fonte di un grave inquinamento atmosferico.

È in questo contesto che si colloca il Contratto "General Engineering Consultant for corridor of line 7 (Andheri east to Dahisar east) and corridor of line 2(b) (d.n.Nagar to Mandala) of Mumbai Metro Rail Project of MMRDA", stipulato nel novembre del 2016 ed a tutt'oggi in corso, tra MMRDA ed un raggruppamento di imprese, denominato "AICA Consortium", formato da AYESA Ingenieria y Arquitectura S.A.U (Spagna) - Italferr S.p.A (Italia) - Consulting Engineers Group Ltd. (India) - AYESA India Private Limited (India).

The entire metropolitan network, whose completion is expected in the next decade, aims to reduce the congestion of urban traffic, which is currently heavily developed and a source of severe air pollution.

It is in this context, the Contract "General Engineering Consultant for corridor of line 7 (Andheri east to Dahisar east) and corridor of line 2 (b) (d.n.Nagar to Mandala) of the Mumbai Metro Rail Project of MMRDA", was signed in November 2016, between MMRDA and a consortium of companies, called "AICA Consortium", formed by AYESA Ingenieria y Arquitectura SAU (Spain) - Italferr SpA (Italy) - Consulting Engineers Group Ltd. (India) - AYESA India Private Limited (India).

The purpose and objectives of the Agreement are to provide support to the MMRDA Governing Authority for the preparation of tender documents and the execution of the activities for the nomination of contractors responsible for the design and construction, supervision and control of the design and implementation of all civil works, technologies and permanent way, from the acceptance of materials to the "Testing & Commissioning" phase.

**2. The Project of lines 7 and 2B**

Line 7 "Andheri (East) - Dahisar (East)" of the Metro of Mumbai is an elevated corridor measuring 16.57 km long and has a total of 14 stations. The project envisages a gauge of 1435 mm with 3200 mm of rolling stock amplitude.

Line 2B "D.N.Nagar - Mandala" is a corridor of 23.64 km length, is elevated and has 22 stations.

The design gauge is 1435 mm with a width of 3200 mm for the rolling stock. Lines 2B and 2A join at the station D.N. Nagar (fig. 3).

The project for the overhead sectional sections provides the following types of superstructure:

- prefabricated girders connected with post-tension cables;
- pre-compressed pre-assembled "U" elements;
- coupled with "U" girders.

Foundations are mainly on piles. There are no traces in the gallery.

The project also includes 2 maintenance sidings for 18 ha (Dahisar) and 22 ha (Mandala) rolling stock respectively.

Scopo ed obiettivi oggetto del Contratto sono di fornire supporto all’Autorità Governativa MMRDA per la preparazione di documenti di gara e l’espletamento delle attività di nomina delle imprese responsabili per la progettazione e la costruzione delle linee (Contractors), la supervisione ed il controllo della progettazione e della realizzazione di tutte le opere civili, le tecnologie e l’armamento, dall’accettazione dei materiali fino alla fase di “Testing & Commissioning” e quindi di messa in servizio.

## 2. Il Progetto delle linee 7 e 2B

La linea 7 “Andheri (East) – Dahisar (East)” della Metro di Mumbai è un corridoio sopraelevato che misura 16,57 km di lunghezza e presenta un totale di 14 stazioni. Il progetto prevede uno scartamento di 1435 mm con 3200 mm di ampiezza del materiale rotabile.

La linea 2B “D.N.Nagar – Mandala” è un corridoio, di lunghezza pari a 23,64 km, è sopraelevato e presenta 22 stazioni.

Lo scartamento di progetto è di 1435 mm con un’ampiezza di 3200 mm per il materiale rotabile. Le linee 2B e 2A si congiungono in corrispondenza della stazione D.N. Nagar (fig. 3).

Il progetto delle sezioni di viadotto in elevazione prevede i seguenti tipi di sovrastruttura:

- travi a cassone prefabbricate collegate con cavi post-tesi;
- elementi prefabbricati ad “U” pre-compressi;
- travi ad “U” accoppiate.

Le fondazioni sono prevalentemente su pali. Non sono previsti tratti in galleria.

Sono inclusi nel progetto anche 2 posti di manutenzione per i rotabili rispettivamente di 18 ha (Dahisar) e 22 ha (Mandala).

Per quanto riguarda l’armamento, il corridoio in elevazione non presenta ballast, mentre questo è presente nei posti di manutenzione. La velocità massima della linea è di 90 km/h.

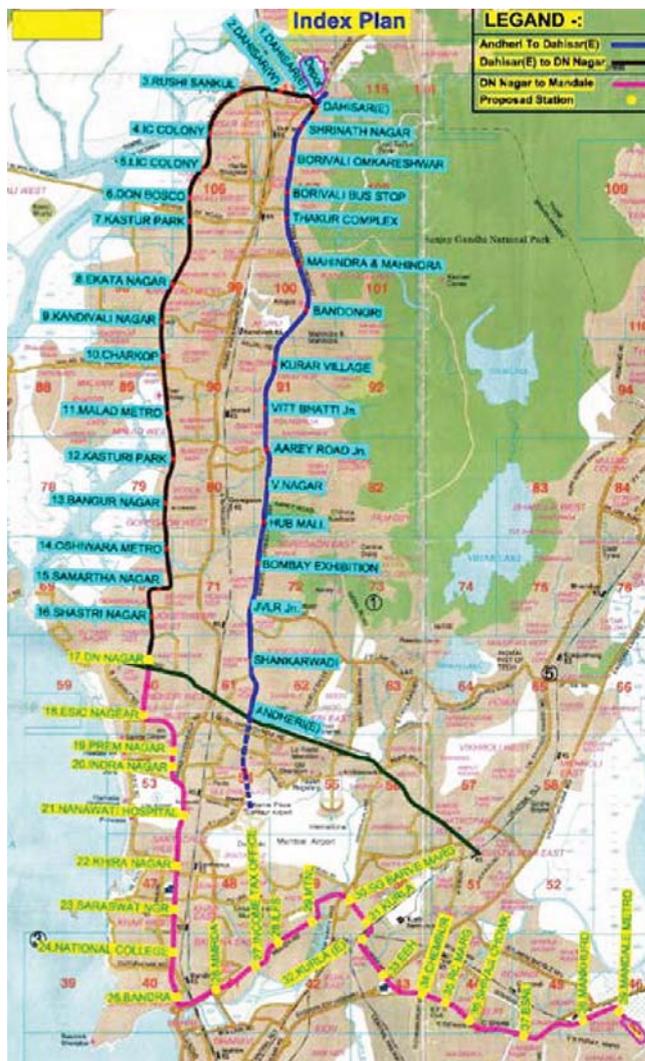
## 3. Requisiti contrattuali di Assicurazione e Controllo Qualità

Tra i requisiti del Contratto per la supervisione delle attività di progettazione e costruzione delle linee 7 e 2B della Metropolitana di Mumbai, stabiliti dal Cliente MMRDA, sono inclusi: l’adozione e l’applicazione di un sistema di gestione della qualità ed il suo mantenimento durante lo svolgimento di tutte le fasi contrattuali, lo sviluppo di vari piani della qualità, il controllo della qualità dei lavori anche attraverso ispezioni in campo e la redazione di un Manuale di Assicurazione Qualità. In pratica il Cliente ha affidato al Consorzio AICA la piena respon-



(Fonte: Source web: Wikipedia commons)

Fig. 2 - Un’immagine della linea 1 in esercizio dal 2014.  
Fig. 2 - Image of line 1 in operation since 2014.



(Fonte: Source web: Times of India)

Fig. 3 - Le linee 7 e 2B della Metropolitana di Mumbai.  
Fig. 3 - Line 7 and 2B of the Mumbai Subway

sabilità in tema di assicurazione e controllo qualità del progetto e dell'opera realizzata, così come messa in atto dai vari "Contractors" (appaltatori) nominati da MMRDA tramite procedure di gara ed incaricati della progettazione costruttiva e della realizzazione.

Gli appaltatori sono quindi i primi responsabili della qualità e della buona esecuzione delle attività, mentre AICA lo è in quanto supervisore e controllore in corso d'opera e finale.

## 4. Il Sistema di Gestione Qualità del Consorzio AICA

L'esigenza della Direzione del Consorzio AICA, in particolare del Project Director, al vertice dell'organizzazione, è stata fin dalle prime fasi di attività, quella di stabilire regole e procedure chiare, semplici e precise, in linea con le aspettative del Cliente e di diffonderle internamente a tutte le risorse coinvolte ed anche esternamente verso gli appaltatori.

Ciò anche per unificare le modalità di lavoro, prevenire eventuali problematiche e difformità e facilitare lo svolgimento delle attività in un contesto in cui operano Soggetti diversi e con diverse interfacce.

Italferr ha curato per il Consorzio la progettazione e lo sviluppo del suddetto Sistema sfruttando la pluriennale esperienza nel settore delle costruzioni.

### 4.1. Il Piano di Assicurazione Qualità

Il Sistema Qualità adottato è stato ampiamente descritto nel "Quality Assurance Plan for Consultancy Services" - QAP (fig. 4) e nelle 6 procedure in esso richiamate.

Il documento, redatto in linea con i requisiti della norma ISO 10005 [1] "Linee guida per i Piani della Qualità" ed adattato alla realtà specifica del progetto e dell'organizzazione, è stato condiviso internamente da tutte le principali risorse coinvolte nei processi (es: project management, progettazione, approvvigionamenti, controllo della costruzione, ecc.) prima di essere inviato al Cliente MMRDA.

### 4.2. La Politica del SGQ

L'impegno a soddisfare le esigenze del Cliente e delle Parti interessate mantenendo elevate le prestazioni in termini di alta qualità dei servizi resi, mantenimento dei costi contrattuali ed efficienza, rappresenta uno dei fondamenti della Politica del Consorzio (fig. 5), firmata dal Project Director, unitamente alla concreta volontà di vedere applicati tutti i requisiti contrattuali di assicurazione qualità da parte degli appaltatori.

"Il Consorzio AICA si impegna a soddisfare il proprio Cliente e le altre Parti interessate fornendo servizi di alta

<b>CLIENT</b> MUMBAI METROPOLITAN REGION DEVELOPMENT AUTHORITY (MMRDA)				
<b>GENERAL CONSULTANT</b> AICA CONSORTIUM				
<b>PROJECT NAME</b> <b>Mumbai Metro Lines 7&amp;2B</b>				
<b>GENERAL ENGINEERING CONSULTING OF THE CONTRACTS FOR CORRIDOR OF LINE 7 (ANDHERI EAST TO DAHISAR EAST) AND CORRIDOR OF LINE 2(B) (D.N. NAGAR TO MANDALA) OF MUMBAI METRO RAIL PROJECT OF MMRDA</b>				
<b>DOCUMENT TITLE</b>		<b>QUALITY ASSURANCE PLAN for Consultancy Services</b>		
<b>DOCUMENT CODE</b> AICA/GC/CIV/IQAC/D00001				
<b>REV.</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>QUALITY ASSURANCE EXPERT</b> Prepared	<b>CHIEF QUALITY ASSURANCE EXPERT</b> Reviewed	<b>PROJECT DIRECTOR</b> Approved
				
01	First Issue (05/05/2017)	E. Prassi	G. Brunet	

Fig. 4 - Il Piano della Qualità del Consorzio AICA.  
Fig. 4 - The Quality Plan of the AICA Consortium.

*As far as permanent way is concerned, the aisle corridor does not have a ballast while it is present in the maintenance sidings. The maximum line speed is 90 km/h.*

## 3. Quality Assurance and Quality Contractual Requirements

*Among the requirements of the Contract for the Supervision of the Planning and Construction Activities of Line 7 and 2B of the Mumbai Subway, established by the Customer MMRDA, are included: the adoption and application of a quality management system and its maintenance during the course of all the contractual stages, the development of various quality plans, and the quality control of the work also through field inspections and the drafting of a Quality Assurance Manual. The Customer has entrusted the AICA Consortium with full responsibility for the quality assurance and quality control of the project and the work carried out, as well as implemented by the various "Contractors" appointed by MMRDA through tender procedures and in charge of constructive design and realization.*

*Contractors are therefore the first responsible for the quality and good performance of the activities, while AICA*

qualità e nel rispetto dei costi. Il General Consultant considera veramente importante l'applicazione dei requisiti contrattuali di Assicurazione Qualità per il Progetto. I nostri servizi devono andare incontro alle esigenze ed alle aspettative del Cliente attraverso l'applicazione dei requisiti del Sistema di Gestione Qualità e l'impegno al miglioramento continuo. [...]"

Questo è uno dei primi concetti esposti nelle presentazioni del SGQ del Consorzio agli appaltatori ed al Cliente, questo è il "motore" e lo stimolo per tutte le risorse coinvolte nel progetto nell'applicazione del Sistema.

### 4.3. Gli obiettivi e gli indicatori del SGQ

Obiettivi ed indicatori rappresentano la "declinazione" del quadro di riferimento fornito dalla Politica del SGQ, in azioni concrete che possono fornire una misura delle prestazioni rese nell'ambito dei requisiti di assicurazione qualità.

Alcuni obiettivi individuati sono direttamente collegati ai concetti di efficacia, comunicazione e miglioramento, come si può dedurre dalla tabella 1.

Gli obiettivi e gli indicatori riportati nella tabella 1, benché solo apparentemente possano sembrare non direttamente correlati al controllo delle attività realizzative dell'opera, in realtà abbracciano una vasta gamma di requisiti del controllo qualità. Per esempio si pensi allo stretto legame tra gli audit e le ispezioni e le non conformità; l'indicatore "numero di audit/ispezioni" va considerato come strettamente legato all'indicatore delle non conformità, nella misura in cui il primo rappresenta il modo per effettuare la sorveglianza ed i controlli e per verificare la conformità ai requisiti contrattuali e del SGQ, mentre l'altro rappresenta la problematica rilevata, ovvero il "non soddisfacimento di un requisito", sia esso del contratto, di una norma, di una specifica tecnica rispetto allo standard di riferimento ISO 9001 [2].

Quindi, in estrema sintesi, con gli audit e le ispezioni si effettua la sorveglianza sulle attività, sulla gestione dei processi e si rilevano eventuali difformità, con lo strumento delle non conformità, si gestiscono le problematiche rilevate che possono riguardare sia l'assicurazione qualità, intesa come "parte della gestione per la qualità mirata a dare fiducia che i requisiti per la qualità saranno soddisfatti", che il controllo qualità ovvero "parte della gestione per la qualità mirata a soddisfare i requisiti per la qualità" (ISO 9000:2015 [3]).

### 4.4. Attività di sorveglianza sul processo di costruzione

Obiettivo principale del Consorzio AICA riguardante la sorveglianza sui processi di costruzione, è quello di assicurare che le attività realizzative eseguite dagli appaltatori siano condotte in perfetto accordo con gli elaborati progettuali approvati e con i requisiti contrattuali riguar-

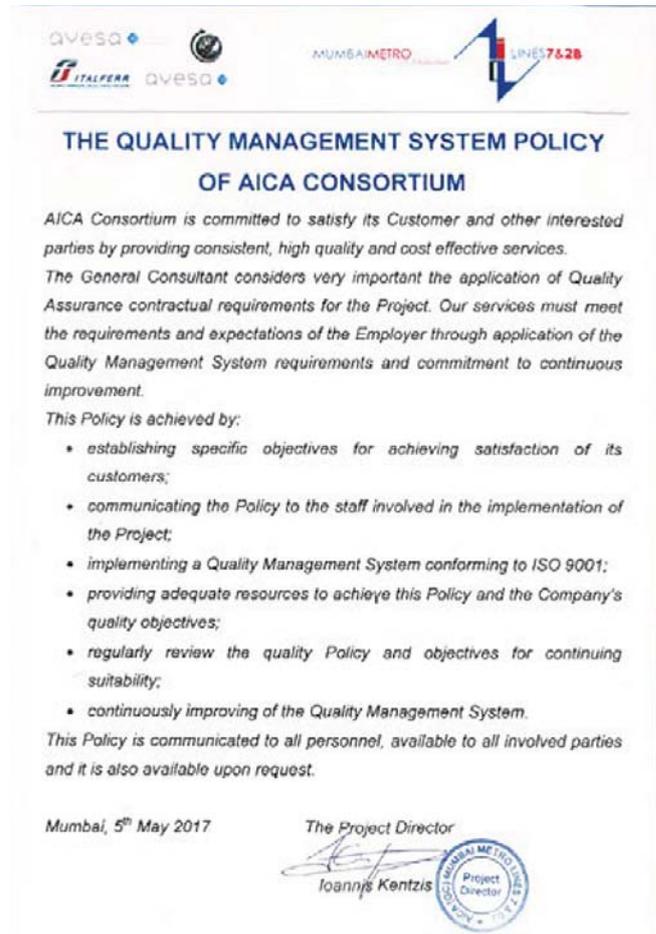


Fig. 5 - La Politica del Sistema di Gestione Qualità del Consorzio AICA.

Fig. 5 - The AICA Consortium Quality Management System policy.

is the supervisor and controller in the course of work and at the end.

## 4. The Quality Management System of the AICA Consortium

AICA Consortium Management, in particular the Project Director, at the top of the organization, main urgency has been from the very beginning, to establish clear, simple and precise rules and procedures, in line with the expectations of the Client and to spread it internally to all the resources involved and also externally towards the contractors.

This also unifies working methodologies, prevents any problem and discrepancies, and facilitates the execution of activities in a context in which different Subjects and different interfaces work together.

Italferr has been responsible for the design and development of the above-mentioned System for the Consortium, exploiting the many years of experience in the sector.

Obiettivi ed indicatori del SGQ del consorzio AICA  
*AICA Consortium's QMS objectives and indicators*

<b>CittàObiettivo del SGQ</b> <i>QMS objective</i>	<b>Indicatore</b> <i>Indicator</i>
Raggiungere la soddisfazione del Cliente attraverso il mantenimento dei costi e delle aspettative di prestazione <i>To achieve customer satisfaction through meeting time, cost and performance expectations</i>	n° di audit/anno <i>Audit number/year</i>
	n° di ispezioni/settimana <i>Inspections number/week</i>
Diffondere i requisiti del Sistema di Gestione attraverso un'efficace comunicazione interna ed il coinvolgimento del personale <i>To spread GC Quality Management System requirements through effective internal communication and involvement of personnel</i>	n° Incontri di formazione sul SGQ/anno <i>Quality meetings number/year</i>
Assicurare la sorveglianza sul processo di gestione delle non conformità degli appaltatori <i>To Assure surveillance on the Contractor's nonconformities management process</i>	n° di non conformità chiuse nel periodo di riferimento dell'azione correttiva <i>Closed NC within the period (number)/ All NC's opened/closed in the year</i>
Adempimento e continuo miglioramento del Sistema di gestione qualità <i>Fulfillment and continuous improvement of the Quality Management System requirements</i>	n° di riesami della Direzione/anno <i>Management Reviews/year</i>

danti, tra gli altri, normative, specifiche tecniche, costi, programmi, qualità, ambiente e salute e sicurezza dei lavoratori.

Il GC effettua la supervisione delle attività di costruzione delle opere principalmente attraverso l'esame per approvazione di documenti prodotti dagli appaltatori (es. piani e programmi di controllo qualità, liste di controllo, documenti di pianificazione, procedure ed istruzioni di lavoro), conducendo audit ed ispezioni sui luoghi in cui si eseguono le lavorazioni e la fabbricazione dei materiali ed organizzando meeting con appaltatori e subappaltatori, con l'intento di affrontare e risolvere concretamente le problematiche, le difformità costruttive ed eventuali ritardi rispetto al programma lavori vigente.

Una delle tematiche di controllo qualità della costruzione ritenuta dalla Direzione del Consorzio e dal Cliente di maggiore importanza ai fini un'efficace attività di supervisione sui processi costruttivi, per assicurare la qualità dei materiali e della loro messa in opera, è lo sviluppo e l'applicazione di piani di controllo qualità dettagliati; per ciascun materiale e/o processo costruttivo critico ed importante, sono in essi riportate tutte le fasi realizzative principali con relativi controlli, standard o documenti di riferimento e responsabilità per l'esecuzione degli stessi.

Il citato "Quality Assurance Plan" include a tal scopo un elenco, sviluppato in base alle specificità del progetto delle due linee metropolitane, di tutti i piani di controllo qualità, chiamati "Inspection & Test Plans" (ITP) che gli appaltatori devono sviluppare ed inviare per approvazione al GC, in anticipo rispetto all'avvio delle relative attività. Tale elenco include per esempio la necessità di sviluppare ITP per la produzione di tutte le componenti del

**4.1. The Quality Assurance Plan**

*The adopted Quality System has been extensively described in the Quality Assurance Plan for Consultancy Services (QAP) (fig. 4) and in the 6 procedures it references.*

*The document, drafted in accordance with the requirements of ISO 10005 [1] "Quality Plans Guidelines" and adapted to the specific reality of the project and organization, has been internally shared by all the major resources involved in the processes ( eg project management, design, procurement, construction control, etc.) before being sent to the MMRDA Customer.*

**4.2. QMS Policy**

*The commitment to meet the needs of the Customer and the stakeholders while maintaining high performance in terms of quality of services, keeping under control contract costs and efficiency, is one of the foundations of Consortium Policy (fig. 5), signed by the Project Director, along with the will to have all contractual quality assurance requirements applied by contractors.*

*"The AICA Consortium is committed to meeting its Customers and other interested parties by providing high quality and cost-effective services. The General Consultant considers it important to apply the Quality Assurance Contract Requirements for the Project. Our services must meet the needs and expectations of the Customer by applying the requirements of the Quality Management System and the commitment to continuous improvement. [...]"*

*This is one of the first concepts outlined in the QMS's Consortium presentations to the contractors and the cus-*

calcestruzzo, per la realizzazione di pali di fondazione, pile, pulvini, travi prefabbricate in cemento armato, consolidamenti, muri di sostegno, giunti di dilatazione, paratie ed opere provvisorie, scavi, rinterrati, indagini e strumentazioni geotecniche, ecc. Include anche un documento "tipologico" (fig. 6) che riporta tutte le informazioni che gli appaltatori devono inserire nell'IPT come per esempio: oggetto/parte d'opera di riferimento, data dei controlli, luogo di esecuzione degli stessi, tipo di attività o tipo di materiale che deve essere controllato, tipo di prova o controllo, frequenza della prova o controllo, documenti di riferimento, criteri di accettazione, responsabilità, punti di intervento/controllo, documenti di registrazione da compilare a cura del responsabile dei controlli qualità ed eventuali rapporti di non conformità.

Tutti gli appaltatori hanno provveduto ad emettere i richiedi IPT ed a sottoporli all'approvazione del GC. Questi documenti, una volta approvati, sono effettivamente utilizzati e compilati, sia dai responsabili dei controlli che anche dal GC (per le fasi presenziate).

Sempre con riferimento al controllo qualità, un altro importante aspetto che è stato preso in grande considerazione, è la definizione di specifiche istruzioni di controllo qualità per alcune fasi costruttive ritenute maggiormente critiche.

I progetti delle due linee metropolitane includono la fabbricazione e la messa in opera di travi prefabbricate in cemento armato precompresso, per la maggior parte dello sviluppo delle stesse. I processi di fabbricazione, compressione ed elevazione di pulvini e travi in cemento armato, rappresentano quindi, in questo contesto, processi molto importanti e delicati, che devono essere tenuti particolarmente sotto controllo.

toomer, this is the "engine" and the input for all the involved resources in the project in the application of the System.

### 4.3. QMS objectives and indicators

The objectives and indicators are defined from the reference framework provided by QMS Policy and provide a measure of performance made according to quality assurance requirements.

Some identified goals are directly related to the concepts of effectiveness, communication and improvement, as per the table 1.

The above-mentioned goals and indicators in table 1, although apparently not directly related to the control of the activities of the work, actually cover a wide range of quality control requirements. For example, one should consider the close link between audits and inspections and non-compliance; the "number of audits / inspections" indicator should be considered as closely related to the non-conformance indicator, to the extent that the first represents the way to carry out the surveillance and controls and to verify compliance with the QMS and contractual requirements, while the other represents the non-compliance aspect, namely the "non-fulfillment of a requirement", whether it is a contract, a standard, a technical specification, compared to the ISO 9001 standard [2].

So, summarizing, audits and inspections are carried out on activities, process management and any discrepancies, while with the instrument of non-compliance, we handle the issues that may be related to both quality assurance, understood as "quality management part of the quality assurance that quality requirements will be met", and

Contractor's name/Logo		INSPECTION & TEST PLAN								Identification code:		
		Project's name:								Rev.		
		Object (construction part/work phase): (e.g. U-Girder casting, piles, etc..)								Date:		
		Place of construction/Inspection:								Pag:		
No.	Work/Activity/Type of Material to be checked	Type Test/control	Frequency	Reference Documents	Acceptance Criteria	Responsible Job function	Intervention points				Records to be filled and signed by responsible for QC (check list code)	Reports /NCR
							SB	C	GC	E/3 <sup>rd</sup> Party		

Note:

Fig. 6 - Inspection & Test Plan "tipologico".  
Fig. 6 - "Typological" Inspection & Test Plan.

Per tali motivi sono state inserite nella procedura "Construction Supervision Management" allegata al QAP, specifiche procedure per il controllo qualità di questi processi, in particolare per l'elevazione dei pulvini prefabbricati e delle "travi ad U".

Esse mettono in evidenza quali sono i controlli più importanti da effettuare per evitare danni e difettosità dalla fase di trasporto di pulvini e travi sui luoghi di messa in opera, fino alle fasi di elevazione e completamento.

Per ciascuna "macrofase" (fig. 7), nella procedura citata, sono dettagliati i controlli da effettuare, come per esempio il controllo della presenza di tutti i documenti di pianificazione e controllo necessari, preliminarmente all'elevazione, emessi da parte degli appaltatori (es: piani di gestione ambientale e della salute e sicurezza, piani di emergenza, certificazioni dei macchinari ed apparecchiature necessarie per l'elevazione, piani di trasporto, certificazioni di controllo qualità della fabbricazione, ecc.), la preparazione dei luoghi di lavorazione (es: posizione delle gru, allineamento e geometria delle pile, libero accesso alle aree, ecc.), l'installazione dei cuscinetti di appoggio

quality control or "part of the quality management aimed at meeting the quality requirements" (ISO 9000: 2015 [ 3]).

#### 4.4. Surveillance activities on the construction process

The main objective of the AICA Consortium for surveillance of construction processes is to ensure that the realization activities carried out by the contractors are carried out in perfect agreement with the approved design work and the contractual requirements concerning, inter alia, regulations, technical specifications, costs, programs, quality, environment and worker health and safety.

The GC supervises the construction of works mainly through the examination for approval of documents produced by contractors (e.g quality control plans and programs, checklists, planning documents, procedures and work instructions), conducting audit and inspections of the places where materials are processed and fabricated, and organizing meetings with contractors and subcontractors with the aim of solving the problems, construction discrepancies and any delays in relation to the current work program.

One of the issues of quality control of construction considered by the Consortium and the Customer of the highest importance for the purpose of effective supervision of the construction process, in order to ensure the quality of the materials and their implementation, is the development and implementation of detailed quality control plans; for each critical and important constructional material and/or process, they include all the main steps with relevant controls, standards or reference documents.

The "Quality Assurance Plan" includes, for this purpose, a list, developed according to the specificity of the two metropolitan lines, of all quality control plans, called "Inspection & Test Plans" (ITPs) that the contractors must develop and submit for approval to the GC, before starting the related activities. For example, this list includes the need to develop ITP for the production of all concrete components, for the construction of piles, piers, caps, prefabricated girders, consolidations, support walls, expansion joints, bulkheads and provisional works, excavations, surveys and geotechnical equipment, etc. It also includes a "typological" document (fig. 6) that lists all the information that contractors must include in the ITP, such as: object/work reference, date of checks, place of execution, type of activity or type of material to be checked, type of test or control, frequency of test or checking, reference documents, acceptance criteria, responsibilities, intervention / control points, registration documents to be filled by the quality assurance officer and any non-compliance.

All contractors have issued the required ITPs and submitted them to the GC approval. These documents, once approved, are actually used and compiled, both by the controller and by the GC (for the witnessed phases).

With regard to quality control, another important aspect that has been taken into consideration is the definition of

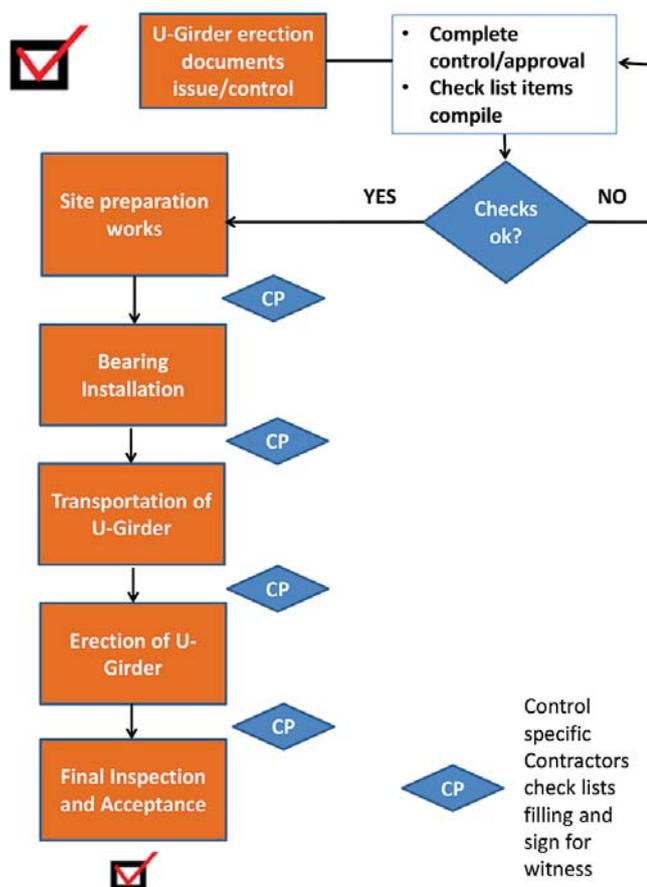


Fig. 7 - Macro-fasi di controllo qualità per l'elevazione di "travi ad U".

Fig. 7 - Quality control macro-phases for erection of "U-beam".

(es: corretto posizionamento rilevato topograficamente, corrette dimensioni dei cuscinetti ed assenza di difettosità, ecc.), l'elevazione della trave (es: controllo apparecchiature di sollevamento, illuminazione dell'area, corretto posizionamento ed allineamento conforme agli elaborati approvati, ecc.) e l'ispezione finale per l'accettazione.

## 4.5. Audit ed ispezioni

La norma ISO 9000:2015[3] definisce l'audit come "processo sistematico, indipendente e documentato per ottenere evidenze dell'audit e valutarle con obiettività al fine di stabilire in quale misura i criteri dell'audit sono soddisfatti". Nell'espressione di questo principio, trovano riscontro le attività svolte dal Consorzio AICA per ottenere le evidenze necessarie al fine di valutare con obiettività il grado di soddisfacimento dei requisiti del sistema qualità applicato dagli appaltatori, in linea con le prescrizioni contrattuali, in tutte le attività di loro competenza ed in particolare per le attività realizzative.

Il processo sopra citato, rappresentato dalla pianificazione, esecuzione, registrazione e monitoraggio di tutti gli audit sulle attività degli appaltatori (fig. 8), è stato gestito dallo "Chief Quality Assurance Expert" del Consorzio ma con la stretta collaborazione del Project Director, ovvero della Direzione del Consorzio stesso.

Questo aspetto è fondamentale per la buona riuscita di questa attività in quanto, in questi casi, è molto importante che gli input, gli obiettivi ed i criteri dell'audit siano stabiliti con riferimento alle prescrizioni contrattuali, oltre che ai requisiti della norma e che, soprattutto, sia la Direzione a credere fortemente nella buona riuscita, nell'efficacia e nei risultati attesi.

A seguito degli audit sono state messe in evidenza problematiche e non conformità, sia "di sistema" che "di prodotto" ed è stato possibile risolverle con tempestività, individuando anche le possibili azioni correttive e preventive per evitarne il ripetersi.

Le attività di audit sono state molteplici. A fronte di ogni audit sono stati emessi appositi rapporti di non conformità nei quali sono stati elencati i rilievi segnalati

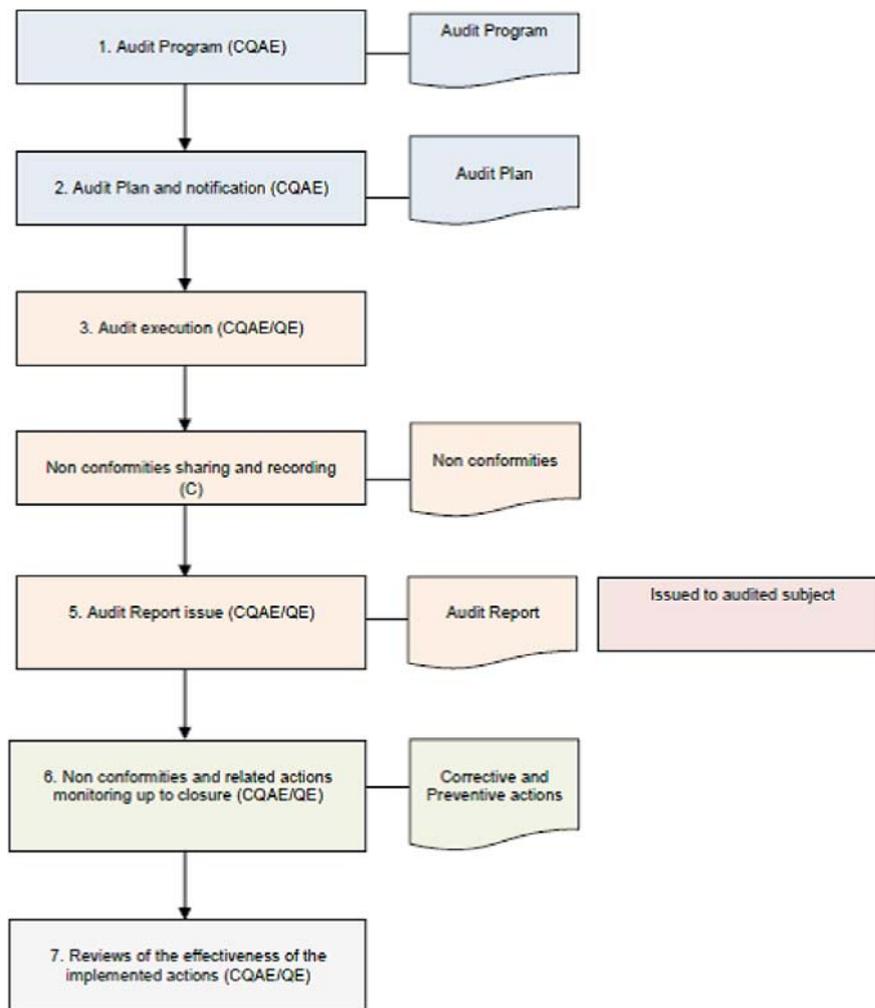


Fig. 8 - Flusso di gestione degli audit di seconda parte sul sistema di gestione qualità degli appaltatori.

Fig. 8 - Second part audit management flow on contractor quality management system.

specific quality control instructions for some constructive stages considered to be most critical.

The projects of the two metropolitan lines include the casting and installation of prefabricated girders. The manufacturing, compression and elevation processes of pier caps and girders therefore represent very important and delicate processes in this context, which must be kept under particular control.

For these reasons, the "Construction Supervision Management" procedure annexed to the QAP has been included, including specific procedures for the quality control of these processes, especially for the elevation of prefabricated pier caps and girders.

They point out which are the most important controls to be made to avoid damage and defect from the pier caps and girders transport stages on the installation sites up to the elevation and completion phases.

## OSSERVATORIO

(non conformità/osservazioni rispetto ai requisiti della norma ISO 9001[2] ed alle prescrizioni contrattuali di riferimento per le attività).

Da gennaio a luglio 2017 sono stati eseguiti n° 7 audit, seguendo i contenuti della linea guida ISO 19011:2012 [4] e sono state evidenziate e risolte problematiche relative a: pianificazione, organizzazione, registrazioni, formazione del personale, gestione documentazione, controlli sulle opere in fase di realizzazione, ecc.

In aggiunta alle attività di audit sono state eseguite ispezioni settimanali con obiettivi specifici di controllo qualità su alcuni argomenti di particolare rilevanza come per esempio il controllo sui getti di calcestruzzo, sui ferri di armatura, sui materiali in accettazione in cantiere, ecc. (fig. 9).

*For each "macro-phase" (fig. 7), in the above procedure are indicated the controls to be performed, such as checking the presence of all planning and control documents required by the contractors before starting the elevation (e.g.: environmental and health and safety management plans, emergency plans, machinery certification and lifting equipment, transport plans, quality control certificates for manufacturing, etc.), preparation of work places (e.g. : positioning of cranes, alignment and geometry of batteries, free access to areas, etc.), installation of bearings (e.g. correct positioning detected topographically, correct bearing size and absence of defect, etc.) elevation of the girder (eg lifting equipment control, area lights, correct positioning and alignment according to the process approved aids, etc.) and the final inspection for acceptance.*



Fig. 9 - Alcuni immagini riprese durante audit ed ispezioni in fase di costruzione. In alto a sinistra: fase di elevazione di una trave ad "U"; a destra: montaggio ferri di armatura di una pila; in basso a sinistra: montaggio pulvino).

*Fig. 9 - Some images were taken during audits and inspections under construction. Top left: elevation phase of an "U" girder; to the right: mounting a bar cage; bottom left: pier cap assembly).*

L'insieme degli audit e delle ispezioni, gestite in maniera standardizzata ed i cui processi sono stati dettagliatamente descritti nella procedura "Audit and Inspection Management", ha rappresentato un importante e valido strumento di controllo e supervisione sulle attività degli appaltatori da parte del Consorzio AICA.

Inoltre quest'ultimi sono stati tenuti contrattualmente a fornire un programma di audit interni su base trimestrale, a completamento del quadro di controlli ed a presidio del rispetto dei requisiti qualitativi.

#### 4.6. Gestione delle non conformità

Una "non-conformità" è per definizione (ISO 9000:2015[3]) il "non soddisfacimento di un requisito", sia esso contrattuale, normativo o come prescrizione del Cliente o di altre Parti interessate.

Nel contesto delle attività realizzative delle 2 linee metropolitane e del Sistema di Gestione Qualità del Consorzio AICA, ogni non-conformità deve essere segnalata formalmente all'appaltatore e gestita secondo quanto descritto nell'apposita procedura per la gestione delle non conformità, delle azioni correttive e preventive ("Non conformities, preventive & corrective actions management").

Ogni NC riscontrata rispetto ai requisiti stabiliti (Contratto, specifiche tecniche, norme, ecc.), viene segnalata tramite un "Rapporto di non-conformità" (fig. 10).

L'appaltatore deve produrre una proposta di risoluzione che viene sottoposta all'approvazione del Consorzio e, se approvata, viene messa in atto il corrispondente trattamento/correzione (azione per eliminare la non-conformità – ISO 9000:2015[3]).

Se necessario, viene sviluppata apposita azione correttiva (azione per eliminare la causa della non-conformità e prevenirne la ripetizione) o preventiva (azione per eliminare la causa di una potenziale non-conformità).

Al di là della terminologia qui utilizzata riguardante le non-conformità, le correzioni, ecc., nota agli specialisti dei sistemi di gestione qualità, è importante evidenziare che questo processo di gestione delle non-conformità, comune in molti appalti di grandi opere, consente di tenere traccia di tutte le problematiche costruttive che si verificano in corso d'opera come per esempio: vespai e fessure sul calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato, miscele di calcestruzzo non rispondenti alle specifiche contrattuali, ferri di armatura non posizionati correttamente in relazione al progetto oppure non rispondenti alle caratteristiche prescritte, fasi di lavorazione non rispettate, mancata consegna di documenti di progetto o di pianificazione, ecc.

La registrazione delle non-conformità e le evidenze raccolte durante il processo di risoluzione delle stesse, consentono da una parte di tenere sotto controllo la realizzazione e dall'altra rappresentano un utile strumento

#### 4.5. Audit and inspection

*ISO 9000: 2015 [3] defines audit as a "systematic, independent and documented process to obtain audit evidence and evaluate them objectively in order to determine the extent to which auditing criteria are met." In the expression of this principle, they find the activities carried out by the AICA Consortium reflect this definition to obtain the necessary evidence in order to objectively assess the degree of satisfaction of the requirements of the quality system applied by contractors, in line with the contractual requirements, in all the activities of their competence and in particular for the realization activities.*

*The above mentioned process, represented by planning, execution, recording and monitoring of all audits of contractor activities (fig. 8), is managed by the Consortium's "Chief Quality Assurance Expert" with the close collaboration of the Project Director of the Management of the Consortium .*

*This aspect is essential for the good performance of this activity, because it is very important that the inputs, objectives and criteria of the audit are determined with reference to the contractual requirements as well as the requirements of the standard and that, above all, the Management strongly believes in its success, effectiveness, and expected results.*

*As a result of the audits, both "system" and "product" issues and non-conformities were highlighted, and it was possible to resolve them promptly, also identifying possible corrective and preventive actions to avoid repetition.*

*Audit activities have been manifold. For each audit a report has been issued, listing all the findings (non-compliance / observation have been listed versus the requirements of ISO 9001 [2] and contractual reference requirements for activities).*

*From January to July 2017, 7 audits were carried out, following the contents of the ISO 19011: 2012 Guidelines [4] and problems were identified and resolved regarding: planning, organization, registrations, staff training, documentation management, controls on works being completed, etc.*

*In addition to audit activities, weekly inspections were carried out with specific quality control objectives on some topics of particular relevance such as control of concrete castings, reinforcement bars, on-site acceptance materials, and so on. (fig. 9) The whole of audits and inspections, managed in a standardized manner and whose processes were described in detail in the "Audit and Inspection Management" procedure, was an important and valid tool for the AICA Consortium for controlling and supervising the contractors' activities.*

*In addition, the latter were contractually obliged to provide an internal audit program on a quarterly basis, completing the framework of controls and ensuring compliance with the qualitative requirements.*

	
<b>MUMBAI METRO RAIL PROJECT OF MMRDA – LINE 7 and 2 (B)</b>	
<b>NONCONFORMITY/OBSERVATION REPORT</b>	
CODE .....	
<b>General Information</b>	
Contractor:	NC No:
Location:	OBS No:
WBS Id/part:	Date:
<b>Nonconformity Description</b>	
Originator: <small>(name, surname, role)</small>	
<b>Contractor Proposed Disposition</b>	
Use as is	<input type="checkbox"/>
Rework	<input type="checkbox"/>
Reject	<input type="checkbox"/>
Responsible: <small>(name, surname and signature)</small>	
Target Date	
Actual Date	
<b>Contractor Action to Prevent Recurrence</b>	
Responsible for quality assurance/quality control <small>(name, surname and signature)</small>	
Date:	
<b>Close Out</b>	
GC Chief Construction Manager	
Date:	
Requested dispositions by Quality Assurance Expert	
Distribution: _____ Attachments <input type="checkbox"/>	

If insufficient space is available to describe conditions or resultant actions: attach sheet.

Fig. 10 - Rapporto di non-conformità/osservazione.  
 Fig. 10 - Nonconformity/observation Report.

da utilizzare nei processi di certificazione dei pagamenti e del collaudo delle opere.

In questo il Consorzio AICA si è impegnato particolarmente, mettendo in atto una rete di controlli ed ispezioni in campo, mirate ad evidenziare le problematiche che potevano eventualmente compromettere la qualità dell'opera.

Le non conformità sono quindi rilevate e gestite tenendo conto di questo presupposto, senza timore che possano risultare onerose per l'appaltatore o altri Soggetti coinvolti o che possano rallentare in qualche misura l'avanzamento della costruzione.

Se una parte d'opera è poi affetta da non conformità ritenute gravi da AICA, è richiesto lo scarto, il rifacimento o la sostituzione.

Questo meccanismo genera automaticamente una maggiore attenzione da parte degli appaltatori nell'applicazione dei requisiti contrattuali di assicurazione e controllo qualità ed in definitiva genera valore per tutto lo svolgimento dell'opera.

## 4.6. Non conformities management

A "non-conformance" is by definition (ISO 9000: 2015 [3]) the "non-fulfillment of a requirement", whether contractual, standard, or as a prescription of the Customer or other interested parties.

In the context of the realization activities of the 2 metropolitan lines and of the Quality Management System of the AICA Consortium, any non-compliance must be formally reported to the contractor and managed according to the procedure for handling non-compliance, corrective actions and preventive and corrective actions management.

Each NC found not complying with the requirements (Contract, Technical Specifications, Standards, etc.) is reported by a "Nonconformity Report" (fig. 10).

The contractor must produce an action plan that is submitted to the Consortium's approval and, if approved, the corresponding treatment / correction (action to eliminate the non-compliance - ISO 9000: 2015 [3]) is implemented.

When appropriate corrective action (action to eliminate the cause of non-compliance and prevent repetition) and/or preventive action (action to eliminate the cause of potential non-compliance) are developed.

Beyond the terminology used here regarding non-conformities, corrections, etc., already known to the specialists of quality management systems, it is important to underline that this nonconformity management process, common in many major works contracts, maintains the traceability of all the constructive problems that occur during work such as: honeycombs and cracks on casting or pre-cast concrete, concrete mix design that do not meet the contractual specifications, steel bars not properly positioned according to the project or failing to meet the prescribed requirements, processing steps not being met, failure to deliver project or planning documents, etc.

Recording of non-conformities and the evidence gathered during the process of resolving them allow to monitor the implementation and are a useful tool to be used in the process of certification of payments and testing of works.

The Consortium AICA has been particularly committed to the implementation of a network of field inspections aimed at highlighting the issues that could possibly compromise the quality of the work.

Nonconformities are then detected and managed taking into account this assumption, without fear of being burdensome for the contractor or other subjects involved or which may slow down to some extent the progress of the construction.

If a piece of work is affected by non-conformities considered serious by AICA, discard, refurbishment or replacement is required.

This mechanism automatically generates more attention from contractors in the application of contractual quality assurance and control requirements and ultimately generates value for the entire workflow.

### 5. Conclusioni

Dalle descrizioni e dalle considerazioni esposte nei precedenti paragrafi, risulta evidente che il Sistema di Gestione Qualità del Consorzio AICA, unitamente alla concreta partecipazione di tutte le risorse coinvolte nei vari processi di supervisione e soprattutto con il forte impegno da parte della Direzione (Project Director, Deputy Project Director, Construction Manager, ecc.), rappresentano efficaci strumenti utili a far sì che le due linee metropolitane siano realizzate nel rispetto dei requisiti qualità stabiliti; sicuramente un grande passo avanti in tale direzione è stato fatto e tanto ancora si dovrà fare. Ma questo è già oggetto di futura valutazione, nell'ottica consueta del miglioramento continuo che deve essere sempre il riferimento guida nell'applicazione dei Sistemi di Gestione Qualità.

### 5. Conclusions

*From the descriptions and considerations outlined in the previous paragraphs, it is evident that the AICA Consortium Quality Management System, together with the participation of all the resources involved in the various supervisory processes and especially with the strong commitment of the Management (Project Director, Deputy Project Director, Construction Manager, etc.) are effective tools to ensure that the two metropolitan lines are implemented in accordance with the established quality requirements; surely a big step forward in this direction has been done and much more will have to be done. But this is already the subject of future assessment, in the usual way of continuous improvement, which must always be the driving reference in the application of Quality Management Systems.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] International Standards Organization, "ISO 10005:2005 - Quality Management Systems – Guidelines for Quality Plans".
- [2] International Standards Organization, "ISO 9001:2015 - Quality Management Systems – Requirements".
- [3] International Standards Organization, "ISO 9000:2015 - Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary".
- [4] International Standards Organization, "ISO 19011:2012 – Guidelines for auditing Management Systems".

### AVVISO

Tutti i Soci e gli Abbonati che lavorano nel Gruppo FSI, che hanno scelto di ricevere online le Riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" debbono fornire alla Segreteria Soci ([areasoci@cifi.it](mailto:areasoci@cifi.it)) l'indirizzo di posta elettronica privato, in quanto l'indirizzo aziendale [dominio con suffisso una Azienda del Gruppo FSI (es ... @rfi.it)] ha una disponibilità per gli allegati di qualche MB, per cui potrebbe non essere possibile il ricevimento della 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
- <b>Ordinari</b>	60,00	50,00
- Per il personale <i>non ingegnere</i> del Ministero delle Infrastrutture, e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tranvie in concessione e Pensionati FS	45,00	35,00
- <b>Studenti</b> (allegare certificato di frequenza Università) <sup>(*)</sup>	25,00	20,00
- <b>Estero</b>	180,00	50,00

<sup>(\*)</sup> *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](http://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](mailto: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
- <b>Normal (Italy)</b>	60.00	50.00
- Infrastructure and Transport Ministry staff, local railways staff, retired FS staff	45.00	35.00
- <b>Students</b> (University attesting documentation required) <sup>(*)</sup>	25.00	20.00
- <b>Foreign countries</b>	180.00	50.00

<sup>(\*)</sup> *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](http://www.cifi.it);
- Cash or by Debit Card.

**The renewal of the subscription must be performed within March 31<sup>st</sup> 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](mailto: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'interno

*Dott. Ing. Massimiliano BRUNER*

### TRASPORTI SU ROTAIA

#### Lombardia: Trenord e Moovit, viaggio "DOOR TO DOOR"

Avere a portata di mano in un solo click l'intero viaggio, da casa alla stazione e fino alla porta dell'ufficio, con informazioni aggiornate in tempo reale sui mezzi pubblici a disposizione lungo l'intero percorso. È possibile con la nuova opzione offerta da Trenord e Moovit, che hanno unito le rispettive community per lavorare su un obiettivo innovativo: implementare nel motore orario di Trenord – su sito e App – le informazioni sui servizi di trasporto pubblico locale in Lombardia – bus, metro, battelli e non solo – integrandole alle mappe delle linee ferroviarie. Tale opzione renderà disponibili in un click orari e percorsi dei mezzi complementari alla ferrovia, per diffondere a milioni di persone che ogni giorno si muovono in Lombardia una mobilità integrata e sostenibile.

I risultati del lavoro condiviso di Trenord e Moovit, legate da una partnership da febbraio 2016, sono stati presentati dall'amministratore delegato di Trenord C. FARISÈ e dal Vice Presidente di Moovit Y. MEYDAD nella cornice dell'AppShow, l'European App Economy Congress di Milano.

"Quella dei Moovitors è una Community in continua crescita, dove al suo interno trovano spazio anche tantissimi utenti Trenord che contribuiscono attivamente ad incrementare le informazioni disponibili su Moovit rendendole accessibili a chiunque", dichiara Y. MEYDAD, Vice Presidente di Moovit, che aggiunge: "Il successo di iniziative come

queste dipende, in gran parte, dal numero di persone attivamente coinvolte nelle Community del trasporto pubblico. Per questo sia noi che Trenord invitiamo tutti quelli che hanno a cuore il miglioramento del trasporto pubblico italiano a prendervi parte".

"L'azienda leader della mobilità in Lombardia si allea con la tecnologia per un utilizzo sempre più integrato dei mezzi pubblici" ha dichiarato C. FARISÈ, amministratore delegato di Trenord. "La partnership con Moovit si è rivelata sin dall'inizio un plus per i nostri 740mila clienti quotidiani che si distinguono per essere digitali ed evoluti, basti pensare che 7 passeggeri su 10 dichiarano di viaggiare sempre connessi. Da oggi avranno a portata di mano le informazioni sull'intero tragitto. L'integrazione è la grande sfida dei prossimi anni: un unico ticket, dal primo all'ultimo miglio, e diversi mezzi connessi alle dorsali ferroviarie che già oggi in Lombardia raggiungono oltre 420 stazioni. La tecnologia digitale, abbinata all'efficienza del sistema, è il primo volano della sostenibilità".

- *La nuova funzione Trenord-Moovit*

L'innovativo servizio sviluppato da Trenord e Moovit permette a tutti coloro che si spostano in Lombardia di avere in tempo reale direttamente su smartphone le informazioni relative al proprio spostamento: il percorso in treno, ma anche l'itinerario di "primo" e "ultimo miglio" integrando il trasporto ferroviario con il servizio offerto dagli altri operatori del TPL che transitano in prossimità delle 429 stazioni ferroviarie lombarde.

Con la nuova funzione Trenord diventa il primo operatore di trasporto pubblico al mondo a offrire tramite i suoi canali tutto il tragitto di viaggio sempre aggiornato grazie alla costante attività di monitoraggio della community di Moovit.

Due le modalità con cui i clienti Trenord potranno organizzare il proprio viaggio: tramite la nuova release dell'App Trenord, nella sezione Trip planner con le funzioni "Vai alla stazione" e "Continua il viaggio"; tramite il motore orario del sito Trenord.it che, con le funzioni "First Mile" e "Last Mile", si collegherà direttamente a Moovit mostrando i percorsi più veloci.

La nuova opzione è attiva sul motore orario del sito di Trenord ed è disponibile sull'App Trenord con un semplice aggiornamento. La App – con oltre 800mila download, 28 milioni di visualizzazioni nei primi dieci mesi del 2017, 26mila accessi quotidiani e 150mila accessi mensili – rappresenta la piattaforma più utilizzata dai clienti.

- *Il lavoro condiviso delle community di Trenord e Moovit*

Cresce l'intesa tra le due realtà: la community dei Moovitors (per saperne di più: [moovit.me/iniziasubito](http://moovit.me/iniziasubito)) e quella del treno si sono riunite per una Mapathon tra utenti attivi Moovit e Trenord realizzando per la prima volta in Italia una mappatura completa delle connessioni del treno con i bus. Per ottenere questi risultati, Trenord ha messo a disposizione spazi e personale per accogliere utenti che vivono quotidianamente il trasporto pubblico e che, come cittadini, desiderano migliorarlo (*Comunicato stampa Trenord*, 4 dicembre 2017)

#### Piemonte: Torino-Lione, a che punto siamo

Di tutti gli scavi, 162 km (57,5 per ogni canna del tunnel, oltre ai bypass di collegamento, gallerie di accesso intermedio e aree di sicurezza), sono già stati realizzati oltre 21 km di gallerie e aggiudicato il 20% dei lavori. È in corso il lancio delle gare

di appalto per i lavori principali dell'opera del valore di 5,5 miliardi di euro entro il 2019.

- **La variante**

È in corso l'iter autorizzativo della variante di cantierizzazione in Italia che risponde alla prescrizione 235 del Cipe che chiedeva di studiare una localizzazione alternativa dei cantieri del tunnel di base del Moncenisio per motivi di sicurezza. La variante prevede lo spostamento dell'area principale dei lavori da Susa a Chiomonte, dove sarà ampliato il cantiere per la costruzione del cunicolo esplorativo della Maddalena il cui scavo è terminato a febbraio. Le modifiche al progetto definitivo prevedono l'eliminazione di ogni lavorazione in Val Clarea e di 6 km di cavidotto in superficie, la riduzione della durata dei cantieri nella Piana di Susa, la tombatura delle rocce verdi direttamente in galleria e la realizzazione della fabbrica dei concii a Salbertrand, dove oltre il 60% del materiale estratto nei lavori sarà trasformato in rivestimenti di calcestruzzo per il tunnel di base e in materiali per i rilevati ferroviari.

- **Chiomonte**

Dopo il completamento dei 7020 m di tunnel esplorativo è stato realizzato lo scavo con metodo tradizionale del camerone per la vasca di raccolta dell'acqua. Restano da completare lo smontaggio dei binari e dei relativi supporti in galleria. A seguire anche il cantiere industriale sarà smobilitato per far spazio, nel 2018, a quello per i lavori del tunnel di base.

La vasca è stata realizzata nel punto più basso del cunicolo ed è indispensabile per convogliare le acque che provengono dal fondo per essere ripompe verso l'esterno, nell'impianto di depurazione, prima di essere fatte confluire nella Dora. Con il materiale estratto da questi ultimi lavori si sta affinando il deposito dello smarino nell'area di cantiere, oggetto di rinverdimento, mentre proseguono le attività di monitoraggio ambientale che non hanno evidenziato alcuna criticità.

- **Saint-Martin-La-Porte**

La fresa Federica ha scavato 2094,4 metri della galleria geognostica di 9 km. A ottobre Federica ha raggiunto il suo record di scavo, con un avanzamento di 406 metri e una media quotidiana superiore a 13 metri.

In parallelo si stanno scavando 1,3 km di galleria geognostica in tradizionale nella zona più delicata della montagna che consentirà di superare l'area carbonifera nella canna sud del tunnel di base. Durante l'avanzamento sono in corso iniezioni cementizie per consolidare il fronte di scavo e sono stati eseguiti diversi sondaggi per valutare l'estensione dell'area geologica critica fornendo elementi utili al comitato di esperti che segue costantemente il procedere dei lavori.

- **La sezione transfrontaliera**

- 65 km tra Susa-Bussoleno e Saint-Jean-de-Maurienne di cui 89% in galleria;
- 57,5 km la lunghezza del tunnel di base del Moncenisio di due canne a singolo binario;
- 45 km in Francia;
- 12,5 km in Italia;

- 8,6 miliardi di euro il costo certificato dell'opera (*Comunicato stampa TELT*, 15 dicembre 2017).

### Piemonte: TELT-PoliTo in partnership

La sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, e in particolare il tunnel di base, diventano oggetto di una partnership tecnico-scientifica tra Politecnico di Torino e TELT (Tunnel Euralpin Lyon-Turin) con progetti di ricerca, consulenze tecniche, master, dottorati e tesi di laurea in tutti i campi di attività relativi alla realizzazione dell'opera.

L'accordo (fig. 1), sottoscritto dal rettore del Politecnico, M. GILLI, e dal direttore generale di TELT, M. VIRANO, è stato presentato in Rettorato insieme al referente del progetto, il vice rettore B. CHIAIA, al direttore del Master in Tunnelling e Tunnel Boring Machine, D. PEILA e al direttore ingegneria di TELT, L. BRINO.

L'obiettivo è sfruttare le opportunità di studio e innovazione di una delle più grandi opere che si stanno realizzando in Europa: il tunnel di base del Moncenisio infatti è l'ultimo



(Fonte: TELT)

Fig. 1 - La conferenza di presentazione dei lavori di partnership tra TELT e PoliTo.

in ordine di tempo (dopo il Loetschberg, il Gottardo e il Brennero) ed è quindi in grado di capitalizzare tutte le innovazioni e le buone pratiche dell'esperienza internazionale. Per questo il cantiere può essere un formidabile laboratorio formativo e applicativo di innovazione per l'ingegneria in ottica internazionale.

“La futura galleria ferroviaria più lunga del mondo – si legge nell'intesa – avrà un peso rilevante nel campo della tecnica delle costruzioni, in particolare in sotterraneo, della scienza dei materiali, della sicurezza e dell'impiantistica ferroviaria, oltre che sulla normativa specifica di settore”. Sono coinvolti tutti i settori dell'ingegneria: strutturale, geotecnica, ambientale, energetica, di cantiere, urbanistica e gestionale.

La società e l'ateneo vogliono inoltre individuare azioni comuni per costituire un network di rapporti internazionali, in primo luogo con le omologhe realtà francesi, che promuova la cultura tecnico-scientifica e imprenditoriale, guardando al mondo ma con un'attenzione particolare ai territori alpini.

Sono previste collaborazioni su specifici progetti di ricerca e la partecipazione congiunta a bandi e programmi, in particolare europei. L'intesa ha una durata di 5 anni, rinnovabile, con la predisposizione di accordi attuativi specifici su ogni progetto.

Già organizzata la prima lezione in cantiere per i 12 studenti del Master in Tunnelling and Tunnel Boring Machine del Politecnico che partirà a gennaio. Gli studenti provenienti da 7 Paesi (Colombia, Corea del Sud, Grecia, India, Italia, Malesia e Romania) parteciperanno a una lezione sul campo al cantiere francese della Torino-Lione dove potranno seguire il ciclo di vita di un “concio”, la struttura in calcestruzzo che riveste i tunnel: dalla produzione in fabbrica alla loro sistemazione ad opera della TBM Federica, che li posa avanzando nella galleria geognostica di Saint-Martin-La-Porte. In quella giornata il cantiere diventerà anche il set per la registrazione

di una video-lezione che resterà nel patrimonio di conoscenze del Politecnico e potrà essere riproposta in altri corsi. Il master prevede 500 ore di lezione tenute da 42 docenti, esperti del settore provenienti da tutto il mondo, tra cui anche uno degli ingegneri di TELT.

L'ateneo e la società portano avanti collaborazioni su diversi fronti, facendo rete per progetti a livello internazionale e per concorrere insieme ad altre università, istituti di ricerca e aziende a bandi di ricerca europei con l'obiettivo di formare una nuova generazione di professionisti che raccolgano il know-how e le nuove soluzioni tecniche nella costruzione delle opere in sotterraneo.

“Il Politecnico di Torino - sottolinea il Rettore, prof. M. GILLI - con le proprie capacità di ricerca e trasferimento tecnologico si colloca tra gli atenei leader in Italia ed Europa nel campo dell'ingegneria delle infrastrutture e in tal senso la sinergia con TELT rappresenta un'importante occasione di formazione per i nostri studenti. Siamo certi che questa collaborazione, che guarda a settori molto ampi dell'ingegneria, porterà a una crescita reciproca di conoscenze e di opportunità, coinvolgendo i nostri docenti, ricercatori e studenti in un caso studio estremamente interessante e multidisciplinare, caratteristica, quest'ultima, ormai imprescindibile per la ricerca e la formazione nei settori tecnologicamente più avanzati”.

“TELT sente fino in fondo la responsabilità di gestire al meglio la realizzazione di quest'opera storica e per farlo vuole ispirarsi alle migliori best practice internazionali e ai più aggiornati saperi tecnici di cui il mondo universitario è portatore. È la sfida dell'eccellenza – evidenzia VIRANO – in tutti i campi di attività: nei progetti, nei lavori, nella sicurezza e nella tutela dell'ambiente. Mentre attingiamo alle conoscenze e alle innovazioni presenti al Politecnico, offriamo i nostri cantieri come laboratori di attività formative e palestre di esperienza sul campo per inge-

gnieri e architetti che guardano al mondo. La nostra ambizione è però anche che quest'opera possa generare valore aggiunto per il territorio al di qua e al di là delle Alpi” (*Comunicato stampa PoliTo-TELT*, 15 dicembre 2017).

### TRASPORTI URBANI

#### Roma: Atac predispone un piano anti aggressioni per conducenti e agenti a bordo

Atac è fortemente impegnata sul versante della tutela della sicurezza del proprio personale e in particolare di quello impiegato nelle attività di front line. A tal fine l'azienda ha predisposto un piano anti aggressioni che prevede anche il potenziamento del protocollo di intesa già siglato con la Questura, chiedendo di predisporre la presenza di forze dell'ordine in borghese sui mezzi e nelle zone più a rischio dove insiste il servizio di trasporto. Per la parte di propria esclusiva competenza, l'azienda si sta attrezzando per richiedere la nomina del personale di guida ad Agente di polizia amministrativa e nel frattempo ha aumentato le dotazioni di sicurezza a tutela dei dipendenti. Circa 730 bus, infatti, sono già stati dotati di cabine rinforzate e altri 70 verranno attrezzati nei prossimi mesi. Ai conducenti è stato fornito un telefono cellulare per poter prontamente comunicare con l'azienda anche nei casi di pericolo. Tutte le vetture sono state dotate di allarme silenzioso collegato direttamente con la centrale operativa. Inoltre è stata incrementata la presenza di telecamere su mezzi e lungo le infrastrutture Atac, sulle quali insistono circa 4.500 telecamere oltre a quelle presenti su circa 500 nuovi bus. Nel piano anti aggressioni si prevede anche l'attivazione di corsi di formazione per il personale viaggiante per la gestione dei conflitti, che si avvieranno da inizio 2018, e la dotazione di spray al peperoncino per i conducenti bus.

L'adozione di tale piano risulta più che attuale considerato l'ennesi-

mo caso avvenuto, quando un conducente della linea 85, all'altezza di via Arco di Travertino, è stato aggredito, per fortuna senza gravi conseguenze, da due viaggiatori rimasti sconosciuti che chiedevano di scendere fuori fermata. Al suo rifiuto, i due lo hanno attaccato colpendolo alle braccia e si sono dati alla fuga. L'accaduto segue di due giorni il caso avvenuto a Ostia, quando un dipendente in servizio ispettivo al capolinea di Lido centro ha subito un'aggressione da parte un cittadino che, per motivi non chiariti, lo ha colpito con una testata al setto nasale. Atac ha immediatamente allertato le forze dell'ordine e i soccorsi, che sono intervenuti. L'azienda ha subito preso contatto con il lavoratore per offrirgli assistenza e manifestargli la propria solidarietà. L'azienda, nel ribadire la solidarietà ai dipendenti aggrediti, condanna gli autori di questi gesti criminali, rimasti ancora purtroppo non identificati (*Comunicato stampa ATAC*, 19 dicembre 2017).

### **Milano: Hesop, la prima sottostazione reversibile da 1.500 V, per la linea gialla della metro**

Alstom ha messo in servizio la sottostazione reversibile di ultima generazione Hesop (Harmonic and Energy Saving Optimizer) per la Linea Gialla della metropolitana di Milano. Questo è il primo Hesop 1.500V 4MW. La nuova sottostazione contribuirà a rendere ATM, l'Azienda Trasporti Milanesi, più efficiente dal punto di vista energetico e aiuterà anche a controllare le temperature in galleria. Questo è il secondo Hesop in esercizio commerciale su una linea metropolitana, il primo è stato l'Hesop 600V 1MW installato per la Metro di Londra, operativo da marzo 2015.

Il sistema Hesop si basa sulla conversione e riutilizzo della Potenza, generata dai treni in fase di frenatura. Il sistema di controllo Hesop è particolarmente avanzato e garantisce che l'energia sia gestita nel modo più efficiente; Hesop consente di recuperare oltre il 99% dell'energia

generata durante la fase di frenatura, diminuendo così le emissioni di CO<sub>2</sub>, attraverso il ridotto consumo di energia. Nell'installazione della sottostazione di Rogoredo, il sistema permette ad ATM di recuperare e di riutilizzare tale energia nelle altre utenze del sistema.

“Questa è una novità importante per noi, per la metropolitana di Milano, per i pendolari e per l'ambiente. Con la messa in servizio di Hesop, introduciamo una tecnologia innovativa, già sperimentata all'estero, nella sottostazione di Rogoredo della Linea Gialla della metropolitana di Milano. Vorremmo ringraziare ATM che ha svolto un ruolo chiave supportando il team Alstom per tutta la durata della fase d'installazione e test. Questo progetto dimostra la volontà di Alstom di essere sempre attiva nell'innovazione, contribuendo alla sostenibilità delle infrastrutture ferroviarie in Italia”, ha dichiarato M. VIALE, Amministratore delegato di Alstom in Italia e Svizzera.

“ATM ha sempre prestato grande attenzione all'ambiente, quindi è interessata a partecipare a progetti innovativi che consentano una maggiore efficienza energetica e un minore impatto ambientale. Questo è un altro tassello della politica ATM verso un'azienda a emissioni zero”, ha dichiarato M. PARISI, Energy Manager ATM.

Il progetto è stato sviluppato per conto di ATM dal sito di Alstom Roma in collaborazione con Charleroi (Belgio) e di Saint-Ouen, (Francia). ATM, ha svolto un ruolo chiave mettendo a disposizione l'ambiente di sviluppo e condividendo le soluzioni d'installazione nella fase di progetto. Il progetto è finanziato dal programma LIFE + della Commissione europea.

124 sottostazioni Hesop sono state vendute da Alstom finora per i progetti della metro-tramvia di Desio-Seregno, della metropolitana di Londra e di Riad, del tram di Sydney, delle metropolitane di Panama e Dubai. A Hesop 1.500 V è stato assegnato di recente un premio al concorso

d'innovazione interna di Alstom, I Nove You (*Comunicato stampa Alstom*, 21 dicembre 2017).

### **Nazionale: Trenitalia con MyTaxi**

Sabato 16 dicembre 2017 è partito il servizio integrato Frecciarossa/taxi, primo e ultimo miglio, di Trenitalia e mytaxi, per una nuova esperienza di viaggio positiva e più economica, in tempi e costi.

Fino a domenica 14 gennaio 2018 i clienti Trenitalia acquistando online un biglietto Frecciarossa con destinazione Roma, Milano o Torino potranno, al momento del pagamento su trenitalia.com, aggiungere gratuitamente un buono mytaxi, valore 5 euro, per una corsa in taxi pagata tramite App. I voucher, gratuiti, saranno disponibili anche per i clienti del servizio Leonardo Express che utilizzano per raggiungere Roma Termini da Fiumicino Aeroporto.

Ottenere i buoni taxi è semplice e veloce. Nella schermata di pagamento del sito internet di Trenitalia i clienti dovranno scegliere l'opzione mytaxi e, completato l'acquisto del viaggio, riceveranno insieme al biglietto ferroviario (in formato PDF) il buono mytaxi. Nel secondo foglio del titolo di viaggio i clienti troveranno il codice alfanumerico da inserire nella applicazione “mytaxi” (scaricabile dall'indirizzo [www.app.adjust.com/6exopz\\_krrv5w](http://www.app.adjust.com/6exopz_krrv5w)). I viaggiatori che accedono all'App “mytaxi” per la prima volta dovranno, dopo aver creato il proprio profilo, confermare il numero di cellulare digitando il codice ricevuto con sms. Quindi dovranno aggiungere la forma di pagamento scegliendo tra carta di credito o prepagata Visa, Mastercard, American Express o Account Paypal. Informazioni di dettaglio sono disponibili e consultabili su [mytaxi.com/trenitalia](http://mytaxi.com/trenitalia).

L'attivazione del servizio integrato treno/taxi rientra nella partnership operativa fra Trenitalia, la società di trasporto del Gruppo FS Italiane, e mytaxi, la più grande App in Europa per il servizio taxi. Scopo dell'accor-

do è migliorare la customer experience rendendo più comodo, veloce e conveniente il viaggio, integrando gli spostamenti nel primo e ultimo miglio urbano con il taxi. Un esempio concreto e virtuoso di integrazione, anche digitale, tra le diverse modalità di trasporto e mobilità urbana collettiva. Nel 2018 i clienti Trenitalia potranno acquistare con un prezzo scontato, direttamente sul sito web, i voucher mytaxi abbinandoli al viaggio in treno. Con l'attivazione del servizio integrato treno/taxi, Trenitalia centra un ulteriore obiettivo del pilastro mobilità integrata collettiva del Piano industriale 2017-2026 (*Comunicato Stampa Trenitalia-MyTaxi*, 15 dicembre 2017)

### TRASPORTI INTERMODALI

#### Nazionale: a Mercitalia Rail 40 locomotive TRAXX DC3 e servizio manutenzione

Mercitalia Rail ha firmato con Bombardier il contratto per la fornitura di 40 locomotive di ultima generazione TRAXX DC3 a corrente continua (fig. 2).

Il contratto include la fornitura dei servizi di manutenzione della flotta, per una durata di 16 anni (otto estendibili per altri otto), e un'opzione per l'acquisto di ulteriori 20 locomotive. Valore complessivo della commessa circa 210 milioni di euro. Le consegne delle locomotive sono previste per l'inizio del quarto trimestre 2018.

G.P. GOTELLI, CEO di Mercitalia Rail, ha dichiarato: "Siamo molto soddisfatti di giungere a meno di un anno dall'avvio di Mercitalia Rail, alla sottoscrizione di questo importante investimento nel pieno rispetto del nostro Piano Industriale. Utilizzeremo i nuovi locomotori per potenziare e migliorare i servizi merci in Italia, grazie alla possibilità di aumentare la capacità di carico dei treni merci rispetto agli attuali convogli.

Un vantaggio per le nostre attività operative ed un ulteriore passo avan-



(Fonte: Mercitalia Rail)

Fig. 2 - I rappresentanti di Mercitalia Rail e Bombardier davanti ad una loco TRAXX il giorno della firma dell'accordo di fornitura.

ti nel processo di orientamento e attenzione verso i nostri clienti ed il mercato. Inoltre, affidando per un lungo periodo il service manutentivo allo stesso costruttore, ci aspettiamo un'altissima disponibilità della nostra flotta.

Siamo fiduciosi che questa combinazione favorirà performance elevate e a lungo termine" (*Comunicato stampa Mercitalia Rail*, 14 dicembre 2017).

### INDUSTRIA

#### Nazionale: Giuseppe GAUDIELLO eletto Presidente ANIE ASSIFER

L'assemblea di ANIE ASSIFER ha eletto G. GAUDIELLO presidente dell'associazione per il biennio 2017-2019 (fig. 3).

ANIE ASSIFER rappresenta all'interno di ANIE Federazione, oltre 100 imprese che operano in Italia nel settore del trasporto ferroviario e del trasporto pubblico urbano elettrificato (metro, tram, filobus), per la costruzione di veicoli, componenti e sistemi per i settori materiale rotabile, segnalamento & Tlc ed elettrificazione

ne. Con 14 mila addetti diretti, 4 miliardi di euro di fatturato e il 4% medio di fatturato investito in Ricerca e sviluppo di nuovi e sempre migliori prodotti, ANIE ASSIFER rappresenta un comparto industriale strategico, vera eccellenza, in grado di progettare, realizzare ed installare i sistemi ferroviari, i veicoli e le tecnologie più innovative a livello mondiale.

Classe 1960, laureato in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, GAUDIELLO è dal 2014 responsabile dell'unità di business Railways & Mass Transit in Ansaldo STS. Vanta una lunga esperienza professionale nel mondo ferroviario: tra gli altri incarichi, è stato presidente dell'Unità di sviluppo di soluzioni standard di Ansaldo STS, responsabile dell'ente Delivery della società all'interno della Business Unit Segnalamento, responsabile dell'attività di segnalamento per le linee di impianto ACC, SCMT ed ERTMS e coordinatore delle linee di impianto SCC/CTC e AV, responsabile approvvigionamento subappalti Italia, responsabile dell'attività di segnalamento per le linee ACC ed SCMT terra.

"Assumo la presidenza di ANIE Assifer in un momento cruciale della



(Fonte: ANIE-Assifer)

Fig. 3 - Il nuovo presidente della ANIE-Assifer, G. GAUDIELLO.

storia dell'industria ferroviaria nazionale – ha dichiarato il neo presidente GAUDIELLO -. Dopo anni difficili, finalmente c'è la consapevolezza diffusa – anche negli enti preposti – che per la crescita del Paese non sono più rinviabili moderne ed efficienti infrastrutture ferroviarie e metropolitane e coerenti piani di investimento. I piani attuali sono incoraggianti, il mercato dell'industria ferroviaria a livello internazionale, europeo ed italiano appare solido, in crescita e, secondo molti analisti, dovrebbe proseguire in questa direzione anche nel prossimo futuro, ma purtroppo non sempre si rileva una coerenza tra i piani di investimento e l'andamento effettivo del mercato.

Attraversiamo una fase caratterizzata da un crescente livello di competizione e dalla sempre maggiore richiesta di prestazioni affidabili, veloci ed economiche. Una domanda, questa, che coinvolge tutto il nostro settore a cui tutti noi siamo chiamati a rispondere con chiarezza, professionalità e impegno”.

A fronte di questo scenario, il presidente GAUDIELLO individua anche un ruolo sempre più centrale per l'associazione che rappresenta le migliori imprese tecnologiche del mondo ferroviario: “È evidente – spiega

GAUDIELLO – che la nostra associazione di categoria dovrà ambire a farsi carico di sempre crescenti responsabilità, assumendo nei confronti delle principali istituzioni e degli investitori pubblici un ruolo proattivo. Tutti noi dobbiamo contribuire affinché il ruolo di ANIE Assifer sia sempre più chiaro e di guida all'interno del nostro segmento: in particolare modo ritengo di primaria importanza il ruolo sinergico che possiamo giocare interagendo con i rappresentanti dell'esecutivo, così come con gli altri rappresentanti pubblici e privati, ancor prima che con i principali Clienti. Comunicare la nostra visione industriale, rendere disponibile il nostro bagaglio di competenze potrà contribuire a far prendere le decisioni giuste per il futuro del Paese, orientando per quanto possibile gli investimenti verso il nostro settore” (*Comunicato stampa ANIE-Assifer*, 12 dicembre 2017).

### Nazionale: InRail nel gruppo ELITE

InRail entra a far parte di ELITE, il programma internazionale di Borsa Italiana in collaborazione con Confindustria che supporta la crescita delle aziende “eccellenti”.

Obiettivo della partecipazione è

quello di sostenere il piano di sviluppo dell'Impresa attraverso nuove opportunità legate all'internazionalizzazione e all'avvicinamento ai mercati di capitali.

InRail, Impresa Ferroviaria privata del settore cargo attiva in tutto il nord, centro e parte del sud Italia con una media di circa 150 treni a settimana e servizi di trasporto per tutti i tipi di merci, come materie prime, rottami ferrosi, prodotti siderurgici, prodotti chimici, cereali, legname, auto e merci RID sia gas che liquidi, è stata selezionata, grazie alla Lounge Gruppo Banco BPM - Banka Akros, per partecipare al programma internazionale ELITE, nato in Borsa Italiana nel 2012 in collaborazione con Confindustria e dedicato alle aziende più ambiziose, con un modello di business solido e una chiara strategia di crescita.

Attiva dal 2009 e parte di una rete di aziende affiliate attive nella logistica ferroviaria che riunisce 16 società distinte e conta 317 dipendenti per un volume d'affari complessivo di oltre 50 milioni di Euro, InRail ha registrato dalla sua fondazione una crescita costante in termini di investimenti, performance e fatturato.

Nello specifico, per quanto riguarda quest'ultimo, le previsioni per il 2017 attestano InRail su un volume d'affari di circa 30 milioni di Euro, in crescita del 20% circa rispetto al dato registrato al 31.12.2016.

Inoltre, tra le maggiori novità relative al 2017, vanno ricordati i contratti sottoscritti a fine giugno per l'acquisto di 3 nuove locomotive elettriche di ultima generazione Siemens Vectron, per un investimento complessivo di 10,4 milioni di Euro che porta così a 14 unità la flotta di locomotive elettriche da trazione e risponde alla scelta di diversificare il materiale rotabile in base ai diversi contesti operativi in cui l'impresa opera.

L'obiettivo della partecipazione al programma internazionale ELITE di Borsa Italiana è quello di sostenere il piano di sviluppo dell'Impresa attraverso nuove opportunità legate in

particolare all'internazionalizzazione e all'avvicinamento ai mercati di capitali.

Oltre alle opportunità di finanziamento cui il programma dà accesso, vanno poi ricordate le potenzialità di incremento della visibilità e dell'attrattività delle imprese, le possibilità di contatto con potenziali investitori e nuovi partner.

InRail, che si avvale attualmente di un organico di 130 dipendenti tra Istruttori Accreditati per la formazione del Personale, agenti esperti per le attività di verifica tecnica, di condotta e di formazione treno, nonché una sala operativa multilingua incaricata di organizzare e presidiare il traffico 365 giorni/anno, 24 ore/giorno, punta entro il 2018 a un incremento delle attività di circa il 15% con il raggiungimento di circa 1,4 milioni di treni\*km (*Comunicato stampa InRail*, 11 dicembre 2017).

## VARIE

### Piemonte: GTT, campagna di comunicazione per la sicurezza ferroviaria

Attirare l'attenzione e far riflettere i passeggeri sull'importanza di adottare un comportamento sicuro nelle stazioni e sui treni. Questo è l'obiettivo della campagna di comunicazione GTT per la prevenzione degli incidenti in ambito ferroviario.

L'iniziativa è stata condivisa con la Regione Piemonte, l'Agenzia Mobilità Piemontese, l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie, la Polizia di Stato, i Carabinieri e l'associazione delle aziende di trasporto ASSTRA.

Nelle stazioni GTT delle linee Sfma (Torino-Germagnano-Ceres) e Sfm1 (Pont-Rivarolo-Chieri) è iniziata la posa di manifesti con grafiche e messaggi dedicati alla sicurezza. Particolare attenzione è dedicata alle località dove si trovano le scuole che i ragazzi raggiungono con il treno.

La finalità della campagna è attirare l'attenzione degli utenti con un



(Fonte: GTT)

Fig. 4 - Le due locandine relative alla campagna sulla sicurezza Ferroviaria di GTT.

messaggio che valorizza il valore della vita. In particolare si rivolge a coloro che per giovane età e ragioni generazionali (l'essere sempre connessi, frequenti distrazioni, incoscienza) non prestano sempre la necessaria attenzione ai rischi che si corrono in stazione in attesa del treno o in prossimità di un passaggio a livello.

Due i soggetti scelti per la campagna di comunicazione. La prima locandina (fig. 4) ha un'immagine fotografica forte, evocativa e in grado di catturare lo sguardo, colpire, emozionare: si vede una scarpa da ginnastica e un paio di cuffiette tra i binari del treno. Il messaggio è "La distrazione è un attimo, resta connesso alla vita". La seconda locandina vuol far riflettere puntando sulla tenerezza e sul romanticismo: dall'immagine di due ragazzi in piedi sul marciapiede di stazione, si intuisce l'atteggiamento affettuoso mentre sullo sfondo risalta la linea gialla. Il messaggio è "Viaggiare sicuri è facile, resta connesso alla vita". Ci sono infine le istruzioni pratiche con l'utilizzo di icone immediatamente comprensibili e alcuni messaggi, come ad esempio "oltre la linea gialla, non si scherza e non si sosta".

GTT, nell'ambito delle indicazioni dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria e in collaborazione con la Polizia Ferroviaria, sta organizzando anche incontri nelle scuole per sensibilizzare i ragazzi sull'importanza della prevenzione degli incidenti ferroviari (*Comunicato stampa GTT*, 27 novembre 2017)

### Campania: 1° Railway Maintenance Meeting

Si è tenuto il 12 dicembre a San Giorgio a Cremano il 1° Railway Maintenance Meeting, nuovo nome assegnato ad un appuntamento organizzato già da tre anni che ha visto in questa fortunata edizione il confronto tra ben 140 tecnici ed esperti di manutenzione ferroviaria e che si è concluso con l'ormai tradizionale festa presso il Museo Ferroviario Nazionale di Pietrarsa.

La presenza di una platea così variegata di partecipanti induce a qualche riflessione. Oltre al nome, è cambiato anche il format dell'incontro: gli ospiti hanno particolarmente apprezzato l'organizzazione del pomeriggio di lavoro, con la suddivisione in gruppi ciascuno dei quali formato da soggetti eterogenei (costruttori,

manutentori, regolatori, utilizzatori dei veicoli) e dedicato ad uno specifico argomento.

I casi di studio affrontati hanno spaziato dalla gestione delle competenze del personale di manutenzione all'analisi dei rischi nel campo della manutenzione dei veicoli ferroviari, fino alla manutenzione infrastruttura. Lo spirito del meeting è stato rispettato in pieno; i partecipanti hanno discusso (anche animatamente, segno di grande vitalità e importanza degli argomenti), analizzato problemi, trovato soluzioni possibili e generato ulteriori dubbi applicativi.

Con il prezioso e fattivo supporto del CIFI, nonché della sezione campana di AIMAN, con il patrocinio delle associazioni ASSIFER, ASSOFER, dell'ordine degli ingegneri di Napoli e dell'unione degli industriali di Napoli, i partecipanti hanno inoltre potuto ascoltare tra gli altri gli interventi dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie, di alcuni costruttori di veicoli ferroviari ed imprese ferroviarie sui temi di attuale interesse come le future variazioni normative a livello Europeo, il sistema di gestione per Soggetti Responsabili della Manuten-



(Fonte: cortesia Dr. Ing. A. Sasso)

Fig. 5 - La nutrita partecipazione all'evento.

zione (ECM/SRM), nonché un interessante studio sulle richieste di ingegneri della manutenzione nelle aziende italiane del comparto ferroviario svolto in ambito ManTra.

Le facce soddisfatte e i complimenti all'organizzazione sono un'ulteriore spinta alle associazioni per continuare sulla strada della promozione del dialogo tra tecnici ed esper-

ti provenienti da differenti tipologie di azienda ma accomunati giornalmente dai medesimi problemi gestionali. L'appuntamento è dunque per prossima edizione, con l'impegno che l'operatività dei gruppi di lavoro costituiti possa continuare per tutto il prossimo anno (*CIFI, Sezione di Napoli, Cortesia Ing. Daniele Fabbro- ni, 26 Dicembre 2017*).

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

*Dott. Ing. Massimiliano BRUNER*

### TRASPORTI SU ROTAIA *RAILWAY TRANSPORTATION*

#### **Germania: l'Ice 4 inizia il servizio regolare**

Con il cambio orario, Deutsche Bahn AG (DB) sta introducendo il nuovo materiale, l'Ice 4, (fig. 1) in servizio regolare, raggiungendo così un ulteriore traguardo nel calendario dei progetti. Inizialmente, cinque treni opereranno sulle direttrici tra Amburgo e Monaco di Baviera e Amburgo e Stoccarda. La flotta Ice 4 si svilupperà fino a nove treni entro l'estate del 2018. In totale, Siemens consegnerà 119 treni dal 2023. Di questi, 100 saranno in una configurazione di dodici moduli e 19 in una configurazione di sette carrozze.

DB prevede di raggiungere i suoi ambiziosi obiettivi di crescita con la flotta Ice 4. La strategia principale dell'operatore, approvata nel 2015, consiste nell'ampliare le sue offerte a lunga distanza del 25% per il 2030. DB vuole attirare ulteriori 50 milioni passeggeri l'anno, e l'Ice 4 fornirà la spina dorsale per il suo servizio a lunga distanza.

“L'Ice 4 è la nuova ammiraglia per le nostre tracce a lunga percorrenza e stabilisce standard per i nostri passeggeri: abbondanza di spazio per i bagagli, un elegante ristorante e un innovativo concetto di illuminazione garantiscono un alto livello di comfort per i passeggeri. Questo è il primo Ice su cui i passeggeri possono portare le loro biciclette. Grazie

ad un'area familiare completamente rinnovata e a uno scompartimento per genitori e bambini, stiamo rendendo i viaggi ancora più rilassanti per le famiglie”, afferma B. BOHLE, Presidente del Consiglio di amministrazione di DB Fernverkehr AG.

“L'Ice 4 costituisce l'ordine più importante di treni mai ricevuti nei quasi 170 anni di storia di Siemens. Siamo nel pieno rispetto del programma con l'esecuzione dell'ordine e il servizio regolare potrebbe essere avviato puntualmente. Questo treno stabilisce nuovi standard nel trasporto interurbano con il suo unico concetto tecnologico”, spiega S. SOUSAN, CEO della divisione mobilità.

Il convoglio Ice 4 è stato progettato per offrire la massima flessibilità di composizione e strutturale. Un totale di 24 configurazioni sono possibili sulla base di cinque tipi di carrozze e i treni possono essere adattati ai requisiti di capacità, velocità massima e di profilo del percorso. Un prerequisito per i treni, in pratica liberamente configurabili, è stato lo sviluppo di un cosiddetto “powercar” che combina tutti i componenti di trazione all'interno di una singola vettura. In queste “powercars”, tutti i componenti principali della trazione e dell'alimentazione sono organizzati sotto il pavimento del materiale. I treni sono quindi una combinazione di “powercars”, una carrozza di servizio, carrozze intermedie e due carrozze di estremità. Un Ice 4 a 12 carrozze, per esempio, è mosso da sei “powercars” e può raggiungere una velocità massima di 250 km/h.

I 346 metri di lunghezza dell'Ice 4 a 12 moduli offre 830 posti a sedere e dispone di grandi portapacchi situati vicino ai sedili. Un comparto familiare offre più spazio rispetto alle vetture precedenti. Il treno dispone anche di ulteriori aree aperte per ospitare passeggeri per bambini nella sezione genitore e bambino. Quattro spazi sono disponibili per i passeggeri in carrozzina e, per la prima volta, sarà possibile trasportare le biciclette in un Ice: otto posti possono essere riservati su un modulo di estremità.

Un innovativo sistema di illumi-



(Fonte - Source: Siemens)

Fig. 1 - Il futuro della serie ICE nel trasporto passeggeri di DB.  
Fig. 1 - The future of ICE rolling stock series in DB passenger transportation.

nazione è coordinato con l'ora del giorno e crea una piacevole atmosfera all'interno delle vetture. Il sistema fornisce illuminazione soffusa in prima mattina, e quando il sole sorge, si trasforma in un tono caldo e stimolante prima di passare alla normale illuminazione diurna. La sera, il sistema di illuminazione simula un sole che tramonta.

Un nuovo tipo di sistema di condizionamento d'aria assicura che le temperature esterne, che variano da a meno 25 gradi Celsius ad un più 45 gradi Celsius possano essere gestite in modo confortevole. Il sistema è anche ridonato.

I sedili nuovi e moderni hanno migliorati poggiatesta. Una volta regolati, i schienali non si reclinano sulla parte posteriore ma piuttosto nel guscio della sede senza disturbare il passeggero seguente. Ogni seduta in 1ª classe ha la propria presa elettrica e una lampada da lettura. I cartelli di prenotazione e i numeri di seduta sono facilmente visibili, raggiungibili e integrati nei poggiatesta del sedile. I nuovi treni hanno installata a bordo la tecnologia multi-provider di recente generazione WiFi. Il sistema si connette con la rete di dati più veloce disponibile (LTE, 3G) mentre il treno è in marcia e "impacchetta" le potenzialità dell'operatore di rete in modo che volumi di dati più elevati possano essere elaborati. Questo fornisce ai passeggeri una connessione WLAN più veloce e stabile.

La flotta Ice 4 è equipaggiata con il sistema europeo di controllo dei treni (ETCS). Con questo sistema, l'ICE 4 sarà in grado di operare sulla nuova direttrice ferroviaria ad alta velocità tra Berlino e Monaco nel dicembre 2018 (*Comunicato stampa Siemens Mobility*, 10 dicembre 2017).

### **Germany: ICE4 on the way**

*With today's timetable change, Deutsche Bahn AG (DB) is introducing the ICE 4 (fig. 4) into regular service, thus reaching a further project milestone right on schedule. Initially, five trains will operate on the routes between Hamburg and Munich and*

*Hamburg and Stuttgart. The ICE 4 fleet will grow to nine trains by the summer of 2018. All in all, Siemens will deliver a total of 119 trains by 2023. Of these, 100 will be in a twelve-car configuration and 19 in a seven-car configuration.*

*DB plans to reach its ambitious growth goals with the ICE 4 fleet. The operator's mainline strategy, approved in 2015, is to expand its long-distance offerings by 25 percent by 2030. DB wants to attract an additional 50 million passengers a year, and the ICE 4 will provide the backbone for its long-distance service.*

*"The ICE 4 is the new flagship for our long-distance routes and sets standards for our passengers: Plenty of storage space for luggage, an elegant restaurant and an innovative lighting concept ensure a high level of comfort for passengers. This is the first ICE on which passengers can take their bicycles. Thanks to a completely revamped family area and parent-and-child compartment, we're making journeys even more relaxing for families," says B. BOHLE, Chairwoman of the Management Board of DB Fernverkehr AG.*

*"The ICE 4 is the biggest order for trains ever received in the nearly 170-year history of Siemens. We're right on schedule with the execution of the order, and regular service could be started punctually. This train sets new standards in intercity transport with its unique technological concept," explains S. SOUSSAN, CEO of the Mobility Division.*

*The ICE 4 trainset was designed to provide the greatest possible flexibility. A total of 24 train configurations are possible on the basis of five car types and the trains can be adapted to capacity requirements, top speed and the selected route profile. A prerequisite for the virtually freely configurable trains was the development of a so-called powercar that combines all traction components within a single car. In these powercars, all main traction and power supply components are arranged under the car floor. The trains are a combination of powercars, a service car, intermediate cars*

*and two end cars. A 12-car ICE 4, for example, is driven by six powercars and can reach a top speed of 250 km/h.*

*The 346-meter long, 12-car train offers 830 seats and has large luggage racks located near the seats. A family compartment offers more room compared to earlier cars. The train also has additional open areas for accommodating baby buggies in the parent and child section. Four spaces are available for passengers in wheelchairs and, for the first time, it will be possible to take along bicycles in an ICE: eight spaces can be reserved in the end car.*

*An innovative lighting scheme is attuned to the time of day and creates a pleasant atmosphere inside the cars. The system provides subdued lighting in the early morning, and when the sun rises, it turns into a warm and stimulating tone before shifting to normal daytime lighting. In the evening, the lighting system simulates a setting sun.*

*A new type of air conditioning system ensures that outside temperatures ranging from a minus 25 degrees Celsius to a plus 45 degrees Celsius can be comfortably handled. The system is also redundant, so that one part will continue to operate if the other should shut down.*

*The new and modern seats have improved headrests. When adjusted, the seatbacks don't recline to the rear but rather into the seat's shell without disturbing the passenger behind. Each seat in 1st class has its own electrical socket and a reading lamp. Reservation signs and seat numbers are easily visible and reachable, and integrated into the seat headrests. The new trains have multi-provider technology using the latest WiFi technology. The system connects with the fastest data network available (LTE, 3G) while the train is underway and bundles the capacities of the network operator so that higher data volumes can be processed. This provides passengers with a faster and more stable WLAN connection.*

*The ICE 4 fleet is equipped with the European Train Control System*

(ETCS). *With this system, the ICE 4 will be able to operate on the new high-speed rail route between Berlin and Munich as of December 2018* (Siemens Mobility Press Release, December 10<sup>th</sup>, 2017).

### **TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION**

#### **Thailandia: un nuovo People Mover all'aeroporto di Bangkok**

Interlink Communication Ltd ha assegnato a Siemens la consegna del suo People Mover Airval completamente automatizzato per l'aeroporto Suvarnabhumi di Bangkok. Airval collegherà l'attuale terminale aeroportuale con il nuovo terminale satellitare. Il collegamento avrà circa un chilometro di lunghezza, con quattro linee parallele e due stazioni. Siemens dovrà fornire un totale di 6 convogli a due moduli ed il sistema di comando e controllo basato sul Train Control System (CBTC) per l'esercizio completamente automatizzato.

I convogli saranno fabbricati presso lo stabilimento Siemens di Vienna in Austria. Il progetto sarà terminato nel 2020. Il sistema Airval è un sistema centrale "railguided", People Mover automatizzato, caratterizzato da brevi istanti di rapida accelerazione e brevi fasi di frenata. Il produttore evidenzia che, con le ruote in gomma, i convogli Airval possono superare facilmente le pendenze più ripide e sono considerevolmente più stabili di altri sistemi analoghi nel transito in curva. Sistemi innovativi di accumulazione e di recupero energetico garantiscono l'alta efficienza del trasporto.

I convogli Airval in costruzione per Bangkok dovranno trasportare fino a 3.590 passeggeri all'ora per direzione durante i periodi di punta. L'operatività del sistema sarà garantita per 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana, per gestire una flussi di passeggeri non costanti. Grandi porte, corridoi spaziosi, facilità di imbarco e di uscita, e spazi generosi per i ba-

gagli completano la dotazione dei convogli.

"Negli ultimi decenni Siemens ha svolto un ruolo importante nello sviluppo del sistema di trasporto urbano di Bangkok, dai sistemi ferroviari chiavi in mano per lo Skytrain al collegamento ferroviario dell'aeroporto. Con il nostro Airval saremo senza daremo continuità a questa storia di successo", ha detto S. SOUSSAN, CEO di Siemens Mobility Division.

I sistemi della serie Val realizzati da Siemens sono già in esercizio negli aeroporti di Charles de Gaulle e Orly a Parigi, nonché presso l'aeroporto O'Hare di Chicago. I sistemi completamente automatizzati della serie Val inoltre funzionano come modi di trasporto analoghi alla metropolitana, in città francesi quali Lille, Rennes e Toulouse, nella città coreana del sud Uijeongbu e a Torino, in Italia (*Comunicato stampa Siemens Mobility*, 14 dicembre 2017).

#### **Thailand: a new fully Automated People Mover at Bangkok Airport**

*Interlink Communication Public Company Limited has awarded Siemens to deliver its Airval fully Automated People Mover for the Suvarnabhumi Airport in Bangkok, Thailand. The Airval will connect the current airport terminal with the new satellite terminal. The line will be approximately one kilometer long with four parallel tracks and have two stations. Siemens is to deliver a total of six two-car trains and the Communication Based Train Control system (CBTC) for fully automated operation.*

*The trains will be manufactured at the Siemens plant in Vienna, Austria. The project will be commissioned in 2020. The Airval system is a central railguided Automated People Mover distinguished by short headways fast acceleration and short braking phases. With their rubber tires, the Airval trains can easily handle steeper grades and are considerably quieter than other rail systems in curves. Innovative energy storage and energy recovery systems ensure the system's high efficiency.*

*The Airval trains being built for Bangkok will transport up to 3,590 passengers per hour and direction during peak periods. Operation will be 24 hours a day, 7 days a week, to deal with fluctuating demand. Large doors and spacious aisles ease boarding and exiting, and provide generous space for luggage.*

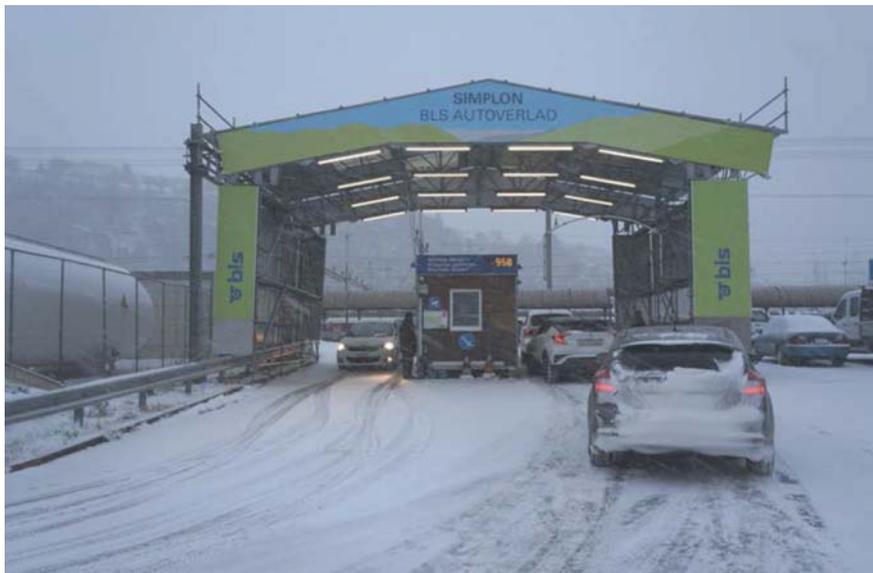
*"Over recent decades Siemens has played a major role in the development of Bangkok's urban transport system – from turnkey rail systems to the Skytrain to the Airport Rail Link. With our Airval system we will be seamlessly continuing this success story", said S. SOUSSAN, CEO of Siemens Mobility Division.*

*Val systems made by Siemens are already operating at the Charles de Gaulle and Orly Airports in Paris as well as at the O'Hare Airport in Chicago. The Val fully automated systems also operate as metro lines, in French cities such as Lille, Rennes and Toulouse, in the South Korean City Uijeongbu and in Turin, Italy (Siemens Mobility Press Release, December 14<sup>th</sup>, 2017).*

### **TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION**

#### **Italia-Svizzera: BLS potenzia l'offerta al Sempione**

Dal 10 dicembre 2017, data del cambio di orario, BLS gestirà il trasporto veicoli al Sempione tra Iselle e Briga (fig. 2). L'azienda rileva la gestione dalle FFS che hanno comunicato di volervi rinunciare. L'offerta per i clienti sarà ampliata, mentre le tariffe di trasporto rimarranno invariate. BLS migliorerà l'offerta complessivamente per 35 giorni l'anno; in particolare durante festività come Pasqua o l'Ascensione e nei fine settimana con maggiore affluenza in estate e autunno, i treni circoleranno con cadenza oraria. Nei restanti giorni sarà mantenuta la frequenza ogni 90 minuti. BLS, che gestisce già il trasporto veicoli del Lötschberg, i treni diretti per il trasporto auto Iselle-Kandersteg e il trasporto ferroviario regionale tra Domodossola e Bri-



(Fonte - Source: BLS)

Fig. 2 - Il gate di transito gestito da BLS al Sempione.  
Fig. 2 - Transit gate, managed by BLS at Sempion.

ga, potrà sfruttare le sinergie grazie al rilevamento del trasporto veicoli al Sempione. Dal cambio dell'orario tutti i treni per il trasporto auto diventeranno puramente treni navetta su cui i viaggiatori non potranno più salire.

Dal 9 luglio 2017, con il Trenino Verde delle Alpi/RegioExpress Lötschberger, BLS offre un collegamento diretto ogni due ore tra Domodossola e Briga, mentre negli orari di punta durante la settimana i treni circolano a cadenza oraria. Ora BLS colma due lacune nell'orario. La sera tra Domodossola e Briga circolerà un treno supplementare (partenza da Briga alle 22.22 / partenza da Domodossola alle 22.58). Inoltre, il sabato e la domenica mattina BLS offrirà due nuovi collegamenti (partenza da Briga alle 5.22 / partenza da Domodossola alle 5.58). BLS attua questi nuovi inserimenti nell'orario in accordo con il Canton Vallese e con l'AMP, Agenzia della Mobilità Piemontese. Il treno serale delle 17.22 da Briga a Domodossola sarà ampliato con un'ulteriore composizione in base all'afflusso di passeggeri e alla stagione.

Da dicembre 2016 BLS gestisce la circolazione ferroviaria regionale al

Sempione. Per rafforzare alcuni treni sovraccarichi, BLS ha aggiunto ulteriori composizioni. Da metà agosto il treno del sabato tra Briga e Domodossola (partenza da Briga alle 11.22) circola con carrozze aggiuntive. Dall'inizio di ottobre il treno del mattino tra Domodossola e Briga (partenza da Domodossola alle 5.58) circola con una più ampia offerta di posti a sedere (Comunicato stampa BLS, 4 dicembre 2017).

#### **Switzerland: BLS strengthens the offer at Simplon**

*From 10 December 2017, date of change of time, BLS will manage the transport of vehicles to the Simplon between Iselle and Brig (fig. 2). The company detects management from SBB who have communicated that they want to give up. The offer for the customers will be extended, while the transport rates will remain unchanged. From 10 December BLS will improve the total offer for 35 days a year; In particular during festivities such as Easter or Ascension and on weekends with greater turnout in summer and autumn, trains circulate at an hourly rate. In the remaining days the frequency will be maintained every 90 minutes. BLS, which already*

*manages the transport of Lötschberg vehicles, the direct trains for the Iselle-Kandersteg car transport and the regional rail transport between Domodossola and Brig, will be able to exploit the synergies thanks to the survey of the Simplon transport vehicles. By changing the timetable all trains for car transport will become purely shuttle trains on which travelers can no longer climb.*

*From 9 July 2017, with the green train of the Alps/RegioExpress Lötschberger, BLS offers a direct connection every two hours between Domodossola and Brig, while at peak times during the week the trains circulate at an hourly rate. For 10 December 2017 BLS fills two gaps in the timetable. In the evening between Domodossola and Brig circulate an additional train (departure from Brig at 22.22/departure from Domodossola at 22.58). In addition, on Saturday and Sunday morning BLS will offer two new connections (departure from Brig at 5.22/departure from Domodossola at 5.58). BLS implements these new entries in the timetable in agreement with the canton of Valais and with the AMP, agency of the Piedmontese mobility. The evening train of 17.22 from Brig to Domodossola will be expanded with a further composition based on the influx of passengers and the season.*

*From December 2016 BLS manages the regional railway circulation to the Simplon. To reinforce some overloaded trains, BLS added additional compositions. From mid-August the Saturday train between Brig and Domodossola (departure from Brig at 11.22) circulates with additional carriages. From the beginning of October the morning train between Domodossola and Brig (departure from Domodossola at 5.58) circulates with a wider range of seating (BLS Press Release, December 4<sup>th</sup>, 2017).*

#### **Germania: Forum Intermodale "Rastatt: mai più - Ridisegnare il ruolo della ferrovia come partner della catena logistica"**

La comunità intermodale europea si è incontrata a Düsseldorf per un dibattito aperto su come rendere

la ferrovia più stabile e più sostenibile. Nel confronto innescato dalla crisi di Rastatt, i relatori hanno identificato strategie e interventi prioritari volti a superare le attuali debolezze del sistema ferroviario. Fattori decisivi per il rilancio del trasporto merci sono i piani d'emergenza con instradamenti alternativi, una migliore gestione del traffico internazionale e una chiara responsabilizzazione dei gestori di infrastrutture in quanto membri della supply chain.

La crisi di Rastatt dell'estate 2017 ha chiamato a raccolta la comunità della logistica intermodale per un incontro di vertice intersettoriale. Oltre 200 rappresentanti di industria, società di trasporti, operatori intermodali, terminal, imprese ferroviarie, gestori di infrastrutture e ministeri dei trasporti hanno partecipato al forum organizzato dall'operatore intermodale svizzero Hupac a Düsseldorf, in data 6 dicembre 2017. Lo scopo era quello di mettere a fuoco gli insegnamenti tratti dalla crisi di Rastatt e di rafforzare il comparto ferroviario al di là del blocco di Rastatt. "Dobbiamo cogliere questa opportunità per affrontare alcune ben note carenze in modo da migliorare le condizioni quadro e promuovere il cambiamento modale", ha affermato B. KUNZ, CEO di Hupac.

Nell'agosto di questo anno, il cedimento di 150 metri di binario a Rastatt e le conseguenti sette settimane di chiusura della linea della Valle del Reno hanno provocato la più grave crisi di logistica ferroviaria mai vissuta in Europa. Mentre le deviazioni del traffico ferroviario attraverso Germania, Francia e Austria riuscivano a soddisfare solo un terzo della domanda, modalità di trasporto alternative come la strada e il Reno hanno ben presto registrato un sovraccarico tale da escludere una sufficiente capacità di trasporto. Questo ha messo a rischio le catene di approvvigionamento, provocando in alcuni casi addirittura interruzioni di produzione.

"La logistica intermodale si basa sulla perfetta integrazione di molteplici fattori produttivi", ha spiegato

KUNZ. Il collasso di un elemento fondamentale come l'infrastruttura ferroviaria ha prodotto effetti devastanti che hanno gravato sull'intera catena del valore con pesanti ripercussioni di scala sul settore. Durante l'interruzione di linea a Rastatt:

- le unità di carico scarseggiavano perché bloccate nella direttrice nord-sud;
- i terminal hanno chiuso l'accettazione per via dei ritardi accumulatisi nelle partenze dei treni;
- carri e locomotrici non erano disponibili perché in attesa di itinerari alternativi;
- i macchinisti erano insufficienti perché le deviazioni richiedevano fino a 2-3 volte più risorse.

Nella sua relazione d'ingresso, M. STAHLHUT, CEO di SBB Cargo International, ha dichiarato che il disastro di Rastatt rappresenta l'occasione per passare "dalla modalità di sopravvivenza a quella di cambiamento". Rastatt ha reso evidente l'urgenza di una coerente gestione infrastrutturale su scala internazionale ad opera di un'unica fonte, sia nell'operatività quotidiana che nell'eventualità di incidenti. La capacità infrastrutturale deve essere garantita al 100% nel caso di lavori infrastrutturali pianificati e all'80% in caso di interruzioni di linea. Il miglioramento dell'interoperabilità su scala europea è quindi una condizione essenziale per servizi sostenibili di trasporto su rotaia.

Puntualità e affidabilità sono requisiti indispensabili per l'ulteriore progresso del traffico intermodale. "L'incidente di Rastatt solleva un interrogativo sulla strategia intermodale e impone delle tangibili contromisure", ha spiegato J. BREKELMANS, Senior manager of Sourcing & Contracting di Sabic, nel suo intervento.

Il forum ha dato la parola a rappresentanti di tutti gli attori della catena del valore intermodale. S. HAASS della Procter & Gamble ha messo l'accento sull'interesse di aumentare la spesa societaria nel trasporto intermodale, ma ha anche sottolineato la necessità di migliorare l'affidabilità del sistema ferroviario.

Sono richiesti dei reali servizi di "end-to-end" e questo impone una migliore infrastruttura ferroviaria, ma anche una gestione della rete europea "basata su una capacità operativa di stampo imprenditoriale, come avviene in una società ben gestita". T. DIETTER di DB Cargo concorda su questo punto: "Dobbiamo allargare i nostri orizzonti e ampliare il nostro concetto di corridoio, andando oltre la sua attuale definizione". W. BLOMME della P&O Ferrymasters ha invocato una maggiore agilità e proattività nella soluzione di problemi. "Dove sono i piani di riserva della ferrovia, dove sta la prontezza necessaria per supportare la catena logistica in ogni circostanza?" Il gestore dell'infrastruttura tedesca dovrebbe assumersi la responsabilità e compensare l'enorme danno subito dal settore ferroviario a causa dell'interruzione di Rastatt. BLOMME: "Quando si verificano degli incidenti, la persona che ne deve rispondere non dovrebbe rifuggire dall'assumersi le proprie responsabilità, restaurando così un clima di fiducia".

H. J. BERTSCHI, presidente di Hupac, ha sollecitato investimenti in sistemi ridondanti. Il "tassello mancante" sulla riva sinistra del Reno tra Lauterbourg e Strasburgo dev'essere potenziato con doppio binario ed elettrificazione in modo da poter sostituire la linea tedesca in caso di necessità. Un sistema di bonus/malus deve rendere responsabili i gestori dell'infrastruttura della qualità dei loro servizi. "Tutti i partner della catena di fornitura devono rispondere dei loro servizi. Se vogliamo compiere dei reali progressi per il futuro della logistica intermodale, dobbiamo ridisegnare il ruolo dei gestori dell'infrastruttura ferroviaria".

B. HOYER (BASF) ha confermato che l'intermodalità è uno dei pilastri strategici per i trasporti della BASF. Tuttavia i fornitori di servizi ferroviari devono essere in grado di garantire una consegna affidabile alla data stabilita, e dare informazioni in modo veloce e proattivo, specialmente se ci sono rischi di ritardi. HOYER ha sottolineato che al di là di sistemi di tracciamento affidabili e intelligenti, la digitalizzazione deve anche progredire

re nel campo dei treni a guida autonoma, un campo in cui la strada sta rapidamente guadagnando terreno.

P. FÜGLISTALER, direttore dell'Ufficio federale dei Trasporti (CH), ha auspicato un approccio decisamente più europeo al trasporto merci su rotaia. Le ripercussioni economiche delle interruzioni di linea violano le sfere nazionali e societarie dei gestori dell'infrastruttura ferroviaria e richiedono un coordinamento internazionale tra tutte le parti interessate. I ministri dei trasporti dovrebbero indirizzare i loro investimenti sul traffico merci e sull'armonizzazione tecnica, perseguendo un efficiente coordinamento globale.

Il relatore più atteso del forum è stato F. SENNHENN, CEO di DB Netz. Egli ha riconosciuto che l'interruzione della linea a Rastatt ha messo in difficoltà l'intero settore, dal punto di vista sia organizzativo che economico, e ha espresso il suo rammarico, assicurando che DB Netz trarrà le dovute conclusioni e promuoverà le necessarie misure migliorative in tutto il settore del trasporto merci. Gli stakeholder hanno richiesto una più sollecita gestione delle emergenze a livello internazionale e condizioni quadro che assicurino flessibilità nella produzione di servizi di trasporto su rotaia, specialmente in caso di deviazioni internazionali. In futuro, incidenti come quello di Rastatt dovranno essere gestiti secondo un piano di contingenza definito a livello internazionale e che comprenda équipe nazionali per la gestione di incidenti, reinstradamenti predefiniti, rapida assegnazione delle capacità e misure di mitigazione come locomotive diesel o servizi d'interpretariato. SENNHENN: "Tutto il settore dovrà raddoppiare gli sforzi per rendere il trasporto su rotaia più flessibile nell'attività quotidiana e soprattutto in caso di incidenti". Le barriere di lingua vanno superate, le norme di frenatura, l'accesso alla conoscenza delle linee e altri temi di interoperabilità devono essere semplificati e armonizzati, mentre i parametri infrastrutturali europei devono essere allineati in modo da facilitare i reinstradamenti. "Rastatt è un'opportu-

rità e noi invitiamo tutti i partner ad accompagnarci in questo viaggio", ha concluso.

R. BÜCHI, in rappresentanza del gestore dell'infrastruttura svizzera, ha confermato che numerose misure si stanno già attuando in base alla Dichiarazione di Intenti, sottoscritta nel giugno 2017 dai gestori delle infrastrutture del Corridoio Reno-Alpi, e a un ulteriore accordo tra SBB e DB Netz che prevede aumento delle capacità, coordinamento degli orari e dei siti di costruzione, operatività e gestione di crisi.

"Assieme a DB Netz, stiamo dando seguito a Rastatt come tangibile esempio di stretta cooperazione internazionale", ha spiegato BÜCHI. "Siamo lieti di migliorare la gestione dell'emergenza insieme ai nostri vicini in base alle nostre esperienze. In quanto paese multilingue, abbiamo una certa esperienza di efficace gestione linguistica, come per esempio la gestione bilingue del traffico nella nuova galleria di base del Gottardo". Nel 2018 SBB estenderà le sue misurazioni della puntualità fin oltre i confini nazionali e vi includerà anche le operazioni transfrontaliere. BÜCHI: "Se i nostri clienti fanno circolare treni transnazionali, noi dobbiamo seguirli con il nostro servizio e le nostre misurazioni di performance".

Nelle sue parole di chiusura, B. KUNZ ha espresso il proprio gradimento per la concretezza dei dibattiti. "Hupac crede nel futuro del traffico intermodale e sta investendo in risorse, processi e digitalizzazione", ha dichiarato. "Seguiremo da vicino il processo del dopo-Rastatt e prevediamo di dare una risposta al mercato in occasione della nostra Assemblea Generale del 1° giugno 2018 a Zurigo." (Comunicato stampa Hupac, 6 dicembre 2017).

**Germany: Intermodal Forum  
"Rastatt: never again:  
we need to redesign the role  
of rail as partner  
of the supply chain"**

*Europe's intermodal community met in Düsseldorf for an open discus-*

*sion on how to make rail more stable and sustainable. Triggered by the Rastatt crisis, speakers identified strategies and priority actions to overcome today's weaknesses of the rail freight system. Contingency plans with backup routings, improved international traffic management, and a clear responsibility of infrastructure managers as part of the supply chain are crucial factors for the future of rail freight transportation.*

*The Rastatt crisis of summer 2017 brought the community of intermodal logistics together for a cross-sector summit. More than 200 representatives from industry, transport companies, intermodal operators, terminals, railway undertakings, infrastructure managers and transport ministries attended the Forum organised by the Swiss intermodal operator Hupac in Düsseldorf on 6 December 2017. The aim was to resume the learnings of the Rastatt crisis, and to enhance the overall rail system beyond the Rastatt incident. "We need to take this opportunity to tackle some well-known deficiencies in order to improve market conditions and promote modal shift", said B. KUNZ, CEO of Hupac.*

*The breakdown of 150 meters of tracks in Rastatt in August 2017 and the subsequent closure of the Rhine Valley line for seven weeks led to the biggest rail logistics crisis ever experienced in Europe. While rail diversions via Germany, France and Austria covered only 1/3 of the demand, alternative transport modes such as the road and the Rhine were quickly overloaded and could not offer sufficient capacity. As a result, supply chains were at risk, and in some cases even production stops occurred.*

*"Intermodal logistics is based on the perfect integration of a multitude of production factors", KUNZ explained. The breakdown of a crucial element such as the rail infrastructure had devastating effects that escalated along the value chain and impacted the market on a vast scale. During the Rastatt disruption:*

- loading equipment ran short because the units were tied up in the north-south pipeline;

- terminals stopped acceptance because of backlogs of train departures;
- railcars and locos were not available because they were waiting for alternative routings;
- engine drivers were insufficient because detours absorbed up to 2-3 times more resources.

Keynote speaker M. STAHLHUT, CEO of SBB Cargo International, declared the Rastatt disaster as an opportunity to switch “from survival into change mode”. Rastatt has proved the need for a consistent international infrastructure management from a single source, for day-by-day operations, as well as for any incidents that may occur. Infrastructure capacity needs to be secured to 100% in case of planned track works and to 80% in case of disruptions. The improvement of interoperability throughout Europe is the basic requirement for sustainable rail freight services.

Punctuality and reliability are prerequisites for further growth of intermodal transport. “The Rastatt disruption puts a question mark on the intermodal strategy and calls for tangible counter measures”, explained J. BREKELMANS, senior manager sourcing and contracting of Sabic in his keynote speech.

The forum gave the floor to representatives from all partners of the intermodal value chain. S. HAASS from Procter & Gamble highlighted the interest to increase the company’s intermodal spending, but has called out the need of reliability of the railway system. True end-to-end supply chain services are needed, and this requires improved railway infrastructure as well as a European network management “like a well-run company based on an entrepreneurial way of operating”. T. DIETER from DB Cargo agreed on this point: “We need to think broader and to enhance the corridor thinking, going beyond today’s corridor definition”.

W. BLOMME from P&O Ferrymasters called for more agility and a problem-solving attitude. “Where are the contingency plans of rail, where is the

agility required to support the supply chain at all times?” DB Netz should take up the responsibility and compensate the rail industry for the huge damage caused by the Rastatt disruption. BLOMME: “When incidents happen, the persons responsible should not shy away of assuming their responsibility so that confidence can be restored”.

H. J. BERTSCHI, president of Hupac, called for investments in redundancies. The left-Rhine “missing piece” between Lauterbourg and Strassbourg” needs to be upgraded with double track and electrification in order to substitute the German line in case of need. A bonus/malus system should attribute responsibility to infrastructure managers for their service quality. “All partners of the supply chain assume responsibility for their service. We need to redesign the role of infrastructure managers if we want to make real progress for the future of intermodal logistics”.

B. HOYER from BASF confirmed that intermodal is one of the strategic pillars of the transport strategy of BASF. However, service providers are expected to assure the reliable delivery on the promised date, and to proactively and timely inform about the location of the goods, especially when there are risks of delays. HOYER stressed, that beyond reliable and intelligent track and trace systems, digitalization also needs to find its way to the field of autonomously driven trains, a field where road is quickly catching up.

P. FÜGLISTALER, director of Swiss Federal Office of Transport (CH), strongly supported a truly European approach to rail freight transportation. The economic impacts of disruptions trespass national and corporate spheres of infrastructure managers and need to be coordinated internationally with all affected stakeholders. Transport Ministries should focus their investments on rail freight capacity and technical harmonisation and pursue an effective international coordination.

The most anticipated speaker of the forum was F. SENNHENN, CEO of

DB Netz. He acknowledged that the line disruption in Rastatt has challenged the entire sector both organisationally and economically and expressed his regret for this. He assured that DB Netz will draw the conclusions from Rastatt and promote measures for improvements across the rail freight sector. Stakeholders claimed a faster incident management on international level. They requested better framework conditions for flexible rail freight productions making it easier to prepare for international reroutings. In future, incidents like Rastatt must be handled according to an international contingency concept off the shelf, including a team of national incident managers, predefined re-routings, fast capacity allocation and pre-arranged mitigation measures such as diesel locomotives or interpreter service. SENNHENN: “The whole sector has to double its efforts to make rail freight more flexible in daily business and especially during incidents”. Language barriers have to be overcome, braking rules, access to route knowledge and other interoperability topics need to be simplified and harmonised, and European infrastructure parameters must be aligned to allow easier re-routings.

“Rastatt is an opportunity, and we invite all stakeholders to join us on this journey”, he concluded. Swiss Infrastructure Management representative R. BÜCHI confirmed that a number of measures are already on the go, based on the Memorandum of Understanding signed in June 2017 by the infrastructure managers of Corridor Rhine-Alpine and an additional agreement between SBB and DB Netz regarding capacity increase, timetable and construction site coordination, operations and crisis management. “We are performing the Rastatt follow-up together with DB Netz as a tangible example of close international cooperation”, BÜCHI explained. “We are happy to improve international crisis management together with our neighbours on the basis of our experience. And as a multilingual country we have some experience in effective language management, with bilingual operations in the new Gotthard base

tunnel". As of 2018, SBB will extend its punctuality measurements beyond national borders and include also cross-border operations.

BÜCHI: "If our customers run cross-border trains, our service and performance measurement must follow and support them."

In his closing words, B. KUNZ welcomed the constructive discussions. "Hupac believes in the future of inter-modal transport and invests in resources, processes and digitalisation", he said. "We'll follow the after-Rastatt process closely, and we expect to give a feedback to the market in the occasion of our General Assembly Meeting on 1.6.2018 in Zürich." (Hupac Press Release, December 6<sup>th</sup>, 2017).

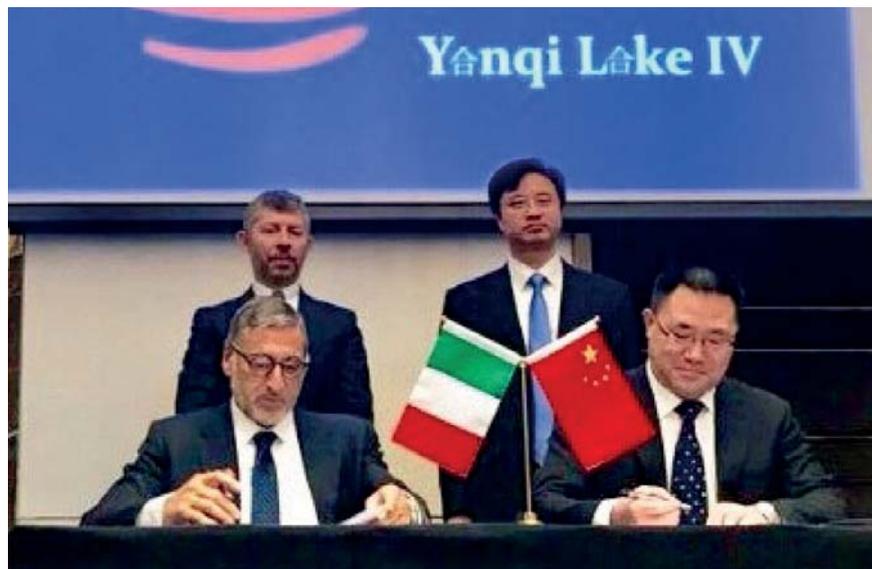
### INDUSTRIA MANUFACTURES

#### Cina: accordo Italferr-CRSCD

In linea con gli impegni assunti nel Piano Industriale 2017-2026, è stato firmato (fig. 3) in Cina il Memorandum of Understanding (MoU) da C. CARGANICO, Amministratore Delegato e Direttore Generale di Italferr (Gruppo FS Italiane), e N. JIANHUA, General Manager della Beijing National Railway Research & Design Institute of Signal & Communication (CRSCD).

CRSCD è il colosso cinese leader nella produzione di tecnologie, prodotti e servizi nel settore rail e specializzato nei sistemi di controllo e segnalazione ferroviaria. Nato con l'obiettivo di sviluppare progetti infrastrutturali e attività integrate per ampliare il business nei mercati internazionali, l'accordo fa seguito alla missione del Governo italiano in Cina dello scorso maggio e ad alcune visite in Italia di una delegazione della Società cinese nella sede di Italferr.

"La firma del MoU con CRSCD – ha sottolineato CARGANICO – è parte del progetto di sviluppo globale di Italferr estremamente ampio e organizzato sul lungo periodo, in linea



(Fonte - Source: Italferr)

Fig. 3 - La firma dell'accordo tra la Società di Ingegneria del Gruppo FSI e CRSCD.  
Fig. 3 - The signature of the agreement between the engineering company of the FSI Group and CRSCD.

con il pilastro dell'internazionalizzazione del Piano industriale 2017-2026 del Gruppo FS Italiane. Il nostro obiettivo – ha proseguito – è quello di ampliare le alleanze internazionali per competere su vari mercati, integrare il portafoglio clienti e stabilire importanti partnership facendo leva sulle reciproche competenze, il know how e i rispettivi punti di forza per la progettazione e lo sviluppo di grandi opere infrastrutturali in tutto il mondo" (Comunicato stampa Italferr, 6 dicembre 2017).

#### China: agreement Italferr-CRSCD

In line with the commitments made in the 2017-2026 industrial plan, the Memorandum of Understanding (MOU) was signed (fig. 3) in China by C. CARGANICO, managing director and general manager of Italferr (Italian FS Group), and N. JIANHUA, General Manager of Beijing National Railway Research & Design Institute of Signal & Communication (CRSCD).

CRSCD is the Chinese giant leader in the production of technologies, products and services in the rail sector and specialized in railway control and signalling systems. Born with the aim

of developing infrastructure projects and integrated activities to expand the business in the international markets, the agreement follows the mission of the Italian government in China last May and some visits to Italy of a delegation Of the Chinese society in the seat of Italferr.

"The signing of the MoU with CRSCD-stressed CARGANICO-is part of the global development project of Italferr extremely broad and organized in the long term, in line with the pillar of the internationalization of the 2017-2026 industrial Plan of the Italian FS group . Our goal – has continued – is to broaden international alliances to compete on various markets, integrate the customer portfolio and establish important partnerships by leveraging on each other's expertise, know-how and their strengths For the design and development of major infrastructural works all over the world" (Italferr Press Release, December 6<sup>th</sup>, 2017).

#### Costa Rica: MoU tra FS Italiane e Ministero Opere Pubbliche e Trasporti del Paese Sudamericano

Firmato a Roma il Memorandum of Understanding (MoU) tra FS Ita-

liane e il Ministero delle Opere pubbliche e dei Trasporti della Costa Rica (fig. 4). Presente F. SCOTTI, Direttore Centrale Mercati Internazionali di FS Italiane.

L'accordo prevede servizi di consulenza tecnico specialistica per lo sviluppo di progetti ferroviari, assistenza ingegneristica per lo studio e la realizzazione degli interventi di potenziamento infrastrutturale e tecnologico della rete ferroviaria della Costa Rica.

Il Governo della Costa Rica sta per avviare importanti progetti ferroviari. In particolare:

- l'ammodernamento del collegamento ferroviario fra la capitale, San José, e le città limitrofe del Valle Central;
- la realizzazione della nuova linea Cartago - Alajuela;
- la progettazione di un collegamento ferroviario (canal seco) alternativo al Canale di Panama, tra Pacifico e Atlantico;
- il collegamento ferroviario tra il nuovo aeroporto di Orotina e la Capitale.

Il Gruppo FS Italiane è già operativo in Sud America con Italferr, la società d'ingegneria ferroviaria. In Argentina sta effettuando la progettazione per la riattivazione al traffico ferroviario della linea urbana Sarmiento, lunga 36 chilometri di cui 18 km interrati nella zona di Buenos Aires e nove nuove stazioni. In Perù, invece, Italferr si è recentemente aggiudicata la gara per il progetto del Tunnel Transandino, in associazione d'impresa con altre società di ingegneria internazionali. Anche Italcertifer è presente, avendo acquisito in Cile un contratto per la certificazione di veicoli diagnostici (*Comunicato stampa FSI*, 5 dicembre 2017)

### **Costa Rica: MoU between Italian FS and the Ministry of Public Works and Transport of SudAmerican State**

*Signed in Rome the Memorandum of Understanding (MOU) between Italian FS and the Ministry of Public*



(Fonte - Source: FSI)

Fig. 4 - La firma dell'accordo tra Gruppo FS e Ministero dei trasporti pubblici del Costa Rica.

Fig. 4 - The signing of the agreement between the FS Group and the Ministry of Public Transport in Costa Rica.

*Works and transport of Costa Rica. Present F. SCOTTI, central director of international markets of Italian FS.*

*The agreement provides Technical consultancy services for the development of railway projects, engineering assistance for the study and implementation of infrastructure and technological upgrading of the railway network of the coast Rica.*

*The Government of Costa Rica is about to start major rail projects. In particular:*

- *The modernisation of the railway link between the capital, San José, and the neighbouring cities of the Valle Central;*
- *The realization of the new line Carthage-Alajuela;*
- *The design of a rail link (Canal Seco) alternative to the Panama Canal, between Pacific and Atlantic;*
- *The railway link between the new Orotina airport and the capital.*

*The Italian FS group is already operating in South America with Italferr, the railway engineering company. In Argentina is carrying out the planning for the reactivation to the railway traf-*

*fic of the urban line Sarmiento, 36 km long, of which 18 km buried in the area of Buenos Aires and nine new stations. In Peru, however, Italferr has recently won the race for the Tunnel Project, in association with other international engineering companies. Also Italcertifer is present, having acquired in Chile a contract for the certification of diagnostic vehicles (FSI press release, 5 December 2017).*

## **VARIE OTHERS**

### **Svezia: Informativa al pubblico di Ansaldo STS**

Ansaldo STS (STS.MI), facendo seguito ai precedenti comunicati, in particolare alla richiesta effettuata da AB Storstockholms Lokaltrafik ("SL") riportata nel comunicato del 7 novembre 2017, informa che è stato sottoscritto, tra Ansaldo STS e la stessa SL, un accordo relativo alla restituzione alla Società di tutti i bonds in precedenza rilasciati a SL, a fronte della contestuale restituzione degli acconti residui versati da SL alla Società, per complessivi circa 31 milioni di Euro (Iva e interessi inclusi).

Sulla base dell'accordo sottoscritto, Ansaldo STS ripagherà l'importo sopra indicato, entro il 25 gennaio 2018, in cambio della contestuale restituzione da parte di SL di tutti bonds. Tale pagamento, così come i precedenti pagamenti della Società in favore di SL per 45 milioni di Euro (Iva e interessi inclusi), è effettuato dalla Società con riserva di ripetizione, senza pregiudizio per i diritti di Ansaldo STS e in attesa della conclusiva definizione legale della disputa.

La Società sta valutando tutte le possibili iniziative giudiziarie per la difesa dei propri diritti, incluso il diritto ad ottenere l'integrale pagamento dei lavori ad oggi eseguiti nonché il risarcimento dei danni subiti, soprattutto a causa dell'unilaterale risoluzione del contratto da parte di SL (Comunicato stampa Ansaldo STS HRI Group, 20 dicembre 2017).

**Sweden: information to the public from Ansaldo STS**

Ansaldo STS (STS.MI), following the previous press releases, in particular relating to the request of AB Storstockholms Lokaltrafik ("SL") reported in the press release dated 7 November 2017, informs that an agreement was signed today between Ansaldo STS and SL, regarding the return to the Company of all the bonds previously provided in favour of SL, following the repayment of the remaining advance payments paid by SL to the Company, for an amount of approximately EUR 31 million (VAT and interest included).

According to the signed agreement, Ansaldo STS will pay back the above mentioned amounts by 25 January 2018, against the simultaneous release by SL of all the bonds. The payment mentioned above along with all previous repayments to SL by the Company for an amount of EUR 45 million (VAT and interest included) is made under protest, without prejudice to Ansaldo STS' rights and pending the final legal resolution of the dispute.

The Company is evaluating all the possible judicial initiatives to defend

*its own rights, including the right to obtain the full payment of the work performed to date as well as the compensation for the damages suffered, in particular due to the unilateral termination by SL of the contractual relationship with Ansaldo STS (Ansaldo STS HRI Group Press Release, December 20<sup>th</sup>, 2017).*

**Turchia: gli aerei cargo 777 entrano a far parte della flotta nazionale**

Consegnato dall'americana Boeing (fig. 5), il nuovo aereo cargo 777 che consentirà a Turkish Airlines di trasportare in un'unica tratta un carico utile di 102 tonnellate, confermando la crescita positiva e costante della divisione cargo della compagnia aerea.

Il Boeing consegnato a Turkish Airlines è il primo dei due aerei cargo 777 che entrano a far parte della flotta del vettore di bandiera turco.

Il cargo 777 è l'aeromobile bimotore più lungo del mondo nella categoria del trasporto merci: la fusoliera è concepita sul modello di quella dell'aereo passeggeri 777-200LR (Longer Range), un modello tecnologicamente molto avanzato che può volare a 4.900 miglia nautiche (9.070 chilometri)

con un carico utile di circa 102 tonnellate.

“La consegna di questo primo cargo 777 è un evento di fondamentale importanza per la divisione cargo della compagnia” ha dichiarato AYCI, presidente del consiglio di amministrazione e del comitato esecutivo di Turkish Airlines. “Turkish Cargo nel corso dell'anno ha aumentato le destinazioni cargo coperte dalla compagnia aerea da 55 a 73, trasportando circa 1 milione di tonnellate di merce, il 29% in più rispetto allo stesso periodo dello scorso anno. Si tratta di un'operazione molto significativa, che apporterà un grande valore al settore del trasporto merci: consentirà infatti al segmento cargo di affermarsi con grande efficacia rispetto agli altri brand sul mercato, permettendogli di raggiungere dall'hub di Istanbul nuove destinazioni sia a breve che a lungo raggio”.

Turkish Airlines ha dimostrato di essere una delle compagnie aeree che negli ultimi anni è cresciuta più rapidamente. Ogni anno, la compagnia trasporta oltre 60 milioni di passeggeri, con voli diretti verso 300 destinazioni in 120 paesi.

Il primo aereo di Turkish Airlines che ha operato su una tratta interna-



(Fonte - Source: Turkish AirLines)

Fig. 5 - La cerimonia di inizio della nuova avventura trasportistica della compagnia di volo turca.

Fig. 5 - The start ceremony of the new Transportistic adventure of the Turkish Flight Company.

zionale è decollato nel 1947, mentre il primo volo nazionale effettuato dalla compagnia risale al 1933, anno di fondazione del vettore aereo, quando la sua flotta era di soli 5 aeromobili e il numero di passeggeri trasportati inferiore alle trenta persone. Turkish Airlines ha effettuato un nuovo ordine di 170 aerei che andranno ad sommarsi ai 329 già in flotta per raggiungere un volume di circa 500 velivoli alla fine del 2023.

- Note per il lettore:  
*Turkish Airlines:*

Fondata nel 1933 e membro di Star Alliance, Turkish Airlines è una compagnia aerea a cinque stelle con una flotta di 329 aerei (passeggeri e cargo) che volano in 300 destinazioni in tutto il mondo (251 con rotte internazionali e 49 con rotte nazionali). Secondo l'indagine Skytrax del 2017, Turkish Airlines, che è stata già insignita per il sesto anno consecutivo del Premio "Miglior compagnia aerea in Europa", è stata scelta come "Migliore compagnia aerea del Sud Europa" per la nona volta consecutiva. Dopo aver vinto il premio "Best Economy Class Catering", Turkish Airlines ha anche ricevuto il premio "Best Business Class Catering" a livello mondiale nel 2013, 2014, 2016 e 2017. Vince il premio "Miglior Business Class Lounge" del mondo nel 2015 e nel 2017, e anche il premio "Best Business Class Lounge Dining" del mondo per il terzo anno consecutivo.

- *Star Alliance:*

Il network Star Alliance è stato fondato nel 1997 come prima alleanza mondiale di linee aeree, per offrire servizi di navigazione a livello internazionale. Il successo della sua presenza nel settore è stato riconosciuto con numerosi premi, tra cui il "Premio per la Gestione del Mercato Mondiale del Trasporto Aereo" e quello per il "Miglior Network" sia da Business Traveller che da Skytrax. Le compagnie aeree che ne fanno parte sono: Adria Airways, Air India, Air China, Air Canada, EVA Air, LOT Polish Airlines, Lufthansa, Scandinavian Airlines, Shenzhen Airlines, Sin-

gapore Airlines, South African Airways, SWISS, TAP Portugal, Turkish Airlines, THAI e United. Nel complesso, il network Star Alliance offre attualmente più di 18.450 voli giornalieri da 1.300 aeroporti in 190 paesi. Ulteriori voli di collegamento sono offerti da Juneyao Airlines, partner di Star Alliance Connecting (*Comunicato stampa Turkish Airlines*, 13 dicembre 2017).

### **Turkey: 777 cargo planes become part of National Airlines fleet**

*Boeing has delivered to Turkish Airlines the first of two 777 cargo planes that become part of the Turkish flag carrier fleet.*

*The cargo 777 is the longest twin-engine aircraft in the world in the Freight transport category: The fuselage is modeled after the passenger plane 777-200LR (longer Range), a technologically advanced model that can fly at 4,900 miles Nautical (9,070 km) with a payload of approximately 102 tons.*

*"The delivery of this first cargo 777 is an event of paramount importance for the company's cargo division," said I. AYCI, chairman of the Board of Directors and executive committee of Turkish Airlines. "Turkish cargo during the year increased the cargo destinations covered by the airline from 55 to 73, carrying about 1 million tons of merchandise, 29% more than the same period last year. This is a very significant operation, which will bring great value to the freight sector: it will allow the cargo segment to establish itself with great efficiency compared to the other brands on the market, allowing it to reach from the hub of Istanbul new destinations both short and long range"*

*Turkish Airlines has proven to be one of the airlines that in recent years has grown more quickly. Each year, the company carries over 60 million passengers, with direct flights to 300 destinations in 120 countries.*

*The first aircraft of Turkish Airlines that operated on an international route took off in 1947, while the first*

*domestic flight carried out by the company dates back to 1933, year of foundation of the air carrier, when its fleet was of only 5 aircraft and the number of Passengers transported less than thirty people. Turkish Airlines has made a new order of 170 aircraft that will add up to 329 already in the fleet to reach a volume of about 500 aircraft at the end of 2023.*

- *Notes to the reader:*  
*Turkish Airlines:*

*Founded in 1933 and a member of Star Alliance, Turkish Airlines is now a five-star airline with a fleet of 329 aircraft (passengers and cargo) flying in 300 destinations around the world (251 with international routes and 49 with national routes). According to the Skytrax survey of 2017, Turkish Airlines, which was already awarded for the sixth consecutive year of the "Best Airline in Europe" award, was chosen as "the best airline in southern Europe" for the ninth consecutive time. After winning the "Best Economy Class Catering" award, Turkish Airlines also received the "Best Business Class Catering" award at the world level in 2013, 2014, 2016 and 2017. He won the world's best business class lounge in 2015 and 2017, and also the world's best Business Class Lounge Dining Award for the third consecutive year.*

- *Star Alliance:*

*The Network Star Alliance was founded in 1997 as the world's first airline alliance to provide international shipping services. The success of its presence in the sector has been recognized with numerous awards, including the "Prize for the management of the world air transport market" and that for the "best Network" from both Business Traveller and Skytrax. The airlines that are part of it are: Adria Airways, Air India, Air China, Air Canada, EVA Air, LOT Polish Airlines, Lufthansa, Scandinavian Airlines, Shenzhen Airlines, Singapore Airlines, South African Airways, SWISS, TAP Portugal, Turkish Airlines, THAI and United. Overall, the network Star Alliance currently offers more than 18,450 flights daily from 1,300 air-*

*ports in 190 countries. Additional connecting flights are offered by Juneyao Airlines, partner of Star Alliance connecting (Turkish Airlines Press Release, December 13<sup>th</sup>, 2017)*

### **Internazionale: piattaforma digitale multicanale sulle Autostrade del Mare, novità nello sviluppo**

On the MoS Way - la piattaforma digitale ufficiale sulle Autostrade del Mare che, oltre al sito internet, annovera canali social dedicati su Facebook, Twitter, LinkedIn e YouTube, nonché sezioni tematiche verticali su specifici Progetti europei - è il portale di riferimento scelto per la "disseminazione" delle principali novità legate a DocksTheFuture, il Progetto europeo che avrà il compito di definire il Porto del Futuro.

DocksTheFuture, che prenderà il via a gennaio 2018 e sarà coordinato da Circle, società di consulenza direzionale nel settore logistico specializzata nell'analisi dei processi e nello sviluppo di soluzioni di automazione e per la digitalizzazione della Supply Chain, è un Progetto selezionato nell'ambito del Programma Horizon 2020 e, più in particolare, all'interno della Challenge "Smart, green and integrated transport" che racchiude sfere di interesse quali il trasporto aereo, le infrastrutture, i veicoli ecologici, la "Crescita Blu", così come la ricerca socio-economica e comportamentale e attività orientate all'elaborazione delle strategie politiche.

A DocksTheFuture, al quale la Commissione Europea ha assegnato un budget di circa 1,2 milioni di Euro, 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.

Il Progetto - che prevede un piano di "disseminazione" e comunicazione rivolto a tutti i porti "core" e

"comprehensive" europei della rete TEN-T e inclusivo dei principali stakeholder dei settori portuale e logistico - sarà raccontato sul portale On the MoS Way e i canali social collegati attraverso notizie aggiornate, spunti e approfondimenti.

La piattaforma digitale multicanale di On the MoS Way è stata selezionata come portale di riferimento del Progetto DocksTheFuture in considerazione del target di lettori, caratterizzati da elevate competenze nel settore e da alti livelli di fidelizzazione ed engagement.

• Nota per il lettore:

*On The MoS Way è la piattaforma digitale ufficiale sulle Autostrade del Mare.*

Oltre al sito internet, On the MoS Way annovera canali social dedicati su Facebook, Twitter, LinkedIn e YouTube, nonché sezioni tematiche verticali su specifici Progetti europei e conta attualmente oltre 1.400 utenti iscritti alla newsletter contraddistinta da elevate competenze nel settore e alti livelli di fidelizzazione ed engagement.

On The MoS Way è gestito da Circle S.r.l., società di consulenza direzionale con competenze verticali distinte 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 25 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.

Inoltre, è opportuno ricordare la recente acquisizione, da parte di Cir-

cle, del 51% di Info.era, società triestina specializzata nello sviluppo di soluzioni informatiche con un'esperienza ventennale e forti competenze nel settore portuale attraverso il Port Community System Sinfomar®.

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 infine Enti Pubblici e Aziende Private individuandone il posizionamento a livello Europeo (EU Branding) e sviluppandone il business attraverso un team dedicato ai Progetti UE e cofinanziati (*Comunicato stampa MoS Way*, 15 dicembre 2017).

### **International: multichannel digital platform on the motorways of the sea, news in developments**

*On the MoS Way-the official digital platform on motorways of the sea that, in addition to the Internet site, includes dedicated social channels on Facebook, Twitter, LinkedIn and YouTube, as well as vertical thematic sections on specific European projects-is the portal of Reference chosen for the "dissemination" of the main news related to DocksTheFuture, the European project that will have the task of defining the port of the future.*

*DocksTheFuture, which will start in January 2018 and be coordinated by Circle, a management consultancy in the logistics sector specialized in the analysis of processes and in the development of automation solutions and for the digitization of the Supply Chain, is A project selected under the Horizon 2020 programme and, more specifically, within the "Smart, green and integrated transport" Challenge, which includes spheres of interest such as air transport, infrastructure, ecological vehicles, "growth Blue", as well as socio-economic and behavioural research and activities oriented towards the elaboration of political strategies.*

*In DocksTheFuture, to which the European Commission has allocated a budget of about 1.2 million euros, it*

will be the task of delineating the port of the future, a near future (2030) that must respond to issues relating to simplification and digitisation Of the processes, the dredging, the reduction of polluting emissions, the energy transition, the intelligent electricity grids, the relationship between the port and the city and the use of renewable energy sources.

The project-which foresees a plan of "dissemination" and communication addressed to all the "core" and "comprehensive" European ports of the TEN-T network and inclusive of the main stakeholders of the port and logistic sectors-will be told on the portal on the MoS Way and the channels Connected through updated news, insights and insights.

On the MoS Way's multi-channel digital platform has been selected as the DocksTheFuture Project reference portal In view of the readers target, characterized by high skills in the sector and by high levels of loyalty and Engagement.

• *Note to the reader:*

On the MoS Way is the official digital platform on the motorways of the sea.

In addition to the Internet site, on the MoS Way includes dedicated social channels on Facebook, Twitter, LinkedIn and YouTube, as well as vertical thematic sections on specific European projects and currently has over 1,400 subscribers of the newsletter High skills in the sector and high levels of loyalty and engagement.

On The MoS Way is managed by Circle S.R.L., a management consultancy with vertical competences distinctive in the port sector and intermodal logistics specialized in the analysis of processes and in the development of automation solutions and for the Digitizing the Supply Chain. A qualified Partner for the optimisation of port, Interport and intermodal transport processes with the MILOS ® Suite, an innovative modular software that makes it possible to make the container transport process significantly more efficient, of trailers, cars, and all types of

merchandise along the intermodal logistics chain, the company includes 25collaboratori, a dynamic team composed mainly of professionals who are experts in the analysis of processes and developers in "Agile" methodology, for a turnover recorded in 2016 equal to more than 2.3 million euros.

In addition, it is worth remembering the recent acquisition by Circle of 51% of Info. ERA, Trieste company specialized in the development of computer solutions with twenty years of experience and strong expertise in the port sector through the port Community System Sinfomar ®.

Thanks to the experience of management not only in the technological sphere, but also in the field of European design and in the search for European funding, Circle finally supports public bodies and Private companies identifying the positioning at the level European (EU branding) and developing the business through a team dedicated to EU projects and co-financed (MoS Way Press release, December 15<sup>th</sup>, 2017).

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

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

#### INDICE

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

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



## RECENSIONE

*Oltre alle pubblicazioni edito dal CIFI, che rappresentano ovviamente i nostri volumi più cari, riteniamo opportuno, nei limiti del possibile, presentare anche i volumi di altre case editrici con le quali è stato instaurato un reciproco rapporto di informazione e collaborazione.*

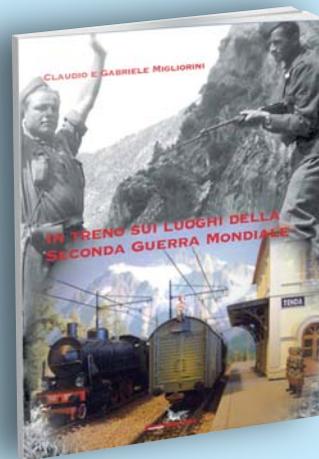
Claudio e Gabriele Migliorini  
**IN TRENO SUI LUOGHI  
DELLA GRANDE GUERRA**

Presentazione di Luigi Cantamessa  
Edizioni Pegaso, Firenze, novembre 2014  
Formato 18 x 24  
Copertina a colori, 72 pagine, 51 foto,  
2 cartine, riproduzione di 2 pagine di rivista d'epoca  
Euro 14,00



Claudio e Gabriele Migliorini  
**IN TRENO SUI LUOGHI DELLA  
SECONDA GUERRA MONDIALE**

Presentazione di Luigi Cantamessa  
Edizioni Pegaso, Firenze, ottobre 2015  
Formato 18 x 24  
Copertina a colori, 84 pagine, 70 foto, 1 cartina  
Euro 15,00



Claudio e Gabriele Migliorini, padre e figlio, appassionati di storia e attualità ferroviaria, hanno voluto ricordare gli anniversari di due cruciali eventi che hanno intensamente condizionato il nostro mondo e la nostra vita: i cento anni dall'inizio della Prima Guerra Mondiale (detta anche la Grande Guerra) e i settant'anni dalla fine della Seconda Guerra Mondiale.

Lo hanno fatto con due libri dall'agile testo e corredati da molte immagini che, prendendo le mosse da documentazione e testimonianze originali reperite dagli autori, fanno rivivere le vicende di quegli anni e ricostruiscono un quadro d'insieme della storia di persone e ferrovie durante i due Conflitti dalle cui ceneri si è sviluppata la società civile contemporanea.

### **In treno sui luoghi della Grande Guerra**

Questo libro ci conduce sui luoghi di combattimento contro l'Impero Austroungarico lungo gli allora labili confini orientali del nostro Paese, nelle terre oggi appartenenti a Slovenia, Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige, alla scoperta delle loro ferrovie: la Transalpina lungo l'Isonzo, i binari perduti di Aquileia che trasportarono il Milite Ignoto, Cividale – Udine lungo la ritirata di Caporetto, Trieste e i suoi reperti ferroviari, le linee di oggi e di ieri verso il Brennero e le Dolomiti. Non manca la descrizione di un piccolo diorama operativo che riproduce in scala la stazioncina di una località di "retrovia", per ricordare che nella

Grande Guerra non solo il fronte, ma tutta l'Italia dette il suo tributo, con l'industria, la cura dei feriti e via dicendo. Il libro riporta pure ulteriori ricerche volte ad avere comunque una visione globale del ruolo giocato dalle Ferrovie dello Stato (FS) durante la Grande Guerra.

### **In treno sui luoghi della Seconda Guerra Mondiale**

Questo volume ci porta invece sui confini occidentali del nostro Paese, lungo i quali ebbe inizio la Seconda Guerra Mondiale, alla scoperta delle vicende umane e ferroviarie, rese agli autori da chi realmente le ha vissute, conseguenti all'occupazione italiana e tedesca del sud/sud-est della Francia. Protagoniste principali le ferrovie da Ventimiglia verso Mentone e Nizza, da Nizza verso Sospel e Breil sur Roya, da Ventimiglia verso Breil sur Roya, Tenda e Cuneo: la tormentata storia di queste linee, che attraversano aree di frontiera caratterizzate dall'alternarsi dell'una e dell'altra dominazione, viene presentata con l'ausilio di foto di situazioni reali ovvero di riproduzioni modellistiche in scala, appositamente realizzate dagli autori laddove la storia non ha tramandato immagini originali. Oltre alla caratterizzazione dei luoghi citati, il libro riporta pure ulteriori ricerche volte ad avere comunque una visione globale del ruolo giocato dalle Ferrovie dello Stato (FS) durante la Seconda Guerra Mondiale. La postfazione tratta infine di una suggestiva ipotesi secondo cui l'Italia avrebbe potuto non entrare in guerra.

Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina  
"Elenco di tutte le pubblicazioni Cifi" sempre presente nella rivista.

# IF Biblio

Dott. Arch. Maria Vittoria CORAZZA

## INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

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

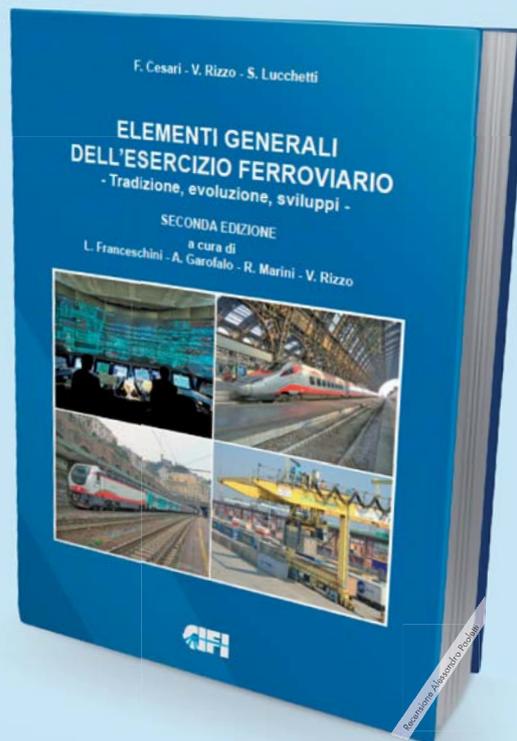
Il CIFI ha pubblicato la seconda edizione del libro "Elementi generali dell'esercizio ferroviario". La prima edizione era stata data alle stampe nel 1999. Andata esaurita anche la ristampa, il CIFI ha giustamente ritenuto opportuno, anziché procedere ad un'ulteriore ristampa, di pubblicare una nuova 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	<b>Manutenzione, affidabilità e gestione del materiale rotabile</b>	<b>16</b>
	<p>90 Interventi per il miglioramento del comfort delle carrozze passeggeri (Primo articolo) (FERRARO – D’AMICO – SIMONTI) <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, ottobre 2016, pagg. 10-15, figg. 8. Biblio 8 titoli. Allo scopo di progettare interventi di miglioramento del comfort termo-acustico e di risparmio energetico eseguibili in sede di RO, la Direzione Tecnica di Trenitalia, in collaborazione con l’Officina di manutenzione ciclica di S. Maria la Bruna, hanno condotto un’analisi del “sistema carrozza” per le tipologie in servizio Eurostar City, Frecciabianca Z1 di seconda classe.</p>		<p>96 Il controllo degli assili pieni in ambito Trenitalia mediante sonda rotante (LABBADIA – ARUTA – SARTI – LEONARDI) <i>La Tecnica Professionale</i>, febbraio 2017, pagg. 4-12, figg. 20. È il secondo articolo di una serie che si prefigge di fare una panoramica sui Controlli Non Distruttivi (CND) messi in atto da Trenitalia per assicurare in esercizio l’integrità strutturale degli organi meccanici chiave del materiale rotabile, in particolare assili e ruote, e sull’evoluzione nel tempo di tali controlli.</p>
	<p>91 Elementi critici dei veicoli ferroviari per trasporto merci (PITRUZZELLA – BRUNO – DALLA CHIARA) <i>La Tecnica Professionale</i>, novembre 2016, pagg. 4-27, figg. 24, tabb. 11. Biblio 29 titoli. Proposta di un metodo di analisi per la diagnostica e la manutenzione.</p>		<p>97 Sulla manutenzione dei veicoli ferroviari (BIANCO – FUSCO) <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2017, pagg. 12-22, figg. 15, tab. 1.</p>
	<p>92 Interventi per il miglioramento del comfort delle carrozze passeggeri (Secondo articolo) (FERRARO – SIMONTI – D’AMICO) <i>La Tecnica Professionale</i>, dicembre 2016, pagg. 8-13 figg. 9, tabb. 3. Biblio 9 titoli.</p>		<p>98 Il soggetto responsabile della manutenzione (DI RUZZA – BARDONE) <i>La Tecnica Professionale</i>, marzo 2017, pagg. 24-37, figg. 20, tabb. 3.</p>
	<p>93 La gestione dei rischi del materiale rotabile (FRANZEN – PINDERS – SCHREINER – KUHNENKÖTTER) <i>Gefährdungsmanagement für Schienenfahrzeuge</i> <i>ETR</i>, dicembre 2016, pagg. 61-63, figg. 2. Biblio 6 titoli. Commentario su recente aggiornamento normativo.</p>		<p>99 Il controllo degli assili forati in ambito Trenitalia mediante borosonda (LABBADIA – ARUTA – SARTI – LEONARDI) <i>La Tecnica Professionale</i>, aprile 2017, pagg. 4-20, figg. 49.</p>
	<p>94 Ascoltare per percepire le anomalie (LATCHAW – GAGE) <i>Listening out for trouble</i> <i>Railway Gazette</i>, agosto 2016, pagg. 67-68, figg. 5. Dispositivo fisso in grado di analizzare il rumore prodotto dai treni in transito e di evidenziare quelli con anomalie di rotolamento. Esperimento in corso negli USA.</p>		<p>100 Reparto torneria ruote dell’OMC di Voghera (PELLEGRINO – LANCELLOTTI – MANCINI) <i>La Tecnica Professionale</i>, giugno 2017, pagg. 26-35, figg. 12, tabb. 2. Descrizione delle attività svolte all’interno del reparto torneria ruote dell’Officina Manutenzione Ciclica (OMC) di Voghera.</p>
			<p>101 ETR 1000 – Il processo di monitoraggio nell’ambito di sviluppo, costruzione e messa in servizio (CANFAILLA – FALSONE – GUERRIERO – ARBUCCI) <i>Abstract - ETR 1000 – The monitoring process in the field of development, construction and service</i> <i>La Tecnica Professionale</i>, luglio-agosto 2017, pagg. 4-11, figg. 8.</p>

IF Biblio	<b>Manutenzione, affidabilità e gestione del materiale rotabile</b>	<b>16</b>
<p>102 La manutenzione di un veicolo ferroviario in base al monitoraggio dei consumi ed ai ritorni di esperienza (ANASTASI – BARTOLINI – MARINO - SCIUTTO) <i>Maintenance of a railway vehicle through consumption monitoring and feedback of field information</i> <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, settembre 2017, pagg. 667-684, figg. 7, tabb. 3. Biblio 12 titoli.</p> <p>Lavoro centrato sull'analisi dei consumi dei materiali usurabili che devono essere rabboccati o sostituiti durante ogni intervento manutentivo. Si rilevano dati geometrici e meccanici tesi a stabilire se le condizioni di usura sono ancora compatibili con l'esercizio senza anomalia, almeno fino al prossimo intervento programmato.</p>	<p><i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, settembre 2017, pagg. 46-53, figg. 6.</p> <p>Considerazioni di Alstom sui vantaggi conseguibili sulla manutenzione basate sullo stato degli organi rispetto a quella cadenzata sul tempo o sulla percorrenza.</p>	
<p>103 Caratteristiche/evoluzione delle ruote utilizzate in ambito FS/Trenitalia e difetti tipici in esercizio (LABBADIA – ARUTA – SARTI – LEONARDI) <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>105 Concetto di tolleranza dei difetti degli assili UIC (PINEAU – MÜLLER) <i>Concept de tolérance des défauts sur les essieux-axes de l'UIC</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, ottobre 2017, pagg. 32-38, figg. 6. Biblio 11 titoli.</p> <p>Definizione critica delle difettosità superficiali sul corpo degli assili tollerabili in manutenzione.</p>	
<p>104 Una nuova era per la manutenzione (BOMKE) <i>Une nouvelle ère pour la maintenue</i></p>	<p>106 Analisi e potenziale risultato dell'elaborazione combinata di dati del veicolo e delle sue prestazioni. Esempio relativo al consumo di combustibile di un treno diesel (FICHT – LINDEMANN – CLAU) <i>Analyse und Potentiale fusionierter Fahrzeug und Betriebsdaten am Beispiel der Bilanzierung des Kraftstoffverbrauch eines Triebzugs</i> <i>ZEVrail</i>, settembre 2017, pagg. 356-364, figg. 8.</p>	



## 150 ANNI DI FERROVIA A VOLTERRA

Presso il CIFI è disponibile, **su prenotazione**, il DVD contenente un documentario storico della linea FS Cecina-Volterra Saline Pomarance, che si appresta a compiere 150 anni (ved. articolo su “La Tecnica Professionale” n. 9/settembre 2010).

Il filmato, della durata di circa 30 minuti, è stato realizzato nel 1989 da Claudio Migliorini e contiene scene già consegnate alla storia, come le ultime corse delle automotrici diesel ALn 990 e i servizi merci con locomotiva 245, cessati ormai da molti anni. Non manca un breve capitolo sul prolungamento della linea fino a Volterra, realizzato con dentiera sistema *Strub* a causa della forte pendenza (100 per mille, record per le FS), prolungamento che è stato in esercizio dal 1912 fino al 1958.

Nonostante siano passati più di vent'anni dalle riprese, il documentario si rivela ancor oggi di attualità, poiché lo schema orario ivi descritto (4 coppie di treni) è rimasto in essere fino ai giorni nostri, anche se le ALn 990 hanno lasciato il posto alle più moderne automotrici diesel ALn 668 (alcune serie sono già presenti nel filmato) e ALn 663.



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

### CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI QUOTE SOCIALI ANNO 2018

- Soci <b>Ordinari e Aggregati</b>	€/anno	65,00
- Soci <b>Ordinari e Aggregati</b> abbonati anche a “La Tecnica Professionale”	€/anno	85,00
- Soci <b>Ordinari e Aggregati</b> fino a 35 anni	€/anno	35,00
- Soci <b>Ordinari e Aggregati</b> fino a 35 anni abbonati anche a “La Tecnica Professionale”	€/anno	55,00
- Soci <b>Juniors</b> (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
- Soci <b>Juniors</b> (studenti fino a 28 anni) abbonati anche a “La Tecnica Professionale”	€/anno	27,00
- Soci <b>Collettivi</b>	€/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](http://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](http://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](mailto:areasoci@cifi.it)

# 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

1.3.2	V. FINZI-F. BRANCACCIO-E. ANTONELLI – “Apparati centrali a pulsanti di itinerario” (Quaderno 3).....	€ 8,00
1.3.4.	P.E. DEBARBIERI - F. VALDAMBRINI - E. ANTONELLI - “A.C.E.I. telecomandati per linee a semplice binario” (Quaderno 12) .....	esaurito
1.3.5	V. FINZI – G. CERULLO - B. COSTA - E. ANTONELLI - N. FORMICOLA - “A.C.E.I. nuova serie” (Quaderno 13) ...	esaurito
1.3.6	V. FINZI – “I segnali luminosi” .....	esaurito
1.3.10	V. FINZI – “Impianti di sicurezza: Apparecchiature” (Vol. 4° - parte I) .....	esaurito
1.3.14	P. DE PALATIS-P. MARI-R. RICCIARDI – “Commento alla nuova istruzione del blocco elettrico automatico” .....	esaurito
1.3.15	E. DE BONI-E. TARTAGLIA – “Il Coordinamento dell’isolamento protezione contro sovratensioni” .....	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” ...	
2.2	L. MAYER – “Impianti ferroviari – Tecnica ed Esercizio” (Nuova edizione a cura di P.L. GUIDA-E. MIUZIA) .....	€ 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).....	esaurito
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. MIUZIA – “Dizionario Ferroviario – Movimento, Circolazione, Impianti di Segnalamento e Sicurezza” .....	€ 35,00
2.9	P. DE PALATIS – “L’avvenire della sicurezza – Esperienze e prospettive” .....	€ 20,00
2.10	AUTORI VARI – “Principi ed applicazioni pratiche di Energy Management” .....	€ 25,00
2.12	R. PANAGIN – “Costruzione del veicolo ferroviario” .....	€ 40,00
2.13	F. SENESI-E. MARZILLI – “Sistema ETCS Sviluppo e messa in esercizio in Italia” .....	€ 40,00
2.14	AUTORI VARI – “Storia e Tecnica Ferroviaria – 100 anni di Ferrovie dello Stato” .....	€ 50,00
2.15	F. SENESI – E. MARZILLI – “ETCS, Development and implementation in Italy (English ed.)” .....	€ 60,00
2.16	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carrozze e carri” ....	€ 20,00
2.18	B. CIRILLO – L.C. COMASTRI – P.L. GUIDA – A. VENTIMIGLIA “L’Alta Velocità Ferroviaria” .....	€ 40,00
2.19	E. PRINCIPE – “Il veicolo ferroviario - carri” .....	€ 30,00
2.20	L. LUCCINI – “Infortuni: Un’esperienza per capire e prevenire” .....	€ 7,00
2.21	AUTORI VARI – “Quali velocità quale città. AV e i nuovi scenari territoriali e ambientali in Europa e in Italia” .....	€ 150,00

### 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

4.2.	BELGIRATE – “Ristorazione e servizi di bordo treno” (19-20 giugno 2003) .....	€ 20,00
4.3.	TORINO – “Innovazione nei trasporti (3 giugno 2003)” .....	esaurito
4.4.	ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005).....	€ 40,00
4.5.	LECCE – “Ferrovie e Territorio in Puglia” (4 dicembre 2006).....	esaurito

4.8.	ROMA – “Stazioni ferroviarie italiane - qualità, funzionalità, architettura” (4 luglio 2007) .....	esaurito	6.6.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a due piani” .....	€ 28,00
4.9.	BARI – DVD “Stato dell’arte e nuove progettualità per la rete ferroviaria pugliese” (6 giugno 2008).....	€ 15,00	6.7.	E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) – “Treni italiani Eurostar City Italia” .....	€ 35,00
4.10.	BARI – 2 DVD Convegno “Il sistema integrato dei trasporti nell’area del mediterraneo” (18 giugno 2010) ....	€ 25,00	6.8.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani ETR 500 Frecciarossa” .....	€ 30,00
<b>5 – ALTRO</b>			6.9.	V. FINZI (ed. Coedit) – “I miei 50 anni in ferrovia” .....	€ 20,00
5.1.	Annuario Ferroviario 2017 (spese postali gratuite) .....	€ 20,00	6.62.	C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della grande guerra” .....	€ 14,00
<b>6 – TESTI ALTRI EDITORI</b>			6.63.	PL. GUIDA (ed. Franco Angeli) “Il Project Management-secondo la Norma UNI ISO 21500” .....	€ 45,00
6.1.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Impianti di sicurezza” parte II .....	esaurito	6.64.	G. MAGENTA (ed. Gaspari) “L’Italia in treno” .....	€ 29,00
6.2.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Le linee primarie e sottostazioni” .....	esaurito	<b>6.65 A. CARPIGNANO “La Locomotiva a vapore (Viaggio tra tecnica e condotta di un Mezzo di ieri)”</b>		
6.3.	V. FINZI (ed. Coedit) – “Trazione elettrica. Linee di contatto” .....	esaurito	<b>2° Edizione – L’Artistica Editrice Savigliano (CN) .....</b>	<b>€ 70,00</b>	
6.4.	C. ZENATO (ed. Etr) – “Segnali alti FS permanentemente luminosi” .....	€ 29,90	<b>6.66 A. CARPIGNANO “Meccanica dei trasporti ferroviari e Tecnica delle Locomotive”</b>		
6.5.	E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a media distanza” .....	€ 28,00	<b>3° Edizione .....</b>	<b>€ 60,00</b>	
			<b>6.67 C. e G. MIGLIORINI (ed. Pegaso) “In treno sui luoghi della Seconda Guerra Mondiale” .....</b>	<b>€ 15,00</b>	

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

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

### Modulo per la richiesta dei volumi

(da compilare e inviare per posta ordinaria o via e-mail o via fax unitamente alla ricevuta di versamento)  
I volumi possono essere acquistati anche on line tramite il sito [www.cifi.it](http://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](mailto:cifi@mclink.it) - [biblioteca@cifi.it](mailto:biblioteca@cifi.it)

## Visita ai cantieri della nuova linea 4 di Milano

(Sezione CIFI di Milano)

La Sezione CIFI di Milano ha organizzato lo scorso 10 novembre una visita tecnica ai cantieri della nuova linea metropolitana 4 di Milano.

La M4, metropolitana ad automazione integrale, si sviluppa per circa 15 km con 21 stazioni e consentirà un collegamento diametrico est-ovest dall'aeroporto di Linate alla stazione di San Cristoforo, andando a servire importanti direttrici della città, quali gli assi del Lorenteggio e Concordia-Indipendenza-Argonne, e toccando poli urbani significativi quali l'Ospe-  
dale Policlinico, le Università Statale e Cattolica, la Prefettura, il Museo della Scienza e della Tecnica.

Grazie agli interscambi con le linee M1 a San Babila, M2 a S.Ambrogio e con le linee S (Passante Ferroviario a Dateo e stazioni Forlanini FS e San Cristoforo) la nuova linea costituirà un ulteriore elemento a completamento della rete di forza del trasporto pubblico milanese.

Il sistema di automazione di comando e controllo della circolazione

CTBC costituirà un'ulteriore evoluzione rispetto alla precedente linea 5 ed alle metropolitane automatiche di Brescia e Roma linea C.

Per realizzare l'infrastruttura, il Comune di Milano ha sottoscritto una Concessione di progettazione, costruzione e gestione per 25 anni del servizio; il partenariato pubblico privato si realizza con la società Concessionaria M4 SpA, costituita dal Comune di Milano, dalle imprese costruttrici Salini Impregilo, Astaldi, AnsaldoSTS, Hitachi Rail Italy, SIRT I e AnsaldoBreda, e dal gestore ATM.

Attualmente sono in corso i lavori relativi alle opere civili (gallerie, stazioni e manufatti intermedi) sull'intera linea, ossia 22 cantieri principali, in corrispondenza delle stazioni e del deposito/officina, e 30 cantieri relativi ai manufatti intertratta destinati alla ventilazione, alle uscite di sicurezza ed all'accesso VVF.

La visita, cui hanno partecipato 25 soci, è stata guidata dal Direttore dei Lavori ing. F. VENZA e dal Coordi-

natore della Sicurezza in fase di esecuzione ing. M. COLOMBO, entrambi di MM SpA.

Come prima tappa è stata visitata l'area dove stanno sorgendo i capannoni destinati al Deposito/officina (fig. 1), dove verranno svolte tutte le attività di manutenzione dei 47 rotabili previsti, derivati da quelli già in esercizio sulla linea M5 con capienza innalzata a 600 posti. Tale flotta consentirà un esercizio a regime con frequenza di punta di 90", corrispondente ad una capacità di 24.000 passeggeri per ora per direzione. Nell'area del deposito sono previsti anche una sottostazione elettrica, il secondo posto centrale di controllo della linea, oltre a quello che verrà realizzato presso l'esercente ATM e le strutture per ospitare i mezzi e i materiali per la manutenzione della linea.

La visita è proseguita al cantiere del manufatto Ronchetto (fig. 2), da dove partiranno le due TBM, in fase di montaggio: da qui scaveranno le due gallerie a binario singolo sino alla stazione Solari, meta della terza tappa della visita.

La stazione Solari è la prima della tratta che percorrerà il centro storico ed è incuneata tra una serie di fabbricati e l'omonimo parco (fig. 3): sono state terminate le paratie dei due tunnel e si sta procedendo con i consolidamenti del tampone di fondo per poter procedere nello scavo. Lo stato dei lavori ha consentito di compren-



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

dere le varie fasi realizzative di una stazione a cielo aperto.

Ultima tappa della mattinata il cantiere della stazione Dateo, dalla parte opposta della città, una delle più profonde della linea: qui il piano del ferro tocca la profondità di 28 m, dovendo sottopassare la galleria del passante ferroviario (fig. 4). Al momento della visita le due TBM provenienti da est erano transitate da pochi giorni nella stazione, proseguendo lo scavo verso la stazione Tricolore; da qui a Solari lo scavo proseguirà con due TBM di diametro maggiore (9,15 m anziché 6,50m). Tale scelta tecnica, più onerosa economicamente, consente per contro di disporre dello spazio necessario per le banchine di stazione, che altrimenti richiederebbero lavori estremamente complessi in questa tratta. Infatti le stazioni sono collocate in spazi ristretti e spesso parzialmente sotto i fabbricati esistenti e la cantierizzazione è estremamente impegnativa sotto il profilo strutturale.

Dopo il pranzo, svoltosi alla mensa del campo base di Metroblu, la società consortile che raggruppa i costruttori civili, è stata proposta una presentazione dei lavori (fig. 5) da parte dei tecnici MM ingg. VENZA e COLOMBO, ai quali si è unito l'ing. M. LODICO, Presidente di Metroblu.

La giornata si è conclusa con la visita al cantiere della stazione Forlanini FS, interscambio con l'omonima fermata ferroviaria inaugurata nel 2015. Dal manufatto adiacente alla stazione vengono alimentate le TBM, ora a Dateo e viene estratto il materiale di scavo, che con un complesso sistema di nastri trasportatori (fig. 6) viene portato alla vasca di decantazione posta al di là della cintura ferroviaria. Questo sistema consente di evitare il transito all'interno della città dei trasporti di smarino e di fornitura dei concetti delle gallerie.

Le strutture al rustico della stazione sono già in avanzata fase di completamento: si è potuti scendere sino al piano banchine, dove è visibile l'armamento (fig. 7), già posato da qui sino alla stazione di Linate aeroporto.



Fig. 6



Fig. 7

Inoltre al piano mezzanino, erano visibili le prime campionature delle finiture di scale, pareti e segnaletica.

Il termine contrattuale di attivazione del servizio è il 2022: prima di

quella data sarà possibile ripetere la visita in fase di posa degli impianti e in occasione delle prime prove in linea con i rotabili.

Maggiori dettagli sull'opera sono

disponibili sul sito [www.metro4milano.it](http://www.metro4milano.it), dove è possibile accedere anche a numerosi elaborati di progetto e viene descritta l'architettura della concessione tra Comune di Milano e M4 SpA.

Augusto Carpignano

## 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.

# FORNITORI DI PRODOTTI E SERVIZI

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

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

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

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

**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 Pensante* - 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 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

I fornitori ferroviari

**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, legno e legno impregnato – Trattamenti preservanti del legno.

meccanici ed oleodinamici (prodotti per linee da 1,5 kV a 25 kV).

**BTICINO S.p.A. – Viale Borri, 231 – 21100 VARESE** – Numero Verde 837035 – Tel. +39 0332.272111 – Sito internet: [www.bticino.it](http://www.bticino.it) – Specialista globale delle infrastrutture elettriche e digitali, progetta, produce o distribuisce i marchi BTicino, Legrand, Zucchini, Cablofil e IME – Principali merceologie: apparecchiature per la distribuzione dell'energia BT e MT, interruttori, sezionatori, complementi per guida Din35 sino a 125A, scatolati sino a 1.600A, aperti sino a 6.300A - Sistemi di misura e supervisione – Prese a spina industriali – Quadri, armadi e legggi, monoblocco e componibili, stagni e protetti sino a IP66 in tecnopolimero, poliestere rinforzato, acciaio, inox – Quadri di media tensione – Trasformatori di potenza in resina MT e BT anche per trazione elettrica, trasformatori e alimentatori per automazione – Sistemi di cablaggio – Condotti sbarre sino a 5.000A – Sistemi guidacavi in poliammide, PVC, metallo-plastici, sistemi ATEX e tubi rigidi, pressa cavi – Sistemi portacavi in lamiera e filo, in acciaio e inox, passerelle a traversini, sistemi di supporto, sistemi tagliafuoco – Sistemi di cablaggio strutturato e componenti per data center – TVCC e sistemi di controllo accessi – UPS modulari e convenzionali.

**EBRebosio S.r.l. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS)** – Tel. 030/9650304 – Fax 030/962349 – e-mail: [info.eb@gruppo-bonomi.com](mailto:info.eb@gruppo-bonomi.com) – [www.gruppo-bonomi.com](http://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](mailto:canavera@canavera.com) – Sito internet: [www.canavera.com](http://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](mailto: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](mailto:info@cinelspa.it) – [www.cinelspa.it](http://www.cinelspa.it) – Stabilimenti: Via Sile, 29 - 31033 Castelfranco Veneto (TV) – Via Scalo Merci, 21 - 31030

Castello di Godego (TV) - Forniture per i settori ferroviario e tranviario: scambi ferroviari e tranviari, Kit cuscinetti elastici e autolubrificanti, Kit piastre per controrotaie 33C1, giunti isolanti incollati, piastre, piastrine, ganasce di giunzione, blocchi, caviglie, chiavarde, casse di manovra per deviatore e accessori, tiranterie, zatteroni, traverse cave, fermascambi, immobilizzatori, dispositivi di bloccaggio, apparecchiature per segnalamento e sicurezza, passaggi a livello, materiali per rotabili.

**COET COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE S.r.l. – Via per Civesio, 12 – 20097 SAN DONATO MILANESE (MI)** – Tel. 02/842934 - Fax 02/5279753 – E-mail: [coet@coet.it](mailto:coet@coet.it) – Sito internet: [www.coet.it](http://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](mailto:info@comepsrl.net) – Sito [www.comepsrl.net](http://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](mailto:info@dotsystem.it) – [www.dotsystem.it](http://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](mailto:commerciale@ecmre.com) - [www.ecmre.com](http://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](mailto:ermes@ermes-cctv.com) – [www.ermes.cctv.com](http://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.

**JAMPEL S.r.l. – Via Degli Stradelli Guelfi, 86/A - 40138 BOLOGNA** – Tel. 051.452042 – Fax 051.455046 – E-mail: info@jampel.it – www.jampel.it – www.jampel-networking-industriale.it – Commercializzazione e supporto tecnico-applicativo di apparati e sistemi per la connettività industriale (wired & wireless), I/O remoto, l'embedded computing e la videosorveglianza – Idoneità ad applicazioni “Trackside” & “Rolling Stock” – Master distributor di Moxa Europe e distributore esclusivo per il mercato ferroviario di Pilz.

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

per tutte le apparecchiature elettromeccaniche di potenza e trasmissione dell'energia.

**LUCCHINI RS S.p.A. – Via G. Paglia, 45 – 24065 LOVERE (BG)** – Tel. 035/963562 – Fax 035/963552 – e-mail: 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, incavagliatrici, 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/A2 – 20142 MILANO** – Tel. 02/826813.1 – Fax 02/82681395 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Sito internet: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili Mersen (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semi-conduttori – Sezionatori, commutatori e corto circuitatori di potenza Mersen (Ferraz Shawmut) – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack Mersen (Ferraz Shawmut) – Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3<sup>a</sup> rotaia – Resistenze industriali “Silohm” (lineari), “Carbohm” (variabili con la tensione) – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.) – Materiali compositi isolanti Colomix (Asbestos free) per caminetti spegni arco.

**MONT-ELE S.r.l. – Via Cavera, 21 – 20034 GIUSSANO (MI)** – Tel. 0362/850422 – Fax 0362/851555 – e-mail: mont-ele@mont-ele.it – www.mont-ele.it – Ingegneria di sottostazioni di conversione e di sottostazioni di alimen-

tazione 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 – Assiemi 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 assiemi di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

**POWER MISURE S.r.l. – Via Balossa, 25 – 20032 CORMANO (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](http://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](mailto:gio.galimberti@qsd sistemi.it) – [www.qsd sistemi.it](http://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](mailto: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](mailto:info.it@schaeffler.com) – Sito internet: [www.schaeffler.it](http://www.schaeffler.it) – Cuscinetti volventi a marchio FAG e INA, standard e speciali, boccole ferroviarie, snodi sferici, attrezzature di montaggio e smontaggio, diagnostica.

**SCHUNK ITALIA S.r.l. – Via Novara, 10/D – 20013 MAGENTA (MI)** – Tel. 02/972190-1 – Fax 02/97291467 – Spazzole, portaspazzole, pantografi, striscianti, dispositivi di messa a terra.

**S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CASOLNOVO (PV)** – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – e-mail: [sidonio@sidonio.it](mailto: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](mailto:info@sirtel.biz) – Sito web: [www.sirtel.biz](http://www.sirtel.biz) – Lanterne portatili ricaricabili ad uso ferrotranviario con

luce principale alogena o LED e segnalazione (a 1/2 LED ad elevata luminosità) con possibilità di avere fino a 3 diversi colori sulla stessa lanterna.

**SPII S.p.A. – Via Don Volpi, 37 angolo Via Montoli – 21047 SARONNO (VA)** – Tel. 02/9622921 – Fax 02/9609611 – [www.sp ii.it](http://www.sp ii.it) - [info@sp ii.it](mailto: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 – Termostati per c.a. e per c.c., per bassa ed alta tensione – Sezionatori – Motori e motoriduttori frazionari in c.c. – Connettori – Dispositivi di interblocco 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](mailto:info@spiteck.it) – Posta Certificata: [spiteksrl@pec.it](mailto:spiteksrl@pec.it) – [www.spitek.it](http://www.spitek.it) – Progettazione e costruzione di ricambi elettromeccanici per apparecchiature di B.T., M.T. e A.T. – Costruzione e revisione di interruttori e contattori per corrente continua tipo IGL, GL, GR – Revisione e fornitura di ricambi per combinatori tipo KM49, 2CP100 e altri – Accoppiatori per circuiti elettrici in B.T. e A.T. secondo Specifiche Trenitalia.

**SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE** – Tel. 055.717457 – Fax 055.7130576 – Forniture ferro-tramviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffi, 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](http://www.tecnelsystem.it) – E-mail: [tecnel@tecnelsystem.it](mailto:tecnel@tecnelsystem.it) – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

**TEKFER S.r.l. – Via Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO)** – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – E-mail: [segreteria@tekfer.com](mailto:segreteria@tekfer.com) – Sito internet: [www.tekfer.com](http://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](mailto:info@ttsolutions.it) – [www.ttsolutions.it](http://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 Asses-

sment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

**VAIA CAR S.p.A. – Via Isorella, 24 – 25012 CALVISANO (BS)** – Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaicar@vaicar.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rinalzata del binario e di compattamento della 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.colbarchini@ivgspa.it - www.ivgspa.it – Capitale Sociale L. 10.575.000 – Tubi di gomma a basse e medie pressioni e flessibili con raccordi per ogni uso ed applicazione, studiati su specifiche richieste, in modo particolare per il settore rotabile (tubi per impianti frenanti tipo RAILWS e guaine gomma-tela a Dis. FS 304188).

**PANTECNICA S.p.A. – Via Magenta, 77/14A – 20017 RHO (MI)** – Tel. 02.93261020 – Fax 02.93261090 – e-mail: info@pantecnica.it - www.pantecnica.it – Sistemi antivibranti per materiale rotabile e per armamento ferrotranviario – Completa gamma di guarnizioni per tenuta fluidi – Certificata ISO 9001:2008 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.

**SOCHIMA S.p.A. – Corso Piemonte, 38 – Tel. 011/2236834 – 10099 S. MAURO TORINESE (TO)** – Aquaplas – Schallschluck – Baryfol – Materiali coibenti ad alta efficienza – Antivibranti – Assorbenti – Fonoter-moisolanti – Fornitori FS.

**SPITEK S.r.l. – Via 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 termoplastici e termoplastici – Caminetti spegniarco in Dearn 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 estimativi 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.

**SINECO – Direzione Affari Generali e Sicurezza – Viale Isonzo, 14/1 – 20135 MILANO** – Tel. 02/5425901 – Fax. 02/54259023 - e-mail: sineco.co.it - www.sinecoing.it - Rilievi geometrico-topografici con strumentazioni laser scanner delle infrastrutture e del territorio circostante in modalità dinamica tramite veicoli completamente integrati - Rilievi fotografici, profilometrici e termografici delle gallerie finalizzati alle verifiche geometriche e diagnostiche dello stato conservativo del fornice - Servizi di supporto alla definizione dei piani manutentivi e di sicurezza - Sorveglianza ed ispezioni delle opere d'arte mediante tecnologie non distruttive - Verifiche ambientali - Laboratorio prove materiali accreditato UNI EN ISO/IEC 17025:2005 - Ingegneria del ripristino conservativo delle opere.

## I Trattamenti e depurazione delle acque:

## L Articoli e dispositivi per la sicurezza sul lavoro:

**SCHWEIZER ELECTRONIC S.r.l. (SEIT) – Sede Centrale: Via Santa Croce, 1 – 20122 MILANO** – Tel. +39 0289426332 – Fax +39 0283242507 – E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com – Sito: www.schweizer-electronic.com – **Sede Legale: Via Gustavo Modena, 24 – 20129 MILANO** – Sistemi di Sicurezza Protezione Cantieri (SAPC) e può fornire servizio chiavi in mano, di protezione cantieri con SAPC "Sistema Minimel 95", comprensivo di: Progettazione, installazione, formazione del personale, disinstallazione, manutenzione ed a richiesta gestione del SAPC in cantiere con proprio personale – Sistemi di segnalamento fisso, Minimel, ISP, che integrano le parti mobili di SAPC Minimel 95 nel segnalamento esistente – Sistemi di comunicazione nell'ambito della sicurezza ad alto contenuto tecnologico.

## M Tessuti, vestiario, copertoni impermeabili e manufatti vari:

## N Vetrofanie, targhette e decalcomanie:

**TACK SYSTEM S.r.l. – Via XXV Aprile, 50 D – 20040 CAMBIAGO (MI)** – Tel. 02/9506901 – Fax 02/95069051 – e-mail: tack@tacksystem.it – www.tacksystem.it – Pellicole autoadesive colorate, fluorescenti, trasparenti, rifrangenti, antigraffiti e protettive – Etichette, pittogrammi e iscrizioni prespaziate per rotabili carri, carrozze, locomotori, ecc. – I succitati manufatti rispondono a Specifiche FS TRENITALIA.

## O Formazione

**SERFORM SAGL – Via Valdani, 1 – 6830 CHIASSO (SVIZZERA)** – Tel. 004191682 – 4242 – E-mail: info@serform.eu – Sito internet: www.serform.eu – Centro di Formazione riconosciuto con Decreto ANSF n° 03/2013 in grado di offrire a Professionisti e Aziende presenti su tutto il territorio europeo una preparazione qualificata per le attività legate al trasporto ferroviario.

## P Enti di certificazione

**ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA)** – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di

tipo "A" ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l'ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

**ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE** – Tel. 055.2988811 - Fax 055.264279 – [www.italcertifer.it](http://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](mailto:railway@rina.org) – [www.rina.org](http://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](mailto:info@interlanguage.it) – Sito internet: [www.interlanguage.it](http://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](mailto:alessandroferrentino@gmail.com) – [www.ferrentinoconsulting.com](http://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 Gennaio 2018*



Costruzioni  
Linee  
Ferroviarie



**dal 1945**  
il futuro viaggia  
su binari sicuri



**Strukton**  
Rail



## 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.