



## RELAYability

IN RAILWAY APPLICATIONS



**New!**

**FORCIBLY GUIDED  
SPDT CONTACTS**

**EN 61810-3**  
Type A



### ROLLING STOCK

FULL COMPLIANCE | EN 60077, EN 50155, EN 61373, EN 45545-2



### FIXED PLANTS

RFI APPROVED | RFI DPRIM STF IFS TE 143A



Tel. 039.245.75.45  
[www.amra-chauvin-arnoux.it](http://www.amra-chauvin-arnoux.it)

**In questo numero  
In this issue**



Sistema di trasporto integrato nell'area metropolitana dello Stretto di Messina  
*Integrated transport system in the Metropolitan area of the Strait of Messina*



Percezione dei passeggeri del trasporto ferroviario sui servizi di stazione  
*Passengers' perception of rail service quality at stations*



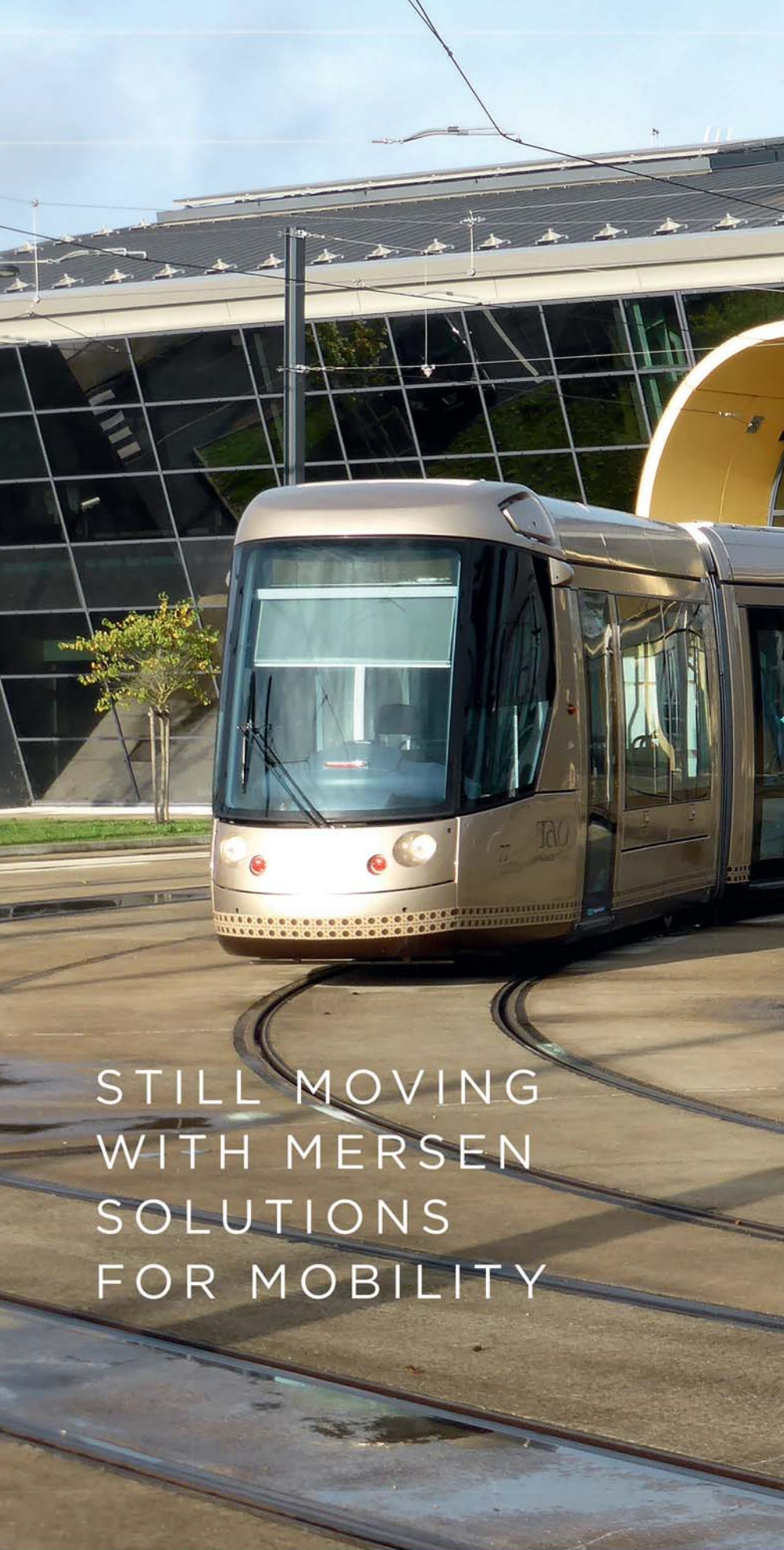
MATISA S.p.A  
Via Ardeatina Km 21  
IT-00040 Pomezia  
Santa Palomba (RM)  
Tel.: +39-06-918 291  
Fax: +39-06-919 84 574  
Email: [matisa@matisa.it](mailto:matisa@matisa.it)

# READY FOR ALL NETWORKS

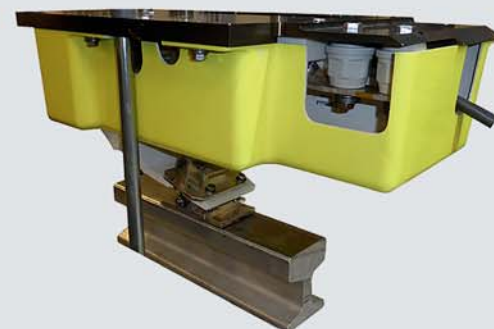
[matisa.ch](http://matisa.ch)



*la passion du rail*



STILL MOVING  
WITH MERSEN  
SOLUTIONS  
FOR MOBILITY



#### PATTINO DI 3A ROTAIA

- Metropolitane
- Tram senza catenaria
- Monorotaie
- Veicoli su gomma

## 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 MOBILITA' 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)  
I.Ce.P S.p.A. - BUCCINO (SA)  
IMATEQ ITALIA S.r.l. – RIVALTA SCRIVIA (AL)  
IMPRESA SILVIO PIERBON S.a.s. - BELLUNO  
INTECS S.p.A. – ROMA  
I.R.C.A. S.p.A. - DIVISIONE RICA – VITTORIO VENETO (TV)  
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)  
LOTRAS S.r.l. - FOGGIA  
LUCCHINI RS S.p.A. - LOVERE (BG)  
MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – PONTE SAN GIOVANNI (PG)  
MATISA S.p.A. - S. PALOMBA (RM)  
MESAR S.r.l. - GUIDONIA MONTECELIO (RM)  
METRO BLU S.c.r.l. - MILANO  
METRO 5 S.p.A. - MILANO  
MER.MEC S.p.A. - MONOPOLI (BA)  
MM – METROPOLITANA MILANESE – MILANO  
MICOS S.p.A. - BORGO PIAVE (LT)  
MONT-ELE S.r.l. - GIUSSANO (MI)  
MORFU S.r.l. – ROSSANO (CS)  
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. - ADELPHIA (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)  
TELEFIP 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  
TRENTO 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

AMRA S.p.A. – Macherio (MI)	I copertina
ANSALDO STS – Genova	IV copertina
ECM S.p.A. di Cappellini – Serravalle Pistoiese (PT)	pagine 122-123
ELETECH – Bitonto (BA)	pagina 92
MATISA S.p.A. – Santa Palomba – Pomezia (RM)	II copertina
MERSEN ITALIA S.p.A. – Milano	pagina 89
PANTECNICA S.p.A. – Rho (MI)	pagina 91
PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM)	III copertina



**Pantecnica**<sup>®</sup> SPA  
[www.pantecnica.it](http://www.pantecnica.it)  
DIVISIONE  
**GMT**<sup>®</sup>

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =  
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = AS/EN 9120 =

**IRIS**  
Certification

**COMFORT IN SICUREZZA  
e ALTA AFFIDABILITA'**  
con  
**SOSPENSIONI e  
SISTEMI ANTIVIBRANTI  
GUMMIMETALL**<sup>®</sup>

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

# Soluzioni avanzate per le Ferrovie

PADIS: il nuovo ed innovativo sistema integrato  
per la diagnostica automatica dei pantografi



Know-how per fornire sistemi chiavi in mano nel settore delle  
Telecomunicazioni e Telecontrolli.

Sicurezza, Affidabilità, Qualità, Competenza, Puntualità.



[www.eletech.it](http://www.eletech.it) | email: [sales@eletech.it](mailto:sales@eletech.it)



**ELETECH**  
Information and Communication Technology

comunicazioni sicure.

**Contatti - Contacts**

Tel. 06.4742987

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

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

**Servizio Pubblicità - Advertising Service**

Roma: 06.47307819 - redazioneip@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

**Direttore - Editor in Chief**

Stefano RICCI

**Vice Direttore - Deputy Editor in Chief**

Valerio GIOVINE

**Comitato di Redazione - Editorial Board**

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 IWNIKI

Marino LUPI

Adoardo LUZI

Gabriele MALAVASI

Giampaolo MANCINI

Enrico MINGOZZI

Elena MOLINARO

Francesco NATONI

Stefano ROSSI

Francesco VITRANO

Dario ZANINELLI

**Consulenti - Consultants**

Giovannino CAPRIO

Paolo Enrico DEBARBIERI

Giorgio DIANA

Antonio LAGANÀ

Emilio MAESTRINI

Renato MANIGRASSO

Mauro MORETTI

Silvio RIZZOTTI

Giuseppe SCIUTTO

**Redazione - Editorial Staff**

Massimiliano BRUNER

Francesca PISANO

Marisa SILVI

**Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani**

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

iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione

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

postale - d.l. 353/2003

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

Via Giovanni Giolitti, 48 - 00185 Roma

E-mail: cifi@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 | **Febbraio 2018** | 2**SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE  
INTEGRATO TRA MOBILITÀ METROPOLITANA E  
COLLEGAMENTO STABILE DELLO STRETTO DI MESSINA  
LOCAL PUBLIC TRANSPORT SYSTEM INTEGRATED  
BETWEEN METROPOLITAN MOBILITY AND STABLE  
CONNECTION OF THE STRAIT OF MESSINA**

Giovanni SACCA

**95****Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria  
Terms of subscription to IF - Ingegneria Ferroviaria****124****TECNICHE DI ASSOCIAZIONE SPAZIALE PER  
ANALIZZARE LA PERCEZIONE DELLA QUALITÀ  
DEI SERVIZI NELLE STAZIONI FERROVIARIE  
EVALUATING SPATIAL ASSOCIATION IN  
PASSENGERS' PERCEPTION OF RAIL SERVICE  
QUALITY AT STATIONS**

Laura EBOLI

Carmen FORCINITI

Gabiella MAZZULLA

**125****Condizioni di Associazione al CIFI****143****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****144****Notizie dall'interno****147****Notizie dall'estero***News from foreign countries***155****Vita del CIFI - Manifestazione augurale****170****IF Biblio****171****Fornitori di prodotti e servizi****177**

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)**





## Sistema di trasporto pubblico locale integrato tra mobilità metropolitana e collegamento stabile dello stretto di Messina

### *Local public transport system integrated between metropolitan mobility and stable connection of the Strait of Messina*

Giovanni SACCA<sup>(\*)</sup>

**Sommario** - Nella città metropolitana di Messina e in quella di Reggio Calabria è necessario intervenire per ridurre drasticamente la congestione del traffico stradale privato. I DEF 2016 e 2017 prevedono per le due città il potenziamento delle linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie esistenti e l'estensione della rete di trasporto rapido di massa per le quali devono essere predisposti appositi progetti di fattibilità, con l'obiettivo di fare raggiungere al trasporto pubblico la quota del 40% entro il 2030, partendo dall'attuale 8% (tabella 1). Inoltre nel DEF 2017 è previsto, tra gli interventi prioritari ferroviari, il completamento della Direttrice Napoli-Palermo appartenente al corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo. Tra le opere da realizzare lungo tale Direttrice c'è la predisposizione del progetto di fattibilità finalizzato a verificare le possibili opzioni di attraversamento sia stabili che non stabili dello Stretto di Messina. Il coordinamento di tali progetti può consentire la realizzazione di un sistema di trasporto pubblico locale integrato tra mobilità metropolitana e collegamento stabile dello Stretto in grado di integrare tra di loro le due città Metropolitane, creando nuove condizioni economiche e di vita, elevandone la qualità e aumentando le opportunità di sviluppo dell'intera area.

#### 1. Introduzione

L'area metropolitana dello Stretto, che conta oggi circa 885.000 abitanti, è organizzata in due città metropolitane, Messina e Reggio Calabria, collegate da servizi marittimi. Tra i tanti problemi che affliggono l'area dello Stretto quello dei trasporti è uno dei più gravi.

**Summary** - In the metropolitan city of Messina and in that of Reggio Calabria there is a need to intervene to drastically reduce the congestion of private road traffic. The 2016 and 2017 DEFs (Economic planning documents) envisage strengthening the existing rail, underground and tramway lines for the two cities and extending the mass transport network for which appropriate feasibility projects are to be set up with the aim of making public transport achieve a 40% share by 2030, starting from the current 8% (table 1). In addition, the DEF 2017 includes the completion of the Naples-Palermo route belonging to the Scandinavian-Mediterranean European corridor, among the priority rail interventions. Among the works to be carried out along this route is the preparation of the feasibility project aimed at verifying the possible crossing options both stable and unstable of the Strait of Messina. The co-ordination of these projects can lead to the creation of a local integrated public transport system between underground mobility and the Strait's stable link that can integrate the two Metropolitan cities, creating new economic and living conditions, elevating quality and increasing the development opportunities of the entire area.

#### 1. Introduction

The metropolitan area of the Strait, which today accounts for about 885.000 inhabitants, is organised in two metropolitan cities, Messina and Reggio Calabria, linked by naval services. Among the many problems affecting the Strait area, transport is one of the most serious.

<sup>(\*)</sup> Preside CIFI Sezione di Verona e Responsabile del Settore Studi Trasporti Ferroviari del Collegio Amministrativo Ferroviario Italiano.

<sup>(\*)</sup> Head of the CIFI Section of Verona and Manager of the Railway Research Department of the Italian Administrative Board of Railways.

In base al rapporto «TomTom index 2016» [1] la città di Messina si è classificata al 3° posto a livello nazionale, dopo Palermo e Roma, per la congestione del traffico stradale, battendo persino Napoli e Milano. La città di Reggio Calabria si è classificata al 5° posto a livello nazionale.

Ciò dipende non solo dalle code dei mezzi in attesa di imbarcarsi verso il continente e dal traffico promiscuo tra residenti e non, ma soprattutto dalle carenze del sistema di trasporto pubblico locale e dalla necessità di muoversi tramite mezzi stradali utilizzando una viabilità non idonea a supportare efficacemente l'attuale traffico su gomma [2] (tabella 1).

Non bisogna dimenticare che il Governo italiano con la Legge di Stabilità per il triennio 2016-2018 (articolo 1, comma 647) ha approvato e finanziato gli incentivi denominati "Marebonus", che hanno ridotto la necessità di transitare da Messina determinando per alcuni anni un significativo spostamento del trasporto merci via mare utilizzando i porti delle città metropolitane di Catania e Palermo. Il traffico, da e verso i porti italiani del mare Tirreno, attualmente è pari a circa 1500 TIR/gg ovvero l'equivalente di circa 40 treni merci/gg lunghi 750 m.

Le città dello Stretto, come tutte le città metropolitane, hanno tra i loro obiettivi la riduzione del trasporto privato su gomma e l'eliminazione del traffico pesante dall'area urbana; inoltre hanno la necessità di eliminare gradualmente i servizi di traghettamento in modo da ridurre i tempi e costi di trasporto (barriera fisica ed economica da eliminare nel rispetto dei principi europei per la libera circolazione delle persone e delle merci). Quest'ultimo obiettivo potrà essere raggiunto solo dopo che sarà realizzato un efficace collegamento stabile stradale e ferroviario tra la costa calabrese e quella siciliana a completamento del corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo.

Un investimento così rilevante, come quello previsto per la realizzazione di un qualsiasi collegamento stabile (ponte o tunnel che sia), non può trovare giustificazione se non si traduce in nuove condizioni economiche e di vita, in particolare delle aree urbane coinvolte.

In tutta l'area la mobilità, indotta anche dalla particolare conformazione urbana, è molto elevata. La barriera fisica dello Stretto tuttavia incide molto sulle relazioni: infatti la mobilità attraverso lo Stretto è molto meno sviluppata rispetto alla movimentazione interna delle due città.

*According to the "2016 TomTom index" report [1], the city of Messina ranked 3<sup>rd</sup> at national level, after Palermo and Rome, for road traffic congestion, even beating Naples and Milan. The city of Reggio Calabria ranked 5<sup>th</sup> at national level.*

*This depends not only on the queues of the means waiting to board towards the continent and the promiscuous traffic between residents and non-residents, but especially on the deficiencies of the local public transport system and the need to move by road using an inadequate roadway to effectively support the actual road traffic [2] (table 1).*

*It should be remembered that with the Stability Act for the three-year period 2016-2018 (article 1, paragraph 647) the Italian Government approved and funded the incentives called "Marebonus", which reduced the need to transit from Messina determining a significant shift by sea of freight transport for some years using the ports of the metropolitan cities of Catania and Palermo. Traffic to and from the Italian ports of the Tyrrhenian Sea, is currently about 1500 articulated lorries/day or the equivalent of about 40 freight trains/day long 750 m.*

*Strait cities, like all metropolitan cities, have among their goals the reduction of private road transport and the elimination of heavy traffic from the urban area; they also need to gradually eliminate ferry services so as to reduce transport times and costs (a physical and economic barrier to be eliminated in compliance with European principles for the free movement of persons and goods). This latter objective can only be achieved after an effective road and rail link between the Calabrian and Sicilian coastlines is achieved to complete the Scandinavian-Mediterranean European corridor.*

*Such a significant investment, as the one for the construction of any stable connection (bridge or tunnel), cannot be justified unless it is translated into new economic and living conditions, particularly of the urban areas involved.*

*Mobility throughout the area, also induced by the particular urban conformation, is very high. The physical barrier of the Strait however has a great deal of influence on relations: in fact, mobility through the Strait is much less developed than the internal movement of the two cities.*

*In the Infrastructure annex of the 2016 Economic and*

TABELLA 1 – TABLE 1

Ripartizione modale degli spostamenti casa-studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale  
*Modal breakdown of home-study and home-work travel for metropolitan cities - municipal areas*

Città City	Mezzo privato (auto) Private means (car)	Mezzo privato (motorizzato a due ruote) Private means (two wheels)	Trasporto pubblico su ferro Public rail transport	Trasporto pubblico su gomma Public road transport	Piedi On foot	Bici Bike	Altro mezzo Other means	Totale Total
Messina	68%	10%	3%	5%	13%	0%	1%	100%
Reggio Calabria	76%	4%	2%	6%	11%	0%	1%	100%

Nell'allegato Infrastrutture del Documento di Economia e Finanza 2016 [3] si afferma che "Le città e le aree metropolitane si candidano ad essere il principale driver delle economie nazionali. La politica infrastrutturale deve puntare sulle aree urbane al fine di migliorare l'accessibilità e la mobilità interna, garantendo contestualmente adeguati collegamenti alle periferie ed alle aree marginali. La competitività di un Paese è proporzionale - in maniera sempre più significativa - alla competitività delle proprie aree urbane e metropolitane". Nello stesso documento viene riportato il target di mobilità sostenibile nella ripartizione modale della mobilità urbana da raggiungere nelle aree urbane entro il 2030:

- 40% trasporto pubblico (attualmente a Messina e Reggio Calabria è l'8%);
- 10% mobilità ciclo-pedonale;
- +20% km di tram/metropolitana per abitante (la media europea delle linee ferroviarie metropolitane attualmente è pari a 54,3 km per milione di abitanti, quella delle linee tranviarie metropolitane è pari a 130,7 km per milione di abitanti).

Sulla base di tali obiettivi le città metropolitane di Messina e di Reggio di Calabria entro il 2030 dovrebbero potenziare drasticamente la loro rete di trasporto pubblico su ferro (tabella 2) compatibilmente con la sostenibilità economica, territoriale, trasportistica e pianificatoria.

Come stabilito dal Governo Italiano, le città metropolitane dovranno predisporre i Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS [4]) insieme ai progetti di fattibilità e ai rapporti di coerenza con gli obiettivi di connettere l'Italia.

Dato che la larghezza delle strade non sempre consente la realizzazione di una rete tranviaria, sarà necessario prevedere la costruzione di linee metropolitane e funivie urbane.

## 2. Il corridoio Scandinavo-Mediterraneo: attraversamento stabile dello Stretto

L'Europa con la realizzazione dei corridoi vuole eliminare le barriere fisiche ed economiche che sino ad ora hanno rallentato lo sviluppo di molte regioni e tra queste la Sicilia, che attualmente è costretta ad utilizzare i mezzi navali per trasportare le merci.

In futuro il corridoio Scandinavo-Mediterraneo potrebbe diventare un corridoio merci intercontinentale tra l'Europa e l'Africa, quando ci saranno le condizioni per realizzare il tunnel ferroviario Sicilia-Tunisia [5] ipotizzato dall'ENEA sin dal 2005. Tale prospettiva non è remota se si tengono in considerazione le stime di crescita dell'Africa, che porteranno la sua po-

*Financial Document [3] it is stated that "Cities and metropolitan areas are candidates for being the main driver of national economies. The infrastructure policy should focus on urban areas in order to improve accessibility and internal mobility, while ensuring adequate connections to suburbs and marginal areas. The competitiveness of a Country is proportional - in an increasingly significant manner - to the competitiveness of its urban and metropolitan areas". The same document sets out the sustainable mobility target in the modal breakdown of urban mobility to reach by 2030 in urban areas:*

- 40% public transport (currently 8% in Messina and Reggio Calabria);
- 10% cycle-pedestrian mobility;
- + 20% km of tram/underground per inhabitant (the European average for underground railways is currently 54.3 km per million inhabitants, that of tramway lines is 130.7 km per million inhabitants).

*On the basis of these goals, the metropolitan cities of Messina and Reggio di Calabria should dramatically increase their public transport network by 2030 (table 2), compatibly with economic, territorial, transport and planning sustainability.*

*As established by the Italian Government, metropolitan cities should prepare Urban Sustainable Mobility Plans (USMP [4]) along with feasibility projects and reports consistent with the objectives of connecting Italy.*

*Since the width of roads does not always allow the construction of a tramway network, it will be necessary to foresee the construction of underground lines and urban funiculars.*

## 2. The Scandinavian-Mediterranean corridor: stable crossing of the Strait

*With the creation of corridors Europe wants to eliminate the physical and economic barriers that have so far*

TABELLA 2 – TABLE 2

Possibili obiettivi di potenziamento della rete di trasporto pubblico su ferro (stima basata sull'attuale media europea di 130,7 km di tranviarie/metropolitane per milione di abitanti)

*Possible targets for strengthening the public transport rail network (estimate based on the current European average of 130.7 km of tramways/undergrounds per million inhabitants)*

Città City	N° abitanti No. of inhabitants	Linee tranviarie 2017 Tramways 2017 (km)	Linee tranviarie/metropolitane obiettivo 2030 (km)
Messina	238.029	7,7	31
Reggio Calabria	185.577	0	24,25
<b>Totale Total</b>	423.606	7,7	55,25

polazione ad attestarsi nel 2100 su valori pari ad oltre 4 miliardi di persone contro l'attuale miliardo e duecento milioni circa [6] [7].

La Spagna e il Marocco hanno già programmato la realizzazione del tunnel di Gibilterra per collegare la rete ferroviaria africana con quella europea [8].

Per fare fronte ai cambiamenti epocali che contraddistinguono i prossimi decenni sono in via di programmazione in Africa interventi in tutti i campi per tenere conto dell'inarrestabile sviluppo demografico che verrà [9] [10] [11].

In tale prospettiva, considerato che le grandi opere ferroviarie devono essere realizzate per durare il più possibile nel tempo, non sarà sufficiente adeguare e velocizzare entro il 2030 le linee ferroviarie italiane meridionali esistenti, ma diventa indispensabile progettare e realizzare nuove linee AV/AC con una visione progettuale a lunga scadenza [12].

Attualmente il servizio di collegamento tra le sponde dello Stretto viene svolto da navi traghetto e da mezzi veloci di proprietà del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane e di compagnie private (fig. 1) con tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori variabili secondo gli itinerari (tabella 3).

slowed the development of many regions, including Sicily, which is currently forced to use naval means to transport goods.

In the future, the Scandinavian-Mediterranean corridor could become an intercontinental commodity corridor between Europe and Africa, when the conditions for implementing the Sicily-Tunisia railway tunnel [5], which has been suggested by ENEA since 2005, will be feasible. This perspective is not remote if Africa's growth estimates are taken into account, which will bring its population to a value of over 4 billion people in 2100 against the current one billion and two hundred million [6] [7].

Spain and Morocco have already planned the construction of the Gibraltar tunnel to link the African rail network to the European one [8].

In order to cope with the epochal changes that will mark the coming decades, interventions in all fields are being programmed in Africa to take account of the relentless demographic development that will come [9] [10] [11].

In this perspective, given that major railway works must be carried out to last as long as possible, it will not be enough to adapt and speed up existing Southern Italian rail lines by 2030 but it becomes essential to design and implement new HS/HC lines with a long-term planning vision [12].



Fig. 1 - Servizi ferroviari suburbani e collegamenti navali dello Stretto.  
Fig. 1 - Suburban rail services and naval connections of the Strait.

Servizi marittimi viaggiatori nello Stretto di Messina  
*Passenger Naval services in the Strait of Messina*

Da From	A To	Durata viaggio Travel time hh:mm		Feriali Weekdays	Festivi Holidays	Servizio Service
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Villa S. Giovanni Porto storico <i>Villa S. Giovanni Historical port</i>	00:20		9 corse 9 trips	6 corse 6 trips	Navi veloci Blufferries <i>Blufferries fast ships</i>
Messina Baia San Francesco	Villa S. Giovanni Porto nuovo <i>Villa S. Giovanni new Port</i>	00:20		32 corse 32 trips	-	Caronte & Tourist
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Stazione Reggio Calabria Aeroporto <i>Reggio Calabria Airport Station</i>	01:29	02:32	9 corse 9 trips	6 corse 6 trips	Blufferries+ Trenitalia
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Reggio Calabria Porto <i>Reggio Calabria Port</i>	00:30		16 corse 16 trips	6 corse 6 trips	Aliscafi Liberty Lines <i>Liberty Lines hydrofoils</i>
Reggio Calabria Porto <i>Reggio Calabria Port</i>	Reggio Calabria Aeroporto <i>Reggio Calabria Airport</i>	00:25		9 corse 9 trips	-	Bus diretto ATAM <i>Direct ATAM Bus</i>

Il collegamento stabile dello Stretto dovrebbe essere tale da favorire l'integrazione e lo sviluppo dell'area metropolitana, sia in termini di insediamenti che di attività. In tale contesto i tempi e i costi di viaggio tra le due città dovrebbero essere determinanti per la scelta della soluzione tra le possibili opzioni di attraversamento.

Se dal punto di vista tecnico le scelte possono essere molteplici, dal punto di vista del raggiungimento dell'obiettivo sopra accennato le scelte si riducono ad una casistica limitata (figg. 2 e 3).

1. Il primo schema (punto 1 di fig. 2 e linea nera di fig. 3) corrisponde a quello adottato dal progetto preliminare del Ponte sullo Stretto [13] sottoposto positivamente alla procedura di valutazione di impatto ambientale (Legge Obiettivo 443/2001) avviata in data 16/01/2003. Tale progetto è stato approvato dal CIPE con delibera n.66 del 1 agosto 2003 [14].  
 La linea ferroviaria verso il ponte avrebbe dovuto essere realizzata, per la tratta siciliana, tramite gallerie a semplice binario lunghe 14,2 km e collegate tra di loro al massimo ogni 500 m. Il tratto iniziale delle gallerie avrebbe dovuto essere realizzato sotto via Aurelio Saffi e sotto via Santa Cecilia, da cui prendeva il nome la galleria.  
 La realizzazione della nuova stazione ferroviaria di Messina Maregrossa, denominata anche Messina Ponte, (fig. 4) era esclusa dall'appalto delle opere di attraversamento ed era stata assegnata a RFI e Italferr che tra il 2003 e il 2005 hanno presentato numerose soluzioni, nessuna delle quali approvata dal Comune di Messina in quanto non ritenute particolarmente attrattive dal punto di vista della valorizzazione del territorio e della riqualificazione del waterfront. La nuova stazione collocata a Maregrossa sarebbe stata di tipo passante, molto vicina al centro della città, facilmente collegabile alla viabilità principale, tramite Viale Europa, con modeste variazioni urbanistiche, che tra l'altro avrebbero consentito l'avvio del risanamento di un'area fortemente degradata.

*Currently the connection service between the banks of the Strait is carried out by ferry boats and fast ships owned by the Italian Railways Group and private companies (fig. 1) with passenger services travel times that vary according to the itineraries (table 3).*

*The stable Strait connection should be such as to favour the integration and development of the metropolitan area, both in terms of settlements and activities. In this context, the travel times and costs between the two cities should be decisive in the choice of the solution between the possible crossing options.*

*If from a technical point of view choices can be multiple, from the point of view of achieving the aforementioned objective the choices are reduced to a limited list of cases (figs. 2 and 3).*

1. The first scheme (point 1 of fig. 2 and the black line of fig. 3) corresponds to that adopted by the preliminary project of the Strait Bridge [13] positively submitted to the Environmental Impact Assessment Procedure (Law 443/2001) launched on 16/01/2003. This project was approved by CIPE with resolution no. 66 of August 1, 2003 [14].  
 The railway line towards the bridge should have been built, for the Sicilian section, through simple 14.2 km long tunnels and connected to each other every 500 m at the most. The initial section of the tunnels should have been implemented under Via Aurelio Saffi and under via Santa Cecilia, after which the gallery was named.  
 The construction of the new railway station of Messina Maregrossa, also called Messina Ponte, (fig. 4) was excluded from the crossing works contract and was assigned to RFI and Italferr which, between 2003 and 2005, presented numerous solutions, none of which were approved by the Municipality of Messina as they were not considered particularly attractive from the point of view of valorisation of the territory and the re-development of the waterfront. The new station located

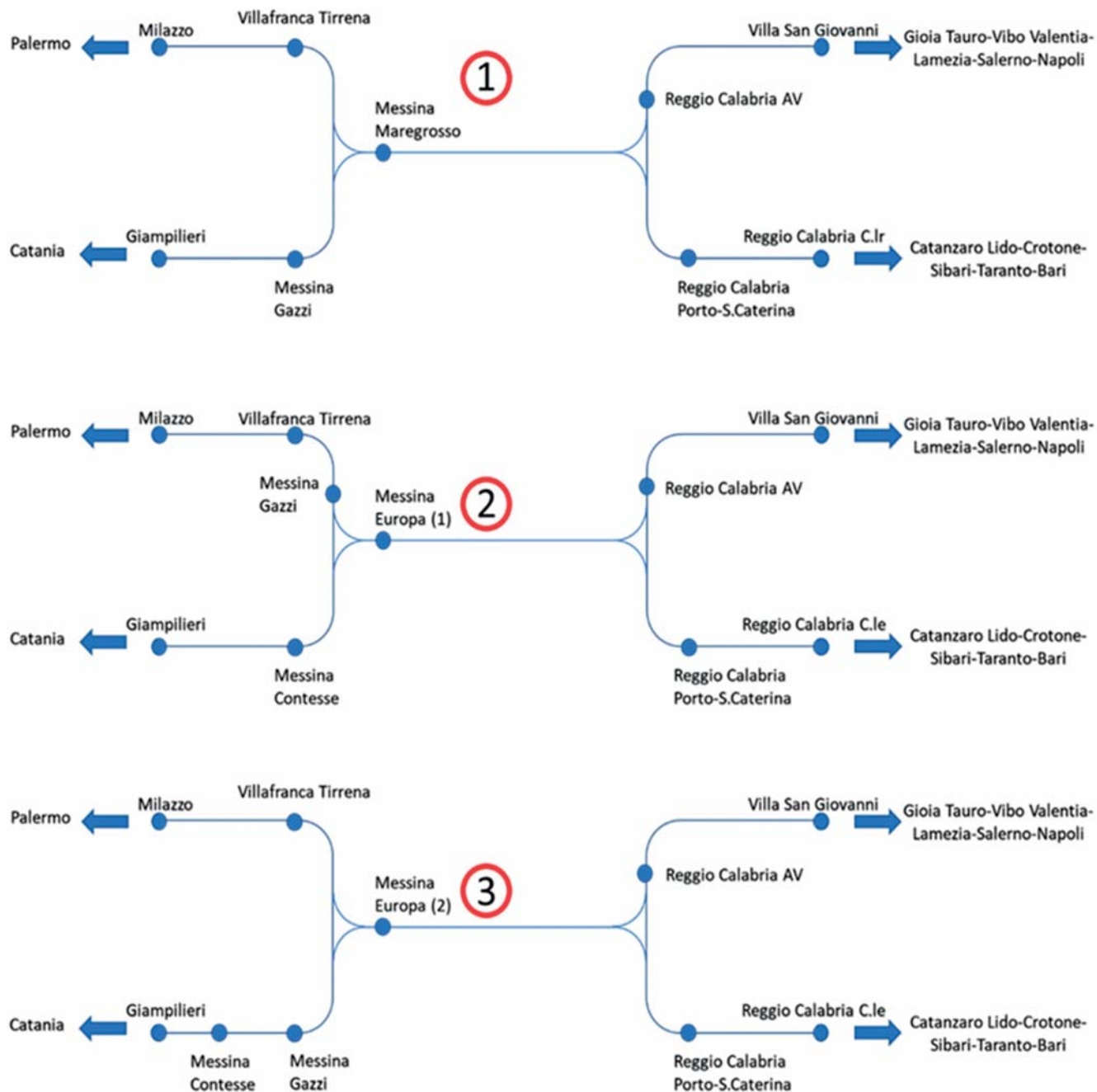


Fig. 2 - Possibili schemi di collegamento ferroviario tra le due sponde dello Stretto di Messina.  
 Fig. 2 - Possible rail link schemes between the two banks of the Strait of Messina.

2. Il *secondo schema* (punto 2 di fig. 2 e linea verde di fig. 3) corrisponde a quello utilizzato dal progetto definitivo 2011 del Ponte sullo Stretto, sottoposto positivamente alla procedura di valutazione di impatto ambientale avviata in data 08/09/2011 e mai approvato dal CIPE. Lo spostamento della stazione da Messina Marengrosso a Messina Gazzi, insieme ad altre opere “compensative”, era stato deciso, dopo circa cinque anni dall’aggiudicazione dell’appalto relativo al ponte

*in Marengrosso would be of a transit type, very close to the city centre, easily connected to the main road network, through Viale Europa, with modest urban variations, which would, among other things, have allowed the start up of rehabilitation of a strongly degraded area.*

2. *The second scheme (point 2 of fig. 2 and green line of fig. 3) corresponds to that used by the 2011 final project of the Bridge on the Strait, submitted positively to the environmental impact assessment procedure started on*

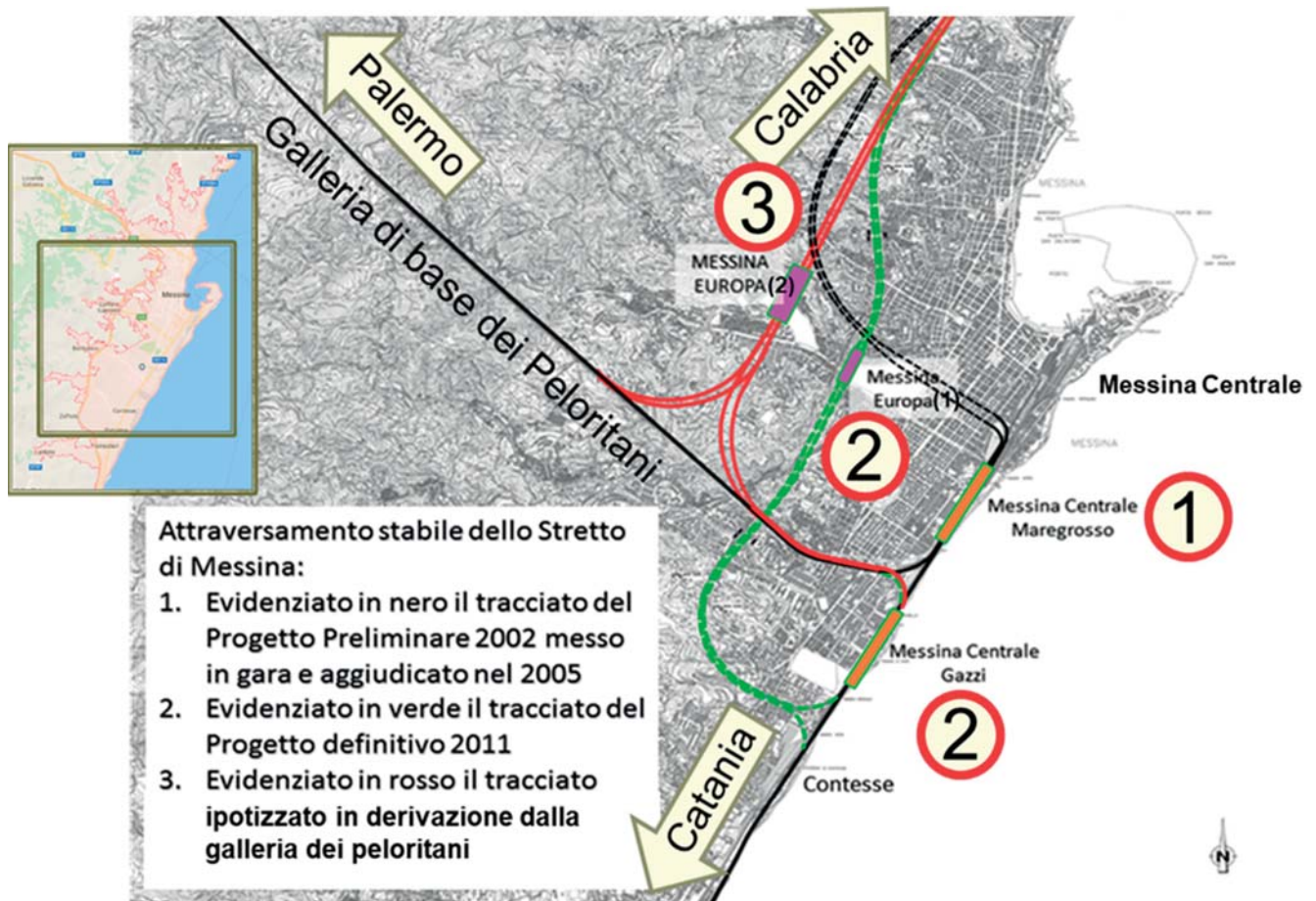


Fig. 3 - Possibili localizzazioni della nuova stazione ferroviaria di Messina.  
 Fig. 3 - Possible localisations of the new Messina railway station.



Fig. 4 - Stazione ferroviaria di Messina Maregrosso - Documento estratto dal progetto RFI, Italferr del 2005.  
 Fig. 4 - Messina Maregrosso railway station - Document drawn from the RFI, Italferr project of 2005.

sullo Stretto, a seguito dell'approvazione della Delibera 5/C 2010 del Consiglio Comunale di Messina [15], che tra l'altro chiedeva, lungo la tratta di attraversamento, ovvero lungo il corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo, la realizzazione della fermata metropolitana di Europa (1) e delle stazioni metropolitane di Annunziata e Papardo per servire rispettivamente il centro città e i quartieri di Annunziata e Papardo. Appare piuttosto insolito che lungo un corridoio europeo AV un treno effettui fermate di tipo metropolitano bloccando la circolazione; in particolare Europa (1) è stata progettata come fermata di linea con marciapiedi lunghi 400 m per servire anche i treni a lunga percorrenza, che richiedono tempi di incarrozzamento significativi. Per non parlare dei treni merci che dovrebbero transitare in una fermata di tipo metropolitano dove ci potrebbero essere delle persone in sosta. Ciò comporta una forte limitazione strutturale al traffico merci lungo una direttrice core europea.

Lo studio MBM Arquitectes, a seguito di apposito incarico affidato dal Comune di Messina, propose nel 2009 un progetto che prevedeva, insieme alla stazione di Messina Gazzi, la completa riqualificazione del waterfront della città [16], la realizzazione di un'isola e di un porticciolo turistico nell'area attualmente utilizzata dal fascio ferroviario di Messina Scalo e Messina Centrale e l'interramento dei binari ferroviari rimanenti (fig. 5) isolando di fatto il porto dal punto di vista ferroviario, contrariamente a quanto stabilito dalle Direttive Europee.

La linea ferroviaria verso il ponte, per la tratta siciliana, avrebbe dovuto essere realizzata a partire da Contesse (linea verde di fig. 3), tramite gallerie a semplice

08/09/2011 and never approved by the CIPE. The move of the station from Messina Maregrasso to Messina Gazzi, along with other "compensatory" works, was decided, after about five years from the award of the bridge on the Strait contract, following the approval of Resolution 5/C 2010 of the City Council of Messina [15], which required, inter alia, for the construction of the urban stop of Europa (1) and the urban stations of Annunziata and Papardo along the crossing route, or along the Scandinavian-Mediterranean European corridor to serve respectively the city centre and the neighbourhoods of Annunziata and Papardo. It seems rather unusual that a train in the European HS corridor makes urban type stops blocking circulation; in particular Europa (1) has been designed as a 400 m long line stop for long-distance trains, which require significant passenger access times. Not to mention the freight trains that should transit in an urban type stop where there might be people waiting. This entails a strong structural restriction on freight traffic along a European core route.

In 2009 the MBM Arquitectes firm, following a special assignment commissioned by the Municipality of Messina, proposed a project that included, together with the Messina Gazzi station, the complete redevelopment of the city's waterfront [16], the construction of an island and a tourist harbour in the area currently used by the railway bundle of Messina Scalo and Messina Centrale and the landfill of the remaining railway tracks (fig. 5) effectively isolating the port from the railroad's point of view, contrary to the provisions of the European Directives.

The railway line to the bridge, for the Sicilian section, should have been implemented from Contesse (green

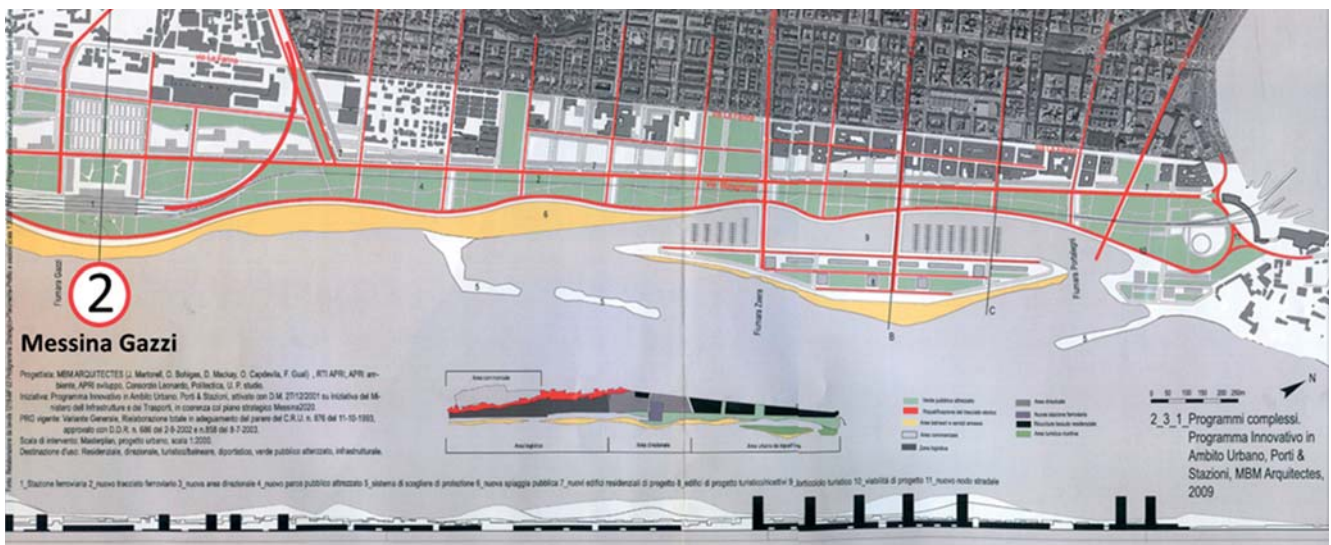


Fig. 5 – Stazione ferroviaria di Messina Gazzi – Documento estratto dal Progetto di riqualificazione urbana elaborato da MBM Arquitectes, 2009.

Fig. 5 - Messina Gazzi railway station - Document extracted from the Urban Rehabilitation Project elaborated by MBM Arquitectes, 2009.



binario lunghe circa 16 km, collegate tra di loro al massimo ogni 500 m.

Con questa soluzione la nuova stazione di Messina Gazzi era di testa e non passante per i treni viaggiatori della Direttrice Napoli-Palermo, con gli ovvi perditempo per l'inversione di marcia dei treni.

Mantenendo questo secondo schema dei collegamenti ferroviari dello Stretto, la nuova stazione di Messina per essere passante avrebbe dovuto essere prevista a Contesse e non a Gazzi, allontanandola ulteriormente dal centro della città. Tra l'altro la stazione di Contesse dispone di maggiori spazi e migliori possibilità di collegamento con l'autostrada A18/E90 rispetto a Gazzi che di fatto dovrebbe essere costruita sopra l'attuale spiaggia con ovvii pericoli di sprofondamento.

- Il terzo schema (punto 3 di fig. 2 e linea rossa di fig. 3) corrisponde alla possibilità di derivare la linea ferroviaria di attraversamento dello Stretto dalla galleria dei Peloritani. In tale ipotesi oltre alla realizzazione della nuova stazione di Messina Gazzi o di Messina Contesse si dovrebbe realizzare una nuova stazione ferroviaria passante di tipo metropolitano, denominata "Messina Europa (2)" in località Bisconte in modo da essere localizzata in posizione centrale rispetto alla città e facilmente raggiungibile dall'autostrada A18/E90.

In tutti tre i casi, i tempi di percorrenza dell'attraversamento ferroviario dello Stretto dipendono dalla lunghezza del percorso, dai limiti di velocità del tracciato e da eventuali fermate intermedie. Nel caso del ponte dipendono anche dalla velocità di esercizio (massimo 120 km/h) e dalle sue limitazioni di disponibilità dovute a oscillazioni e vibrazioni causate dal vento e da altri eventi, limitazioni non ancora approvate dalle Autorità competenti [17] [18].

Per ridurre i tempi di percorrenza tra Messina e Reggio Calabria sarebbe opportuno che tra le due città ci fossero meno fermate possibili e che la velocità massima del tracciato fosse di almeno 200 km/h, come da Specifiche Tecniche di Interoperabilità ferroviaria valide per i corridoi Core Europei (Rete TEN-T). Tali condizioni potrebbero essere rispettate con la realizzazione di un tunnel subalveo opportunamente progettato (linea rossa tratteggiata fig. 6).

linea di fig. 3), through single track tunnels about 16 km long, connected to each other every 500 m at the most.

With this solution, the new Messina Gazzi station was at the head and not a transit for the train travelling along the Naples-Palermo route, with the obvious reversal of direction timewasting.

Keeping this second diagram of rail connections of the



Fig. 6 - Confronto tra i tracciati del Progetto Definitivo del Ponte e quelli ipotizzati relativi ai tunnel subalvei dello Stretto di Messina [19].

Fig. 6 - Comparison between the routes of the Final Project of the Bridge and those hypothesised for the sub water bed tunnels of the Messina Strait [19].

L'attraversamento potrebbe avvenire in corrispondenza della Sella dello Stretto, ad una profondità di poco superiore a 200 m. Ipotizzando una pendenza del tracciato del 14‰, appena di poco inferiore a quella massima ammessa nelle gallerie della Rete Ferroviaria Italiana per le linee AV e considerando una lunghezza della rampa di discesa di circa 16 km per ogni lato dello Stretto, si potrebbe arrivare ad una profondità di circa 224 m sotto al livello del mare con una copertura sempre superiore ai 100 m. La tratta subalvea della galleria ferroviaria dovrebbe essere lunga meno di 4 km, su una lunghezza totale che non dovrebbe superare i 36 km. Per motivi di sicurezza e di gestione dell'esercizio sarebbe opportuno realizzare almeno una parte dell'attraversamento subalveo con tre gallerie a binario singolo collegate tra di loro, in modo tale da spezzare la tratta circa a metà per poter ricoverare un treno guasto o un cantiere mobile senza bloccare la circolazione per tutta la lunghezza della galleria. In tal modo sarebbero semplificate anche le operazioni di emergenza e manutenzione. Con questa soluzione i tempi di collegamento tra le stazioni di Messina e Reggio Calabria dovrebbero attestarsi intorno ai 20 minuti (figg. 7 e 8).

### 3. Il comune di Messina

La città di Messina, ricostruita a partire dal 1912, dopo il disastroso terremoto del 28 dicembre 1908, è stata

Strait, for the new station of Messina to be a transit station it should have been planned in Contesse and not in Gazzi, placing it further away from the city centre. Among other things, the Contesse station has more space and better connection with the A18/E90 motorway than Gazzi, which in fact should be built on the current beach with obvious dangers of collapsing.

- The third scheme (point 3 of fig. 2 and red line of fig. 3) corresponds to the possibility of deriving the Strait crossing railway line from the Peloritani tunnel. In this case, in addition to the realisation of the new Messina Gazzi or Messina Contesse station, a new urban through railway station called "Messina Europa (2)" should be built in Bisconte, so that it is located in a central position with respect to the city and is easily accessible from the A18/E90 motorway.

In all three cases, the travel times of the Strait railway crossing depend on the length of the route, the speed limits of the layout and possible intermediate stops. In the case of the bridge they also depend on the operation speed (maximum 120 km/h) and its limitations of availability due to oscillations and vibrations caused by wind and other events, limitations not yet approved by the competent Authorities [17] [18].

To reduce travel times between Messina and Reggio Calabria it would be advisable that there were fewer stops between the two cities and that the maximum speed of the

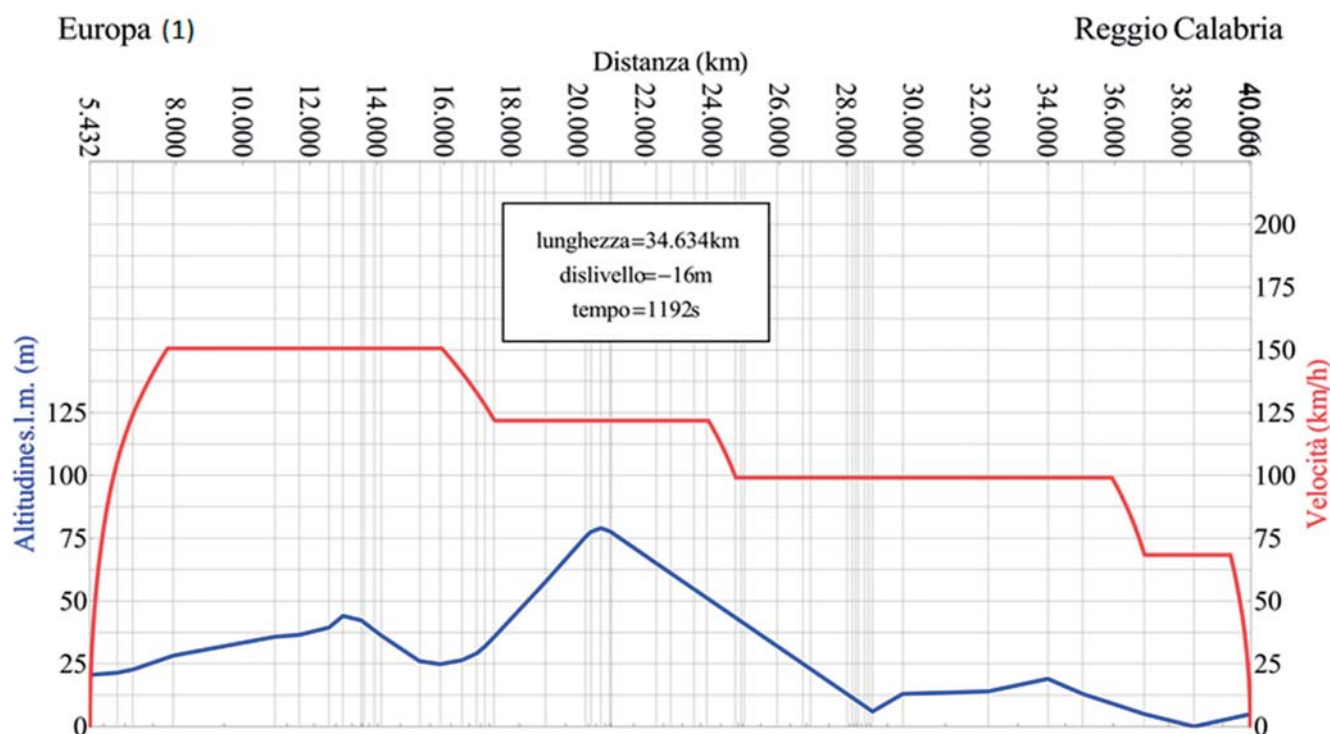


Fig. 7 - Stima dei tempi di percorrenza e delle velocità dell'attraversamento stabile realizzato tramite ponte - Dati estratti dal progetto Definitivo 2011.

Fig. 7 - Estimate of the travel times and the speeds of the stable bridge crossing - Data extracted from the 2011 final project.

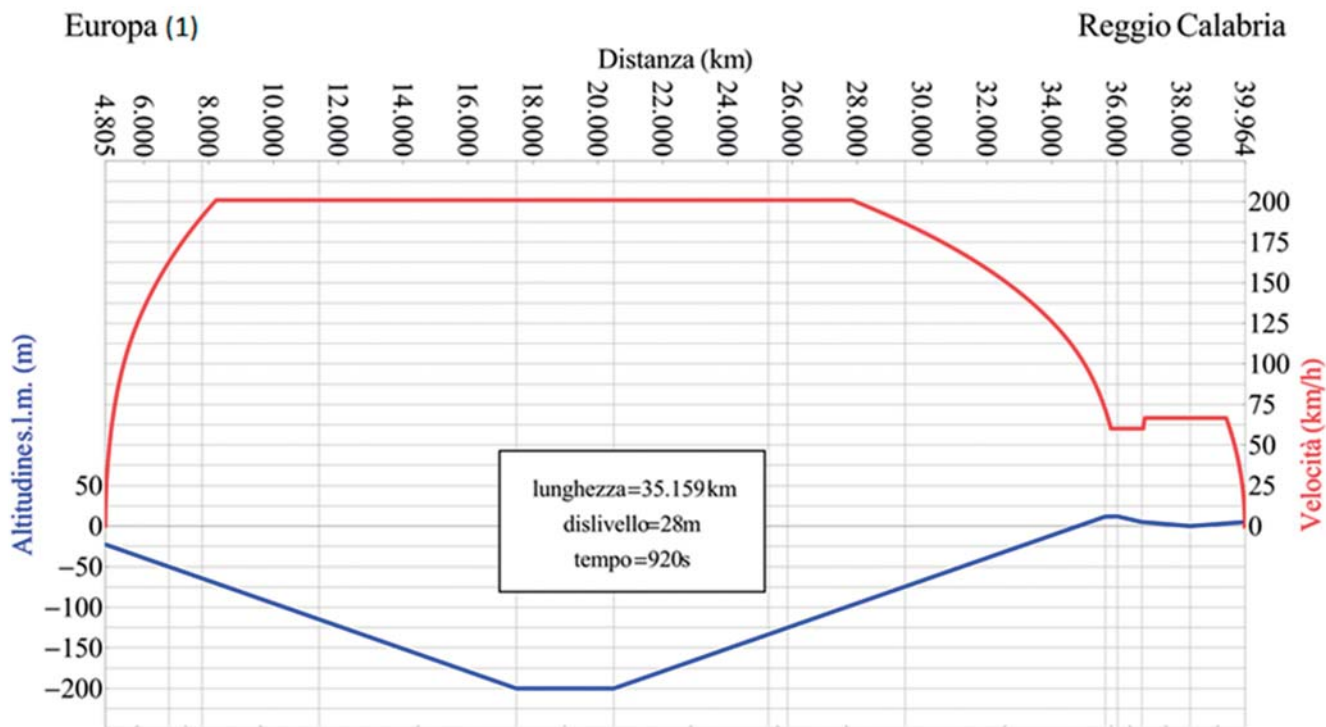


Fig. 8 - Stima dei tempi di percorrenza e delle velocità dell'attraversamento stabile realizzato tramite tunnel subalveo.  
 Fig. 8 - Estimate of the travel times and the speeds of the stable crossing realised with a sub waterbed tunnel.

riorganizzata secondo una maglia ordinata e regolare con vie ampie e rettilinee in direzione nord-sud. Con il tempo la città si è sviluppata prevalentemente in senso longitudinale lungo la costa dello Stretto senza soluzione di continuità per 32 km nella fascia jonica e per 24 km nella fascia tirrenica. L'estensione della città dal centro storico verso sud, in assenza del rispetto di un opportuno piano regolatore, ha portato alla convergenza di tutte le vie verso un unico incrocio a Minissale, impedendo alla linea tranviaria di proseguire dall'attuale capolinea ZIR verso sud e determinando un collo di bottiglia che crea costanti problemi di congestione al traffico stradale.

Attualmente l'area urbana centrale è suddivisa in quattro circoscrizioni (II, III, IV e V) dove abita la maggior parte della popolazione (fig. 9).

Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi quartieri residenziali anche nelle limitrofe zone collinari; nonostante ciò permangono numerose costruzioni provvisorie retaggio del mancato completamento della ricostruzione della città a seguito del terremoto del 1908.

Recentemente è stato finanziato dal Governo italiano il progetto denominato "Capacity" per la riqualificazione di alcune aree degradate della città.

**3.1. Trasporto pubblico locale**

Il servizio di trasporto pubblico della città di Messina viene svolto dall'ATM (Azienda Trasporti Messina) trami-

layout was at least 200 km/h, as per the rail Technical Interoperability Specifications valid for Core European corridors (TEN-T Network). These conditions could be met by implementing a suitably designed tunnel underneath the water bed (dashed red line fig. 6).

The crossing can take place at the Sella dello Stretto, at a depth of just over 200 m. Assuming a gradient of 14%, just below the maximum admissible in tunnels of the Italian Railroad Network for HS lines and considering the length of the downhill ramp of about 16 km for each side of the Strait, a depth of about 224 m below sea level could be reached with over 100 m coverage. The sub waterbed section of the railway tunnel should be less than 4 km long, over a total length not exceeding 36 km. For safety reasons and for operation management, it would be desirable to implement at least part of the sub waterbed crossing with three single-track tunnels connected to each other, in order to break the section about halfway so as to accommodate a broken down train or a mobile site without blocking the circulation throughout the length of the tunnel. This would also simplify emergency and maintenance operations. With this solution, the connection times between Messina and Reggio Calabria stations should be around 20 minutes (figs. 7 and 8).

**3. Municipality of Messina**

The city of Messina, rebuilt from 1912, after the disastrous earthquake of 28<sup>th</sup> December 1908, was reorganised

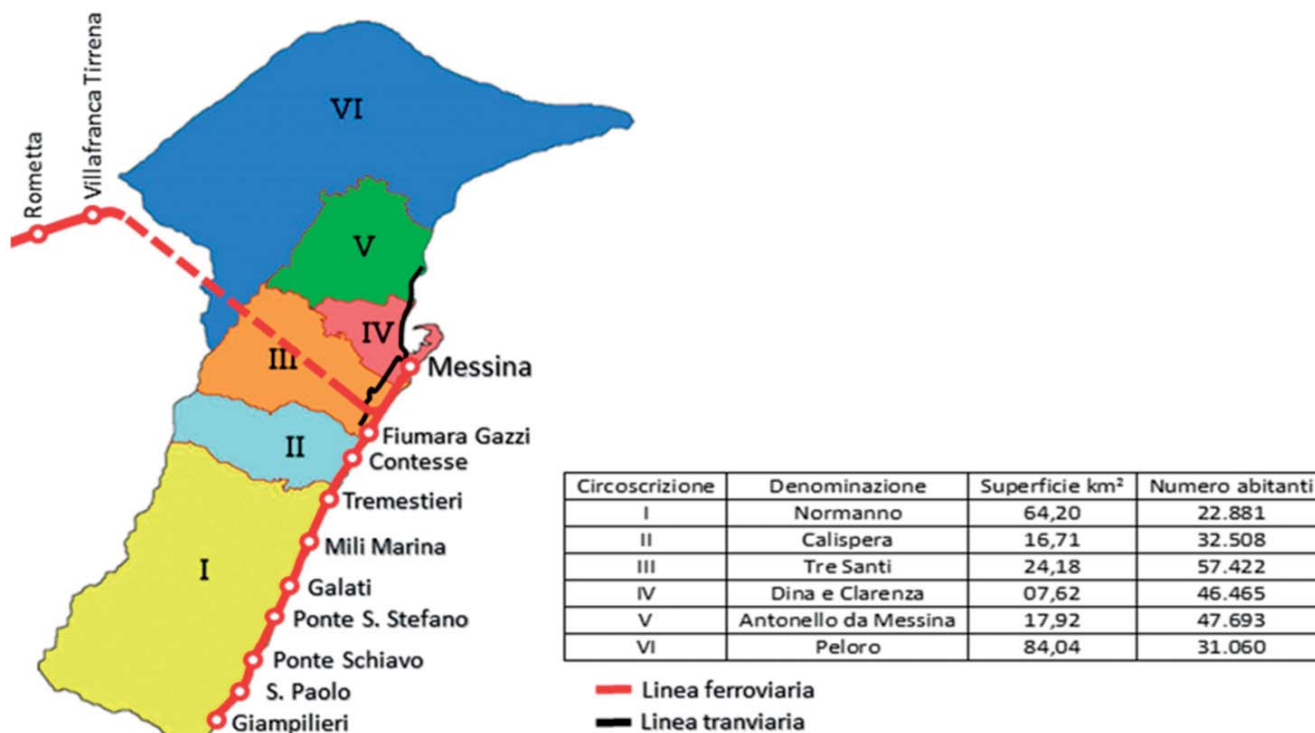


Fig. 9 - Circoscrizioni della Città di Messina.  
 Fig. 9 - Districts of the city of Messina.

te 45 linee urbane (dati riferiti al 1° febbraio 2016). Dal 2003 l'azienda gestisce anche la linea tranviaria.

Le circoscrizioni dalla I alla IV sono servite dalla linea ferroviaria suburbana denominata Metroferrovia [20], che snoda il suo percorso per 15,4 km parallelamente alla costa con 10 fermate da Messina Centrale a Giampilieri. Attualmente, su tale tratta, si effettuano 20 corse giornaliere delle quali solo 8 fermano in tutte le stazioni impiegando 30 min per percorrere 15,5 km (velocità comm. 31,00 km/h). Analogamente sulla tratta tirrenica tra Messina e Milazzo, il servizio metroferroviario è svolto da 27 corse giornaliere delle quali 18 fermano in tutte le stazioni impiegando circa 30 min per percorrere 31,52 km (velocità comm 63,16 km/h circa).

La linea tranviaria, inaugurata il 3 aprile 2003, attraversa, sempre parallelamente alla costa, le circoscrizioni III e IV e parte della V effettuando 18 fermate; le corse hanno cadenza di 15 min per un totale di 72 corse giornaliere impiegando 40 min per percorrere 7,7 km circa (velocità comm 11,61 km/h). Le due linee hanno un unico punto di interscambio presso la stazione di Messina Centrale (Fermata tranviaria "Repubblica").

3.1.1. Metropolitana leggera ad automatismo integrale

Per ridurre drasticamente i tempi di attraversamento della città, sarebbe necessario innalzare la velocità commerciale dagli attuali 11,61 km/h ad almeno 25-30 km/h,

according to an orderly and regular mesh with wide and straight streets running North-South. Over time the city grew seamlessly mainly lengthwise along the coast of the Strait for 32 km in the Ionian Strip and for 24 km in the Tyrrhenian strip. In the absence of an appropriate urban planning, the extension of the city from the historical centre to the South, has led to the convergence of all the streets to one intersection at Minissale, preventing the tramway to continue from its current ZIR terminal to the south and causing a bottleneck that creates constant congestion problems to the road traffic.

Currently the central urban area is divided into four districts (2, 3, 4 and 5) where most of the population lives (fig. 9).

In recent years numerous residential areas have been built also in the nearby hilly areas; despite this there are still several temporary buildings legacy of failure to complete the reconstruction of the city after the 1908 earthquake.

The project called "Capacity" for the rehabilitation of degraded areas of the city was recently funded the Italian Government.

3.1. Local public transport

ATM (Azienda Trasporti Messina) runs the public transport service of the city of Messina through 45 urban lines

così come avviene in tutte le città metropolitane. Per raggiungere tale scopo, si potrebbe pensare alla realizzazione una metropolitana leggera ad automatismo integrale che attraversi le circoscrizioni II, III, IV e V da Annunziata a Tremestieri passando per la zona centrale della città in modo da poter servire il maggior numero possibile di scuole e uffici (fig. 10).

Il collegamento tra l'ipotizzata linea metropolitana e la nuova stazione AV di Messina è facilmente realizzabile nel caso in cui sia localizzata a Maregrosso (soluzione 1) costruendo una derivazione in corrispondenza della fermata tranviaria/metropolitana Villa Dante.

La lunghezza totale della linea metropolitana sarebbe di circa 11 km percorribili in circa 26 min (tabella 4). Dato che la nuova stazione ferroviaria sarebbe posta in posizione quasi baricentrica, potrebbe essere raggiunta con i mezzi pubblici in un tempo massimo di 20 min.

La realizzazione della linea metropolitana, avendo il pregio di ridurre drasticamente i tempi di viaggio interni alla città, per essere utilizzata al massimo, dovrebbe essere collegata velocemente non solo con la nuova stazione AV di Messina, ma anche, ove possibile, con la linea ferroviaria e con la linea tranviaria esistente.



Fig. 10 - Ipotesi di stato futuro delle linee ferroviaria, metropolitana e tranviaria a servizio dell'area centrale di Messina.

Fig. 10 - Future condition hypothesis of the rail, underground and tramway lines serving the central area of Messina.

(data referred to February 1, 2016). Since 2003 the company also runs the tramway line.

Districts from 1 to 4 are served by the suburban train line called Metroferrovia [20], which winds its way for 15.4 km parallel to the coast with 10 stops from Messina Centrale to Giampileri. Currently, there are 20 trips a day on this route of which only 8 stop at all stations taking 30 mins to travel along 15.5 km (comm. speed 31.00 km/h). Similarly on the Tyrrhenian route between Messina and Milazzo, the urban rail service is provided with 27 trips daily of which 18 stop at all stations taking about 30 mins to travel along 31.52 km (comm. speed approximately 63.16 km/h).

The tramway, inaugurated on 3<sup>rd</sup> April, 2003, crosses, always parallel to the coast, districts 3 and 4 and part of 5 with 18 stops; the trips have 15 min intervals totalling 72 daily trips taking 40 mins to travel about 7.7 km (comm. speed 11.61 km/h). The two lines have a single interchange point at Messina Centrale station (tram stop "Repubblica").

### 3.1.1. Light rail underground with full automation

To drastically reduce the crossing time of the city, it would be necessary to raise the commercial speeds from the current 11.61 km/h to at least 25-30 km/h, just as it does in all metropolitan cities. To achieve that goal, the realisation of a light rail metro with full automation could be planned across districts 2, 3, 4 and 5 from Annunziata to Tremestieri passing through the central area of the city so as to serve as many schools and offices as possible (fig. 10).

The link between the proposed underground line and the new HS station of Messina is easily achievable if it is located in Maregrosso (solution 1) constructing a derivation at the tram/underground stop of Villa Dante.

The total length of the underground line would be about 11 km that can be travelled in about 26 mins (table 4). Since the new railway station would be placed in a barycentric location, it could be reached by public transport within a maximum time of 20 mins.

The construction of the underground line, having the advantage of drastically reducing journey times within the city, to be used at the most, should be quickly connected not only to the new HS station of Messina, but also, where possible, with the railway line and the existing tramway.

The north side would need the extension of the tramway from the current

TABELLA 4 – TABLE 4

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della linea metropolitana di Messina  
*Kilometres and travel time estimate of the Messina underground line*

Fermate linea metropolitana <i>Underground line stops</i>	Progressive <i>Chainage</i>	Distanze intermedie <i>Intermediate distances</i>	h slm terreno <i>h above sea level of the ground</i>	h slm piano del ferro <i>h above sea level of upper surface of the rail</i>	Pendenza <i>Slope</i>	Tempi di percorrenza <i>Travel time</i>
	m	m	m	m	‰	min:sec
Annunziata/Regina Elena	0	0	35	15	0,00	00:00
S. Licandro	646	646	18	-2	26,32	01:30
Castronovo	1.265	619	21	1	-4,85	01:30
S. Vincenzo/Casa Pia	1.825	560	19	-1	3,57	01:30
Palacultura/S.Francesco	2.422	597	16	-4	5,03	01:00
S. Agostino	2.856	434	18	-2	-4,61	01:30
Cannizzaro	3.392	536	22	2	-7,46	01:30
S. Antonio	4.020	628	24	4	-3,18	01:00
Piemonte	4.430	410	32	12	-19,51	02:00
Villa Dante	5.112	682	21	1	16,13	02:00
Provinciale	5.607	495	23	3	-4,04	01:00
Gazzi	6.102	495	30	10	-14,14	01:30
Policlinico	6.663	561	23	3	12,48	01:00
Minissale	7.067	404	23	3	0,00	01:00
Contesse	7.492	425	34	14	-25,88	01:30
Sacra Famiglia	8.222	730	30	10	5,48	01:00
Pistunina	8.669	447	27	7	6,71	01:00
Zafferia	9.102	433	27	7	0,00	01:00
Tremestieri	9.491	389	24	4	7,71	01:30
Centri commerciali <i>Shopping centres</i>	10.041	550	21	1	5,45	01:00
Tremestieri Porto	10.501	460	20	0	2,17	01:00
<b>TOTALE</b>		<b>10.501</b>				<b>26:00</b>
Messina Maregresso	0	0	8	0	0,00	00:00
SS Pietro e Paolo	700	700	11	-9	12,86	02:00
Villa Dante	1.395	695	21	1	-14,39	02:00
<b>Totale</b>		<b>1.395</b>				<b>04:00</b>

Lato nord sarebbe necessario prolungare la linea tranviaria dall'attuale capolinea Museo sino all'ipotizzato capolinea della metropolitana Annunziata.

La facile raggiungibilità del nuovo capolinea Annunziata eliminerebbe la necessità di realizzare la fermata metropolitana Annunziata lungo il corridoio Scandinavo-Mediterraneo, richiesta dal Comune di Messina nel 2010. Tra l'altro, tale soluzione eviterebbe di sovrapporre direttrici ferroviarie europee con linee di interesse locale ovvero traffico viaggiatori e merci a lunga percorrenza con traffico urbano e metropolitano.

Lato sud sarebbe opportuno che la nuova linea metro-

*Museo terminal until the proposed underground terminal of Annunziata.*

*The easy accessibility of the new Annunziata terminal would eliminate the need to implement the Annunziata urban stop along the Scandinavian-Mediterranean corridor, requested by the Municipality of Messina in 2010. Among other things, such a solution would avoid overlapping European rail routes with local interest lines or long-distance passenger and freight traffic with urban and metropolitan traffic.*

*On the south side it would be appropriate for the new underground line to reach the Port of Tremestieri, currently*

politana raggiungesse il Porto di Tremestieri, in corso di potenziamento, in modo da poterlo utilizzare anche come nodo di interscambio con la linea ferroviaria.

### 3.1.2. La linea tranviaria

Per aumentare l'integrazione tra le due linee metropolitana e tranviaria, sarebbe utile prevedere ulteriori punti di interscambio. Ciò si potrebbe ottenere, lato sud, prolungando la linea tranviaria parallelamente alla linea ferroviaria da Messina Gazzi a Contesse e, completando la copertura del torrente San Filippo sino alla ferrovia, proseguendo la linea tranviaria sino a raggiungere Santa Lucia Sopra Contesse e lo stadio San Filippo, che, tra l'altro, è vicinissimo all'autostrada A18/E90 ed è dotato di un grande parcheggio, attualmente poco utilizzato (fig. 11). Il punto di interscambio tra la linea tranviaria e la linea metropolitana sarebbe costituito dalla fermata Sacra Famiglia. La linea tranviaria tra Gazzi e Contesse potrebbe essere realizzata in affiancamento alla ferrovia e ove necessario su viadotto in modo da eliminare qualsiasi interferenza con le costruzioni esistenti.

In definitiva la lunghezza della linea tranviaria n°1 potrebbe essere quasi raddoppiata per aumentare in modo significativo il numero degli utenti (tabella 5). Il tempo di percorrenza totale potrebbe essere ridotto da 70 min a circa 60 min sincronizzando i semafori con la marcia dei tram in modo da innalzare la velocità commerciale a circa 13,5 km/h.

Dato che Messina ha grandi viali, realizzati coprendo delle fiumare, si potrebbe costruire una linea tranviaria derivata da quella attuale utilizzando il viale Giostra a servizio dell'omonimo popoloso quartiere. Tra l'altro ciò consentirebbe di creare un ulteriore punto di interscambio con la linea metropolitana in corrispondenza della fermata Castronovo (fig. 12).

Sino ad oggi la realizzazione di tale linea tranviaria è stata ostacolata, per non attraversare la via Garibaldi lungo la quale annualmente il 15 di agosto si svolge la pro-

undergoing development, so as to use it also as an interchange node with the railway line.

### 3.1.2. The tramway line

To increase the integration of the two tram and underground lines, it would be useful to provide additional interchange points. This could be achieved, south side, extending the tramway in parallel to the railway line from Messina Gazzi to Contesse and, completing the coverage of the San Felipe stream until the railroad, continuing the tramway until Santa Lucia sopra Contesse and the San Filippo stadium, which, among other things, is very close to the A18/E90 motorway and is equipped with a large parking lot, currently little used (fig. 11). The interchange point between tramway and underground line would be formed by the Sacra Famiglia stop. The tramway between Gazzi and Contesse could be achieved alongside the railway and where necessary on the viaduct so as to eliminate any interference with existing buildings.

Ultimately the length of the no. 1 tramway line could be almost doubled to significantly increase the number of users (table 5). The total journey time would be reduced from 70 mins to approximately 60 mins synchronising traffic lights with the operation of the tram in order to increase the commercial speed to about 13.5 km/h.

Given that Messina has large avenues, made by covering the rivers, a tramline derived from the current one could be built using viale Giostra serving the homonymous densely populated district. Among other things this would create an additional interchange point with the underground line at the Castronovo stop (fig. 12).

So far the implementation of this tramway has been hampered, so as not to cross via Garibaldi along which the procession of Vara takes place annually on August 15. Currently there are several solutions to allow trams running in the absence of the contact line ("catenary free" system). During the procession of Vara the tracks must be protected by a special sheet of steel to guarantee a perfectly horizontal path and the total absence of dangers.

The length of the proposed new tramway is slightly less than 2 km and would be built along an uphill with increasing gradients that are compatible with a tramline with natural grip (table 6).

Along the abandoned route of the former Messina-Camaro railway line (fig. 13), which runs through the densely populated central third district, a tramway or light metro line with full automation could be built, as the track is completely on reserved ground. This would link the new Messina Maregrossa HS railway station with Camaro, passing through the towns where the stations of Europa (1) and Europa (2) had been hypothesised.



Fig. 11 - Ipotesi di prolungamento lato sud della linea tranviaria n°1 di Messina.

Fig. 11 - South side extension hypothesis of the no. 1 tramway line of Messina.

cessione della Vara. Attualmente esistono numerose soluzioni per consentire la marcia dei tram in assenza della linea di contatto (sistema “catenary free”). Durante lo svolgimento della processione della Vara i binari dovranno essere protetti da un’apposita lastra d’acciaio in grado di garantire la perfetta orizzontalità del percorso e la totale assenza di pericoli.

La lunghezza dell’ipotizzata nuova linea tranviaria è leggermente inferiore ai 2 km e verrebbe realizzata lungo una salita che ha pendenze crescenti compatibili con una linea tranviaria ad aderenza naturale (tabella 6).

Lungo il tracciato abbandonato dell’ex linea ferroviaria Messina-Camaro (fig. 13), che attraversa la popolosa centralissima terza circoscrizione, si potrebbe realizzare una linea tranviaria o un’altra linea metropolitana leggera ad automatismo integrale, essendo il tracciato totalmente su sede riservata. In questo modo verrebbe collegata la nuova stazione ferroviaria AV di Messina Maregrossa con Camaro, passando per le località dove erano state ipotizzate le stazioni di Europa (1) e Europa (2). Effettuando un servizio viaggiatori alla velocità commerciale di circa 25 km/h il tempo di percorrenza della linea, lunga circa 7 km, sarà pari a 20 minuti (tabella 7).

3.1.3. Funivia urbana

Per creare l’interscambio tra la linea a servizio della III Circoscrizione e i servizi metro-tranviari della IV circo-



Fig. 12 - Ipotesi della linea tranviaria n° 3 lungo viale Giostra.  
Fig. 12 - Tramway no. 3 hypothesis along viale Giostra.

TABELLA 5 – TABLE 5

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della linea tranviaria n°1 prolungata

Kilometres and travel time estimate of the extended no. 1 tram line

Fermate Stops	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	km	km	m	‰	min:sec
Santa Lucia SC	-	-	94	-	
San Filippo	0,300	0,300	93	3,33	02:00
PalaRescifina	1,330	1,030	62	30,10	05:00
Sacra Famiglia	2,015	0,685	29	48,18	03:00
Contesse	2,846	0,831	8	25,27	04:00
Carmine	3,488	0,642	6	3,12	03:00
Messina Gazzi	4,083	0,595	6	-	03:00
ZIR/Gazzi	4,515	0,432	20	- 32,41	02:00
Bonino	5,242	0,727	20	-	03:00
Provinciale	5,675	0,433	23	- 6,93	02:00
Villa Dante	6,265	0,590	20	5,08	02:00
Don Orione	6,635	0,370	20	-	02:00
Trieste	7,105	0,470	22	- 4,26	03:00
Camiciotti	7,555	0,450	16	13,33	02:00
Cairolì	7,795	0,240	12	16,67	02:00
Repubblica	8,305	0,510	5	13,73	03:00
Marittima	8,695	0,390	3	5,13	02:00
Palazzo Reale	9,117	0,422	4	- 2,37	02:00
Municipio	9,617	0,500	4	-	02:00
Bocchetta	10,047	0,430	4	-	04:00
Vittoria	10,447	0,400	4	-	02:00
Trapani	10,897	0,450	5	- 2,22	02:00
S. Francesco	11,357	0,460	3	4,35	02:00
Brasile	11,657	0,300	3	-	02:00
Ringo	12,077	0,420	3	-	02:00
Museo	12,437	0,360	6	- 8,33	02:00
Regina Elena	12,947	0,510	35	- 56,86	03:00
Annunziata	13,447	0,500	69	- 68,00	03:00
<b>Totale - Total</b>					<b>70:00</b>

Providing a passenger service at the commercial speed of about 25 km/h, the journey time of the line, approximately 7 km long, will amount to 20 minutes (table 7).

3.1.3. Urban funicular

An urban funicular could be implemented between the Montepiselli and the Bocchetta tram stop, located along the harbour (fig. 14), to create the interchange between line serving district 3 and the underground-tram services of district 4.

The urban funicular, about 3 km long (table 8), interfaces with the underground



scrizione, si potrebbe realizzare una funivia urbana tra la fermata Montepiselli e la fermata tranviaria Bocchetta, posta lungo il porto (fig. 14).

La funivia urbana, lunga circa 3 km (tabella 8), si interfaccia con la linea metropolitana in corrispondenza della fermata San Francesco/Palacultura chiudendo un importante anello di trasporto pubblico urbano, che potrebbe essere utilizzato anche a fini turistici.

La fermata Bocchetta essendo ubicata sul porto, nelle immediate vicinanze del molo croceristico, potrebbe favorire le escursioni a Castel Gonzaga, ex fortezza militare posta in posizione dominante sulle alture della città dalla quale è possibile ammirare il bellissimo panorama dello Stretto di Messina.

TABELLA 6 – TABLE 6

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza dell'ipotizzata linea tranviaria di viale Giostra

Chainage in kilometres and travel time estimate of the hypothesised tramway of viale Giostra

Fermate linea tranviaria di Viale Giostra Tramway line stops of Viale Giostra	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	m	m	m	‰	min:sec
Trapani	0	0	5		00:00
Castronovo	405	405	17	29,63	02:00
San Domenico	822	417	37	47,96	02:00
Villa Lina	1350	528	59	41,67	03:00
Giostra mercato	1881	531	86	50,85	03:00
<b>Totale - Total</b>		<b>1.881</b>			<b>10:00</b>



Fig. 13 - Tracciato riutilizzabile dell'ex linea ferroviaria Messina-Camaro.  
Fig. 13 - Reusable route of the former Messina-Camaro railway line.

TABELLA 7 – TABLE 7

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza dell'ipotizzata linea metropolitana leggera ad automatismo integrale realizzata riutilizzando il tracciato abbandonato dell'ex linea ferroviaria Messina-Camaro  
 Chainage in kilometres and travel time estimate of the proposed light rail underground line with full automation built by reusing the abandoned track of the former Messina-Camaro railway line

Fermate Stops	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	km	m	m	‰	min:sec
1-Maregrosso		0	8	0	
2-Officina/Deposito	1.150	1150	12	3,48	03:00
3-Bonino	1.520	370	20	21,62	01:00
4-Mangialupi	1.972	452	39	42,04	01:30
5-Santo	2.973	1001	58	18,98	03:00
6-Monte Serro	3.817	844	70	14,22	02:00
7-Gonzaga	4.202	385	81	28,57	01:00
8-Ruggeri	4.701	499	92	22,04	01:30
9-Montepiselli	5.173	472	103	23,31	01:30
10-Bisconte	5.820	647	115	18,55	02:00
11-Camaro	6.715	895	134	21,23	02:30
12-Camaro Superiore	7.298	583	151	29,16	02:00
<b>Totale - Total</b>		<b>7.298</b>			<b>21:00</b>

line at the San Francesco/Palacultura stop closing an important urban public transport ring, which could also be used for tourism purposes.

Being the Bocchetta stop located on the port, close to the cruise ship pier, it could promote tours to Castel Gonzaga, a former military fortress placed in a dominant position on the heights of the city from which the beautiful panorama of the Strait of Messina can be admired.

3.2. In summary

All interventions hypothesised to improve LPT in Messina are shown in fig. 15.

In particular, the current railway line is indicated in black, the link with the stable crossing of the Strait derived from the Messina Maregrosso station in blue.

In this regard it can be observed that the area occupied by railway track is reduced drastically both in Messina scalo and in Messina Centrale hence there should not be particular hindrances for the redevelopment of the waterfront of Messina from via Don



Fig. 14 - Vista del tracciato dell'ipotizzata funivia urbana Bocchetta-Forte Gonzaga [21].  
 Fig. 14 - View of the route of the proposed funicular Bocchetta-Forte Gonzaga [21].

## 3.2. In sintesi

TABELLA 8 – TABLE 8

Tutti gli interventi ipotizzati per il migliorare il TPL a Messina sono indicati in fig. 15.

In particolare in nero è indicata l'attuale linea ferroviaria, in blu quella di collegamento con l'attraversamento stabile dello Stretto derivata dalla stazione di Messina Maregrosso.

A tal proposito si può osservare che l'area occupata dai binari ferroviari si riduce drasticamente sia a Messina scalo che a Messina Centrale per cui non dovrebbero esistere ostacoli particolari per la riqualificazione del waterfront di Messina da via Don Blasco alla zona falcata del porto, così come previsto dal Comune di Messina.

L'area ferroviaria di Contesse o meglio l'area circostante il nuovo Porto di Tremestieri, in quanto facilmente collegabile con l'autostrada A18/E90, potrebbe essere riprogettata come scalo merci di tipo Modalohr in modo da poter spostare via ferrovia quantità significative di traffico stradale, nel rispetto di quanto indicato dal Libro Bianco della Commissione Europea, che prevede, sulle percorrenze superiori a 300 km, che entro il 2030 il 30% del trasporto di merci su strada venga trasferito verso la ferrovia o via mare e il 50% entro il 2050.

In giallo tratteggiato è indicata la linea metropolitana

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della Funivia urbana

Chainage and travel time estimate of the Urban funicular

Fermate linea funiviaria urbana <i>Urban funicular line stops</i>	Progressive Chainage	d	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	m	m	m	‰	min:sec
Bocchetta	0	0	19,06	-	00:00
San Francesco	412	412	32,5	32,621	02:00
Archimede	1.079	667	67,16	51,96	02:00
Centro Direzionale Autostrade	1.459	380	111,16	115,79	02:00
Gravitelli	1.886	427	109,12	-4,78	02:00
Montepiselli	2.382	496	145,94	74,23	02:00
Castel Gonzaga	2.860	478	159,96	32,16	02:00
<b>Totale - Total</b>		<b>2.860</b>			<b>12:00</b>

Blasco to the Falcata area of the harbour, as required by the Municipality of Messina.

The railway area of Contesse or rather the area surrounding the new Port of Tremestieri, as it can be easily connected to the A18/E90, could be redesigned as a Modalohr type freight yard in order to move by rail a significant amount of road traffic, in compliance with the requirements indicated by the European Commission White Paper, which provides, on routes over 300 km, that by 2030 30% of road freight is to be transferred to the railroad or by sea and 50% by 2050.



Fig. 15 - Interventi ipotizzati per il miglioramento del TPL a Messina.  
Fig. 15 - Interventions hypothesised for the improvement of LPT in Messina.

leggera ad automatismo integrale, che consentirà di ridurre drasticamente i tempi di percorrenza all'interno della città, contribuendo in modo determinante a raggiungere l'obiettivo di ridurre l'uso delle auto private a favore dei servizi pubblici.

In rosso è indicata la linea tranviaria esistente, mentre in arancione sono indicate le possibili estensioni realizzabili sulle sedi riservate disponibili.

In verde è indicato il tracciato dell'ipotizzata funivia urbana.

## 4. Il Comune di Reggio Calabria

Dopo il terremoto del 1908, la città venne ricostruita secondo un impianto a scacchiera in linea di continuità con l'approccio urbanistico precedente, ampliandone i confini verso sud e verso nord. Tra gli anni venti e quaranta sono nati molti insediamenti "spontanei", che hanno consolidato una complessa e articolata realtà tuttora irrisolta della periferia ai bordi della città, insediata senza alcun tipo di regola spaziale.

Il territorio comunale di Reggio Calabria si sviluppa lungo la costa orientale dello Stretto di Messina per circa 32 km e da mare a monti per circa 30 km con zone di mezza costa, collinari e montuose. La zona centrale della città è dotata di un solo bellissimo viale parallelo al mare chiamato "lungomare Falcomatà" realizzato tra Reggio Calabria Lido e Reggio Calabria Centrale, abbassando e coprendo i binari ferroviari.

La città di Reggio Calabria è attualmente suddivisa in quindici Circostrizioni (fig.16), le più densamente abitate sono quelle comprese tra la 1 e la 7.

### 4.1. Trasporto pubblico locale

La città di Reggio Calabria attualmente è dotata di una linea ferroviaria e di 12 stazioni, che vanno da Reggio Calabria Catona a Reggio Calabria Bocale.

Il servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria (fig. 17), utilizza i binari della ferrovia Tirrenica Meridionale da Villa San Giovanni a Reggio Calabria Centrale e da quest'ultima quelli della ferrovia Jonica fino a Melito di Porto Salvo.

Da Villa San Giovanni a Reggio Calabria Centrale vengono effettuate 31 corse giornaliere delle quali 11 corse fermano in tutte le stazioni impiegando circa 22 min per percorrere 14,09 km (velocità comm di 38 km/h circa). Da Reggio Calabria Centrale a Melito di Porto Salvo vengono effettuate 27 corse giornaliere delle quali 9 fermano in tutte le stazioni impiegando 42 min per percorrere 29,82 km (velocità comm di 42,60 km/h circa).

Il servizio di trasporto pubblico stradale urbano e extraurbano viene effettuato dall'ATAM SpA (Azienda dei trasporti pubblici di Reggio Calabria), tramite 87 autobus urbani e 9 autobus extraurbani [23].

*The dashed yellow indicates the light metro rail line with full automation, which will dramatically reduce journey times within the city, contributing decisively to achieving the goal of reducing the use of private cars in favour of public services.*

*The red shows the existing tramway line, while orange indicates the possible extensions achievable on reserved available locations.*

*The green shows the route of the proposed urban funicular.*

## 4. Municipality of Reggio Calabria

*After the earthquake in 1908, the city was rebuilt according to a checkerboard system in a line of continuity with the previous urban approach, extending the borders northwards and southwards. Between 1920 and 1940 many "spontaneous" settlements were arose, that consolidated a complex and intricate reality, still unresolved, of the suburbs on the edge of the city, established without any kind of rule.*

*The municipal territory of Reggio Calabria develops along the east coast of the Strait of Messina for about 32 km and from the sea and mountains for approximately 30 km with hillside and mountainous areas. The central area of the city has only one beautiful avenue parallel to the sea called "lungomare Falcomatà" built between Reggio Calabria Lido and Reggio Calabria Centrale, lowering and covering the railway tracks.*

*The city of Reggio Calabria is currently divided into fifteen Districts (fig. 16), the most densely populated areas are those between 1 and 7.*

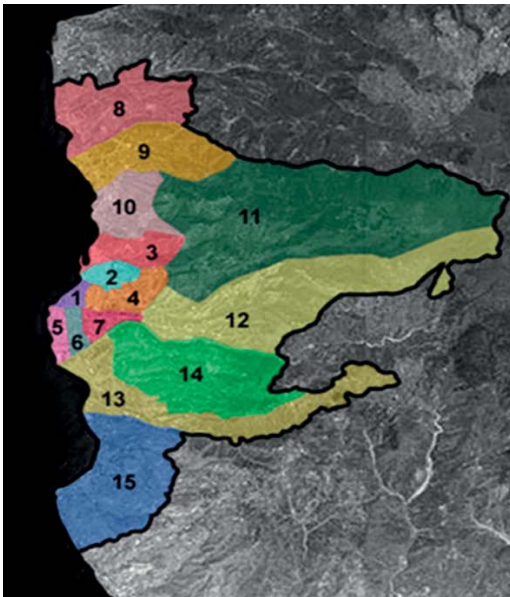
### 4.1. Local public transport

*The city of Reggio Calabria currently has a railway line and 12 stations that go from Reggio Calabria Catona to Reggio Calabria Bocale.*

*The suburban railway service of Reggio Calabria (fig. 17) uses the railroad of the Southern Tyrrhenian railway from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale and from the latter those of the Ionian railroad until Melito di Porto Salvo.*

*There are 31 trips from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale of which 11 stop at all stations taking about 22 mins to travel along 14.09 km (comm. speed of about 38 km/h). There are 27 daily trips from Reggio Calabria Centrale to Melito Porto Salvo of which 9 stop at all stations taking 42 mins to travel along 29.82 km (comm. speed of about 42.60 km/h).*

*The urban and extra-urban public road transport service is run by ATAM SpA (Public Transport Company of Reggio Calabria), through 87 city buses and 9 extra-urban buses [23].*



	Denominazione circoscrizioni	Sup. kmq	Abitanti
1	Centro Storico	1,41	10.403
2	Pineta Zerbi - Tremulini - Eremo	2,77	12.919
3	Santa Caterina - San Brunello - Vito	6,12	10.705
4	Trabocchetto - Condera - Spirito Santo	5,22	17.933
5	Rione Ferrovieri - Stadio - Gebbione	2,27	18.262
6	Sbarre	1,87	19.757
7	San Giorgio - Modena - San Sperato	2,74	15.309
8	Catona - Salice - Rosali - Villa San Giuseppe	16,74	13.746
9	Gallico - Sambatello	8,97	10.947
10	Archi	8,96	8.929
11	Orti - Podàrgoni - Terreti	68,14	2.289
12	Cannavò - Mosorrofa - Cataforio	39,38	7.163
13	Ravagnese	30,30	16.821
14	Gallina	25,43	7.283
15	Pellaro	23,13	13.111
	<b>TOTALE</b>	<b>236,02</b>	<b>185.577</b>

Fig. 16 - Circoscrizioni della Città di Reggio Calabria.  
 Fig. 16 - Districts of the City of Reggio Calabria.



Fig. 17 - Servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria [22].  
 Fig. 17 - The suburban railway service of Reggio Calabria [22].

4.1.1. MMS Underground

The construction of the underground of Reggio Calabria has been included (€140.000.000) [24] in the programming of the 2014/2020 Cohesion Action Plan (Cap).

The original project of 2009, called SMS (Sustainable Mobility System) was born from a study of the Mediterranean University DIMET later resumed by the Municipal Administration and evolved in MMS (Metropolitan Mobility System [25]).

The project involves the implementation of 4 lines (fig. 18):

- line 1 is the suburban rail service provided by Trenitalia that uses the railroad of the Southern Tyrrhenian railway from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale and from the latter those of the Ionian railroad until Melito;
- lines 2 and 3 are high level service bus routes travelling on preferential bus lanes with dedicated traffic light system;
- line 4 is an Overhead Automatic Service that will link the other lines with the Hospital Campus and the foothill districts along the SS106.

In the context of the works to be car-

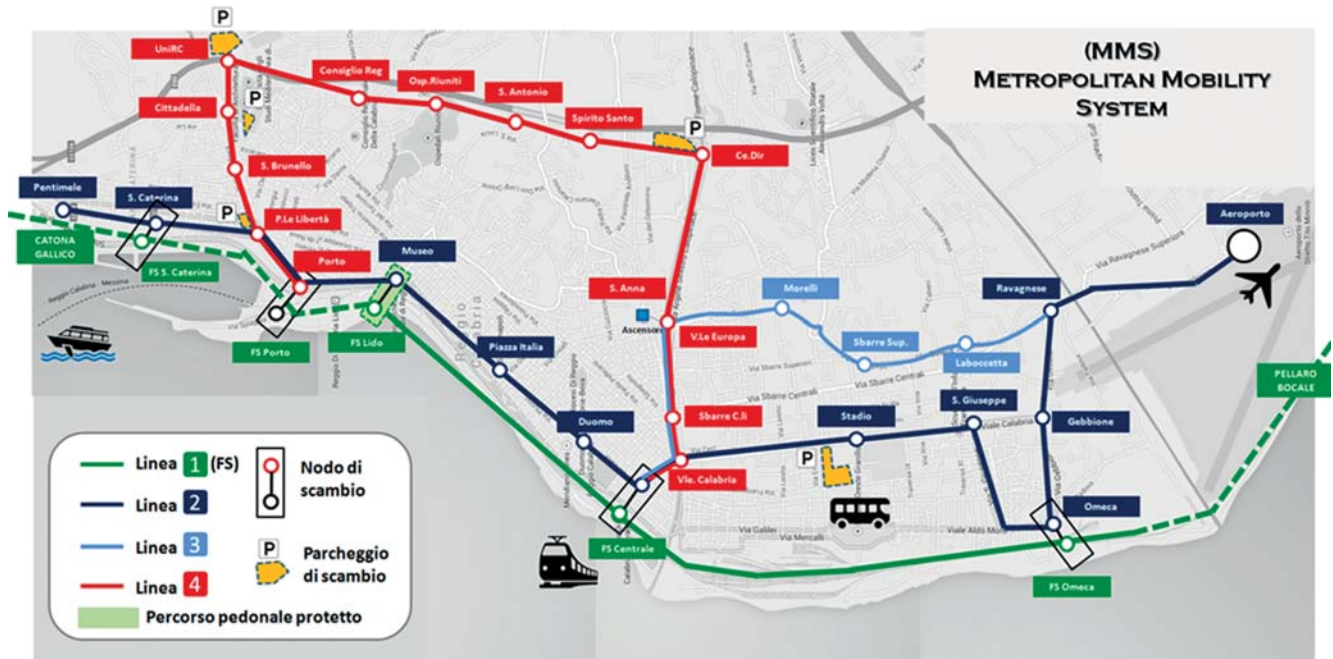


Fig. 18 - "Metropolitan Mobility Sistem" di Reggio Calabria.  
 Fig. 18 - "Metropolitan Mobility System" of Reggio Calabria.

4.1.1. Metropolitana MMS

Nell'ambito della programmazione del Piano Azione Coesione (Pac) 2014/ 2020 è stata inserita la realizzazione della metropolitana di Reggio Calabria (140.000.000 €) [24].

Il progetto originario del 2009, denominato SMS (Sistema di Mobilità Sostenibile) è nato da uno studio del DIMET dell'Università Mediterranea successivamente ripreso dall'Amministrazione Comunale ed evoluto in MMS (Metropolitan Mobility System [25]).

Il progetto prevede la realizzazione di 4 linee (fig.18):

- la linea 1 è il servizio ferroviario suburbano svolto da Trenitalia, che sfrutta i binari della ferrovia Tirrenica Meridionale da Villa San Giovanni fino a Reggio Calabria Centrale e da quest'ultima quelli della ferrovia Jonica fino a Melito;
- le linee 2 e 3 sono busvie ad alto livello di servizio circolanti su corsie preferenziali con sistema semaforico dedicato;
- la linea 4 è un Servizio Automatico Sopraelevato che raccorderà le altre linee con gli Ospedali Riuniti e i quartieri pedemontani lungo la SS106.

Nell'ambito dei lavori da eseguirsi tra il 2020 e il 2030, congiuntamente alla realizzazione dell'attraversamento stabile dello Stretto, analogamente con quanto proposto per la Città di Messina, potrebbe essere costruita una metropolitana leggera a Reggio Calabria per collegare la nuova stazione AV di Reggio Calabria Archi con l'aeroporto passando sotto il centro città (fig. 19), nel caso venisse realizzato un tunnel ferroviario dello Stretto.

ried out between 2020 and 2030, in conjunction with the construction of the stable crossing of the Strait, similarly with what was proposed for the city of Messina, a light metro rail could be built in Reggio Calabria to connect the new HS station of Reggio Calabria Archi with the airport passing under the city centre (fig. 19), if a railway tunnel of the Strait were to be built. In addition, to reduce the connection time to the city centre, it would be advisable that the underground also stopped at Reggio Calabria Santa Caterina as it is the first for trains arriving from Messina and to move the dock pier for fast ships operating in the area of the Strait.

Interchange parking lots and limited traffic areas (ZTL) will have to be activated with the completion of the MMS project planned lines and with the construction of the underground line. To reduce the number of cars circulating in the city centre of Reggio Calabria the creation of new parking spaces at the ends of the underground line are postulated, connected with the A2/E90 motorway. This line of about 8.7 km could be travelled in 20 minutes at the commercial speed of 20.3 km/h (table 9).

5. Conclusions

The solution that can meet the requirements of minimising travel times between the city of Messina and Reggio Calabria coincides with the first diagram in fig. 2 with HS stations to be built in Messina Maregrossa and, in the case of the tunnel underneath the water bed, in Reggio Calabria Archi, that is the closest to the city centre among those feasible.

Inoltre, per ridurre i tempi di collegamento con il centro città, sarebbe opportuno che la metropolitana servisse anche la fermata di Reggio Calabria Santa Caterina in quanto è la prima per i treni provenienti da Messina e che venisse spostato il molo di attracco delle navi veloci che prestano servizio nell'area dello Stretto.

Con la realizzazione delle linee previste dal progetto MMS e con la realizzazione della linea metropolitana dovranno essere attivati anche parcheggi di interscambio e zone a traffico limitato (ZTL). Per ridurre il numero delle auto circolanti nel centro della città di Reggio Calabria si ipotizza la realizzazione di nuovi parcheggi agli estremi della linea metropolitana, collegati con l'autostrada A2/E90. Tale linea della lunghezza di circa 8,7 km potrebbe essere percorsa in 20 minuti alla velocità commerciale di 20,3 km/h (tabella 9).

## 5. Conclusioni

La soluzione in grado di rispondere ai requisiti di minimizzare i tempi di trasporto tra le città di Messina e Reggio Calabria coincide con il primo schema di fig. 2 ovvero con le stazioni AV da realizzarsi a Messina Mare-grosso e, nel caso del tunnel subalveo, a Reggio Calabria Archi, che tra le possibili è la più vicina al centro della città.

La nuova stazione di Messina, essendo di tipo passan-



Fig. 19 - Ipotesi di linea metropolitana leggera ad automatismo integrale di Reggio Calabria.

Fig. 19 - Hypothesis of light rail underground line of Reggio Calabria with full automatism.

TABELLA 9 – TABLE 9

Dati di massima dell'ipotizzata linea metropolitana leggera di Reggio Calabria  
Preliminary data of the proposed light underground line of Reggio Calabria

Fermate metro RC RC underground stops	Progressive Chainage	Distanze intermedi Intermediate distances	h terreno sl H ground above sea level	h rotaia sl h rail above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel time
	m	m	m	m	%	min:sec
RC Archi stazione AV RC Archi HS station	0	0	19	9	-	00:00
Pentimele	1140	1140	21	11	1,75	02:30
Cittadella	2540	1400	39	19	5,71	03:00
Regione Calabria	3200	660	49	29	15,15	01:30
San Marco	3890	690	47	27	-2,90	02:00
Righi	4320	430	37	17	-23,26	01:00
Castello Aragonese	4920	600	27	7	-16,67	01:30
Calopinace	5440	520	15	-5	-23,08	01:00
S. Maria di Loreto	6000	560	20	0	8,93	01:30
Botteghelle	6440	440	18	-2	-4,55	01:00
S. Giuseppe	7030	590	25	5	11,86	01:30
S. Agata	7700	670	39	19	20,90	01:30
Aeroporto Airport	8770	1070	19	-1	-18,69	02:30
<b>Totale - Total</b>		<b>8770</b>				<b>20:30</b>
Santa Caterina	0	0	21	1	-	00:00
Cittadella	540	540	39	19	0,033	01:30

te, non sarà più stazione di origine e destinazione dei treni. Ciò eliminerà la necessità di realizzare nuovi scali e depositi ferroviari e verranno liberati ampi spazi attualmente occupati dai binari a Messina Scalo e a Messina Centrale consentendo la riqualificazione del waterfront, così come auspicato da molti anni. Sarà comunque opportuno mantenere alcuni binari di collegamento con la stazione di Messina Centrale e con il porto sia per garantire i servizi viaggiatori della Metroferrovia, sia per esigenze portuali, sia per poter effettuare servizi di traghettamento in caso di necessità.

La pianificazione urbanistica dovrà favorire l'uso della ferrovia e più in generale l'uso del trasporto pubblico. Le aree circostanti alle nuove stazioni ferroviarie di Messina e Reggio Calabria dovrebbero essere riqualificate e valorizzate nel migliore dei modi possibili anche perché diventeranno il nuovo punto di ingresso/uscita della città (Transit Oriented Development: TOD).

Le scelte dovrebbero essere effettuate in modo da raggiungere gli obiettivi europei di Mobilità Sostenibile (ridurre la congestione, l'inquinamento e quindi migliorare la vivibilità della città), migliorare l'accessibilità alle attività di tutte le Circoscrizioni, riqualificare la città attraverso progetti di qualità architettonica estesi al contorno circostante, rendere il sistema di trasporto pubblico locale attrattivo rispettando i criteri di progettazione quality-based.

Bisognerà tenere in grande considerazione i comportamenti degli utenti verso il trasporto pubblico. Normalmente l'utente non sceglie di utilizzare il trasporto pubblico solo con riferimento al prezzo e al tempo di viaggio, ma valuta anche le prestazioni del viaggio, i tempi di attesa, i tempi e la qualità dei percorsi per raggiungere la stazione, la qualità dei nodi di interscambio, la qualità del veicolo. Ovvero l'utente sceglie il trasporto pubblico quando questo offre una qualità comparabile con quella della propria autovettura e prestazioni paragonabili e richiede una rete integrata ed interconnessa per raggiungere la propria destinazione con sicurezza ed un buon comfort.

Contestualmente alla realizzazione dell'attraversamento stabile dello Stretto e delle linee metropolitane e tranviarie a servizio delle due città, dovranno essere attivati parcheggi di interscambio e zone a traffico limitato (ZTL). Inoltre sarebbe opportuno modificare il sistema di bigliettazione adottando una tariffazione integrata globale valida per tutta l'area metropolitana dello Stretto. Tutto ciò nell'intento di massimizzare la quota di trasporto pubblico,

Una prima stima di massima dei costi di costruzione delle linee metropolitane, tranviarie e funiviarie da realizzarsi tra il 2020 e 2030 potrebbe essere come descritto nella tabella 10 [26].

Gli importi sono stati stimati in modo approssimativo utilizzando valori medi dedotti da realizzazioni analoghe eseguite in Italia [27].

Il totale delle lunghezze delle linee metropolitane e tranviarie ipotizzate è compatibile con gli obiettivi nazionali ed europei del 2030 citati in premessa e che per l'e-

*The new station of Messina, being it a transit one, will no longer be a train origin and destination station. This will eliminate the need to build new ports and rail depots and large areas currently occupied by tracks in Messina Scalo and Messina Centrale will be freed allowing the redevelopment of the waterfront, as hoped for many years. Some connection tracks with the Messina Centrale station and port will have to be kept to guarantee passenger services of the Metroferrovia, both for port requirements, and in order to provide ferry services in case of need.*

*Urban planning must encourage the use of the railway and, more generally, the use of public transport. The areas around the new railway stations of Messina and Reggio Calabria should be rehabilitated and exploited in the best possible way because they will become the new entry/exit point of the city (Transit Oriented Development: TOD).*

*Choices should be made so as to achieve the European objectives of Sustainable Mobility (reducing congestion, pollution and thus improving the liveability of the city), improve accessibility to the activities of all Districts, redevelop the city through projects of architectural quality extended to the surrounding contour and make the local public transportation system attractive respecting quality-based design criteria.*

*We must take into serious consideration the user behaviours towards public transport. Normally the user does not choose to use public transport only with reference to price and travel time, but also assesses the performance of travel, the waiting, times and quality of the routes to reach the station, the quality of interchange nodes and the quality of the vehicle. The user chooses public transport when it offers quality comparable to that of your own car and comparable performance and requires an integrated and interconnected network to reach your destination safely and good comfort.*

*Interchange parking lots and limited traffic areas (ZTL) will have to be provided simultaneously with the construction of the stable crossing of the Strait and underground and tram lines at the service of the two cities. It would also be appropriate to modify the ticketing system by adopting a global integrated pricing valid throughout the metropolitan area of the Strait. All this in order to maximise the share of public transportation.*

*A rough first preliminary estimate of construction costs of the underground, tram and funicular lines to be constructed between 2020 and 2030 could be as described in table 10 [26].*

*The amounts were estimated approximately using mean values derived from similar achievements made in Italy [27].*

*The sum of the lengths of the tram and underground lines envisaged is compatible with the 2030 national and European objectives mentioned in the introduction and*



TABELLA 10 – TABLE 10

<b>Stima dei costi per la realizzazione dell'ipotizzata linea metropolitana di Messina</b> <i>Cost estimate for the construction of the proposed underground line in Messina</i>	<b>Costo Euro/km</b> <i>Cost Euro/km</i>	<b>km</b>	<b>Costi Euro</b> <i>Costs Euros</i>
Metropolitana leggera ad automatismo integrale dall'Annunziata a Tremestieri Porto <i>Light metro rail with full automation from Annunziata to Tremestieri Porto</i>	70.000.000	10,501	735.070,00
Prolungamento della metropolitana da Villa Dante alla Stazione di Messina Maregrossa <i>Metro extension from Villa Dante to Messina Maregrossa station</i>	70.000.000	1,395	97.650,00
<b>Totale - Total</b>	<b>70.000.000</b>	<b>11,896</b>	<b>832.720,00</b>

<b>Stima dei costi per la realizzazione dell'ipotizzata linea metropolitana di Reggio Calabria</b> <i>Cost estimate for the construction of the proposed underground line in Reggio Calabria</i>	<b>Costo Euro/km</b> <i>Cost Euro/km</i>	<b>km</b>	<b>Costi Euro</b> <i>Costs Euros</i>
Metropolitana leggera ad automatismo integrale da Reggio Calabria Archi all'Aeroporto dello Stretto <i>Light metro rail with full automation from Reggio Calabria Archi to the airport of the Strait</i>	70.000.000	8,77	613.900,00
Prolungamento della metropolitana da Reggio Calabria Porto Santa Caterina alla Cittadella <i>Metro extension from Reggio Calabria Porto Santa Caterina to Citadella</i>	70.000.000	0,540	37.800,00
<b>Totale - Total</b>	<b>70.000.000</b>	<b>9,31</b>	<b>651.700,00</b>

<b>Stima dei costi in milioni di euro degli interventi per l'estensione della rete di trasporto rapido di massa della città di Messina</b> <i>Estimated costs in millions of euros for the extension of the mass rapid transport network of the city of Messina</i>	<b>Costo Euro/km</b> <i>Cost Euro/km</i>	<b>km</b>	<b>Costi Euro</b> <i>Costs Euros</i>
Prolungamento linea tranviaria n° 1 (ZIR-Santa Lucia Sopra Contesse) compresa la copertura della fiumara San Filippo <i>Extension of the no. 1 tramway line (ZIR-Santa Lucia Sopra Contesse) including covering of the San Filippo Fiumara</i>	40.000.000	4,515	180.600.000
Variante linea tranviaria n° 1 (nuova fermata a Messina Marittima) <i>Tramway line no. 1 variant (new stop in Messina Marittima)</i>	20.000.000	0,9	18.000.000
Realizzazione linea tranviaria n° 2 (Stazione di Messina Maregrossa-Camaro superiore) compreso l'allargamento delle gallerie e dei ponti, la delimitazione della linea, la realizzazione delle fermate, la sistemazione delle aree circostanti e i nuovi materiali rotabili <i>Implementation of the no. 2 tramway line (Messina Maregrossa station-Camaro superiore) including enlargement of the tunnels and bridges, the demarcation of the line, construction of the stops, arrangement of the surrounding areas and new rolling stock</i>	45.000.000	7,298	328.410.000
Realizzazione linea tranviaria n° 3 (Fiera di Messina/Trapani-Giostra mercato) <i>Implementation of the no. 3 tramway line (Fiera di Messina/Trapani-Giostra market)</i>	20.000.000	1,881	37.600.000
Funivia urbana Boccetta-Gonzaga <i>Urban funicular Boccetta-Gonzaga</i>	11.000.000	2,86	31.500.000
<b>Totale - Total</b>			<b>596.110.000</b>

poca si saranno ulteriormente innalzati. Non bisogna dimenticare il vantaggio costituito dalla possibilità di poter realizzare per fasi l'intero progetto di riordino del TPL migliorandolo, ampliandolo e adattandolo alle eventuali esigenze sopravvenute.

Dato che sia a Messina che a Reggio Calabria il numero delle automobili in circolazione è pari a circa il 62% della popolazione, in linea con i dati delle città italiane con popolazione superiore a 250.000 abitanti, visto che nell'Europa comunitaria la dotazione delle auto in circolazione è pari a circa il 43% della popolazione, se gli interventi sopra elencati raggiungessero lo scopo di ridurre lo spread della mobilità sostenibile italiana rispetto a quella europea avremmo in circolazione un numero di auto proporzionalmente minore rispetto a quello attuale (tabella 11).

Per raggiungere i migliori risultati possibili sarebbe opportuno il coordinamento tra i Progetti di fattibilità re-

*that will have further increased by that time. The advantage of the possibility to accomplish the whole re-arrangement of the LPT project in phases improving it, extending it and adapting it to any needs that have arisen should be borne in mind.*

*Since both in Messina and Reggio Calabria the number of cars in circulation is approximately 62% of the population, in line with the data of the Italian cities with populations of over 250.000 inhabitants, considering that in the European Community the cars in circulation are approximately 43% of the population, if the interventions listed above should reach the aim of reducing the spread of Italian sustainable mobility compared to the European one, we would have a correspondingly smaller number of cars compared to the current one (table 11).*

*Coordination between the feasibility Projects relating to*

Possibile riduzione della spesa annua per auto private  
Possible reduction of annual expense for private cars

Città City	Popolazione residente Resident population	Auto circolanti (62% della popolazione) Circulating cars (62% of the population)	Auto circolanti (43% della popolazione) Circulating cars (43% of the population)	Riduzione del numero di auto circolanti Reduction of the number of cars circulating	Riduzione della spesa annua per la popolazione ≈7000€/auto/anno Reduction of the annual expense for the population ≈7000€/cars/year
Messina (Circoscrizioni II, III, IV e V) Messina (Districts 2, 3, 4 and 5)	184.088	114.135	79.158	34.977	244.837.040 €/anno 244.837.040 €/year
Reggio Calabria (Circoscrizioni 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) Reggio Calabria (Districts 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7)	105.288	65.279	45.274	20.005	140.033.040 €/anno 140.033.040 €/year

lativi al potenziamento del trasporto pubblico locale di Messina e di Reggio Calabria con quello relativo all'attraversamento stabile dello Stretto.

Con il completamento del corridoio Scandinavo Mediterraneo, nel rispetto delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità ferroviarie europee (STIs), sarà possibile attivare collegamenti rapidi tra le città siciliane e calabresi e più in generale con le città di tutta Italia eliminando la necessità di utilizzare le navi traghetto, riducendo i tempi e i costi dei trasporti e gli imprevedibili ritardi dovuti alle condizioni atmosferiche.

Pur se non esaustive di tutte le esigenze trasportistiche dell'Area Metropolitana dello Stretto, gli interventi ipotizzati consentiranno una drastica riduzione dei tempi di percorrenza tra le circoscrizioni più popolate delle due città, riducendo in modo significativo la necessità di utilizzare le auto private, contribuendo in modo determinante a fare recuperare alle città metropolitane di Messina e di Reggio Calabria molte posizioni nella classifica della vivibilità tra le città d'Italia e d'Europa. Considerato che complessivamente le due città metropolitane hanno un numero di abitanti pari a circa 885.000, il numero di passeggeri/giorno che fruiranno del servizio pubblico dovrebbe attestarsi su valori tali da giustificare l'investimento, così come normalmente avviene in tutte le città metropolitane europee di pari dimensioni. Non bisogna dimenticare che l'unione delle due città metropolitane darebbe vita ad una città che per popolazione diverrà la 7° città d'Italia e la 3° del sud Italia.

local public transport enhancement of Messina and Reggio Calabria with that related to the stable crossing of the Strait would be appropriate to achieve the best possible results.

With the completion of the Scandinavian Mediterranean corridor, in compliance with the European Railway Interoperability Technical Specifications (STIs), quick links between Sicily and Calabria and more generally to all Italy can be activated by eliminating the need for ferries, reducing transport time and costs and unpredictable delays due to weather conditions.

Although not comprehensive of all the transportation needs of the Metropolitan Area of the Strait, the hypothesised interventions will allow a drastic reduction of travel times between the densely populated districts of the two cities, significantly reducing the need to use private cars, contributing decisively for the metropolitan cities of Messina and Reggio Calabria to recovering many positions in the ranking of liveability between the cities of Italy and Europe. Considered that, overall, the two metropolitan cities have a population of approximately 885.000, the number of passengers/day that will benefit from the public service should be on values such as to justify the investment, as normally happens in all European metropolitan cities of comparable size. It should be remembered that the union of the two metropolitan cities would give birth to a city that as population will become the 7<sup>th</sup> city of Italy and the 3<sup>rd</sup> of southern Italy.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Tomtom Traffic Index - Measuring Congestion Worldwide:  
[https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT).
- [2] Ministero dell'Economia e delle Finanze, Documento di Economia e Finanza 2017, Allegato - Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti di infrastrutture, Aprile 2017:  
[http://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2017-04/Allegato\\_MIT\\_AL\\_DEF\\_2017.pdf](http://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2017-04/Allegato_MIT_AL_DEF_2017.pdf).
- [3] Ministero dell'Economia e delle Finanze, Documento di Economia e Finanza 2016, Allegato - Strategie per le in-

- infrastrutture di trasporto e logistica, Aprile 2016 [http://www.dt.tesoro.it/modules/documenti\\_it/analisi\\_programma\\_zione/documenti\\_programmatici/W-Del-Allegato\\_-INFRASTRUTTURE.pdf](http://www.dt.tesoro.it/modules/documenti_it/analisi_programma_zione/documenti_programmatici/W-Del-Allegato_-INFRASTRUTTURE.pdf).
- [4] Osservatorio PUMS <http://www.osservatoriopums.it/>.
  - [5] Tunnel sottomarino Sicilia Tunisia - Studio predisposto da un gruppo di lavoro dell'ENEA - Ente per le nuove tecnologie l'Energia e l'Ambiente, nell'ambito delle funzioni di Agenzia per le Pubbliche Amministrazioni. <http://www.regione.sicilia.it/turismo/trasporti/arcargomenti/tunnel%20.htm>.
  - [6] United Nations, "Changes in Government Views and Policies on Population since the 1994 International Conference on Population and Development", Population Facts, No. 2013/1 (2013) <https://esa.un.org/unpd/wpp/>.
  - [7] United Nations, "World Population Prospects. The 2015 Revision", Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015) <https://esa.un.org/unpd/wpp/>.
  - [8] Proyecto para la comunicaci3n fija a trav3s del Estrecho de Gibraltar (SNED-SECEG SA): <http://www.sned.gov.ma/esp/presentation4.asp>.
  - [9] African Development Bank Group <https://www.afdb.org/en/>.
  - [10] E. ARYEETEY, Informal finance for private sector development in Africa. African Development Bank Group (1998).
  - [11] African Economic Outlook. "African economic outlook 2007." Organization for Economic Cooperation and Development OECD, Development Centre, Paris: jun (2007).
  - [12] Camera dei deputati - SILOS (Sistema informativo Legge Opere Strategiche): Interventi non presenti nell'11° Allegato Infrastrutture <http://silos.infrastrutturestrategiche.it/opere/opere.aspx?id=18>.
  - [13] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Preliminare del Ponte sullo Stretto di Messina Elaborato PP3RD0-001 <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/1250>.
  - [14] Gazzetta Ufficiale N. 257 del 5 Novembre 2003, Primo programma delle opere strategiche - Legge n. 443/2001 - Ponte sullo stretto di Messina. Deliberazione n. 66/2003.
  - [15] Comune di Messina, deliberazione del Consiglio Comunale 5/C del 25 gennaio 2010: <http://www.comune.messina.it/il-comune/grandi-opere-ed-infrastrutture-strategiche/>.
  - [16] M. SAVINO, "Waterfront d'Italia." Piani, Politiche, Progetti. Editore Franco Angeli, Milano (2010): <https://www.youtube.com/watch?v=SJq25o2Qfw4>.
  - [17] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Definitivo - Schema di piano di gestione delle emergenze: <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/36422>.
  - [18] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Definitivo - Manuale di esercizio ed emergenza: <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/37143>.
  - [19] G. SACCA, CIFI - Atti - Conferenza "Attraversamento stabile dello Stretto di Messina" (Milano 10/03/2017) - [www.cifi.it](http://www.cifi.it).
  - [20] Metroferrovia di Messina [https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio\\_ferroviano\\_suburbano\\_di\\_Messina](https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_ferroviano_suburbano_di_Messina).
  - [21] G. SACCA - Ipotesi Funivia Urbana Messina - Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=lvCOLn7GYjs>.
  - [22] Servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria: [https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio\\_ferroviano\\_suburbano\\_di\\_Reggio\\_Calabria](https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_ferroviano_suburbano_di_Reggio_Calabria).
  - [23] Carta dei servizi ATAM SpA 2014: [http://www.atam.rc.it/documenti\\_pdf/azienda\\_cartaservizi.pdf](http://www.atam.rc.it/documenti_pdf/azienda_cartaservizi.pdf).
  - [24] Patto per la Calabria: [http://www.governo.it/sites/governo.it/files/20160430\\_Patto\\_RegioneCalabria-Scheda\\_interventi.pdf](http://www.governo.it/sites/governo.it/files/20160430_Patto_RegioneCalabria-Scheda_interventi.pdf).
  - [25] Atti della conferenza "I Conferenza Nazionale Mobilit3 Sostenibile" (2015).
  - [26] A. CAPPELLI, "Metodi di valutazione dei sistemi di trasporto in aree metropolitane". Atti del Convegno nazionale AIIT 2013, Mobilit3 nelle aree metropolitane (2013).
  - [27] OpenCoesione <http://www.opencoesione.gov.it/progetti/>.

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

**Elettroborifugno  
e Ingegneria**

Dal 1958 ECM progetta e realizza sistemi e prodotti per l'efficienza, la sicurezza e l'alimentazione delle ferrovie. I suoi prodotti sono sinonimo di durabilità, economia di esercizio ed affidabilità: i sistemi di protezione automatica della marcia del treno garantiscono ogni giorno una circolazione più rapida e sicura su migliaia di chilometri di linea ferroviaria in Italia e all'estero, i segnali a LED offrono al gestore della rete un'affidabilità di esercizio ed una manutenibilità senza precedenti di assoluta avanguardia nel settore.

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

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

Forte della pluridecennale esperienza maturata nel settore del segnalamento, ECM si è indirizzata con decisione verso lo sviluppo e la commercializzazione di sistemi completi per la gestione ferroviaria. Questo nuovo corso di ricerca ha prodotto il sistema di interlocking computerizzato HMRg, la nuova frontiera per la gestione dell'infrastruttura ferroviaria. Basato sulla comunicazione web, esso consente di organizzare tutte le operazioni di manutenzione, diagnostica e telecontrollo di un nodo ferroviario da un unico posto centrale. Grazie ad HMRg l'utente è oggi in grado, semplicemente attraverso un browser, di gestire centinaia di chilometri di linea interfacciandosi liberamente con i sistemi e prodotti esistenti in modo rapido ed efficiente.

Visitateci oggi per esplorare insieme il futuro delle vostre linee.



## 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>Eestero</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**; *Eestero* € **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.*



## Tecniche di associazione spaziale per analizzare la percezione della qualità dei servizi nelle stazioni ferroviarie

### *Evaluating spatial association in passengers' perception of rail service quality at stations*

Laura EBOLI (\*)  
Carmen FORCINITI (\*)  
Gabriella MAZZULLA (\*)

**Sommario** - L'obiettivo di questo lavoro è proporre una metodologia per analizzare la variazione nello spazio della percezione degli utenti della qualità dei servizi di trasporto ferroviario. Nello specifico sono stati analizzati gli aspetti della qualità del servizio riferiti alle stazioni ferroviarie. Per verificare la presenza di aggregazioni di valori simili nella distribuzione spaziale degli attributi di qualità del servizio, sono state applicate le tecniche di associazione spaziale. Il lavoro è stato condotto utilizzando i dati ottenuti da indagini di soddisfazione svolte presso gli utenti di servizi di trasporto ferroviario operanti nell'intorno di Milano, nel Nord Italia. I risultati ottenuti forniscono utili indicazioni ai gestori dei servizi di trasporto ferroviario su come impiegare le risorse disponibili intervenendo solo nelle aree dove emergono forti criticità.

#### 1. Introduzione

Un'importante sfida per il futuro è rappresentata dalla realizzazione di un sistema di mobilità sostenibile, tale da risolvere da un lato problematiche relative all'ambiente, come l'inquinamento atmosferico e il consumo di risorse energetiche non rinnovabili, dall'altro problematiche di carattere sociale come la congestione del traffico.

Una strategia per realizzare una mobilità sostenibile consiste nel riorganizzare il sistema dei trasporti in modo da scoraggiare gli utenti ad usare i mezzi di trasporto privati in favore dei sistemi di trasporto pubblico, e i modi di trasporto "intelligenti" a basso impatto ambientale [1]. A questo proposito, il sistema ferroviario rappresenta un modo di trasporto che permette allo stesso tempo di ottenere risparmio energetico e di produrre basso impatto ambien-

**Summary** - In this paper, a methodology for analysing the variability of rail service quality over the space is proposed. More specifically, service quality aspects relating to the stations are analysed. Techniques of spatial association are applied in order to check the existing clusters of similar values in the distribution of the service quality attributes across the study area. The work is supported by customer satisfaction data relating to railway services used by passengers living in the hinterland of Milan, in the North of Italy. The obtained results can help the rail operators to orient the available resources towards the most critical aspects only on the areas where criticalities appear.

#### 1. Introduction

A heavy challenge for the future is achieving a sustainable transportation system, in order to solve environmental problems as air pollution, and consumption of non-renewable energy sources; but also to overcome social problems as traffic congestion.

A way to realise a sustainable mobility involves the rearrangements of transportation system aimed to deter the use of motorised private modes in favour of transit systems, and smart eco-friendly transportation modes [1]. Railway system is a transportation mode which allows at the same time energy-saving and low environmental impact to be obtained. Railway system use vehicles with electrical traction which consume less than vehicles having internal combustion engines and do not produce pollutants. For this reason, railway systems have been designated for realising as much as possible regional and metropolitan mobility in the next years [2].

(\*) Università della Calabria - Dipartimento di Ingegneria Civile.

(\*) University of Calabria - Department of Civil Engineering.

tale. Generalmente, i veicoli ferroviari presentano trazione elettrica per cui, in termini energetici, consumano meno di veicoli mossi da motori a combustione interna e, inoltre, non producono emissioni inquinanti. Per questi motivi, i sistemi ferroviari possono essere considerati come i sistemi di trasporto da continuare ad utilizzare nei prossimi anni per soddisfare le esigenze di mobilità regionale e metropolitana [2].

Un altro aspetto da tenere in considerazione è che il numero di passeggeri tende ad aumentare se il livello di qualità dei servizi forniti rispecchia le loro attese. In altri termini, se i passeggeri restano soddisfatti dopo aver effettuato uno spostamento in treno, questi potrebbero essere orientati a riutilizzare lo stesso servizio in futuro [3]. Di conseguenza, il miglioramento del livello di qualità dei servizi offerti dovrebbe condurre verso un più ampio utilizzo dei sistemi ferroviari. Gli operatori del settore ferroviario e le amministrazioni pubbliche possono, lavorando in collaborazione, migliorare la qualità del servizio anche tenendo in considerazione l'attrattività della ferrovia in relazione alla presenza di aree di interscambio [4].

Non sembra esserci una definizione universalmente accettata del costrutto di "qualità" [5]. Secondo la normativa ISO 9000 [6], la qualità riferita ad un qualsiasi tipo di servizio può essere definita come il grado in cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfa i requisiti. Il problema principale è rappresentato dal fatto che definire e misurare la qualità del servizio di un sistema di trasporto collettivo e, in particolare di un sistema ferroviario, è alquanto complesso. In generale, la qualità del servizio può essere misurata dal punto di vista del gestore del servizio oppure da quello degli utenti. Nel primo caso, la qualità è valutata mediante misure quantitative come misure oggettive disaggregate espresse in termini di valori numerici. Alcuni esempi sono la programmazione degli orari delle corse, la copertura del servizio, gli standard di progetto del servizio, il numero di incidenti o interruzioni del servizio registrati, gli indicatori finanziari dell'azienda, il numero di reclami ricevuti. Queste misure di performance devono essere confrontate con indicatori di prestazione fissati e possono essere usati per valutare in che misura i servizi offerti corrispondono alle aspettative degli utenti [7].

Dal punto di vista degli utenti, la qualità del servizio può essere misurata considerando la soddisfazione dei passeggeri [8], [9] in relazione ai diversi aspetti della qualità. Questo tipo di misure sono qualitative e soggettive. Mediante indagini di soddisfazione degli utenti (*Customer Satisfaction Surveys*, CSS), ai passeggeri viene chiesto di valutare alcuni aspetti di qualità del servizio in termini di soddisfazione e di importanza. Gli utenti valutano la soddisfazione sulla base della propria percezione dei singoli attributi di qualità e della qualità globale del servizio. L'importanza è valutata in base alle aspettative che gli utenti hanno rispetto all'aspetto della qualità del servizio che stanno valutando. I risultati ottenuti dalle indagini CSS permettono agli operatori del servizio di individuare quali sono i fattori di qualità ai quali gli utenti danno più importanza. La conoscenza di questa informazione è rilevante

*However, there is another aspect to take into account. The number of passengers could increase if the level of quality of provided service meets their expectations. In other words, if the passengers remain satisfied after experiencing railway system, they could choose to reuse the service [3]. Consequently, improving the level of quality of rail service could lead to a greater use of railway systems. Rail operators and public administrations, working in co-operation, could improve rail service quality also by taking into account the attractiveness of the railways in relation to interchange areas for the vehicle plug-in recharging stations offer (hybrids and FEV) sharing services and ancillary services to facilitate modal interchange [4].*

*There appears to be no universally accepted definition of the construct of "quality" [5]. According to ISO 9000 [6], for any kind of service, quality can be defined as the degree to which a set of inherent characteristics meets the requirements. The main problem consists in the complexity to define and measure the quality of rail service. More generally, service quality can be measured from the point of view of the rail operators or that of the users. In the first case, service quality is evaluated by means of quantitative measures, which are disaggregate objective measures expressed as numerical values. Some examples are schedule data, system maps, service design standards, accident and incident records, financial data, complaint records, and so on. These performance measures must be compared with a fixed standard performance and can be used for evaluating how much supplied services meet customer expectations [7].*

*From the users' point-of-view, service quality can be measured by considering customer satisfaction [8], [9]. This kind of measure is qualitative and subjective. By means of Customer Satisfaction Surveys (CSS), passengers are asked to rate or rank some aspects of service quality in terms of satisfaction and importance. Users evaluate satisfaction on the basis of their perception about quality of the various service aspects and the overall service. Instead, importance is expressed according to expectations that users have about a service aspect. CSSs can support the actions of rail operators to identify which service quality factors are considered the most important by their customers, and can be also used to help to prioritize future improvements, measure the degree of success of past initiatives, and track changes in service quality over time [10], [11].*

*The development of management programs of transit service quality is a fairly recent phenomenon in Europe. At first, the quality improvements were oriented towards transit companies, but after the introduction of the Standard EN 13816 [12], transit service quality started to become strongly oriented to customers. The EN 13816 provides suggestions to define, achieve and measure the quality of passengers transport service, and was integrated with the standard EN 15140 [13], which introduces basic requirements and recommendations for the measurement of quality of service provided [14]. These norms provide useful suggestions for elaborating methodologies addressed to mea-*



per valutare a quali interventi futuri dare priorità, per misurare il livello di successo di iniziative effettuate in passato e per tenere sotto controllo i cambiamenti in positivo e in negativo registrati nella qualità del servizio nel corso del tempo [10]. La valutazione della qualità percepita o della soddisfazione permette di elaborare strumenti di valutazione a supporto degli interventi operati dai gestori del trasporto pubblico locale [11].

Lo sviluppo di programmi manageriali legati alla qualità dei servizi di trasporto pubblico è un fenomeno abbastanza recente in Europa. All'inizio, i miglioramenti da operare sulla qualità erano orientati verso le aziende di trasporto. In seguito all'introduzione delle norme EN 13816 [12], la qualità ha iniziato a diventare fortemente legata al giudizio degli utenti. La norma EN 13816, che fornisce indicazioni per definire, ottenere e misurare la qualità, è stata integrata con la norma EN 15140 [13], che introduce i requisiti base e le raccomandazioni per misurare la qualità del servizio fornito [14]. Queste norme forniscono utili indicazioni per elaborare metodologie atte a misurare e valutare gli attributi relativi alla qualità del servizio offerto dai trasporti pubblici [15].

Sulla base delle indicazioni contenute nella norma EN 13816 e degli studi presenti in letteratura, la qualità del trasporto ferroviario può essere valutata considerando diversi aspetti o fattori, quali la programmazione e l'affidabilità del servizio, la copertura del servizio, le informazioni, il comfort, la pulizia, la sicurezza da incidenti e la sicurezza personale. Ogni aspetto può essere spiegato da un certo numero di attributi di qualità relativi ai treni, alle stazioni o ad entrambi. Ad esempio, la programmazione del servizio può essere definita dalla frequenza (numero di treni per ora di servizio o per giorno) e dall'orario di servizio (tempo in cui il servizio è disponibile); mentre l'affidabilità del servizio dipende dalla puntualità dei treni. La copertura del servizio si riferisce alla disponibilità nello spazio e può essere espressa in termini di caratteristiche della linea ferroviaria, numero, distanza e accessibilità delle stazioni ferroviarie. Le informazioni si riferiscono ai diversi aspetti del servizio e comprendono indicazioni relative alle partenze e agli arrivi secondo la tabella degli orari o eventuali variazioni fornite sia a bordo dei treni sia in stazione, indicazione sulla salita o discesa dei passeggeri in stazione, costo del biglietto. Il comfort si riferisce alle questioni relative al comfort dei passeggeri durante lo spostamento in treno e può comprendere il controllo della temperatura e della ventilazione a bordo e in stazione, la comodità dei posti a sedere a bordo e in stazione, il comfort di marcia dei treni, il controllo del rumore a bordo. La pulizia si riferisce sia ai treni sia alle stazioni. La sicurezza riguarda l'eventualità che i passeggeri possano essere coinvolti in un incidente, mentre la sicurezza personale riguarda l'eventualità di subire furti e/o molestie; entrambi gli aspetti possono essere valutati a bordo o in stazione. Altri aspetti della qualità del servizio si riferiscono alle tariffe operate dall'azienda di trasporto, alla cortesia del personale, alla salvaguardia ambientale e ai servizi di attenzione al cliente come la facilità di acquistare biglietti o di presentare reclami [16].

*sure and evaluate the attributes related to the quality of service supplied by public transport [15].*

*On the basis of the suggestions provided by the EN13816 and by the studies available in the literature, several aspects can be included for assessing rail service quality, as service scheduling and reliability, service coverage, information, comfort, cleanliness, and safety and security. Each aspect can be explicated through a certain number of attributes relating to trains and/or rail stations. As an example, service scheduling can be defined by service frequency (number of trains per hour or per day) and service time (time when the service is available), whereas service reliability depends on the regularity of trains that are on schedule and on time. Service coverage means service availability in the space and is expressed through railway line characteristics, number, distance and accessibility of rail stations. Information relates to indications about departure and arrival scheduled times of the trains both on board and at rail stations, boarding/alighting rail stations location, ticket costs, and so on. Comfort regards issues relating to passenger comfort while rail service is used, as climate control and seat comfort on board and at stations, trains and riding comfort, and train noise. Cleanliness refers to both trains and terminals. Safety concerns the possibility that users can be involved in an accident, and security concerns personal security against crimes; both aspects can be evaluated on trains and at rail stations. Other service aspects characterising transit services concern fares, personnel appearance, environmental protection, and customer services like ease of purchasing tickets and administration of complaints [16].*

*When rail service quality is estimated on the basis of passengers' perceptions, their judgements are strongly related to the rail station where the trip begins, to the railway route the user takes, or to the geographical area where the user lives. The perception of rail service quality results strongly related to the spatial characteristics of the area where the service is supplied. In the literature, the spatial characteristics of service quality are not so deeply investigated.*

*This paper focuses on the application of the techniques of spatial association for highlighting the spatial patterns that characterise the attributes of rail service quality at station. The main aim is to demonstrate that the evaluation of service quality relating to the station is strongly correlated to the spatial context where the service is carried out and with the users' socio-economic characteristics. The case study supporting the work is a railway service operating in the North of Italy and specifically in the hinterland of Milan. Users' perceptions about service quality were collected by means of a survey led by the transit company that supplies the railway services. A questionnaire was addressed to a sample of passengers for recording their perceptions about satisfaction and importance concerning several aspects of service quality.*

*The paper is organised as follows. The next section contains theoretical remarks concerning the methodology and*

Quando la qualità del servizio ferroviario è stimata sulla base delle percezioni degli utenti, i loro giudizi sono fortemente legati alla stazione ferroviaria in cui ha origine lo spostamento, alla linea ferroviaria scelta, o all'area geografica in cui l'utente risiede. La percezione della qualità del servizio risulta, perciò, fortemente relazionata alle caratteristiche spaziali dell'area in cui il servizio è offerto. In letteratura, tuttavia, sono pochi gli studi che prendono in considerazione le caratteristiche spaziali della qualità del servizio.

Questo articolo propone l'applicazione delle tecniche di associazione spaziale finalizzata a mettere in evidenza la componente spaziale che caratterizza gli attributi della qualità del servizio ferroviario valutata in corrispondenza delle stazioni. L'obiettivo principale è dimostrare che la valutazione della qualità del servizio, relativamente alla stazione, è fortemente legata al contesto spaziale in cui il servizio è operato e alle caratteristiche socio-economiche degli utenti. Il caso di studio scelto come base per questo lavoro è costituito dal servizio di trasporto ferroviario in esercizio in Lombardia (Italia) e nello specifico nell'intorno di Milano. Le percezioni degli utenti rispetto alla qualità del servizio in stazione sono state rilevate per mezzo di una campagna di indagini condotte per conto dell'azienda che gestisce il servizio. Un questionario è stato rivolto ad un campione di passeggeri per registrare le loro percezioni in termini di soddisfazione e di importanza relativa a diversi aspetti della qualità del servizio.

L'articolo è organizzato come segue. Il paragrafo successivo contiene riferimenti teorici relativi alla metodologia proposta e alle tecniche di analisi adottate. Il paragrafo 3 riguarda la caratterizzazione del caso di studio. Nella sezione 4 sono riportati e discussi i risultati principali ottenuti dall'applicazione della metodologia. Infine, nell'ultimo paragrafo sono riportate alcune considerazioni conclusive.

## 2. Metodologia

La metodologia proposta ha lo scopo di individuare la presenza di possibili schemi di associazione spaziale nella distribuzione dei valori di ciascun attributo di qualità del servizio.

Il primo passo riguarda l'elaborazione dei dati raccolti mediante le indagini di soddisfazione degli utenti (CSS), in cui i passeggeri hanno dichiarato il proprio giudizio in relazione alla soddisfazione rispetto agli aspetti della qualità del servizio e il livello di importanza per ciascun attributo. Generalmente, i giudizi sono dati considerando una scala numerica di valori ordinali.

Una misura di come la qualità del servizio viene valutata dagli utenti è rappresentata dai valori medi relativi a ciascuna attributo di qualità e alla qualità globale. Facendo riferimento alla soddisfazione relativa ad un attributo della qualità del servizio, il valore medio rappresenta il livello di soddisfazione dichiarato in media dai passeggeri. Analogamente, in riferimento all'importanza, il valore medio è il livello di importanza dichiarato in media dai passeggeri. Queste misure quantificano gli attributi della qualità del

*the adopted techniques. Section 3 regards the characterisation of the case study. In section 4 the main results of the proposed analysis are presented and discussed. Finally, concluding remarks are discussed in section 5.*

## 2. Methodology

*The suggested methodology aims to recognise possible spatial patterns among the value distributions for each service quality attribute.*

*The first step includes the elaboration of the data collected by means of the CSS. Answering to the questions of the survey, passengers declared their own judgment of satisfaction and a level of importance to the aspects of transit service quality. Generally, the judgments are given evaluating the attribute on an ordinal evaluation scale.*

*In order to provide a measure of how transit service quality is evaluated by users, the mean values relating to each attribute of service quality and global quality need to be calculated. Concerning satisfaction with an aspect of service quality, the mean represents the level of satisfaction claimed on the average by the passengers. The mean value is the level of importance declared on the average by the passengers. These measures quantify the attributes of transit service quality in terms of satisfaction and importance considering a unique value for the entire study area.*

*To take into account the spatial aspect, data must be linked to the point in the space to which are referred.*

*The second step aims to delimit the influence area of each station, which is the area where the passengers boarding at this station live. When the user's residence is known, data can be referred to the address where the user lives, and the address linked to the stop or station where the trip starts.*

*In many cases, in full compliance of the privacy, users declare only the stops or stations where they start and end the trip; this last case occurred in the survey supporting the present work. Consequently, the influence area must be estimated because the interviews can be only connected with the stations. A way for delimiting the influence area of a station consists of considering the distance within it can be reached by passengers. In other words, this distance depends on how much the users are willing to move for reaching the station. In the literature, many works suggested methodologies for fixing this distance and calculating the influence area of a station. Generally, the distance between the zone of residence and the stop varies from 400 meters for bus systems to 800 meters for railways [17], [18].*

*The third step concerns the estimation of average scores of satisfaction relating to each station. This step is fundamental because it is possible to observe whether the values relating to stations move away from the mean value calculated considering all the interviews. If the gap between the values of the unique station and those of the entire study area is considerable, data present spatial variability.*

servizio in termini di soddisfazione e di importanza considerando un unico valore rappresentativo dell'intera area di studio. Per tenere in considerazione le caratteristiche spaziali, i dati devono essere collegati ai punti nello spazio a cui sono riferiti.

Il secondo passo prevede la delimitazione dell'area di influenza di ciascuna stazione, che corrisponde all'area in cui i risiedono i passeggeri che potenzialmente utilizzano la stazione stessa. Quando la residenza dell'utente è nota, i dati possono essere riferiti all'indirizzo dell'utente e l'indirizzo può essere collegato alla stazione dove ha inizio lo spostamento. In molti casi, per questioni di privacy, gli utenti dichiarano solo la stazione in cui si recano per prendere il treno e non la zona di residenza. Questo è il caso delle indagini utilizzate in questo lavoro. Di conseguenza, l'area di influenza deve essere delimitata in base alle informazioni disponibili relative alla stazione di origine. Un modo per delimitare l'area di influenza di una stazione consiste nel considerare la distanza che gli utenti sono disposti a percorrere per raggiungere la stazione. In letteratura, diversi lavori propongono metodologie per determinare questa distanza e calcolare l'area di influenza. Generalmente, la distanza tra la zona di residenza e la fermata o stazione varia da 400 metri nel caso di sistemi di trasporto urbani su gomma a 800 metri nel caso di sistemi ferroviari suburbani e regionali [17], [18].

Il terzo passo riguarda la stima dei punteggi medi di soddisfazione relativi a ciascuna stazione. Questo è un passo fondamentale perché è possibile verificare se i valori relativi alle singole stazioni si discostano dal valore medio calcolato considerando tutto il campione. Se la distanza tra i valori degli attributi di qualità del servizio riferiti alle singole stazioni e quelli riferiti all'intera area di studio è rilevante, i dati presentano variazione spaziale.

Il quarto passo prevede l'applicazione delle tecniche statistiche di associazione spaziale per verificare la presenza o meno di aggregazioni di valori simili nella distribuzione dei valori degli attributi di qualità del servizio nell'area di studio. L'associazione, o autocorrelazione, spaziale è la tendenza della variabile di mostrare un certo grado di variazione sistematica nello spazio. In termini più teorici, l'autocorrelazione spaziale è la correlazione tra i valori di una singola variabile che può essere attribuita alla disposizione più o meno aggregata dei valori nello spazio bidimensionale. L'autocorrelazione comporta che le ipotesi di osservazioni indipendenti assunte nelle statistiche tradizionali non spaziali non sono più valide. Negli studi riguardanti le aree urbane questo fenomeno indica che i dati relativi a localizzazioni vicine tra di loro sono solitamente più simili rispetto ai dati localizzati più lontano [19]. L'associazione spaziale può essere il risultato di variabili mancanti e di errori di misurazione non osservabili nelle analisi multivariate [20]. I vantaggi che si possono ottenere dallo studio dell'autocorrelazione spaziale di una variabile sono molteplici [21]. Infatti, l'autocorrelazione spaziale fornisce test per verificare se la specificazione di un modello di regressione è corretta; permette di determinare l'entità degli effetti spaziali sulle

*The fourth step regards the application of statistical techniques of spatial association in order to check the presence of clusters of similar values in the distribution of the service quality attributes across the study area. Spatial association, or spatial autocorrelation, is the tendency of variables to display some degree of systematic spatial variation. In urban studies, this fact often means that data from locations nearby each other are usually more similar than data from locations far away from each other [19]. Spatial association can result from missing variables and unobservable measurement errors in multivariate analysis [20]. Main advantages of the study of spatial autocorrelation are [21]: to provide tests on model misspecification; to determine the strength of the spatial effects on the variables in the model; to allow for tests on assumptions of spatial stationarity and heterogeneity; to identify the role that distance decay or spatial interaction might have on any spatial autoregressive model; to allow for identifying the strength of associations among realizations of a variable among spatial units; to provide a focus on a spatial unit to better understand the effect that it might have on other units and vice versa ("local spatial autocorrelation"); to help in the study of outliers.*

*Spatial association can be modelled by specific regression models, known as spatially autoregressive models. In general, the modelling process is preceded by the explanatory spatial data analysis (ESDA), which is a phase associated to the visual presentation of the data in the form of graphs and maps and leads to visualise spatial distributions, to identify atypical locations or spatial outliers, and to discover patterns of spatial association, clusters or hot spots.*

*In ESDA, the predominant approach to assess the degree of spatial association is based on global statistics. Among the most familiar tests for global spatial autocorrelation there is Moran's I, essentially defined as a cross product correlation measure that incorporates the space component by means of a spatial weights matrix W [22], and can be expressed as follow:*

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

*where n is the number of areas,  $x_i$  is the value of the attribute considered in area i,  $\bar{x}$  is the mean value of the attribute in the region of study,  $x_j$  is the value of the attribute considered in area j, and  $w_{ij}$  are the elements of a spatial lag operator W and represent a function of the distance between i and j. Moran's I serves as a test where the null hypothesis is the spatial independence (in this case its value would be zero). Positive values (between 0 and 1) indicate a direct correlation, and negative values (between -1 and 0) indicate an inverse correlation. To estimate the significance of the index, a statistical distribution has to be associated, which is usually the normal distribution.*

variabili del modello; fornisce test per verificare il rispetto delle ipotesi di stazionarietà ed eterogeneità spaziale; permette di individuare l'eventuale relazione di dipendenza che una variabile può avere su un'altra. Inoltre, questo tipo di statistica permette di individuare l'influenza che una distanza limite fissata può avere sul modello di regressione spaziale; valutare se la geometria delle unità spaziali considerate può avere effetti sul comportamento della variabile; fornire test per verificare la presenza di relazioni spaziali nei dati; analizzare accuratamente ogni unità spaziale per comprendere se gli effetti spaziali possono influenzare altre unità spaziali limitrofe (autocorrelazione spaziale locale); essere di supporto nello studio dei valori anomali della distribuzione (*outliers*).

L'associazione spaziale può essere modellata mediante uno specifico tipo di modelli di regressione, noti con il nome di modelli di auto-regressione spaziale. Generalmente, il processo di modellazione del fenomeno è preceduto dall'analisi spaziale esplorativa dei dati, indicata comunemente con l'acronimo ESDA (*Exploratory Spatial Data Analysis*). L'analisi ESDA è una fase associata alla presentazione visiva dei dati mediante grafici e mappe in modo tale da individuare eventuali schemi di aggregazione spaziale caratterizzanti il fenomeno oggetto di studio. ESDA è una raccolta di tecniche per visualizzare le distribuzioni spaziali, identificare localizzazioni atipiche, individuare schemi di associazione spaziale, aggregazioni (*clusters*) o punti caldi (*hot spot*), e proporre modelli spaziali o altre forme di eterogeneità spaziale. Le misure di autocorrelazione spaziale si dividono in misure globali, riferite al fenomeno nella sua interezza, e misure locali, che si focalizzano su ciascuna delle unità spaziali nelle quali è suddivisa l'area di studio.

In ESDA, l'approccio predominante per valutare il grado di associazione spaziale è basato sulle statistiche globali. Tra i più comuni test per valutare l'autocorrelazione spaziale globale si colloca il cosiddetto "Indice  $I$  di Moran". Questa statistica è essenzialmente una misura di correlazione tra prodotti che comprende la grandezza "spazio" per mezzo di una matrice  $W$  di misure spaziali pesate [22]. L'indice globale  $I$  di Moran può essere espresso nella forma seguente:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

dove  $n$  è il numero di aree da considerare,  $x_i$  è il valore degli attributi considerati nell'area  $i$ ,  $\bar{x}$  è il valore medio dell'attributo nell'area di studio e  $w_{ij}$  sono gli elementi di un operatore spaziale  $W$ , funzione della distanza tra  $i$  e  $j$ . Generalmente, l'indice  $I$  di Moran viene utilizzato come test per verificare se l'ipotesi nulla di indipendenza spaziale è verificata. In caso positivo, il valore di  $I$  è uguale a 0 e ciò indica che non vi è dipendenza spaziale tra i valori della variabile. Nel caso in cui  $I$  assume valori positivi (compresi tra 0 e 1), questo significa che ci è una diretta correlazione tra i valori, se invece assume valori negativi (compresi tra 0 e -1) questo indica che vi è correlazione inversa. Per stimare la

*Techniques of global spatial association give information about the possible presence of spatial clusters, but they are not able to localise the points where these occur. In this regard, techniques of local spatial association can be applied for detecting places with unusual concentrations of high or low values. In the last few years, a statistics that has been used in many applications belongs to Local Indicators of Spatial Association (LISA) and is known as Local Moran's  $I$  [23].*

*The LISA allows for the decomposition of global indicators, such as Moran's  $I$ , into the contribution of each individual observation. The local version of Moran's  $I$  is given by the following expression:*

$$I_i = x_i \sum_j w_{ij} x_j \quad (2)$$

*where the terms are analogous to the elements of the global Moran's  $I$ . Unlike the global version, the Local Moran's  $I$  does not consider the deviation from the mean but measures the spatial association considering the single spatial unit. It is possible to derive the mean and the variance of  $I_i$  based on a randomization procedure, and inference can be carried out by obtaining a normalized statistic.*

*Interpretation of the Local Moran's  $I$  is few intuitive and the values of the indices are used for defining four patterns of local spatial association:*

1. High-high association: *the value of  $x_i$  is above the mean and the values of  $x_j$  at 'neighbouring' zones are generally above the mean, the statistic is positive;*
2. Low-low association: *both values are below the mean, the statistic is positive;*
3. High-low association: *the value at  $i$  is above the mean and the values at neighbouring zones are, in general, below the mean, this gives a negative statistics;*
4. Low-high association: *the value at  $i$  is below the mean and the weighted average is above the mean,  $I_i$  is negative.*

*These patterns can be reached from a Moran's scatterplot which is a useful visual tool for exploratory analysis, showing how similar an observed value is to its neighboring observations. It is a Cartesian plane where horizontal axis is based on the values of the observations and vertical  $Y$  axis is based on the weighted average or spatial lag of the corresponding observation on the horizontal  $X$  axis. The combination of LISA and a Moran's scatterplot tool provides information on different types of spatial association at the local level [24].*

### 3. Experimental context

*This study focuses on a railway service operating in the North of Italy that offers different types of connections, as regional lines and suburban lines connecting towns of the hinterland of Milan.*

significatività dell'indice  $I$ , è necessario associare ad esso una distribuzione statistica. Per questo scopo si considera la distribuzione normale.

Le tecniche globali di associazione spaziale forniscono informazioni sull'eventuale presenza di *clusters* spaziali, ma non sono in grado di indicare il punto nello spazio in cui ciò si verifica. Per localizzare le concentrazioni inusuali di alti o bassi valori, si possono utilizzare le tecniche locali di associazione spaziale. Negli ultimi anni, una statistica che è stata usata in molte applicazioni è l'"Indice  $I$  di Moran Locale" (LISA) [23].

Gli indicatori LISA permettono la decomposizione degli indicatori globali, come l'indice  $I$  di Moran, nel contributo di ciascuna osservazione. La versione locale dell'Indice  $I$  di Moran è data dalla seguente espressione:

$$I_i = x_i \sum_j w_{ij} x_j \quad (2)$$

dove i termini che compaiono sono analoghi a quelli dell'indice globale. Rispetto alla versione globale, l'Indice  $I$  di Moran Locale non considera la deviazione rispetto alla media ma misura l'associazione spaziale considerando le singole unità spaziali. È possibile derivare la media e la varianza di  $I_i$  in base ad una procedura di randomizzazione, l'inferenza può essere determinata ottenendo una statistica normalizzata.

L'interpretazione dei risultati ottenuti applicando l'indice di Moran locale è meno intuitiva rispetto a quella dei risultati della statistica globale. Per facilitare la lettura dei risultati è possibile individuare quattro schemi di associazione spaziale locale:

1. *High-high association*: il valore di  $x_i$  è al di sopra della media e i valori di  $x_j$  nelle zone limitrofe sono generalmente al di sopra della media, la statistica è positiva;
2. *Low-low association*: entrambi i valori sono al di sotto della media, la statistica è positiva;
3. *High-low association*: il valore in corrispondenza del punto  $i$  è al di sopra della media e i valori della variabile nelle zone circostanti sono al di sotto della media, la statistica è negativa;
4. *Low-high association*: il valore in corrispondenza del punto  $i$  è al di sotto della media e la media pesata è al di sopra della media, il valore di  $I_i$  è negativo.

Queste quattro condizioni possono essere rappresentate mediante un grafico a dispersione chiamato *Moran's Scatterplot*, che è uno strumento visivo per l'analisi esplorativa che mostra come valori simili possono essere osservati in punti vicini. Questo grafico è un piano Cartesiano in cui sull'asse X sono riportati i valori osservati, mentre sull'asse Y i valori medi spazialmente pesati corrispondenti alle osservazioni. La combinazione della statistica LISA e del diagramma a dispersione di Moran fornisce informazioni sui differenti tipi di associazione spaziale a livello locale [24].

*Users' perceptions about service quality, expressed in terms of satisfaction and importance, were collected through a face-to-face survey addressed to a sample of passengers; about 40,000 valid interviews were realized. Users were interviewed on board during the whole week in consecutive survey campaigns between May 2013 and May 2014.*

*The questionnaire addressed to users is structured into two main sections. The first one includes questions about general information about the trip, socio-economic characteristics of interviewed, travel habits. In particular, users were called to claim the station where the trip starts, in order to have spatial references. The second section investigates on the passengers' perceptions about the used services. Users were asked to express importance and satisfaction rates about 27 service quality attributes concerning safety, cleanliness, comfort, service, information, and personnel. The rates were given on an ordinal scale from 1 to 10. The service quality attributes regard aspects that can relate to routes, stations, or both. As above said, the main aim of this paper is to investigate on service quality at stations; therefore, 14 out of 27 service quality attributes were selected.*

*Survey was conducted in the entire Lombardia region and the collected data refer to a large area. A geographic information system (GIS) was used for delimiting the study area and giving it a circular shape in order to focus the analysis on the city of Milan. The final study area is centred on the city of Milan, and includes the radial railway routes that connect Milan with the suburban areas and with other municipalities of the Lombardy region (fig. 1).*

*The total population of the study area is equal to 6,816,552 inhabitants; on average females are slightly more numerous (51.6%) than males (48.4%). Active people correspond to 47.5% of resident people, and about 91% of these are occupied [25]. An amount of 218,544 trips is made daily by train.*

*Considering the study area, the sample of the survey was over than 20,000 interviews. In table 1, the main statistics about sample characteristics are reported. The sample is composed by 43% of males and 57% of females, aged between 16 and 25 years (43%), 26 and 40 years (32%), 41 and 65 years (22%), more than 65 years (3%). The level of education is medium-low for 42% of the sample, and medium-high for the remaining 58%. About 40% of the interviewees are students, followed by employees (39%). Lower percentages were registered for freelancers, managers, unemployed persons, housewives, and pensioners.*

*Passengers were interviewed prevalently in a weekday (81%) and during peak hours (55%). Users of regional trains resulted more numerous (53%) than users of suburban trains. Occasional users are about 22%, whereas an amount of 18% uses the service only one time per week. As expected, the travel document most used by the users is pass (68%), followed by simple ticket (29%) and daily*

### 3. Contesto sperimentale

Il contesto di studio è rappresentato dal servizio ferroviario che opera nel Nord Italia; i servizi offerti riguardano linee regionali e suburbane che collegano differenti città situate nell'*hinterland* di Milano.

Sono stati raccolti dati riguardo le percezioni di un campione di passeggeri sulla qualità dei servizi utilizzati tramite interviste *face-to-face*; le interviste valide ammontano a circa 40.000. Le interviste sono state realizzate a bordo dei treni durante l'intera settimana in campagne di indagini consecutive tra il mese di maggio del 2013 e il mese di maggio del 2014.

Il questionario adottato per le interviste è strutturato in due sezioni principali. La prima sezione include domande su informazioni generali riguardo il viaggio, sulle caratteristiche socio-economiche dell'intervistato, e sulle sue abitudini di viaggio. In particolare, agli utenti è stato chiesto di fornire informazioni sulla stazione di accesso al fine di avere un riferimento spaziale del passeggero. La seconda sezione si focalizza sulla rilevazione delle percezioni dei passeggeri riguardo i servizi utilizzati. Ai passeggeri era richiesto un voto di soddisfazione e di importanza su 27 attributi di qualità dei servizi riguardo ad aspetti quali la sicurezza, la pulizia, il comfort, il servizio, l'informazione, e il personale. I voti erano richiesti su una scala di valutazione da 1 a 10. I 27 attributi riguardano aspetti che possono essere relativi al percorso, alla stazione, o a entrambi. Come sopra specificato, lo scopo del lavoro proposto è quello di investigare sulla qualità degli aspetti del servizio relativi alle stazioni; pertanto, sono stati selezionati 14 attributi sui 27 complessivi.

L'indagine è stata condotta nell'intera regione Lombardia, e i dati raccolti si riferiscono quindi ad un'ampia area di studio. L'area di studio è stata delimitata tramite un sistema geografico informativo (GIS), ed è stata data una forma circolare all'area al fine di focalizzare l'analisi sulla città di Milano. L'area di studio definitiva è centrata sulla città di Milano e include i percorsi ferroviari radiali che collegano Milano con le aree suburbane e con altri comuni della Lombardia (fig. 1).

La popolazione complessiva dell'area di studio è di 6.816.552 di abitanti; in media le donne sono leggermente più numerose (51,6%). La popolazione attiva corrisponde al 47,5% della popolazione residente, e circa il 91% degli attivi risultano occupati [25]. 218.544 spostamenti vengono effettuati giornalmente su treno.

Facendo riferimento all'area di studio, il campione è costituito da oltre 20.000 intervistati. Nella tabella 1 sono riportate le principali statistiche descrittive sul campione. Esso è composto per il 43% da maschi e il 57% da femmine, in età tra i 16 e i 25 anni (43%), tra i 26 e i 40 anni (32%), i 41 e i 65 anni (22%), e oltre i 65 anni (3%). Il livello di educazione risulta medio-basso per il 42% del campione, e medio-alto per il rimanente 58%. Circa il 40% degli intervistati sono studenti, e impiegati per il 39%. Una più bassa per-

ticket (3%). The majority of users declared to trip for work (42%) and study (36%) purposes and with a daily frequency (60%).

### 4. Results

#### 4.1. Service quality factors

The service quality attributes relating to station can be classified into seven categories. "Personal security at station" relates to safety and refers to the user's perception of security when staying in the station. Service quality attributes of cleanliness are "Cleanliness of station", which regards the actual cleanliness of the places in the station, and "Maintenance of station", referred to the appearance of the places and infrastructures in station. Also the attribute of comfort named "Crowding on board" can be included in the evaluation of service quality at station. This assumption can be explicated whether the user considers the aspect of crowding on board as relevant for choosing the station.

The attributes related to service are "Frequency of runs", "Punctuality of runs", "Integration with other transit systems", and "Localisation of stations". The first two attributes focus on typical aspects of transit service, and can be related to the station because these aspects are strictly related to the service supplied at station and the management of the station itself. "Integration with other transit system" regards the price integration of different transit system that users can take in the same station or in close proximity. "Localisation of station" relates to the positioning of stations across the urban space. Additional services are "Parking" and "Facilities for Disabled". The attributes for evaluating the information aspect are "Information at

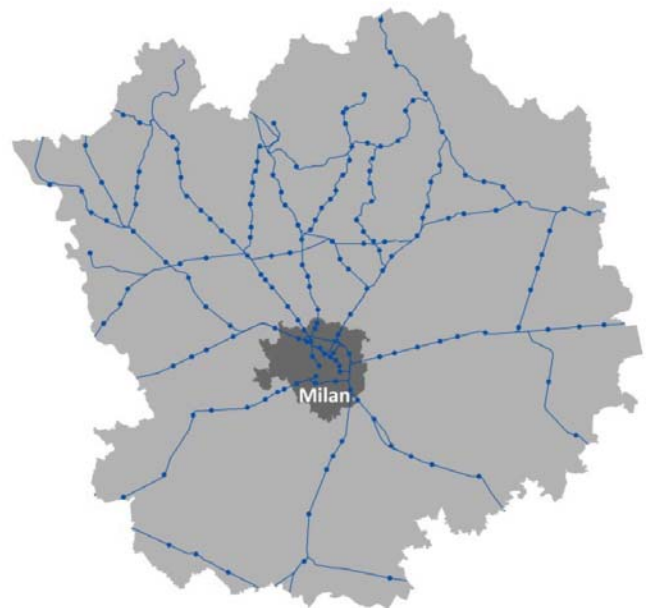


Fig. 1 - Area di studio.  
Fig. 1 - Case study area.

centuale è stata registrata per i professionisti, i manager, i disoccupati, le casalinghe, e i pensionati.

I passeggeri sono stati intervistati prevalentemente nei giorni feriali della settimana (81%) e durante le ore di punta (55%). Gli intervistati sui treni regionali (53%) risultano essere più numerosi di quelli sui treni suburbani. Gli utenti occasionali sono circa il 22% del campione, mentre il 18% utilizza il servizio una o due volte a settimana. Come atteso, il titolo di viaggio più utilizzato è il pass (68%), seguito dal biglietto di una corsa (29%) e il biglietto giornaliero (3%). La maggior parte degli utenti ha dichiarato di viaggiare per lavoro (42%) e per studio (36%), e con una frequenza giornaliera (60%).

**4. Analisi dei risultati**

**4.1. Gli attributi di qualità del servizio**

Gli attributi di qualità del servizio relativi alle stazioni possono essere classificati in sette categorie. “Sicurezza personale in stazione” si riferisce alla sicurezza percepita dall’utente in termini di furti e molestie mentre si trova alla stazione. Gli attributi riguardanti la pulizia sono “Pulizia stazioni”, che riguarda la pulizia reale dei luoghi in stazione, e “Manutenzione e decoro stazioni”, riferita alla manutenzione dei luoghi e infrastrutture alla stazione. Anche l’attributo legato al comfort “Affollamento” può essere incluso nella nostra valutazione, in quanto l’utente potrebbe considerare questo aspetto per la scelta della stazione di salita sul treno, dove lo stesso può essere più o meno affollato. Gli attributi relativi al servizio sono “Orario dei treni (frequenza e distribuzione nella giornata)”, “Puntualità dei treni”, “Integrazione con altri mezzi pubblici”, e “Distribuzione delle stazioni nel territorio”. I primi due attributi si riferiscono a tipici aspetti di qualità del servizio, e possono essere relazionati alla stazione perché strettamente legati al servizio offerto alla stazione e alla gestione della stazione stessa. L’attributo “Integrazione con altri mezzi pubblici” riguarda l’integrazione tariffaria del diversi sistemi di trasporto pubblico che l’utente può utilizzare dalla stessa stazione o nelle vicinanze. L’attributo “Distribuzione delle stazioni nel territorio” si riferisce al luogo in cui si trova la stazione nell’area urbana. L’aspetto relativo ai servizi aggiuntivi è descritto da attri-

TABELLA 1 – TABLE 1

Caratteristiche del campione  
Sample characteristics

Caratteristiche Characteristics		
Sesso Gender	Maschio - Male	43%
	Femmina - Female	57%
Età Age	16-25	43%
	26-40	32%
	41-65	22%
	>65	3%
Titolo di studio Qualification	Scuola primaria - Degree of primary school	23%
	Scuola secondaria di I grado - Degree of secondary school	19%
	Scuola secondaria di I grado - Degree of high school	37%
	Laurea - Bachelor's degree at university	21%
Stato occupazionale Employment status	Impiegato - Employee	39%
	Manager - Manager	2%
	Imprenditore - Entrepreneur	1%
	Libero professionista - Freelance	8%
	Lavoratore autonomo - Self-employed	2%
	Disoccupato - Unemployed	4%
	Studente - Student	40%
	Casalinga - Housewife	1%
	Pensionato - Retired	3%
Motivo del viaggio Trip purpose	Lavoro - Work	42%
	Studio - Study	36%
	Attività burocratiche - Errands	6%
	Attività personali - Personal activities	14%
	Turismo - Tourism	2%
Frequenza del viaggio Frequency of journey	Giornaliera - Daily	60%
	1-2 volte a settimana - 1-2 times a week	18%
	Occasionale - Sporadically	22%
Titolo di viaggio Type of ticket	Corsa semplice - Simple ticket	29%
	Carnet - Carnet	3%
	Pass - Pass	68%
Tipo di servizio Type of service	Regionale - Regional lines	53%
	Suburbano - Suburban lines	47%
Fascia oraria Time band	Ora di morbida - No-peak hour	45%
	Ora di punta della mattina - Morning peak hour	16%
	Ora di punta del pomeriggio - Midday peak hour	22%
	Ora di punta della sera - Evening peak hour	17%
Tipo di giorno Type of day	Feriale - Weekday	81%
	Festivo - Non-working day	7%
	Pre-festivo - Pre-holiday	12%

station”, “Complaints”, and “Info connections with other transit systems”. The first attribute includes the evaluation of all the means used in station for providing information to users about delays, strikes, route changes, technical problems (information dashboards, audio announcements, etc.). “Complaints” regards the facility to communicate with company offices for presenting complaints or requests and the necessary time to receive a response. “Info connections with other transit systems” includes all the aspects related to the release of information about the connections with other routes or transit systems in station. The last factor focuses on the personnel and, in particular, on the evaluation of courtesy and competence of personnel who works in station.

buti quali “Parcheggio nella stazione di partenza” e “Accessibilità per i disabili”. Gli attributi per valutare l’aspetto relativo alle informazioni sono invece “Informazione nelle stazioni”, “Possibilità di fare reclami”, e “Informazioni su vettori coincidenti”. Il primo attributo include la valutazione di tutti i mezzi disponibili in stazione per le informazioni agli utenti riguardo a ritardi, scioperi, modifiche dei percorsi, problemi tecnici. L’attributo “Possibilità di fare reclami” riguarda la facilità di comunicare con gli uffici per presentare reclami o richieste, e il tempo di risposta degli uffici. L’attributo “Informazioni su vettori coincidenti” include tutti gli aspetti relativi al rilascio di informazioni sui collegamenti con altre linee o altri sistemi di trasporto disponibili in stazione. L’ultimo aspetto riguarda il personale e, in particolare, la cortesia e competenza del personale in stazione.

I dati raccolti tramite le interviste sono stati elaborati; nello specifico, sono stati calcolati i voti medi di importanza e soddisfazione per ciascun attributo di qualità. Come si può osservare dalla tabella 1, gli utenti hanno giudicato come più importanti gli attributi “Puntualità dei treni” (9,18), “Sicurezza personale in stazione” (9,17), e “Accessibilità per i disabili” (9,01). Gli attributi invece che gli utenti hanno considerato meno importanti sono “Parcheggio nella stazione di partenza” (7,97), “Manutenzione e decoro stazioni” (8,13), e “Informazioni su vettori coincidenti” (8,27). Si può comunque osservare che i voti medi di importanza risultano alti per tutti gli attributi analizzati.

Al contrario, i voti medi di soddisfazione risultano molto più bassi rispetto a quelli di importanza. Soltanto tre attributi hanno ottenuto un giudizio sopra la sufficienza: “Distribuzione delle stazioni” (6,71), “Cortesia e competenza del personale in stazione” (6,24), e “Sicurezza personale in stazione” (6,12). Gli attributi più insoddisfacenti sono “Puntualità dei treni” (4,88), “Possibilità di fare reclami” (5,00), e “Accessibilità per i disabili” (5,01).

Dall’analisi si evidenzia che i due attributi che gli utenti considerano come i più importanti sono gli stessi due per i quali il livello di soddisfazione è il più basso. Sulla base di questi risultati, l’azienda che offre il servizio potrebbe investire le proprie risorse per migliorare il servizio in termini di puntualità dei treni e accessibilità ai disabili. In particolare, interventi di questo tipo dovrebbero interessare le stazioni per le quali si riscontrano maggiori criticità.

## 4.2. Tecniche di associazione spaziale

Per tener conto della componente spaziale dei dati e per definire un’area di influenza ad ogni stazione, ogni singola intervista è stata associata alla stazione corrispondente all’inizio del viaggio. I voti medi di soddisfazione possono essere così calcolati per le aree di influenza di ciascuna stazione, e i risultati possono essere analizzati tramite statistiche descrittive. Come mostrato in tabella 2, i voti medi di soddisfazione riferiti alle stazioni mostrano una rilevante variazione nello spazio. Ad esempio, i voti di soddisfazione per gli attributi “Puntualità dei treni” mostrano una variazione

*The data collected during the survey were elaborated and the average importance rate and the average satisfaction rate were calculated for each service quality attributes. As reported in table 1, users judged as most important attributes such as “Punctuality of runs” (9.18), “Personal security at station” (9.17), and “Facilities for disabled” (9.01). On the other hand, the attributes that users considered as the least important are “Parking” (7.97), “Maintenance of station” (8.13), and “Info connections with other transit systems” (8.27). Anyway, the average rates resulted high for all the investigated attributes.*

*The average rates of satisfaction result much lower than the average rates of importance. Only for three attributes the value exceeds the passing mark of 6, and specifically for “Localisation of station” (6.71), “Courtesy and competence in station” (6.24), and “Personal security at station” (6.12). The least satisfactory service quality attributes are “Punctuality of runs” (4.88), “Complaints” (5.00), and “Facilities for disabled” (5.01).*

*This analysis highlights that the two attributes that users considered as the most important result to be the same attributes whose level of quality least satisfy them. On the basis of this result, transit company could invest resources for improving the punctuality and for realising more suitable facilities for disabled. These interventions could be operated on all the stations whether the spatial component of data is overlooked.*

## 4.2. Spatial association

*The interviews were connected to the station corresponding to the start of the trip for taking into account the spatial component of data and for defining the influence area of each station. The average rates of satisfaction can be calculated for the areas of influence of each station, and the results can be analysed by means of descriptive statistics. As shown in table 2, the average satisfaction rates referred to stations show a great variation. As an example, the satisfaction rates obtained for the attribute “Punctuality of runs” show a variation equal to 7.33 between the minimum (2.00) and the maximum value (9.33); the standard deviation is 0.90. This result means that there are stations where the level of quality of this attribute is evaluated with good scores, and others where the level of the quality is perceived as inadequate. The same considerations can be made for all the attributes of service quality listed in table 2.*

*The variation shown by the average satisfaction rates can relate to several aspects. The judgments given by users are strongly related to the characteristics of the individual and to the characteristics of the place where he lives or takes the train. These aspects, which result difficult to quantify, can be taken into account by investigating the possible presence of spatial dependency among the distribution of the values of the transit service quality attributes. For this aim, the techniques of spatial association can be applied.*



Statistiche descrittive sui voti medi di importanza e soddisfazione riferiti alle stazioni  
*Descriptive statistics of average importance and satisfaction rates calculated for stations*

Attributo di qualità dei servizi <i>Service quality attributes</i>		Voto medio di importanza <i>Importance rate</i>	Voto medio di soddisfazione <i>Satisfaction rate</i>	Voto minimo di soddisfazione <i>Minimum sat. rate</i>	Voto massimo di soddisfazione <i>Maximum sat. rate</i>	Range <i>Range</i>	Deviazione standard <i>Standard deviation</i>
Sicurezza <i>Safety</i>	Sicurezza personale in stazione <i>Personal security at station</i>	9,17	6,12	3,14	9,00	5,86	0,86
Pulizia <i>Cleanliness</i>	Pulizia stazioni <i>Cleanliness of station</i>	8,31	5,24	2,67	8,14	5,48	0,79
	Manutenzione e decoro stazioni <i>Maintenance of station</i>	8,13	5,18	2,22	7,60	5,38	0,87
Comfort <i>Comfort</i>	Affollamento <i>Crowding on board</i>	8,40	5,31	3,22	10,00	6,78	0,93
Servizio <i>Service</i>	Orario dei treni (frequenza e distribuzione nella giornata) <i>Frequency of runs</i>	8,94	5,76	1,89	8,25	6,36	0,74
	Puntualità dei treni <i>Punctuality of runs</i>	9,18	4,88	2,00	9,33	7,33	0,90
	Integrazione con altri mezzi pubblici <i>Integration with other transit systems</i>	8,43	5,80	3,50	8,00	4,50	0,68
	Distribuzione delle stazioni nel territorio <i>Localisation of stations</i>	8,44	6,71	4,00	8,80	4,80	0,71
Servizi aggiuntivi <i>Additional services</i>	Parcheggio nella stazione di partenza <i>Parking</i>	7,97	5,65	3,35	10,00	6,65	0,95
	Accessibilità per i disabili	9,01	5,01	1,50	8,75	7,25	0,98
Informazione <i>Information</i>	Informazione nelle stazioni <i>Information at station</i>	8,59	5,35	3,10	8,50	5,40	0,75
	Possibilità di fare reclaim <i>Complaints</i>	8,38	5,00	3,20	9,00	5,80	0,92
	Informazioni su vettori coincidenti <i>Info connections with other transit systems</i>	8,27	5,08	3,25	9,00	5,75	0,86
Personale <i>Personnel</i>	Cortesìa e competenza del personale in stazione <i>Courtesy and competence in station</i>	8,39	6,24	4,20	9,00	4,80	0,75
<b>Qualità del servizio complessivo</b> <i>Overall service quality</i>			5,74	3,29	9,33	6,05	0,70

che va da un minimo valore pari a 2,00 a un massimo di 9,33; la deviazione standard è pari a 0,90. Questo risultato indica che ci sono stazioni dove il livello di qualità di questo attributo è buono, e altre stazioni caratterizzate da un inadeguato livello di qualità. Le stesse considerazioni possono essere fatte per tutti gli attributi di qualità del servizio riportati in tabella 2.

*The global Moran's Index I was calculated for each attribute. The spatial relationship assumed among features is inverse distance. This means that all the features impact or influence all the other features inversely proportional to the distance among these. The distances when measuring spatial autocorrelation are calculated as the straight-line distance between two points (Euclidean distance).*

I giudizi espressi dagli utenti intervistati sono fortemente legati alle caratteristiche dell'individuo e alle caratteristiche del luogo in cui vive o prende il treno. Questi aspetti, che risultano difficili da valutare quantitativamente, possono essere tenuti in conto indagando sulla possibile presenza di dipendenza spaziale nella distribuzione dei valori degli attributi di qualità del servizio. A questo scopo, è utile applicare le tecniche di associazione spaziale.

Per ciascun attributo è stato calcolato l'indice globale di Moran  $I$ . La relazione spaziale assunta è quella della distanza inversa. Ciò significa che le caratteristiche influenzano tutte le altre in modo inversamente proporzionale alla distanza tra le stesse. Le distanze sono calcolate come distanze lineari tra due punti (distanza Euclidea).

I risultati, riportati in tabella 3, mostrano che la distribuzione dei valori per ciascuna variabile rappresentante l'attributo di qualità del servizio presenta un indice  $I$  positivo, che indica una correlazione diretta. Una distribuzione normale è associata per stimare la significatività dell'indice.

In questo caso, la distribuzione dei valori di ciascuna variabile rappresentante l'attributo di qualità presenta dei *clusters*. Esiste una probabilità minore dell'1% che il *cluster* può essere il risultato di una relazione casuale (fig. 2); di conseguenza, l'ipotesi nulla dell'indipendenza spaziale può essere rigettata.

Dopo aver rilevato la presenza di associazione spaziale tramite l'applicazione delle statistiche di tipo globale, la localizzazione dei *clusters* può essere indagata applicando statistiche di associazione spaziale di tipo locale. Infatti, è stato calcolato l'indice di Moran locale assumendo che la relazione spaziale tra le caratteristiche è la distanza inversa calcolata come distanza lineare tra due punti (distanza Euclidea).

Al fine di facilitare l'interpretazione dei risultati, output grafici sono stati riportati nelle figg. 3, 4, 5, 6 e 7.

L'associazione *high-high* (HH) significa che c'è un *cluster* di valori sopra la media e che la statistica è positiva. D'altro canto, l'associazione *low-low* (LL) indica la presenza di un *cluster* composto da valori sotto la media, e un indice positivo. Nel caso di associazione *high-low* (HL), un valore sopra la media è vicino a valori sotto la media, e dà una statistica di valore negativo. Infine, l'associazione *low-high* (LH) significa che un valore sotto la media è localizzato vicino a valori sopra la media.

Osservando le mappe riportate nelle figg. 3, 4, 5, 6, e 7, è possibile evidenziare relazioni spaziali simili tra i voti di soddisfazione espressi dai passeggeri e interpretare i risultati come nel seguito.

Osservando la fig. 3a, la distribuzione spaziale dei valori relativi alla qualità del servizio complessivo mostra un'associazione LL a Sud-Ovest, vicino la città di Vigevano e a Nord-Est, tra la città di Lecco e di Bergamo. Un'associazione LH di valori bassi vicino valori alti può invece essere osservata nell'area Sud-Est, corrispondente alla città di Crema. A nord di Crema c'è un *cluster* di valori alti vicino a valori bassi (HL).

*The results, reported in table 3, show that the value distributions of each variable representing the service quality attributes present positive indices  $I$ , that indicate a direct correlation. The normal distribution is associated for estimating the significance of the index.*

*In this case, the values distributions of each variable representing the service quality attributes present clustered patterns. There is less than 1% likelihood that this clustered pattern could be the result of random chance (fig. 2); consequently, the null hypothesis of spatial independence can be rejected.*

*After having detected the presence of spatial association by the application of global statistics, the localisation of the clusters can be investigated applying the local statistics of spatial association. Local Moran's  $I$  was performed on data assuming that the spatial relationship among features is inverse distance calculated as the straight-line distance between two points (Euclidean distance).*

*In order to facilitate the interpretation of the results, graphical outputs are reported in figg. 3, 4, 5, 6, and 7. The high-high pattern (HH) represents that there is a cluster of values above the mean and the statistic is positive. On the other hand, the low-low pattern (LL) indicates the presence of a cluster composed of values below the mean, and the index  $I$  is positive. In the case of high-low (HL) a value above the mean is near values below the mean, and this gives a negative statistics. Then the low-high pattern (LH) means that a value below the mean is located near values above the mean.*

*By observing the maps reported in figg. 3, 4, 5, 6, and 7, it is possible to highlight similar spatial patterns among the passengers' satisfaction rates and to interpret the results.*

*Looking at fig. 3a, the spatial distribution of overall service quality values showed LL patterns at South-West, near the city of Vigevano and at North-East, between the cities of Lecco and Bergamo. LH pattern of low values near high values (above the mean) can be observed in the South-East area, corresponding to Crema. At the North of Crema, there is a cluster of high values near low values (HL). These same patterns can be observed in the maps related to the spatial distribution of the attributes "Information at station" and "Info connections with other transit systems" (figg. 3b and 3c). This means that these two attributes play an important role in the explanation of users' perception about overall transit service quality. The presence of the cluster is not random but it depends on the spatial characteristics of the attributes.*

*LL spatial patterns located at South-West, near the city of Vigevano, and located at North-East, between the cities of Lecco and Bergamo, are shown by the maps of "Cleanliness of station", "Maintenance of station", and "Integration with other transit systems" (fig. 4). This means that the selected area is affected by clusters of low levels (values below the mean) of passengers' satisfaction with the three attributes of service quality mentioned above. For these areas, the same LL patterns can be observed in the spatial*

Risultati relative all'Indice di Moran I  
Results of Moran's I Index

	Indice di Moran Moran's index	Valore atteso Expected index	Varianza Variance	Z Score	p-value	Pattern
Sicurezza personale in stazione Personal security at station	0,004769	-0,000043	0,000	15,29	0,000	Clustered
Pulizia stazioni Cleanliness of station	0,009957	-0,000043	0,000	31,781	0,000	Clustered
Manutenzione e decoro stazioni Maintenance of station	0,008504	-0,000043	0,000	27,16	0,000	Clustered
Affollamento Crowding on board	0,018469	-0,000043	0,000	58,83	0,000	Clustered
Orario dei treni (freq. e distr. nella giornata) Frequency of runs	0,002062	-0,000043	0,000	6,69	0,000	Clustered
Puntualità dei treni Punctuality of runs	0,002868	-0,000043	0,000	9,25	0,000	Clustered
Integrazione con altri mezzi pubblici Integration with other transit systems	0,002538	-0,000043	0,000	8,20	0,000	Clustered
Distribuzione delle stazioni nel territorio Localisation of stations	0,006872	-0,000043	0,000	21,98	0,000	Clustered
Parcheggio nella stazione di partenza Parking	0,003770	-0,000043	0,000	12,12	0,000	Clustered
Accessibilità per i disabili Facilities for disabled	0,004746	-0,000043	0,000	15,22	0,000	Clustered
Informazione nelle stazioni Information at station	0,002923	-0,000043	0,000	9,43	0,000	Clustered
Possibilità di fare reclaim Complaints	0,004757	-0,000043	0,000	15,25	0,000	Clustered
Informazioni su vettori coincidenti Info connections with other transit systems	0,005443	-0,000043	0,000	17,43	0,000	Clustered
Cortesia e competenza del personale in stazione Courtesy and competence in station	0,001610	-0,000043	0,000	5,25	0,000	Clustered
Qualità del servizio complessivo Overall service quality	0,003380	-0,000043	0,000	10,88	0,000	Clustered

Queste stesse relazioni possono essere osservate nelle mappe relative alla distribuzione spaziale degli attributi "Informazione nelle stazioni" e "Informazioni su vettori coincidenti" (figg. 3b e 3c). Ciò significa che questi due attributi giocano un ruolo importante nella percezione degli utenti sul servizio complessivo. La presenza del cluster non è casuale ma dipende dalle caratteristiche spaziali degli attributi.

Relazioni spaziali LL localizzate a Sud-Est, vicino la città di Vigevano, e a Nord-Est, tra le città di Lecco e Bergamo, si possono osservare nelle mappe sulla "Pulizia stazioni", "Manutenzione e decoro stazioni", e "Integrazione con altri mezzi pubblici" (fig. 4). Ciò significa che l'area selezionata

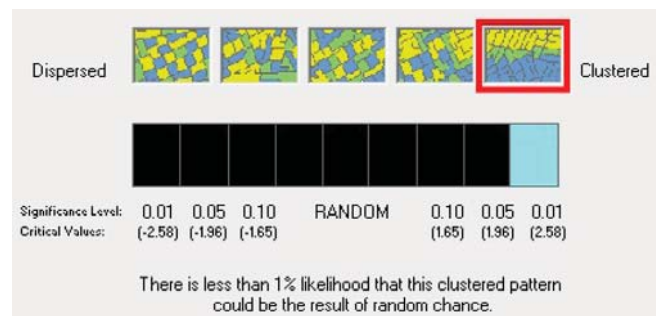


Fig. 2 - Output grafico dell'indice di I.  
Fig. 2 - Graphical output of Moran's index I.

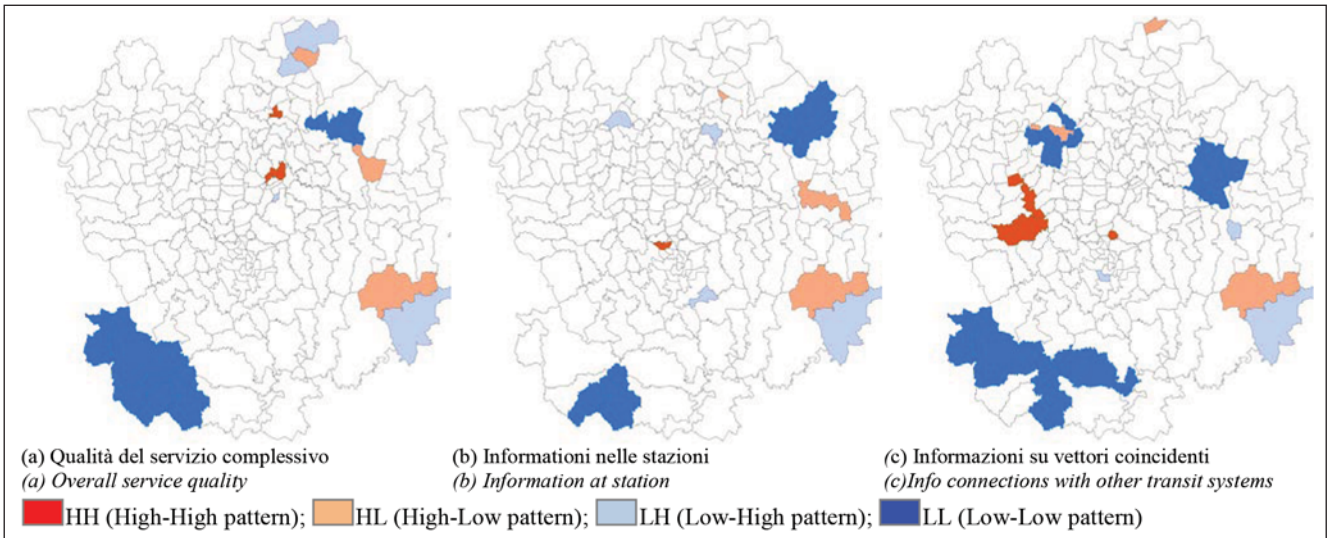


Fig. 3 - Risultati relativi all'indice Anselin Moran di tipo locale (1).  
Fig. 3 - Results of Anselin Local Moran's I (1).

nata è caratterizzata da *clusters* di valori bassi di soddisfazione dei passeggeri su questi tre attributi (al di sotto della media). Per queste aree, le stesse relazioni LL possono essere osservate nella distribuzione spaziale della qualità complessiva del servizio; pertanto possiamo affermare che le percezioni sul livello di qualità di questi tre attributi influenzano il giudizio sul servizio complessivo.

Gli attributi "Sicurezza personale in stazione" e "Affollamento" mostrano relazioni LL a Sud-Ovest, vicino Vigevano (figg. 5a e 5b), mentre "Parcheggio nella stazione di partenza" mostra relazioni LL a Nord-Est (fig. 5c). Le stesse relazioni possono essere osservate nelle mappe relative alla qualità complessiva del servizio, e ciò significa che in que-

*distribution of the overall transit service quality; for this reason the perceptions about the level of quality of these three attributes of transit service influence the judgment about the overall service quality.*

*"Personal security at station" and "Crowding on board" have LL spatial patterns located at South-West, near the city of Vigevano (figg. 5a and 5b), whereas "Parking" have LL patterns located at North-East (fig. 5c). The same patterns can be observed in the map referred to the "Overall service quality", meaning that the two attributes play an important role in the explanation of users' perception about overall transit service quality in these areas.*

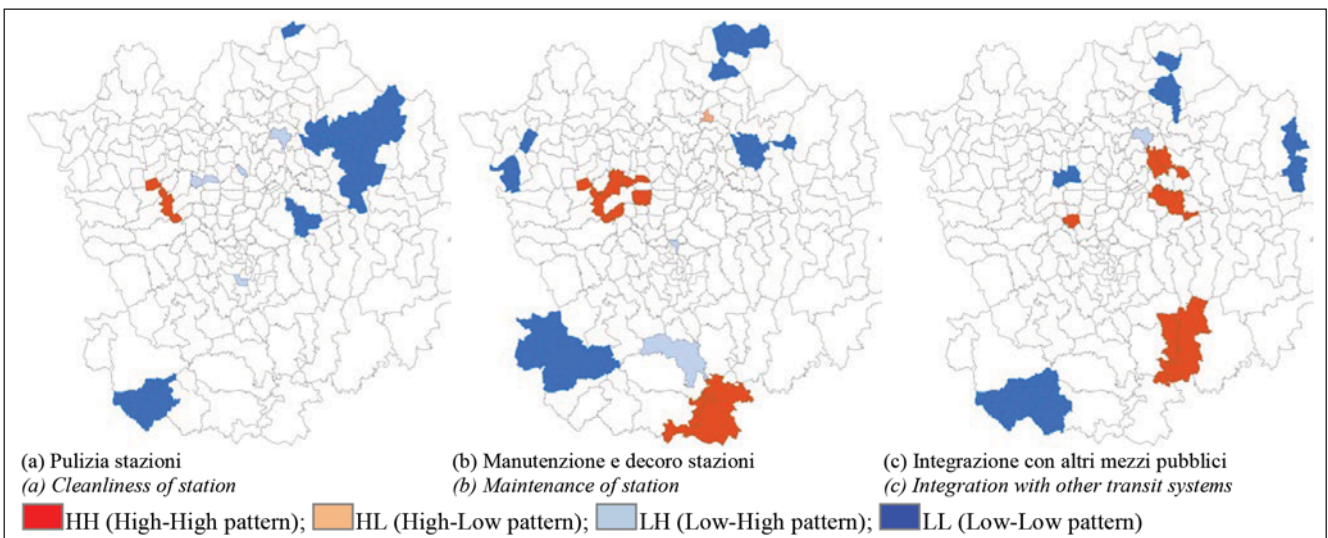


Fig. 4 - Risultati relativi all'indice Anselin Moran di tipo locale (2).  
Fig. 4 - Results of Anselin Local Moran's I (2).

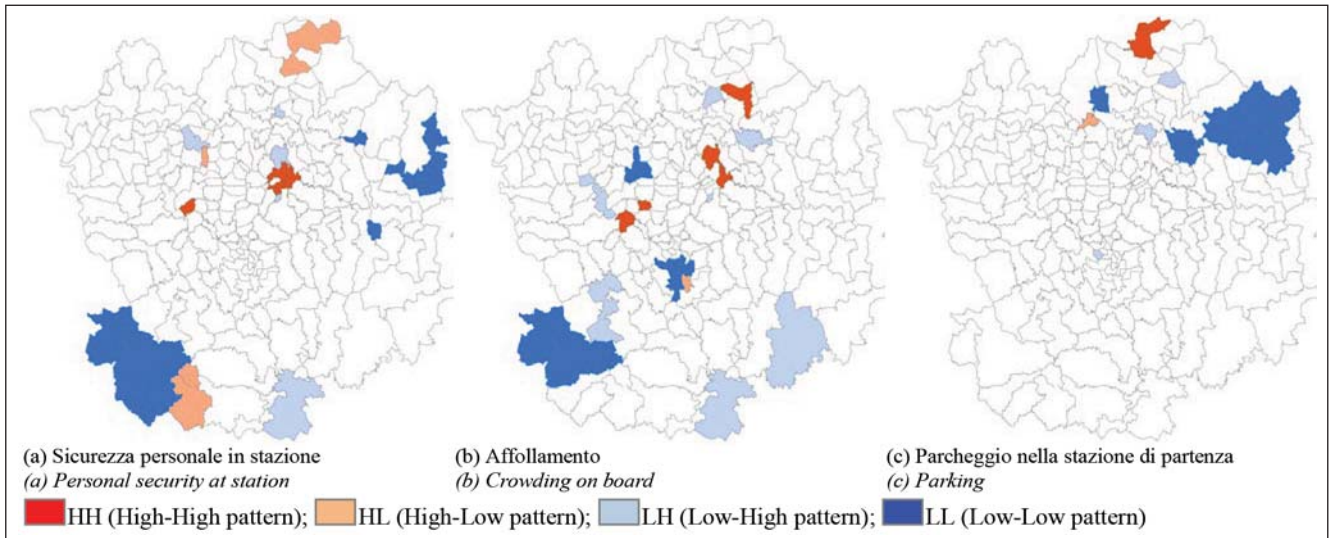


Fig. 5 - Risultati relativi all'indice Anselin Moran di tipo locale (3).  
Fig. 5 - Results of Anselin Local Moran's I (3).

ste aree i due attributi giocano un ruolo importante nella percezione dei passeggeri sul servizio complessivo.

Nelle mappe relative agli attributi "Puntualità dei treni", "Accessibilità per i disabili", e "Possibilità di fare reclami" si possono osservare relazioni LH e HL a Sud-Est (fig. 6). Per questa area, lo stesso tipo di relazioni possono essere osservate nella distribuzione spaziale della qualità del servizio complessiva.

Le relazioni spaziali mostrate dagli attributi "Orario dei treni (frequenza e distribuzione nella giornata)", "Distribuzione delle stazioni nel territorio", e "Cortesìa e competenza del personale in stazione" non riflettono la relazione spazia-

*LH and HL patterns located at the South-East area can be also observed in the map related to "Punctuality of runs", "Facilities for disabled", and "Complaints" (fig. 6). For this area, the same LH and HL patterns can be observed in the spatial distribution of the overall transit service quality.*

*The spatial patterns displayed by the service quality attributes named "Frequency of runs", "Localisation of stations" and "Courtesy and competence in station" do not reflect the spatial patterns shown by "Overall service quality" (fig. 7). However, local clusters of similar low values (LL patterns) are present in the North-West area for all the three variables, whereas high-high patterns are localised in the*

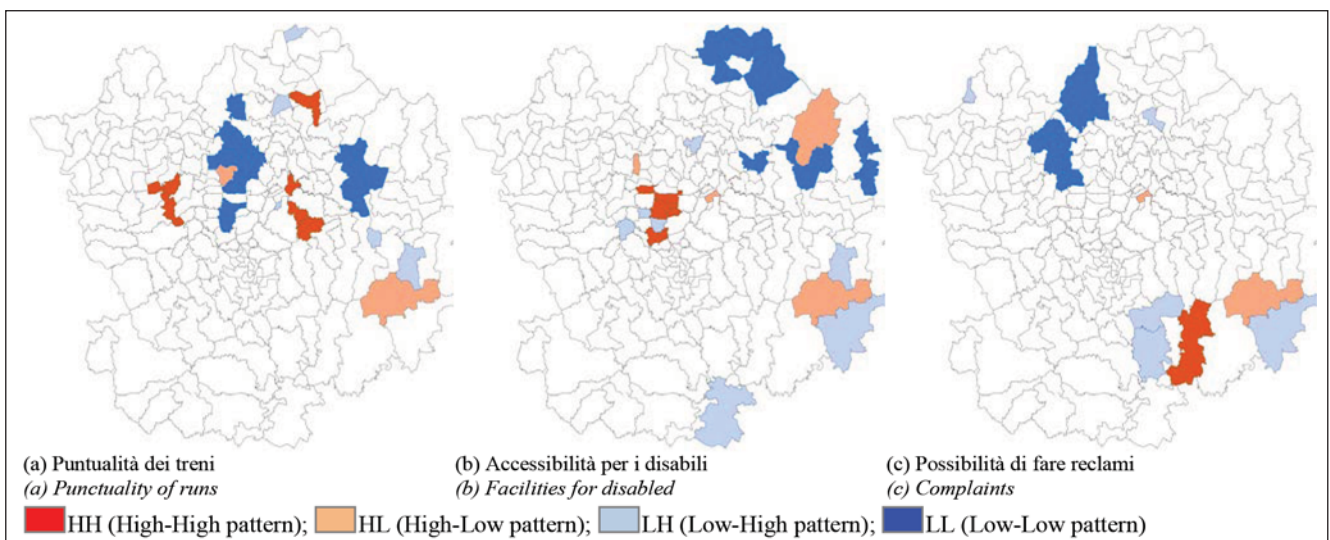


Fig. 6 - Risultati relativi all'indice Anselin Moran di tipo locale (4).  
Fig. 6 - Results of Anselin Local Moran's I (4).

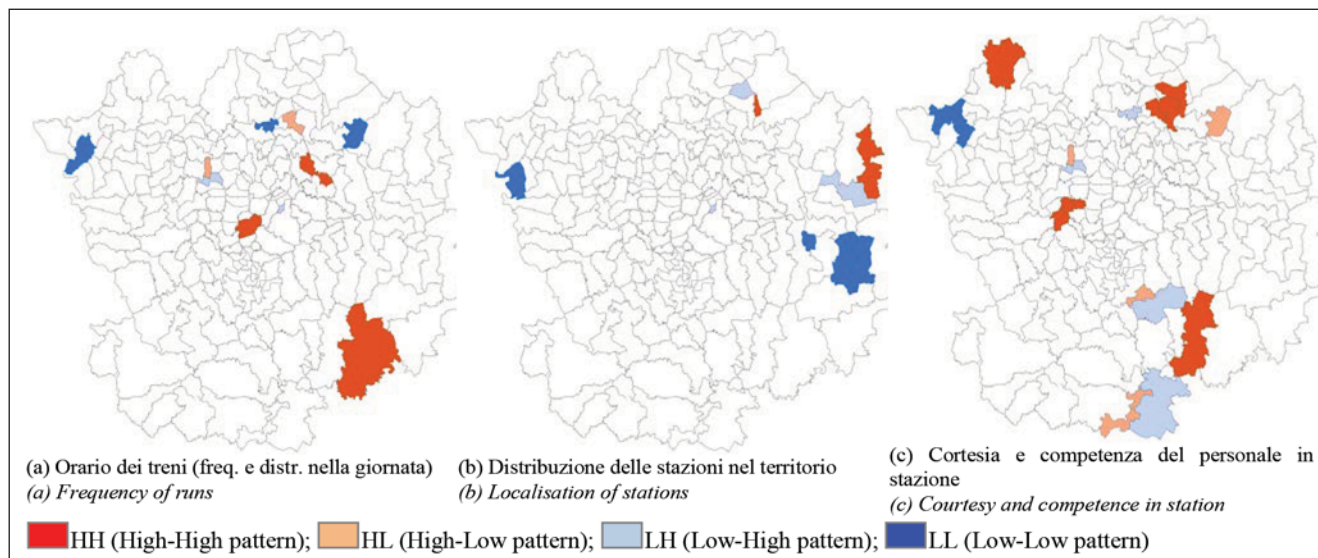


Fig. 7 - Risultati relativi all'indice Anselin Moran di tipo locale (5).  
Fig. 7 - Results of Anselin Local Moran's I (5).

le della qualità del servizio complessivo (fig. 7). Tuttavia, cluster locali di valori bassi simili (LL) sono presenti nell'area Nord-Ovest per tutti e tre gli attributi, mentre relazioni HH sono localizzate nell'area Sud-Est nel caso degli attributi "Orario dei treni (frequenza e distribuzione nella giornata)" e "Cortesia e competenza del personale in stazione".

In definitiva, dalle statistiche locali di associazione spaziale si è riscontrato che le aree con maggiori criticità sono localizzate a Sud-Est (vicino la città di Vigevano), e a Nord-Est (tra Lecco e Bergamo).

Le relazioni tra i cluster relativi ad alcuni attributi di qualità e la qualità complessiva del servizio spiegano che la percezione dei passeggeri sul servizio complessivo è fortemente legata alla percezione sui singoli aspetti del servizio.

In queste aree la qualità dei servizi dipende molto da aspetti del servizio che sono influenzati dalle caratteristiche spaziali e da altre variabili che non sono generalmente incluse nell'analisi. La qualità del servizio complessivo può essere sicuramente incrementata operando su questi aspetti.

## 5. Conclusioni

Il principale obiettivo del lavoro proposto è stato quello di includere una analisi di tipo spaziale nella valutazione della qualità dei servizi di trasporto collettivo sulla base delle percezioni dei passeggeri raccolte mediante indagini di *Customer Satisfaction*. I giudizi dei passeggeri possono essere fortemente legati al contesto spaziale in cui il servizio è offerto, e alle caratteristiche socio-economiche dei passeggeri. In particolare, lo studio si focalizza sulla valutazione della qualità del servizio di trasporto ferroviario operante nel Nord Italia, e nello specifico nell'hinterland di Milano. L'analisi ha riguardato quattordici attributi di qualità del servizio relativi alle stazioni.

*South-East area in the case of "Frequency of runs" and "Courtesy and competence in station".*

*Definitively, by using local statistics of spatial association we can conclude that the main critical areas are located at South-West (near the city of Vigevano), and North-East (between the cities of Lecco and Bergamo).*

*The relationships between the spatial clusters related to some attributes of service quality and to the overall service quality explain that passengers' perception about the overall service quality is strongly correlated with the perception about the single service quality aspects.*

*These selected areas show shortcomings in relation to several aspects of transit service quality that depend on the spatial characteristics and on other variables that are not usually included into an analysis of service quality. Operating on these aspects, overall service quality can reach improvements in the judgments given by transit users.*

## 5. Conclusions

*The main objective of this work was to include the analysis of spatial component in the evaluation of transit service quality on the basis of the passengers' perceptions collected by means of customer satisfaction survey. The judgment claimed by passengers can be strongly related with the spatial context where the service is carried out and with the users' socio-economic characteristics. Particularly, this study focused on the evaluation of rail service quality at station, considering as case study a railway service operating in the North of Italy, and specifically in the hinterland of Milan. Fourteen service quality attributes relating to the stations were investigated.*

La metodologia proposta mira a evidenziare le relazioni spaziali che caratterizzano gli attributi analizzati, e a dimostrare che la percezione dei passeggeri sui servizi è fortemente legata alle caratteristiche spaziali dell'area dove opera il servizio.

Sono stati calcolati i voti medi di soddisfazione espressi dagli utenti. I risultati ottenuti sono utili agli operatori del servizio per investire in maniera opportuna le proprie risorse al fine di migliorare aspetti del servizio risultati critici ma importanti per i passeggeri, quali la puntualità dei treni e l'accessibilità per i disabili. In particolare, gli interventi devono essere concentrati sulle stazioni dove si riscontrano maggiori criticità.

I voti medi di soddisfazione riferiti a ciascuna stazione mostrano una grande variazione che può essere legata alle caratteristiche del luogo in cui l'utente vive o prende il treno. Questi aspetti possono essere considerati indagando sulla possibile presenza di dipendenza spaziale nella distribuzione dei valori degli attributi che vengono analizzati. Nello specifico, sono state applicate tecniche di associazione spaziale al fine di dimostrare la variabilità degli attributi nello spazio. L'indice di Moran di tipo globale è stato calcolato per ciascun attributo di qualità del servizio, e i risultati ottenuti hanno mostrato la presenza di relazioni spaziali nella distribuzione dei valori di ciascun aspetto del servizio.

I risultati hanno fornito interessanti spunti. Gli *output* grafici consentono di confrontare la localizzazione dei *cluster* spaziali attraverso la distribuzione dei valori dei differenti attributi di qualità. L'analisi dei *cluster* dimostra la forte relazione tra la percezione dei passeggeri sul singolo aspetto del servizio e la percezione sul servizio complessivo. Sulla base dei risultati ottenuti, gli operatori del servizio possono migliorare gli aspetti critici solo nelle aree dove le criticità sono riscontrate. Questo tipo di analisi potrebbe condurre verso un risparmio nelle risorse dal punto di vista dell'operatore, ma allo stesso tempo, verso il raggiungimento di una più alta soddisfazione percepita dai passeggeri sul servizio complessivo.

*The suggested methodology aims to highlight the spatial patterns that characterise the attributes of transit service quality at station, and to demonstrate that the perception of transit service quality results strongly linked to the spatial characteristics of the area where the service is supplied.*

*The average rates that express users' satisfaction about service quality were calculated. On the basis of this result, rail operators could invest resources for improving the punctuality and for realising more suitable facilities for disabled. These interventions could be operated on all stations whether the spatial component of data is overlooked.*

*The average satisfaction rates referred to each stations show a great variation, which can be related to the characteristics of the place where the user lives or takes the train. These aspects can be taken into account by investigating the possible presence of spatial dependency among the distribution of the values of the transit service quality attributes. Statistics techniques of spatial association were applied to demonstrate the variability over the space. The global Moran's Index  $I$  was calculated for each attribute and the results showed the presence of spatial patterns in the distribution of the values of each variable representing the service quality.*

*The results provided interesting observations. Graphical outputs offered the possibility to compare the localisation of spatial clusters through the value distributions of the different service quality attributes. The analysis of the spatial clusters demonstrates the strong relationship between the passengers' perception with the single service aspects and the overall service quality. Based on the obtained results, rail operator can improve the supplied service operating on the most critical aspects only on the areas where criticalities appeared. This analysis could lead towards the resource saving from the operator point-of-view, but, at the same time, towards a greater satisfaction with overall service quality perceived by passengers.*

### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] M.E. LÓPEZ-LAMBAS, R. CASCAJO, 2015, "Verso sistemi di trasporto pubblico intelligenti e sostenibili migliorando il livello e la qualità del servizio - Smart and sustainable public transportsystems through improving level and quality of service", *Ingegneria Ferroviaria*, 70(4), 359-375.
- [2] L. EBOLI, C. FORCINITI, G. MAZZULLA, F. CALVO, 2016, "Exploring the Factors that Impact on Transit Use through an Ordered Probit Model: the Case Study of Metro of Madrid", *Transportation Research Procedia*, 18, 53-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2016.12.005>.
- [3] J. DE OÑA, R. DE OÑA, L. EBOLI, G. MAZZULLA, 2013, "Perceived service quality in bus transit service: A structural equation approach", *Transport Policy*, 29, 219-226. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.07.001>.
- [4] A. CAPPELLI, A. LIBARDO, S. NOCERA, G. SALERNO, A. SARDENA, 2016, "Results of a heuristic model to evaluate perceived quality of railway travels - Risultati di un modello euristico per la valutazione della qualità dei sistemi di trasporto ferroviari", *Ingegneria Ferroviaria*, 71(10), 743-767.
- [5] S. NOCERA, 2010, "An operational approach for the quality evaluation in public transport services - Un approccio operativo per la valutazione della qualità nei servizi di trasporto pubblico", *Ingegneria Ferroviaria*, 65(4), 363-383.

- [6] ISO/TC176/SC1 (2015), “ISO 9000 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary”, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- [7] L. EBOLI, G. MAZZULLA, 2011, “A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view”, *Transport Policy*, 18(1), 172-181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.07.007>.
- [8] J. DE OÑA, R. DE OÑA, L. EBOLI, G. MAZZULLA, 2016, “Index numbers for monitoring transit service quality”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 84, 18-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2015.05.018>.
- [9] J. DE OÑA, R. DE OÑA, L. EBOLI, C. FORCINITI, G. MAZZULLA, 2016, “Transit passengers' behavioural intentions: the influence of service quality and customer satisfaction”, *Transportmetrica A: Transport Science*, 12 (5), 385-412. <http://dx.doi.org/10.1080/23249935.2016.1146365>.
- [10] Transportation Research Board. 2003, “Transit Capacity and Quality of Service Manual”, TCRP Report 100. National Academy Press. Washington. D.C.
- [11] U. PETRUCELLI, 2011, “The perceived quality of the local public transit: A multi-criteria model to select improvement scenarios - La qualità percepita nel trasporto pubblico locale: un modello multicriteri per la selezione di scenari migliorativi”, *Ingegneria Ferroviaria*, 66(9), 717-744.
- [12] CEN/TC 320 (2002), “Transportation – Logistics and services. European Standard EN 13816: Public passenger transport – Service quality definition, targeting and measurement”, European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [13] CEN/TC 320 (2006), “Transportation – Logistics and services. European Standard EN 15140: Public passenger transport – Basic requirements and recommendation for systems that measure delivered service quality”, European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [14] B. BARABINO, E. DEIANA, S. MOZZONI, 2013, “The quality of public transport service: The 13816 standard and a methodological approach to an Italian case - La qualità del servizio di trasporto collettivo: lo standard 13816 ed un approccio metodologico ad un caso italiano”, *Ingegneria Ferroviaria*, 68(5), 475-499.
- [15] P. VINCENT, 2003, “Benchmarking and Quality Management in Public Transport. PORTAL Transport teaching material”, EU-funded Urban Transport Research Project Results.
- [16] R. DE OÑA, L. EBOLI, G. MAZZULLA, 2014, “Key factors affecting rail service quality in the Northern Italy: a decision tree approach”, *Transport*, 29(1), 75–83. <http://dx.doi.org/10.3846/16484142.2014.898216>.
- [17] F.J. CALVO, J. DE OÑA, F. ARÁN, 2013, “Impact of the Madrid subway on population settlement and land use”, *Land Use Policy*, 31, 627-639. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.09.008>.
- [18] F.J. CALVO, J. DE OÑA, F. ARÁN, A. NASH, 2013, “LIGHT RAIL TRANSIT EXPERIENCE IN MADRID, SPAIN”, *Transportation Research Record*, Issue 2353, 82-91. <https://doi.org/10.3141/2353-08>.
- [19] G. MAZZULLA, C. FORCINITI, 2012, “Spatial association techniques for analysing trip distribution in an urban area”, *European Transportation Research Review*, 4, 217–233. <http://dx.doi.org/10.1007/s12544-012-0082-9>.
- [20] A. PÁEZ, D.M. SCOTT, 2004, “Spatial statistic for urban analysis: A review of techniques with examples”, *GeoJournal*, 61, 53-67. <https://doi.org/10.1007/s10708-005-0877-5>.
- [21] A. GETIS, 2007, “Reflections on spatial autocorrelation”, *Regional Science and Urban Economics*, 37, 491-496. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2007.04.005>.
- [22] L. ANSELIN, S. SRIDHARAN, S. GHOLSTON, 2007, “Using exploratory spatial data analysis to leverage social indicators databases: the discovery of interesting patterns”, *Social Indicators Research*, 82, 287-309. <https://doi.org/10.1007/s11205-006-9034-x>.
- [23] L. ANSELIN, 199, “Local Indicators of Spatial Association-LISA”, Research Paper 9331, Regional Research Institute West Virginia University Morgantown.
- [24] L. ANSELIN, 1996, “The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association”, in: M. FISCHER, H.J. SCHOLTEN, D. UNWIN, (eds.), “Spatial Analytical Perspectives on GIS”, CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 9780748403400.
- [25] Istituto Nazionale di Statistica, 2001, “14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni”, Roma.



## 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>Juniores</b> (studenti fino a 28 anni)	€/anno	17,00
- Soci <b>Juniores</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)

### L'ALTA VELOCITA' FERROVIARIA

Il CIFI ha pubblicato L'ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA.

Il nuovo volume rappresenta un riferimento unico ed originale della storia e della evoluzione dell'Alta Velocità in Italia, dalle prime direttissime, alla Firenze-Roma, alle nuove linee AV-AC di recente entrate in servizio. Un immancabile "compagno" della *Storia e Tecnica Ferroviaria* già edita dal CIFI e un testo indispensabile per tutti i cultori, studiosi e appassionati del modo delle ferrovie. Una strenna ideale per ... se stessi, oltre che per amici personali, clienti e dipendenti delle aziende.

Volume in pregiata edizione, cartonato, formato A4, pagine 208 a colori ampiamente illustrate.

#### INDICE

- **Ricerca e sviluppo della Velocità ferroviaria**
- **Le caratteristiche tecniche dell'AV**
- **Linee AV nel mondo**
- **Le Direttissime in Italia**
- **Nasce l'Alta Velocità-Alta Capacità**
- **Le Nuove Linee**
- **Milano-Bologna e Bologna-Firenze**
- **Nuove linee sui valichi alpini**

Prezzo di copertina € 40,00. Per sconti, spese di spedizione e modalità di acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella Rivista.



# 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 – “Comento 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)

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

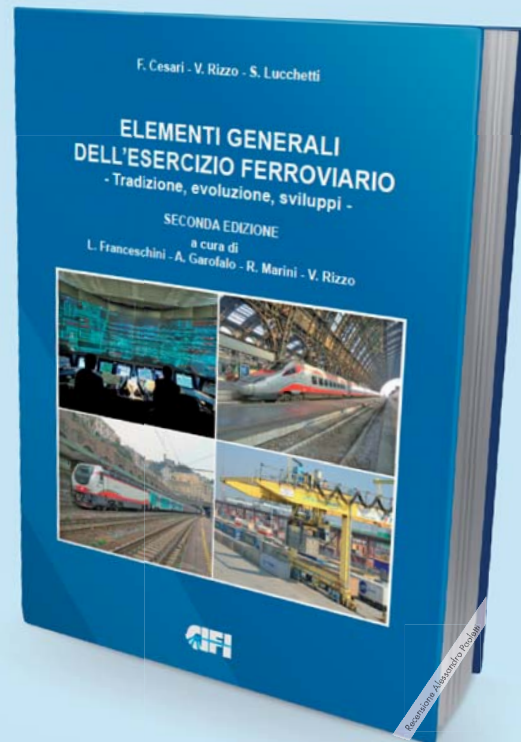
Il CIFI ha pubblicato la seconda edizione del libro "Elementi generali dell'esercizio ferroviario". La prima edizione era stata data alle stampe nel 1999. Andata esaurita anche la ristampa, il CIFI ha giustamente ritenuto opportuno, anziché procedere ad un'ulteriore ristampa, di pubblicare una nuova 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, immanicabile 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).

## Notizie dall'interno

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

### TRASPORTI SU ROTAIA

#### Emilia Romagna: attivata interconnessione per completa separazione traffico AV e convenzionale nel Nodo di Bologna

Circolazione ferroviaria più fluida e regolare e opportunità di incremento dell'offerta commerciale per i trasporti passeggeri e merci: sono i principali vantaggi della Bretella Venezia, la nuova interconnessione che collega la stazione sotterranea AV di Bologna Centrale con la linea ferroviaria Bologna-Venezia.

L'opera è stata inaugurata da G. DELRIO, Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti e M. GENTILE, AD e DG di Rete Ferroviaria Italiana, insieme a C. CARGANICO, AD e DG di Italferr. Presenti R. DONINI, Assessore Mobilità e trasporti Regione Emilia Romagna, E. DE BERTI, Assessore ai lavori pubblici, infrastrutture e trasporti Regione Veneto e V. MEROLA, Sindaco di Bologna.

La nuova infrastruttura – costruita da RFI con la direzione lavori di Italferr, società di ingegneria del Gruppo FS Italiane – segna il completamento del Nodo di Bologna. Quest'ultimo, punto di interscambio fondamentale nel sistema ferroviario nazionale ed europeo, è il primo in Italia in cui il traffico da e per le linee AV è pressoché completamente separato da quello destinato alle linee convenzionali.

Grazie all'attivazione dell'interconnessione, infatti, anche gli ultimi 54 treni alta velocità (Frecciarossa, Frecciargento, Italo) provenienti o diretti a Venezia/Udine/Trieste hanno lasciato la stazione di superficie per

la nuova fermata a -23 m, utilizzata oggi complessivamente da circa 230 convogli. La fermata di Bologna Centrale superficie resta confermata per le sole due coppie di Frecciarossa in servizio sulle relazioni Milano-Pescara e Milano-Bari.

La Bretella Venezia, interamente a doppio binario, è lunga 5,5 km. È costituita da due gallerie artificiali separate (una per il traffico in direzione Nord e una per quello in direzione Sud), un sottopasso che consente di superare l'interferenza con la linea di Cintura (riservata al traffico merci) e un ponte a tre campate (due laterali di accesso in cemento armato e una centrale in acciaio) che scavalca l'autostrada A14 e la tangenziale bolognese per una lunghezza complessiva di 137 m.

Proprio il ponte è stato l'opera più impegnativa. Il varo della travata metallica, realizzata in un cantiere allestito in un'area adiacente, è avvenuto a novembre 2015. L'operazione ha richiesto l'utilizzo di una pila di sostegno mobile che, attraversando perpendicolarmente sia l'autostrada sia la tangenziale, ne ha sostenuto il peso accompagnando il ponte fino all'appoggio definitivo sugli impalcati.

Investimento complessivo: 42 milioni di euro (*Comunicato Stampa RFI*, 11 dicembre 2017).

#### Piemonte-Lombardia-Veneto: Ntv Italo collega il Nordest

Le vendite sono già aperte e dal 1 maggio Italo porterà i suoi viaggiatori sulla linea Torino-Milano-Venezia che collegherà il Nord Est in poco più di 3 ore (fig. 1). Per festeggiare insieme ai suoi viaggiatori l'apertura delle vendite, Italo ha lanciato una

promozione dedicata con biglietti a soli 9,90€ su alcune di queste tratte.

I tanti passeggeri che si spostano quotidianamente in quest'area, una delle più produttive del Paese, potranno viaggiare comodamente sui treni Italo EVO, treni di ultimissima generazione, i più moderni d'Europa.

Le tre Regioni interessate sviluppano quasi il 40 per cento del PIL nazionale e la domanda ferroviaria espressa in passeggeri chilometri sulla direttrice Torino-Milano-Venezia è di circa 2 miliardi, una delle tratte a più grande potenzialità nel panorama italiano (Stima TRA consulting).

Approdando su questa linea Italo implementerà il proprio network garantendo nuovi collegamenti: lungo la trasversale Torino-Milano-Venezia ci saranno infatti anche le fermate intermedie di Brescia, Desenzano (servizio attivo a partire da Giugno 2018), Peschiera del Garda, Verona, Vicenza, Padova e Mestre, portando i suoi viaggiatori nel cuore delle città servite.

In questo modo città già servite da Italo saranno collegate fra di loro, ad esempio Milano con Venezia, una tratta frequentata costantemente sia dalla clientela business che da quella "leisure". In meno di 2 ore e mezza si può viaggiare in massimo confort fra queste due città agevolando gli spostamenti dei numerosi i viaggiatori che si muovono per affari fra il capoluogo lombardo e quello veneto; altrettanto numerosi sono i turisti che si immergono prima nella capitale della moda e poi raggiungono Venezia per visitare una città unica nel suo genere. Così facendo Italo collegherà la dorsale Napoli-Torino alla trasversale Torino-Venezia: ad esempio chi parte da Verona oltre a raggiungere città come Firenze o Roma ora potrà anche andare a Venezia o Milano. Il network Italo, che lungo tutta Italia intercetta il 71% della popolazione, è così in grado di unire i diversi nodi ferroviari, unendo il Paese, offrendo ai viaggiatori nuove possibilità di spostamento ed aprendo nuovi interessanti scenari di mercato.

L'arrivo di Italo su questa rotta



(Fonte: NTV)

Fig. 1 - La direttrice del Nord Italia (Ovest-Est) di collegamento ferroviario servita da NTV.

rafforza inoltre i collegamenti già esistenti: come quelli fra Milano e Torino. Dagli attuali 18 viaggi giornalieri si arriverà a 26 servizi al giorno, garantendo una copertura oraria pressoché completa in tutte le fasce della giornata.

In più ci saranno delle “new entry” come Desenzano, Peschiera del Garda e Vicenza. Oltre a facilitare gli spostamenti degli abitanti locali e di chi viaggia per lavoro, Italo mette a disposizione i propri treni anche ai turisti che frequentano queste località, consentendo di visitare il Duomo e il Castello di Desenzano, gli scavi romani e il laghetto del Frassinò (inserito dall’UE fra i Siti di Importanza Comunitaria, SIC) a Peschiera, e la Cattedrale di Santa Maria Annunciata o la Basilica dei Santi Fortunato e Felice a Vicenza (patri-

monio dell’UNESCO grazie a quanto ereditato dal lavoro dell’artista Andrea Palladio).

I servizi, a partire dal 1° maggio, saranno 6 al giorno, numero che crescerà progressivamente nei mesi successivi per arrivare ai 14 collegamenti quotidiani dal 1° luglio 2018.

Italo in questo modo risponde alle esigenze di un territorio con una forte domanda di mobilità, offrendo una nuova soluzione di viaggio che può ben integrarsi alle esigenze degli utenti che spesso devono utilizzare il proprio mezzo per spostarsi fra un punto e l’altro dell’area del Nord Est. Basti pensare che partendo da Milano Centrale sarà possibile raggiungere Brescia in soli 37 minuti, Verona in un’ora e 14 minuti e Venezia Santa Lucia in 2 ore e 25 minuti.

“L’apertura delle nuove tratte sulla trasversale del nord-est è una notizia che ci riempie di orgoglio perché con un treno eccezionale, modernissimo, tecnologico e made in Italy, il nostro Italo EVO, serviamo, con una strategia di forte sviluppo, una parte d’Italia in grande crescita non solo per il settore business ma anche per quello del turismo, collegandola alla dorsale Napoli-Torino su cui già corre Italo”, ha affermato il Presidente di Italo, L. C. DI MONTEZEMOLO (*Comunicato Stampa NTV*, 17 gennaio 2018).

### Nazionale: per TI nel 2017 puntuali 9 treni regionali su 10

Il 2017 si chiude con 9 treni regionali su 10 arrivati a destinazione puntuali e comunque non oltre i 5 minuti dall’orario previsto; un miglioramento di 4 punti percentuali rispetto al 2014. La regolarità delle corse raggiunge il 98,9%, con cancellazioni totali ridotte all’1,1% e inferiori allo 0,4% per cause imputabili a Trenitalia. Cancellazioni più che dimezzate rispetto a quattro anni fa.

A confermare il trend positivo del 2017 è il giudizio dei clienti: nell’ultima indagine chiusa a novembre l’83,2% si è dichiarato soddisfatto del viaggio nel suo complesso, facendo salire la media del periodo da gennaio a novembre dal 76,1% del 2015 all’82,7% del 2017, con una crescita in due anni di 6,6 punti percentuali.

Risulta superiore alla media generale l’arrivo in orario dei treni in circolazione nelle ore di punta del mattino: nella fascia 6-10 è il 92% ad arrivare puntuale, percentuale in linea con quella dello scorso anno. Il trend continua a essere positivo: la puntualità reale aumenta di 4 punti percentuali rispetto al 2014, di un punto rispetto al 2015 e di 0,1 vs 2016.

Sono indici che, considerando le sole cancellazioni (meno dello 0,4%) e ritardi (2,9%) imputabili direttamente a Trenitalia, salgono oltre il 99,6% come regolarità e 97,1% per la puntualità, a dimostrazione che la macchina industriale e organizzativa di Trenitalia sta confermando la sua positiva evoluzione.

Il bilancio del 2017 tiene conto del volume di servizi prodotti in tutt'Italia, pari a un milione e 930.014 treni circolati in tutte le Regioni e Province Autonome dove Trenitalia gestisce il servizio, percorrendo complessivamente 155 milioni e 250.085 km con 451 milioni e 56.796 passeggeri saliti a bordo, in crescita dello 0,5% rispetto al 2016.

- *I dati per regione*

Se da una panoramica nazionale si passa a un'analisi più dettagliata delle singole regioni, si evidenzia come le migliori performance in fatto di puntualità reale, tenendo conto di tutti i ritardi, restituisce quanto effettivamente vissuto dai clienti. Si registrano in Friuli Venezia Giulia, con il 94,7% dei treni puntuali, a seguire la Provincia Autonoma di Bolzano, con il 94,1%, l'Abruzzo con il 93,5%, la Provincia Autonoma di Trento con il 93%, poi il Veneto 92,6%, le Marche 92,1%, il Lazio 91,9%, la Toscana 90,8 e la Valle d'Aosta 90,5%. Per quanto riguarda la regolarità del servizio, invece, sul podio salgono la Provincia Autonoma di Trento, le Marche e l'Umbria con appena lo 0,4% delle cancellazioni.

Il trend della puntualità Trenitalia, con poche eccezioni, risulta tuttavia positivo un po' in tutte le regioni, con punte più elevate nel Lazio, a seguire Emilia Romagna, Liguria, Basilicata e Umbria. Quello della regolarità vede eccellere la Puglia, l'Abruzzo e la Liguria.

- *L'indagine demoscopica*

L'ultima indagine demoscopica, condotta a novembre da una società esterna al Gruppo FS Italiane, ha evidenziato un miglioramento nel giudizio che i clienti danno del servizio sia nel confronto con gli anni precedenti 2016 e 2015 (+2,6% vs novembre 2016 e +6,8% vs novembre 2015), sia con il cumulato annuo (+3,1% vs il 2016 e +6,6% vs il 2015).

Il gradimento maggiore, a novembre, si registra nella facilità di ottenimento, completezza e chiarezza delle informazioni ricevute (97,1%), nell'ambito della preparazione del viaggio e nella facilità/co-

modità di acquisto dell'abbonamento/biglietto (96,1%).

Per quanto riguarda la permanenza a bordo le percentuali migliori si registrano nell'aspetto, cortesia e professionalità del personale (94,7%) e nell'illuminazione della carrozza (94,4%).

Rispetto a novembre 2016 i trend di maggiore crescita si registrano in: permanenza a bordo +5,4 p.p. (84,8% vs 79,4%), puntualità +5,2 p.p. (74,8% vs 69,6%) e pulizia +5 p.p. (73,2% vs 68,2%) (*FS News*, 11 gennaio 2018).

### **Liguria: contratto di servizio TI, 48 nuovi treni per i pendolari**

È stato firmato a Genova il nuovo Contratto di Servizio tra Regione Liguria e Trenitalia, che entro il 2023 porterà al totale rinnovo della flotta dei treni regionali in circolazione sul territorio ligure. L'intesa, frutto di un proficuo confronto tra le due parti, è stata sottoscritta dal Presidente della Regione, G. TOTI, e dell'Amministratore Delegato e Direttore Generale di Trenitalia, O. IACONO.

Il Contratto 2018-2032 prevede investimenti per 557,7 milioni di euro, tra rinnovo del parco rotabile e azioni di miglioramento. È valido 15 anni e, già da quest'anno, consentirà di offrire ai viaggiatori liguri una flotta rinnovata al 100% entro cinque anni. Di questa faranno parte 28 nuovi treni regionali "Rock", 15 "Pop", e 5 "Jazz", questi ultimi in circolazione già nel 2018, affiancando i 20 "Vivalto" già in esercizio.

Quarantotto nuovi treni con eccezionali livelli di comfort, sicurezza, affidabilità, accessibilità in grado di circolare su tutte le linee. I nuovi convogli avranno tempi di accelerazione e di frenata ridotti e questo consentirà di recuperare sui tempi di percorrenza, oltre che sulla loro affidabilità.

L'investimento in nuovi treni ammonta a circa 390 milioni. Previsti, inoltre, 31 milioni per il "revamping" delle carrozze, circa 50 milioni di eu-

ro di finanziamento per gli impianti, quasi 12 milioni per le tecnologie e l'informatica e oltre 74 milioni per le attività di manutenzione.

Il Contratto di Servizio di 10 anni +5 tra Regione Liguria e Trenitalia è stato sottoscritto in coerenza con la Normativa Europea 1370, vista la presenza di forti investimenti.

L'accordo prevede anche una maggiore specificità nel monitoraggio dei fattori di qualità del servizio di trasporto che terrà conto della puntualità e affidabilità rispetto all'orario ufficiale in vigore, del monitoraggio dei treni in fascia oraria di punta sia mattutina che pomeridiana, della pulizia e condizioni igieniche, del comfort di viaggio e dell'aumento dei treni idonei al trasporto dei clienti con disabilità o a ridotta mobilità.

Gli interventi messi in campo negli ultimi anni da Trenitalia hanno generato un miglioramento della customer satisfaction - rilevata da un'agenzia esterna - in tutti i suoi aspetti: puntualità, pulizia, informazione a bordo treno, permanenza, comfort. Nel 2017 la clientela si è ritenuta soddisfatta per il viaggio nel suo complesso nell'84,4% dei casi, con un incremento dell'8,9% rispetto al 2014.

Quanto alla puntualità la media giornaliera reale, cioè quella percepita dal viaggiatore (comprensiva di ritardi per cause esterne), nel 2017 si attesta all'87,7 (+5,3 p.p. rispetto al 2014). Se si dovessero prendere in considerazione i ritardi imputabili alla sola Trenitalia, la puntualità del 2017 si attesterebbe al 97,9% (+3,9 p.p. vs 2014).

Con il nuovo Contratto di Servizio si conferma la politica del rafforzamento del trasporto pubblico su ferro con benefici sensibili anche in tema di sostenibilità ambientale, poiché il treno produce il 90% di emissioni inquinanti in meno rispetto ai tradizionali veicoli su gomma, e di decongestione del traffico per le principali arterie stradali (*FS News*, 12 gennaio 2018).

## TRASPORTI URBANI

### Roma: Atac, ricavi commerciali cresciuti di 1,8 milioni nel 2017

Si conferma il trend positivo dei ricavi dei titoli di viaggio di Atac, aumentati di 1,8 milioni nel 2017 rispetto al 2016 (+0,7%), che hanno raggiunto i circa 281,5 milioni di euro complessivi. A determinare il risultato hanno contribuito i ricavi soddisfacenti dei titoli proprietari di viaggio della rete Atac dedicati al target turistico, non inclusi nel sistema Metrebus, cresciuti del 42,7% rispetto al 2016.

Fra i titoli del sistema integrato si segnala l'andamento positivo degli abbonamenti annuali, che ha consentito di assorbire il calo di vendite di circa il 2,5% registrato sui biglietti a tempo. I titoli annuali, infatti, nel 2017 sono cresciuti in volume del 6% rispetto al 2016.

Tali indicatori confermano la maggiore fidelizzazione del cliente abituale e l'ampliamento dell'offerta verso la domanda turistica, migliorata nonostante il confronto con l'andamento eccezionale del 2016, generato dai numerosi eventi giubilari (*Comunicato Stampa Atac*, 16 gennaio 2018).

## INDUSTRIA

### Nazionale: conferite azioni ANAS ad FS Italiane

Conferite le azioni ANAS a FS Italiane: l'intera partecipazione ANAS è stata trasferita dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) a FS Italiane a seguito del parere positivo dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM).

La sottoscrizione dell'aumento di capitale di 2,86 miliardi di euro da parte del MEF completa l'iter per la nascita del primo polo integrato di ferrovie e strade in Europa per abitanti serviti e investimenti.

I dettagli dell'operazione sono stati illustrati da R. MAZZONCINI Am-

ministratore Delegato e Direttore Generale di FS Italiane e G.V. ARMANI Presidente e Amministratore Delegato di ANAS.

ANAS va ad affiancarsi a Rete Ferroviaria Italiana e Italferr, la controllata operativa in ambito nazionale e internazionale nella progettazione e nell'ingegneria, e alle altre Società del Gruppo, fra cui Trenitalia, Mercitalia e Busitalia, imprese di trasporto passeggeri e merci su ferro e gomma.

Nella nuova configurazione, Ferrovie dello Stato Italiane conta 81mila dipendenti, 108 miliardi di euro di investimenti nei prossimi dieci anni e un capitale investito di circa 50 miliardi di euro. Oltre a maturare nel 2018 un fatturato di 11,2 miliardi di euro e una capacità di investimento di 8 miliardi.

Il Gruppo FS Italiane dispone ora di una rete infrastrutturale, ferroviaria e stradale, di circa 44mila chilometri. I 2,3 miliardi di veicoli che percorrono annualmente 64,5 miliardi di km sulle strade e autostrade in gestione ad ANAS vanno così a sommarsi al traffico gestito dal Gruppo: circa 750 milioni di passeggeri all'anno su ferro (di cui 150 all'estero), 290 milioni su gomma (130 all'estero) e 50 milioni di t merci.

- *Integrazione strade/ferrovie*

L'ingresso di ANAS nel Gruppo FS Italiane permette di realizzare l'integrazione infrastrutturale prevista dal Piano industriale 2017-2026.

Sarà possibile, infatti, ottimizzare i costi operativi e manutentivi delle reti, generando risparmi per almeno 400 milioni di euro nei prossimi dieci anni. L'obiettivo è potenziare gli standard di qualità e sicurezza della rete viaria e la manutenzione, a partire dalla vigilanza della sede stradale, dei viadotti e delle gallerie che su oltre 10mila km, dove le infrastrutture stradali e ferroviarie corrono in affiancamento, potrà essere effettuata in modo integrato dagli operatori di Rete Ferroviaria Italiana e ANAS. Integrazioni operative saranno possibili anche per la diagnostica predittiva. Il coordinamento fra RFI e ANAS

consentirà, tra l'altro, di collegare in maniera più efficace ed efficiente i nodi logistici: porti, aeroporti, stazioni ferroviarie, punti di interscambio modale.

- *Investimenti in Italia*

Grazie al nuovo Contratto di Programma 2016-2020 con lo Stato, ANAS gestirà in maniera più efficiente i propri investimenti, con una riduzione dei costi di oltre il 3%, quantificabile in 400 milioni in cinque anni. Inoltre, nell'arco di 3 anni potrà raddoppiare la propria capacità di spesa, passando da 1,5 miliardi del 2017 ai 3 miliardi previsti nel 2020, con effetti immediati e visibili sul risanamento dei viadotti e delle gallerie, sulle pavimentazioni stradali e sulla qualità della rete. L'adozione di processi omogenei a quelli delle altre Società del Gruppo favorirà il coordinamento delle attività progettuali e negoziali, producendo da un lato risparmi per lo Stato e dall'altro un sensibile aumento di cantieri aperti, con ricadute positive anche per il settore delle costruzioni, per l'occupazione e per l'intera economia del Paese. Nel 2018 RFI e Italferr prevedono di confermare il trend 2017, che aveva visto passare il valore dei bandi di gara pubblicati dai 3,5 miliardi del 2016 a 7,5 miliardi. ANAS, analogamente, nel 2018 passerà a 3 miliardi di euro dai 2 miliardi del 2017.

- *Uscita dal Perimetro della Pubblica Amministrazione*

Con l'ingresso nel Gruppo FS Italiane, ANAS inizia il percorso di uscita dalla PA per raggiungere la dimensione di mercato e potrà, quindi, attuare nell'immediato un piano che possa contemplare nuove assunzioni e realizzazione di investimenti in modo più rapido ed efficiente, anche in autofinanziamento o con il supporto finanziario del gruppo.

- *Nuove tecnologie*

Ulteriori integrazioni sono previste nella condivisione di know-how e tecnologie, sviluppando importanti progetti come le smart road, strade intelligenti che potranno essere percorse da tir elettrici e auto driverless,



a beneficio della sicurezza e dell'ambiente, facendo dell'Italia uno dei Paesi pionieri in questa innovazione. Tecnologie ferroviarie come l'ERTMS, il sistema di sicurezza basato su blocco radio che gestisce l'alta velocità, potranno essere utilizzate per la sperimentazione dei nuovi sistemi di dialogo fra strada e autovettura, con la prospettiva a medio termine della guida autonoma. Inoltre la condivisione di best practice consentirà di mettere a punto nuovi strumenti per gestire in maniera innovativa il controllo della qualità delle strade e la verifica tecnica di viadotti e ponti.

- *Attività all'estero.*

I benefici dell'integrazione saranno immediatamente percepiti anche sui mercati internazionali: il Gruppo potrà infatti presentarsi come soggetto in grado di presidiare l'intera gamma degli interventi e dei servizi legati alle infrastrutture di mobilità. Ciò si inserisce negli obiettivi di internazionalizzazione del Piano industriale decennale del Gruppo che prevede una crescita dei ricavi complessivi da attività estere dal 13% al 23%, passando da un miliardo di euro a 4,2 miliardi nel 2026 (*Comunicato Stampa Gruppo FSI*, 18 gennaio 2018).

### **Friuli: InRail acquisisce da Ferservizi l'Officina Manutenzione Rotabili di Udine**

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, ha acquisito l'Officina Manutenzione Rotabili di Udine, attualmente dismessa, da Ferservizi, società con socio unico soggetta alla attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiana S.p.A. (fig. 2).

Oggetto di un investimento di oltre 2 milioni di Euro comprensivo dei costi di ristrutturazione necessari per la riattivazione dell'impianto e caratterizzata da una superficie di circa 17.000 m<sup>2</sup> di cui oltre 5.000 co-



(Fonte: InRail)

Fig. 2 - Rendering della Officina acquisita da InRail.

perti con la possibilità di effettuare interventi manutentivi su un numero massimo di 16 locomotive in contemporanea, l'officina è la più grande tra quelle riconducibili a operatori ferroviari privati in Italia.

Attraverso questa acquisizione, InRail - parte di una rete di aziende affiliate attive nella logistica ferroviaria che oggi riunisce 16 società distinte e conta 317 dipendenti per un volume d'affari complessivo di oltre 50 milioni di Euro - amplia così il proprio network di strutture per la manutenzione del materiale rotabile che comprende le officine MaReSer presenti nel Porto di Genova e di Savona/Vado e le officine ODA di Arquata Scrivia (Alessandria).

L'area - che, oltre ai capannoni per l'effettuazione degli interventi, dispone di una palazzina adibita a uffici, aule per la formazione del Personale e spogliatoio, nonché di ulteriori strutture raccordate all'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (tra cui una della lunghezza di 210 m conforme al ricovero e alla manutenzione di moduli treni passeggeri) - impiegherà da subito 8-10 addetti specializzati e circa 20 a regime, rispondendo al fabbisogno manutentivo non soltanto di InRail, ma anche delle altre Imprese Ferroviarie attive sul territorio.

Per le imprese che operano nel settore ferroviario, infatti, la possibilità di disporre pienamente del pro-

prio parco locomotive ha immediati e importanti ritorni in termini di recupero della capacità produttiva e di efficientamento gestionale.

L'investimento si aggiunge a quelli già effettuati da InRail per il biennio 2017-18 per l'acquisto di 3 nuove locomotive elettriche di ultima generazione Siemens Vectron, per un valore di 10,4 milioni di Euro; un risultato, questo, reso possibile dalle eccellenti performance registrate dall'Impresa Ferroviaria che chiuderà l'Esercizio 2017 con un volume d'affari di circa 30 milioni di Euro, in crescita del 20% circa rispetto al dato registrato al 31.12.2016.

È opportuno inoltre ricordare la recente ammissione di InRail, grazie alla selezione effettuata nel contesto Lounge Gruppo Banco BPM - Banca Akros, 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.

InRail, che oggi si avvale 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 del-

le attività di circa il 15% con il raggiungimento di circa 1,4 milioni di treni\*km (*Comunicato Stampa In-Rail*, 17 gennaio 2018).

**VARIE**

**Nazionale: Fs Italiane, CdA conferma Mazzoncini Ad per il triennio 2018-2020**

Il Consiglio di Amministrazione di Ferrovie dello Stato Italiane, riunitosi (fig. 3) sotto la presidenza di G. GHEZZI, ha confermato R. MAZZONCINI amministratore delegato e direttore generale del Gruppo per il triennio 2018-2020.

Il nuovo CdA, riunitosi per la prima volta dopo la nomina da parte dell'Assemblea dei soci, avvenuta il 29 dicembre 2017, è composto inoltre da G. AZZONE, S. GIORDANI, F. LOVADINA, F. MORACI, W. TERNAU.

I membri del Consiglio hanno assegnato all'AD tutte le deleghe operative e hanno affidato alla Presidente la responsabilità delle attività di audit e il compito di curare, in coordinamento con l'AD le relazioni esterne e i rapporti istituzionali (*Comunicato Stampa Gruppo FSI*, 10 gennaio 2018).



(Fonte: Gruppo FSI)

Fig. 3 - Il CdA del Gruppo FSI, conferma MAZZONCINI Ad per il triennio 2018-2020.

**Nazionale: chiusura d'anno con il segno positivo per il mercato degli autocarri**

A dicembre 2017, sono stati rilasciati 2.784 libretti di circolazione di nuovi autocarri (-13,5% rispetto a dicembre 2016) e 1.340 libretti di circolazione di nuovi rimorchi e semirimorchi pesanti, ovvero con ptt superiore a 3.500 kg (-23,5%), suddivisi in 156 rimorchi (-37,1%) e 1.184 semirimorchi (-21,3%).

Il mercato degli autocarri e dei ri-

morchi e semirimorchi chiude il 2017 positivamente, pur registrando un rallentamento nella seconda parte dell'anno (tabella 1).

Per entrambi i comparti, si mantiene un trend di crescita nell'intero anno 2017, con 24.373 libretti di circolazione di nuovi autocarri, il 4,5% in più rispetto al 2016, e 16.142 libretti di circolazione di nuovi rimorchi e semirimorchi pesanti (+9% rispetto al 2016), così ripartiti: 1.577 rimorchi (+14,1%) e 14.565 semirimorchi (+8,5%).

TABELLA 1

Il comparto merci

Autocarri con ptt >3500 kg secondo le classi di peso	Dicembre 2017	Dicembre 2016	Var. %	Gen.-dic. 2017	Gen.-dic. 2016	Var. %
Autocarri medi > 3500 <16000 kg	494	710	- 30,4	4.739	5.216	- 9,1
Autocarri pesanti >16000 kg	2.290	2.507	- 8,7	19.634	18.105	8,4
<b>Totale autocarri con ptt &gt;3500 kg</b>	<b>2.784</b>	<b>3.217</b>	<b>- 13,5</b>	<b>24.373</b>	<b>23.321</b>	<b>4,5</b>
Secondo il tipo	Dicembre 2017	Dicembre 2016	Var. %	Gen.-dic. 2017	Gen.-dic. 2016	Var. %
Autocarri rigidi	1.382	1.895	- 27,1	11.718	12.073	- 2,9
Trattori stradali	1.402	1.322	6,1	12.655	11.248	12,5
<b>Totale autocarri con ptt &gt;3500 kg</b>	<b>2.784</b>	<b>3.217</b>	<b>- 13,5</b>	<b>24.373</b>	<b>23.321</b>	<b>4,5</b>
Rimorchi e semirimorchi con ptt >3500 kg secondo il tipo	Dicembre 2017	Dicembre 2016	Var. %	Gen.-dic. 2017	Gen.-dic. 2016	Var. %
Rimorchi	156	248	- 37,1	1.577	1.382	14,1
Semirimorchi	1.184	1.504	- 21,3	14.565	13.425	8,5
<b>Totale R &amp; S ptt &gt;3500 kg</b>	<b>1.340</b>	<b>1.752</b>	<b>- 23,5</b>	<b>16.142</b>	<b>14.807</b>	<b>9,0</b>

(Fonte: ANFIA)

I circa 24.400 libretti di circolazione di nuovi autocarri rilasciati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2017 sono ripartiti in oltre 12.200 nel 1° semestre (+21%) e 12.100 nella seconda metà dell'anno (-8,3%). La media mensile dei libretti rilasciati nel 1° semestre 2017 è stata di 2.042, contro una media mensile di 1.684 a gennaio-giugno 2016, mentre nel 2° semestre 2017 la media mensile dei libretti è stata di 2.020, contro 2.203 dello stesso semestre del 2016.

Le immatricolazioni calcolate sulla base del rilascio della targa saranno misurabili appena tutti i rispettivi libretti di circolazione entreranno nell'Archivio dei veicoli, grosso modo entro 3 mesi.

Infatti, dalle elaborazioni di ANFIA, emerge che per circa il 20% delle targhe dei veicoli venduti ogni mese, il libretto di circolazione viene rilasciato nei 3 mesi successivi.

Guardando al mercato secondo la data di rilascio della targa dei primi 9 mesi, si evidenzia, comunque, la stessa tendenza: una prima parte dell'anno più vivace (+11%) e una frenata nella seconda parte (nel 3° trimestre 2017 il calo sull'analogo trimestre 2016 è del 5%).

Proseguendo l'analisi per categoria di autocarro, sulla base dei libretti presenti nell'Archivio Nazionale dei Veicoli, risulta un mercato equamente diviso tra cabinati (in calo rispetto al 2016) e trattori per semirimorchi (in aumento). Per macro-

classi di peso, gli autocarri medi (da 3.501 a 15.999 kg) sono il 20% del mercato (-9% di libretti rilasciati in un anno), mentre gli autocarri pesanti sono l'80% del mercato (+8% di libretti rilasciati in un anno).

Per quanto riguarda la ripartizione geografica, risulta che un quarto dei libretti sono stati rilasciati nel Mezzogiorno, il 17% nelle regioni del Centro e il 57% nelle regioni dell'Italia settentrionale.

Secondo le elaborazioni di ANFIA, risultano ben 7.500 prime iscrizioni in Italia di veicoli già targati, provenienti in particolare dalla Germania (40%) e oltre 1.000 autocarri provenienti dai nuovi Paesi Membri dell'UE. Il 61% dei veicoli targati provenienti dall'estero e immatricolati per la prima volta in Italia riguardano autocarri Euro V, il 7% Euro IV, il 12% Euro III. Inoltre, emerge un volume importante di Euro VI, oltre 900 autocarri (quasi triplicati rispetto al 2016), che sono stati immatricolati principalmente negli anni 2014 e 2015 e principalmente di provenienza tedesca.

Nel 2017 il segmento dei rimorchi vale circa il 10% del mercato dei veicoli trainati ed è dominato dai Costruttori nazionali con l'86% di nuove registrazioni.

Il segmento dei semirimorchi vale il 90% del mercato dei veicoli trainati e i Costruttori nazionali hanno il 35% del mercato.

Per quanto riguarda la ripartizione geografica, il 30% dei libretti di

circolazione è stato rilasciato nel Mezzogiorno, il 15% nelle regioni del Centro e il 55% nell'Italia Settentrionale. Secondo le elaborazioni di ANFIA, risultano 2.000 prime iscrizioni in Italia di veicoli già targati, provenienti in particolare da Germania e Francia.

In merito alle misure a supporto del mercato, sono stati prorogati per un altro anno dalla Legge di Bilancio 2018 sia il super-ammortamento per l'acquisto dei veicoli destinati al trasporto delle merci (con una riduzione al 130% rispetto agli anni scorsi, in cui era al 140%), sia la Nuova Sabatini per l'acquisto di beni strumentali da parte delle PMI. ANFIA auspica che anche il Fondo investimenti autotrasporto possa, nel 2018, confermare l'importante stanziamento di risorse dello scorso anno, pari a circa 35M€.

Il mercato degli autobus (tabella 2) con ptt superiore a 3.500 kg registra, nel mese di dicembre, 280 nuove unità (-7,6%). Rimangono positivi i comparti degli autobus urbani (+26,2%), autobus interurbani (+12%) e midibus (+11,8%), mentre si rileva una flessione per tutti gli altri comparti: turistici (-38,5%), minibus (-9,5%) e scuolabus (-35%).

Nell'intero 2017, sono stati rilasciati 3.357 libretti contro i 2.791 rilasciati nell'analogo periodo del 2016 (+20,3%). Tutti i comparti, ad eccezione degli autobus turistici (-0,8%), chiudono con il segno positivo nel periodo gennaio-dicembre e le performance migliori rimangono quelle de-

TABELLA 2

### Il comparto passeggeri

Autocarri con ptt >3500 kg secondo il tipo	Dicembre 2017	Dicembre 2016	Var. %	Gen.-dic. 2017	Gen.-dic. 2016	Var. %
Autobus specifici urbani	77	61	26,2	564	407	38,6
Autobus specifici interurbani	56	50	12,0	680	365	86,3
Autobus specifici turistici	32	52	-38,5	787	793	-0,8
Midibus	19	17	11,8	206	125	64,8
Minibus	57	63	-9,5	630	623	1,1
Scuolabus	39	60	-35,0	490	478	2,5
<b>Totale autobus con ptt &gt;3500 kg</b>	<b>280</b>	<b>303</b>	<b>-7,6</b>	<b>3.357</b>	<b>2.791</b>	<b>20,3</b>

(Fonte: ANFIA)

gli autobus specifici interurbani (+86,3%) e dei midibus (+64,8%).

Il mercato autobus è risultato in flessione a partire dal mese di ottobre 2017. Occorre sottolineare che il numero di libretti rilasciati nel 4° trimestre 2016 fu particolarmente alto, così come quello del 1° trimestre 2017. Quello degli autobus è un mercato che fa leva sia sul rinnovo delle flotte adibite al trasporto pubblico (urbano e interurbano) sia sul rinnovo o potenziamento delle flotte adibite al trasporto turistico. Il mercato si compone di autobus specifici e di minibus di derivazione da veicoli commerciali, che possono svolgere anche servizi di trasporto pubblico locale o di scuolabus.

Il mercato 2017 è stato trainato, in particolare, dagli autobus urbani e interurbani, soprattutto grazie agli acquisti di cinque Regioni: Lazio, Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Liguria.

Si conferma una penetrazione di autobus già targati provenienti dall'estero (755 libretti nel 2017), in particolare dalla Germania, immatricolati per la prima volta in Italia, che le elaborazioni di ANFIA individuano come già targati e riguardano principalmente autobus Euro 5 e 3. È preoccupante che il 30% di questi autobus abbia più di 10 anni (immatricolati fino all'anno 2007); si tratta, principalmente, di marchi tedeschi.

La penetrazione nel mercato italiano di veicoli già targati provenienti dall'estero, una parte dei quali non performanti vista la data di prima

immatricolazione, si può attribuire alla scelta di contenere i costi di acquisto rispetto al nuovo, certamente con una scarsa attenzione da parte degli operatori acquirenti alla questione ambientale e alla sicurezza di conducenti e passeggeri (*Comunicato Stampa ANFIA*, 16 gennaio 2018).

### **Campania: Museo Ferroviario di Pietrarsa, presenze record nel 2017**

Record di presenze al Museo Nazionale Ferroviario di Pietrarsa nel corso del 2017. Riscontri positivi e affluenza di visitatori in costante aumento si sono registrati a partire dal 2013, anno in cui l'ex Opificio Borbonico - oggi sede di un polo museale di primissimo piano - è stato preso in gestione dalla Fondazione FS Italiane, nata con il preciso intento di recuperare e valorizzare un patrimonio di storia e di tecnica, simbolo del progresso e strumento di crescita del Paese.

Le numerose iniziative fatte di eventi, convegni, spettacoli, mostre e tanto altro hanno riscosso un crescente successo di pubblico, catturando l'attenzione dei media nazionali e internazionali e contribuendo ad accrescere la fama di un sito che non solo espone oggetti unici, ma che sorge in un uno dei luoghi più incantevoli del mondo: il Golfo di Napoli.

Nel giro di poco tempo, dunque, si è passati dai circa 6mila visitatori l'anno, costituiti prevalentemente da scolaresche e appassionati di ferrovie, ai 110mila del 2017, provenienti

da ogni parte del mondo, che rappresentano il più significativo premio per il personale che quotidianamente è impegnato a custodire e preservare beni, luoghi e storia per consentire a chiunque lo voglia di apprezzarne da vicino fascino e bellezza.

Per rendere sempre più accogliente il Museo, nel 2018 alcune novità renderanno la visita non più un semplice tour tra i giardini degli ampi viali e le antiche locomotive, ma una vera e propria esperienza coinvolgente.

Guide "informatiche" con tablet, nuove app installabili sui dispositivi mobili contenenti informazioni storiche, geografiche e tecnologiche, accompagneranno i visitatori.

Simulatori di guida nelle cabine dei treni storici e sistemi di movimentazione meccanica delle locomotive a vapore costituiranno innovativa fonte di apprendimento interattivo per quanti si soffermeranno ad ammirare la tecnologia del passato, come gli oltre 50mila studenti che nel 2017 hanno visitato il Museo.

Entro l'estate, infine, sarà realizzato un punto ristoro con un design in linea con i canoni estetici del Museo che coniugherà lo stile del passato alla più moderna funzionalità.

Affacciandosi come una terrazza sul mare, proporrà prodotti di qualità e di prima scelta provenienti da Napoli e dalla zona del Miglio d'Oro, quindi a km zero, che vantano riconoscimenti internazionali nel settore enogastronomico (*Comunicato Stampa Fondazione FS*, 4 gennaio 2018).

## Notizie dall'estero

### *News from foreign countries*

Dott. Ing. Massimiliano BRUNER

#### TRASPORTI SU ROTAIA RAILWAY TRANSPORTATION

##### Italia-Svizzera: 153 relazioni giornaliere sulla VA-ME-CO

È partito alle 5 di domenica 7 gennaio 2018 il primo treno di collegamento tra Varese a Mendrisio, dove è giunto dopo 21 minuti. Alle 5.16, invece, si è mosso dalla stazione di Porto Ceresio il primo treno che – grazie alla nuova linea – ha raggiunto Milano dopo un'ora e 12 minuti.

Il servizio ferroviario transfrontaliero tra Lombardia e Canton Ticino e la riattivazione del collegamento Porto Ceresio-Varese-Milano erano attesi dal 13 dicembre 2009, quando la linea venne chiusa per dare avvio ai lavori di costruzione e riqualificazione dell'infrastruttura esistente che comprende anche le stazioni di Induno Olona e Arcisate.

##### • Un servizio metropolitano

Con l'apertura della nuova linea tra Italia e Svizzera prende avvio anche il collegamento con Como, che completa per la prima volta il "triangolo" ferroviario dell'Insubria: Varese-Canton Ticino-Como.

Tra Ticino e Lombardia nascono due nuove linee: la S40 Como-Mendrisio-Varese e la S50 Varese-Mendrisio-Lugano-Bellinzona. A queste è affiancato, già dal 10 dicembre scorso, il potenziamento del servizio sull'esistente linea S10 Bellinzona-Chiasso-Albate Camerlata.

Questi servizi saranno realizzati con treni TILO – società 50% Trenord e 50% Ferrovie Federali Svizzere – che, una volta entrati sul territorio italiano, saranno gestiti da Tre-

nord, nell'ambito del Contratto di Servizio con Regione Lombardia, come già avviene oggi per i collegamenti veloci Bellinzona-Como-Milano Centrale e per la relazione Bellinzona-Albate Camerlata.

Agli attuali 40 treni che collegano, attraverso Como, il Canton Ticino alla Lombardia, si aggiungeranno altri 82 treni transfrontalieri giornalieri per un totale 122 corse nei giorni feriali (92 nei festivi). A queste vanno aggiunte le 31 relazioni della S11 che collega Milano a Chiasso. In totale 153 treni al giorno.

##### • Dal lago di Lugano a Milano in 70 minuti

Il 7 gennaio 2018, con l'avvio del servizio commerciale sulla relazione Varese-Mendrisio, è riattivata la linea Porto Ceresio-Varese che servirà le stazioni di Bisuschio-Viggù, Arcisate e Induno Olona, con un collegamento con la città di Milano ogni ora in entrambe le direzioni a servizio dei circa 50.000 abitanti della Valceresio: in totale 34 treni al giorno; da Milano Porta Garibaldi dalle 5.32 alle 20.32 e da Porto Ceresio dalle 5.16 alle 21.16.

In particolare per le stazioni di Induno Olona e Arcisate, questo servizio si aggiunge alle nuove linee transfrontaliere garantendo tre collegamenti all'ora con Varese in entrambe le direzioni.

“La nuova ferrovia Varese-Mendrisio-Como è una grande opportunità per gli oltre 300mila abitanti che vivono nei territori di confine, ma anche per la mobilità della Lombardia e del Canton Ticino – afferma C. FARISÈ, amministratore delegato di Trenord e presidente di TILO –. Offriamo un servizio capillare ogni

30minuti, il treno non ha più paragoni con l'auto, né per costi né per tempi, specialmente per le migliaia di lavoratori che ogni giorno devono affrontare lunghe code alle frontiere. La nascita della Varese-Mendrisio e la riattivazione della Porto Ceresio-Milano aprono nuovi scenari nel virtuoso mercato della mobilità sostenibile. Insieme a TILO siamo impegnati a far crescere gli oltre 755 mila Clienti quotidiani del servizio ferroviario della Lombardia con focus sui lavoratori frontalieri, i commuter verso Varese e Milano e la clientela che tra Ticino e Lombardia utilizza il treno per turismo e tempo libero”.

##### • I nuovi servizi ferroviari

###### ➤ Linea S40 Como-Mendrisio-Varese (e da giugno anche Malpensa)

Le 36 corse giornaliere della linea verranno effettuate, 7 giorni su 7, con cadenza oraria dalle 5 alle 20. Oltre alla relazione diretta tra Como e Varese, ogni mezz'ora a Mendrisio è prevista corrispondenza con la S50 (Bellinzona-Varese) e la S10 (Bellinzona-Como). La tratta Como-Varese verrà percorsa in circa 40'.

Le corse dirette della linea S40 effettueranno le seguenti fermate in entrambe le direzioni: Albate Camerlata, Como, S. Giovanni, Chiasso, Balerna, Mendrisio, Stabio, Cantello Gaggiolo, Arcisate, Induno-Olona e Varese.

Dal 10 giugno 2018, inoltre, la linea verrà prolungata fino all'aeroporto internazionale di Malpensa (Terminal 1 e Terminal 2). Malpensa sarà quindi collegato direttamente a Varese, Mendrisio e Como. Anche Bellinzona e Lugano saranno collegati via treno a Malpensa con cambio a Mendrisio.

###### ➤ Linea S50 Varese-Mendrisio-Lugano-Bellinzona

Saranno 30 le corse che percorreranno la linea dal lunedì al sabato: dalle 5 alle 20 ogni mezz'ora, in maniera alternata tra una corsa diretta e una corsa con cambio a Mendrisio, dalle 20 alle 23 verrà effettuato un collegamento ogni ora con cambio a Mendrisio.

Le corse dirette della linea S50 effettueranno le seguenti fermate in entrambe le direzioni: Varese, Induno-Olona, Arcisate, Cantello Gaggiolo, Stabio, Mendrisio, Mendrisio San Martino, Capolago-Riva SV, Maroggia-Melano, Melide, Lugano Paradiso, Lugano, Lamone-Cadempino, Taverne-Torricella, Mezzovico, Rivera-Bironico, Giubiasco (interscambio con Locarno) e Bellinzona.

➤ *Potenziamento linea S10 Bellinzona-Chiasso-Albate Camerlata*

Dal 10 dicembre scorso, sono salite a 37 (15 in più) le corse effettuate ogni giorno, festivi compresi, sulla linea S10 già esistente con una corsa ogni 30' tra Bellinzona e Mendrisio e ogni 60' tra Mendrisio e Albate Camerlata dalle 5 alle 24.

➤ *Unico biglietto per spostarsi tra Lombardia e Canton Ticino*

I nuovi biglietti e gli abbonamenti transfrontalieri permettono di viaggiare tra la Lombardia e il Canton Ticino con un unico titolo di viaggio. In Lombardia hanno validità sui treni regionali (Linee RE) e su quelli suburbani di Trenord (Linee S); in Canton Ticino gli stessi titoli di viaggio hanno validità su tutti i mezzi che aderiscono alla Comunità Tariffale Arcobaleno (CTA) nelle zone attraversate per raggiungere la stazione di destinazione/partenza.

Biglietti e abbonamenti transfrontalieri saranno in vendita attraverso tutti i canali di vendita Trenord: biglietterie, distributori automatici, rivendite autorizzate oppure online sull'e-Store Trenord.

➤ *Tempi di percorrenza, alcuni esempi:*

Varese-Stabio: 16';  
 Varese-Mendrisio: 21';  
 Varese-Lugano: 49';  
 Varese-Bellinzona: 1h 22';  
 Varese- Induno Olona: 3';  
 Varese-Arcisate: 7';  
 Varese Porto Ceresio: 20';  
 Como-Varese: 41';  
 Como-Stabio: 23';  
 Como-Mendrisio: 15'.

(Comunicato Stampa TILO, 4 gennaio 2018)

## **Italy-Switzerland: VA-ME-CO, 153 links daily**

*At 5 am on Sunday 7 January 2018 the first train connecting Varese to Mendrisio started, where he arrived after 21 minutes. At 5.16, however, the first train moved from the Porto Ceresio station which – thanks to the new line – reached Milan after an hour and 12 minutes.*

*The cross-border rail service between Lombardy and Canton Ticino and the reactivation of the Porto Ceresio-Varese-Milan connection were expected from December 13, 2009, when the line was closed to start construction and upgrading of the existing infrastructure that also includes the stations by Induno Olona and Arcisate.*

• A metropolitan service

*With the opening of the new line between Italy and Switzerland, the connection with Como begins, which completes the Insubria railway “triangle” for the first time: Varese-Canton Ticino-Como.*

*Between Ticino and Lombardy two new lines are born: the S40 Como-Mendrisio-Varese and the S50 Varese-Mendrisio-Lugano-Bellinzona. As of December 10th, it has been joined by the expansion of the service on the existing S10 Bellinzona-Chiasso-Albate Camerlata line.*

*These services will be realized with TILO trains – a 50% Trenord company and 50% Swiss Federal Railways – which, once they have entered the Italian territory, will be managed by Trenord, as part of the Service Contract with the Lombardy Region, as is already the case today fast connections Bellinzona-Como-Milano Centrale and for the Bellinzona-Albate Camerlata report.*

*To the current 40 trains that connect, through Como, the Canton Ticino to Lombardy, another 82 daily cross-border trains will be added for a total of 122 journeys on weekdays (92 on holidays). To these must be added the 31 reports of the S11 connecting Milan to Chiasso. In total 153 trains per day.*

• From Lake Lugano to Milan in 70 minutes

*On January 7, 2018, with the launch of the commercial service on the Varese-Mendrisio relationship, the Porto Ceresio-Varese line will be reactivated, which will serve the stations of Bisuschio-Viggiù, Arcisate and Induno Olona, with a connection to the city of Milan each now in both directions to serve the approximately 50,000 inhabitants of Valceresio: a total of 34 trains a day; from Milan Porta Garibaldi from 5.32 to 20.30 and from Porto Ceresio from 5.16 to 21.16.*

*In particular for the stations of Induno Olona and Arcisate, this service is added to the new cross-border lines guaranteeing three connections per hour with Varese in both directions.*

*“The new Varese-Mendrisio-Como railway is a great opportunity for over 300 thousand inhabitants living in border areas, but also for the mobility of Lombardy and the Canton of Ticino – says C. FARISE, CEO of Trenord and president of TILO –. We offer a capillary service every 30 minutes, the train has no more comparisons with the car, neither for costs nor for times, especially for the thousands of workers who every day have to face long queues at the borders. The birth of Varese-Mendrisio and the reactivation of Porto Ceresio-Milan open new scenarios in the virtuous market of sustainable mobility. Together with TILO we are committed to increasing the over 755 thousand daily customers of the railway service in Lombardy with a focus on cross-border workers, commuters to Varese and Milan and customers who use the train for tourism and leisure between Ticino and Lombardy”.*

• The new railway services

➤ *Line S40 Como-Mendrisio-Varese (and from June also Malpensa)*

*The 36 daily trips of the line will be made, 7 days out of 7, hourly from 5 to 20. In addition to the direct relationship between Como and Varese, every half hour in Mendrisio is expected correspondence with the S50 (Bellinzona-Varese) and the S10 (Bellinzona-Como). The Como-Varese route will be traveled in about 40'.*

The direct routes of the S40 line will make the following stops in both directions: Albate Camerlata, Como. S. Giovanni, Chiasso, Balerna, Mendrisio, Stabio, Cantello Gaggiolo, Arcisate, Induno-Olona and Varese.

Furthermore, from 10 June 2018 the line will be extended to the international airport of Malpensa (Terminal 1 and Terminal 2). Malpensa will therefore be connected directly to Varese, Mendrisio and Como. Bellinzona and Lugano will also be connected by train to Malpensa with a change in Mendrisio.

➤ Line S50 Varese-Mendrisio-Lugano-Bellinzona

There will be 30 rides that will cover the line from Monday to Saturday: from 5 to 20 every half hour, alternately between a direct race and a ride with change in Mendrisio, from 20 to 23 will be a connection every hour with change to Mendrisio.

The direct routes of the S50 line will make the following stops in both directions: Varese, Induno-Olona, Arcisate, Cantello Gaggiolo, Stabio, Mendrisio, Mendrisio San Martino, Capolago-Riva SV, Maroggia-Melano, Melide, Lugano Paradiso, Lugano, Lamone-Cadempino, Taverne-Torricella, Mezzovico, Rivera-Bironico, Giubiasco (exchange with Locarno) and Bellinzona.

➤ Expansion of the S10 Bellinzona-Chiasso-Albate Camerlata line

From December 10th, the number of journeys made every day, including holidays, have increased to 37 (15 more) on the existing S10 line with a run every 30 minutes between Bellinzona and Mendrisio and every 60 minutes between Mendrisio and Albate Camerlata from 5 am to 24.

➤ Only ticket to travel between Lombardy and Canton Ticino

New tickets and cross-border passes allow you to travel between Lombardy and the Canton of Ticino with just one travel ticket. In Lombardy they have validity on regional trains (Lines RE) and on suburban trains of Trenord (Lines S); in Canton Ticino the same travel tickets are valid for all the vehicles that join the Arcobaleno

Tariff Community (CTA) in the areas crossed to reach the destination / departure station.

➤ Cross-border tickets and passes will be on sale through all Trenord sales channels: ticket offices, vending machines, authorized resellers or online on the Trenord e-Store.

Journey times, some examples:

Varese-Stabio: 16';  
Varese-Mendrisio: 21';  
Varese-Lugano: 49';  
Varese-Bellinzona: 1h 22';  
Varese-Induno Olona: 3';  
Varese-Arcisate: 7';  
Varese Porto Ceresio: 20';  
Como-Varese: 41';  
Como-Stabio: 23';  
Como-Mendrisio: 15'.

(TILO Press Release, January 4<sup>th</sup>, 2018).

### USA: Bombardier fornirà ulteriori 17 locomotive al New Jersey

Bombardier Transportation ha annunciato che New Jersey Transit Corporation (NJ TRANSIT) ha esercitato un'opzione per 17 ulteriori locomotive Bombardier ALP-45 "dual-power" (fig. 1). Questo secondo "call

off" è valutato a circa 160 milioni \$ US (133 milioni di euro) e si basa su un contratto per 26 locomotive firmato nel 2008. NJ TRANSIT ha esercitato una prima opzione per nove unità nel 2011 e il contratto include opzioni per un massimo di altri 37 unità.

"Questo ordine in opzione è la conferma della fiducia che NJ TRANSIT ha nelle nostre apparecchiature altamente innovative, efficienti dal punto di vista energetico, affidabili e sicure", ha affermato B. BROSSOIT, Presidente Bombardier Transportation Sezione Americhe. "Le nuove locomotive saranno conformi ai limiti di scarico Tier 4 dell'EPA, rendendosi ecologiche, aspetto particolarmente importante in un'area metropolitana come New York".

Le locomotive a doppia alimentazione sono in grado di funzionare sia con la potenza diesel che con la corrente alternata proveniente da fonti aeree. Il loro sistema di alimentazione flessibile consente alle locomotive di operare attraverso l'intero sistema ferroviario NJ TRANSIT, che comprende sia linee elettrificate che non elettrificate, permettendo così ai passeggeri di utilizzare un unico treno tra New Jersey e New York Penn Sta-



(Fonte - Source: Bombardier)

Fig. 1 - Locomotiva a doppia alimentazione Bombardier ALP-45.  
Fig. 1 - The Bombardier ALP-45 Dual-Power Locomotive.

tion senza dover cambiare. La loro introduzione nel 2011-2012 presso NJ TRANSIT e l'allora Agence Métropolitaine de Transport di Montreal (ora denominata Réseau de transport métropolitain) ha confidato per la prima volta in questa tecnologia per il Nord America.

Le locomotive saranno prodotte nei siti Bombardier in Germania e Polonia. La consegna è prevista per inizio novembre 2019.

NJ TRANSIT è il più grande sistema di trasporto pubblico statale negli Stati Uniti e un cliente consolidato di Bombardier. Nel corso degli anni, Bombardier ha fornito a NJ TRANSIT 100 locomotive elettriche e "dual-power", centinaia di autobus pendolari push-pull e 429 veicoli multilivello. Inoltre, Bombardier era un membro del consorzio che progettò e costruì il sistema ferroviario leggero "chiavi in mano" Riverline di NJ TRANSIT, tra Camden e Trenton, sempre nel New Jersey, e ora gestisce ed ha la manutenzione del sistema sotto contratto con NJ TRANSIT (Comunicato Stampa Bombardier, 2 gennaio, 2018).

### **USA: Bombardier to Supply 17 Additional Locomotives to New Jersey**

*Bombardier Transportation announced that New Jersey Transit Corporation (NJ TRANSIT) has exercised an option for 17 additional BOMBARDIER ALP-45 "dual-power" locomotives (fig. 1). This second call off is valued at approximately \$160 million US (133 million euro) and is based on a contract for 26 locomotives signed in 2008. NJ TRANSIT exercised a first option for nine units in 2011 and the contract includes options for up to 37 more units.*

*"This option order is confirmation of the confidence NJ TRANSIT has in our highly innovative, energy efficient, reliable, and safe equipment", said B. BROSSOIT, President, Americas Region, Bombardier Transportation. "The new locomotives will comply with the EPA's Tier 4 Exhaust Limits, making them environmentally friendly which*

*is especially important in a metropolitan area like New York."*

*The "dual-power" locomotives are capable of operating under both diesel power and alternating current electric power from overhead sources. Their flexible power system enables the locomotives to operate across the entire NJ TRANSIT rail system, which includes both electrified and non-electrified lines, thus allowing passengers to ride a single train between New Jersey and New York Penn Station without having to change trains. Their introduction in 2011-2012 at NJ TRANSIT and the then Agence Métropolitaine de Transport in Montreal (now named Réseau de transport métropolitain) marked a first for this technology in North America.*

*The locomotives will be manufactured at Bombardier sites in Germany and Poland. Delivery is scheduled to start in November 2019.*

*NJ TRANSIT is the largest statewide public transportation system in the United States and an established customer of Bombardier. Over the years, Bombardier has provided 100 electric and dual-power locomotives, hundreds of push-pull commuter coaches, and 429 Multilevel vehicles to NJ TRANSIT. In addition, Bombardier was a member of the consortium that designed and built NJ TRANSIT's turnkey RiverLINE light rail system between Camden and Trenton, New Jersey and now operates and maintains the system under a contract with NJ TRANSIT (Bombardier Transportation Press Release, January 2<sup>nd</sup>, 2018).*

### **TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION**

#### **Germania: nel 2017 Car2Go cresce e rafforza la sua presenza nel mercato**

Clienti in crescita, noleggi più lunghi e aumento dell'utilizzo dei veicoli: il 2017 ha registrato uno sviluppo dinamico per Car2Go. Con 2,97 milioni di utenti in tutto il mondo, l'azienda è riuscita ad espandere

ulteriormente la sua leadership mondiale nel mercato del carsharing a flusso libero. Rispetto all'anno precedente, il numero di clienti è aumentato del 30%. Le città Car2Go che vantano il maggior numero di clienti sono Chongqing in Cina (234.000 clienti), Berlino (219.000 clienti) e Madrid (190.000 clienti). Alla fine del 2017, car2go ha raggiunto un importante traguardo anche in Nord America, superando il milione di clienti che utilizzano il servizio negli Stati Uniti e in Canada. "Il 2017 è stato un anno di assoluto successo per Car2Go" – ha dichiarato O. REPERT, CEO di Car2Go Group – "Siamo cresciuti in ogni location in cui operiamo in tutte le aree di business: numero di clienti, durata del noleggio e utilizzo dei veicoli. E tutti i segnali ci anticipano che la crescita continuerà anche nel 2018".

Nel solo anno finanziario 2017, i clienti hanno noleggiato una car2go oltre 24 milioni di volte. La crescita maggiore dei noleggi è stata registrata a Milano (con oltre 678.000 noleggi), a Berlino (con oltre 622.000 noleggi) e ad Amburgo (con oltre 454.000 noleggi). Grazie ai "pacchetti Car2Go", introdotti a settembre per rendere più convenienti i viaggi più lunghi, la durata media dei noleggi Car2Go è aumentata del 30%.

Nel mondo, quasi ogni secondo viene noleggiato un veicolo Car2Go. Nel corso dell'anno finanziario 2017, l'utilizzo delle circa 14.000 vetture è aumentato approssimativamente del 38%. Per soddisfare le necessità dei clienti, nel 2017 Car2Go ha, inoltre, ampliato la propria flotta introducendo i nuovi modelli di smart e Mercedes-Benz (Comunicato Stampa Car2Go, 11 gennaio 2018).

#### **Germany: in 2017 Car2Go grows and strengthens its presence in the market**

*Growing customers, longer rentals and increased use of vehicles: 2017 has seen a dynamic development for Car2Go. With 2.97 million users worldwide, the company has succeeded in further expanding its world leadership in the free-flow passenger*



market. Compared to the previous year, the number of customers increased by 30%. The Car2Go cities with the largest number of customers are Chongqing in China (234,000 customers), Berlin (219,000 customers) and Madrid (190,000 customers). At the end of 2017, Car2Go also achieved an important milestone in North America, surpassing one million customers using the service in the United States and Canada. "2017 was a year of absolute success for Car2Go" – said O. REPERT, CEO of car2go Group – "We have grown in every location where we operate in all business areas: number of customers, duration of rental and use of vehicles, and all the signs tell us that growth will continue in 2018".

In the financial year of 2017 alone, customers have hired a Car2Go over 24 million times. The largest growth in rentals was recorded in Milan (with over 678,000 rentals), in Berlin (with over 622,000 rentals) and in Hamburg (with over 454,000 rentals). Thanks to the "Car2Go packages", introduced in September to make longer trips cheaper, the average duration of Car2Go rentals has increased by 30%.

Almost every second a Car2Go vehicle is rented in the world. During the financial year 2017, the use of approximately 14,000 cars increased approximately by 38%. To meet the needs of customers, in 2017 Car2Go has also expanded its fleet by introducing the new smart and Mercedes-Benz models (Car2Go Press Release, 11<sup>th</sup> January 2018).

### **India: Siemens, elettrificazione per la metro Gandhinagar-Ahmedabad**

L'operatore indiano del trasporto di massa Metro Link Express per Gandhinagar e Ahmedabad (MEGA) ha commissionato a Siemens l'elettrificazione di una sezione di 39,2 km della metro nella città indiana di Ahmedabad. La linea, attualmente in costruzione, opererà nella città di Ahmedabad su due corridoi, est-ovest e nord-sud. Siemens sarà responsabile dell'elettrificazione completa della nuova linea della metropolitana

a doppio binario. Inoltre, Siemens fornirà anche un sistema Scada (controllo di supervisione e acquisizione dati) per il monitoraggio e il controllo della movimentazione. L'ordine ha un volume di oltre € 76 milioni.

Questa linea della metropolitana svolgerà un ruolo fondamentale nel migliorare la qualità della vita e la crescita economica della città e della regione. Con l'aggiunta di questo progetto, Siemens sta eseguendo progetti di elettrificazione per le metro di sei città in India (le altre cinque, Delhi, Kolkata, Chennai, Nagpur e Greater Noida), essendo di ausilio al coincidere del ritmo di urbanizzazione in India (Comunicato Stampa Siemens, 9 gennaio 2018).

### **India: Siemens electrifies metro link for Gandhinagar and Ahmedabad**

*The Indian mass-transit operator Metro Link Express for Gandhinagar and Ahmedabad (MEGA) has commissioned Siemens to electrify a 39.2 km metro line in the Indian metropolis Ahmedabad. The line, currently under construction, will run in Ahmedabad city in two corridors, East-West and North-South. Siemens will be responsible for the complete electrification of the new double-track metro line. In addition, Siemens will also provide a Scada (supervisory control and data acquisition) system for monitoring and controlling the traction power. The order has a volume of more than €76 million.*

*This Metro line will play a pivotal role in enhancing quality of life and economic growth of the city and the region. With addition of this project, Siemens is executing electrification projects for six Metro cities in India, the other five being, Delhi, Kolkata, Chennai, Nagpur and Greater Noida, matching the pace of urbanization in India (Siemens Press Release, January 9<sup>th</sup>, 2018).*

### **Danimarca: Aarhus inaugura le linee di GCF**

Per la Danimarca si tratta della prima metropolitana leggera; un'infra-

struttura strategica alla quale è affidato lo sviluppo di Aarhus, seconda città danese per popolazione, e dell'intera regione dello Jutland centrale (fig. 2).

Per GCF questo lavoro ha rappresentato un cantiere impegnativo ed importante di trasporto urbano nel quale si sono applicati saperi e competenze, capacità di trovare soluzioni e di concretizzarle in tempi strettissimi. L'inaugurazione ufficiale e l'entrata in funzione della tratta urbana ha suggellato una scommessa vinta; ora è in esecuzione la nuova fase di lavori fuori città che si completeranno entro l'anno con la consegna di 100 km di ferrovia rinnovata.

- *Aarhus e la strategia del sistema tram-treno*

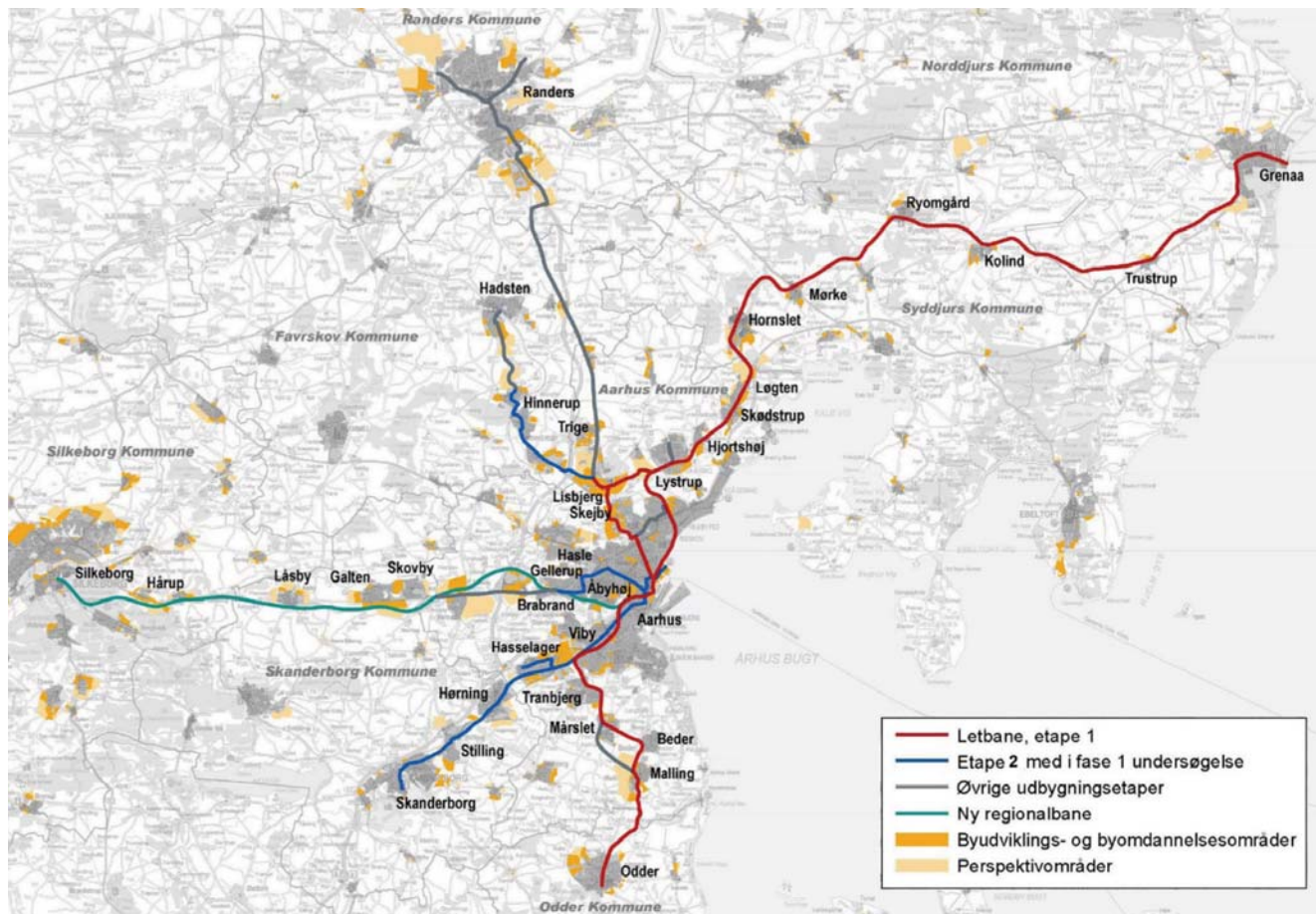
La metropolitana leggera integrata con il sistema ferroviario è il fulcro della vision su Aarhus. Avrà la capacità di decongestionare dal traffico di automobili e autobus una delle città danesi che più è cresciuta negli ultimi anni, e saprà sostenere, anzi, un'ulteriore crescita della città, senza impattare con l'ambiente e aumentando la qualità della vita dei suoi abitanti.

Al centro di un territorio a vocazione agricola, Aarhus, con il complesso ospedaliero più grande d'Europa, l'Università, il moderno porto, si candida a svilupparsi ulteriormente nei prossimi 10 anni come centro produttivo, di servizi, di cultura e d'innovazione tecnologica.

Un finanziamento europeo di quasi 2 milioni, nell'ambito del programma Elena, ha finanziato studi tecnici preliminari per verificare come conciliare maggiore e più efficiente mobilità, e minori emissioni: da qui è nato il Progetto Aarhus Light Rail Transit (LRT), incardinato sul sistema strategico tram-treno, uno dei più importanti investimenti della Danimarca sul proprio futuro.

- *La tratta urbana di metropolitana leggera*

La nuova linea metropolitana urbana attraversa in doppio tracciato l'intera città partendo da Nørreport, a nord della stazione centrale di



(Fonte - Source: GCF)

Fig. 2 - Le linee metropolitane di Aarhus, in Danimarca.  
 Fig. 2 - Aarhus metropolitan lines, in Denmark.

Aarhus H, e collegando le aree più frequentate della città: la biblioteca Dokk1, la Aarhus University, il grandioso polo ospedaliero universitario, le località in forte espansione di Skejby e Lisbjerg.

Completato in soli 27 mesi, l'armamento ferroviario è stato realizzato da GCF parte su cemento e parte su ballast, ricorrendo a strategie logistiche, soluzioni ingegneristiche ed espedienti tecnici di volta in volta sperimentati e messi in atto per far fronte alle questioni poste in essere dal clima spesso proibitivo, dal traffico ininterrotto di autovetture e biciclette, dal contesto architettonico, dai tempi progettuali strettissimi.

Per realizzare i 15 chilometri complessivi di linea urbana si è dovuto movimentare circa 13mila m<sup>3</sup> di calcestruzzo, più di 300 tonnellate di

rotaie, costruire 46 deviatori, attraversare 14 grandi incroci, edificare le banchine per 19 nuove fermate, escogitare soluzioni innovative progettare finiture diversificate della pavimentazione (asfalto, pavé, erba), in modo da integrare al meglio i binari nei variegati contesti architettonici cittadini.

“La logistica – riassume il direttore dei lavori, ing. R. ROCCA – ha costituito un aspetto davvero importante del nostro cantiere, per la necessità di organizzare e gestire in modo adeguato la movimentazione dei mezzi pesanti e delle forniture dei materiali e calcestruzzo, riducendo al minimo l'impatto sul traffico cittadino del centro”.

Aspetto non secondario dell'armamento ferroviario in ambiente urbano la necessità di progettare solu-

zioni antivibrazione e fonoassorbenti atte a mitigare al massimo il rumore tramite l'impiego di binari su platea flottante con l'inserimento di materassini antivibranti.

- *Il moderno Centro di Manutenzione e Controllo*

A sud-ovest, su un'area di circa 5.200 m<sup>2</sup> collegata con binario dedicato alla Stazione centrale di Aarhus, il progetto Letbane ha visto GCF impegnata direttamente nella progettazione e nella realizzazione “chiavi in mano” del CMC (Control Maintenance Centre). I lavori, iniziati ad aprile del 2015 sono stati consegnati nel luglio 2016.

Qui trovano sede gli uffici direzionali e di gestione del traffico metropolitano del Network Control Centre, oltre che le officine di manu-

tenzione, lavaggio e controllo dei veicoli. Inoltre, irradiate da circa 2.000 metri di binario su ballast, le aree di manovra e di stazionamento dei veicoli e il deposito in grado di ospitare al coperto ben 16 dei 26 tram e tram-treni forniti da Stadler.

L'intera flotta di 14 tram Vario-Bahn e 12 tram-treno Tango sarà alimentata dalla rete elettrica danese che genera il 39% del suo potere dalle turbine eoliche. Per questo motivo il sistema della metropolitana leggera contribuirà in modo sostanziale all'obiettivo di Aarhus di diventare neutro di CO<sub>2</sub> entro il 2030.

- *La tratta extraurbana*

Punto di forza del progetto LRT è la connessione della tratta urbana con due linee ferroviarie preesistenti, entrambe completamente rinnovate e convertite a "ferrovia leggera": adatta al passaggio dei tram e tram-treno e, all'occorrenza, anche al trasporto merci.

La "spina dorsale" risultante estende il sistema di trasporto urbano per ulteriori 69 chilometri a nord di Aarhus, fino alla città portuale di Grenaa e, a sud, per altri 26,5 chilometri, fino a Odder, in pratica ricostruendo le attuali linee di ferrovia pesante e dotandole di moderni apparati di elettrificazione e segnalamento, con 28 sottostazioni e vie cavi sotterranee attraverso oltre 200 incroci.

L'intervento, attualmente in corso, sarà completato entro il 2018.

Nell'insieme Aarhus potrà contare su un efficiente ed unico sistema di trasporto per uno sviluppo di oltre 110 chilometri, dotato di 51 fermate, e in grado di trasportare 39.000 passeggeri al giorno con velocità fino a 100 chilometri orari (*Comunicato Stampa GCF- Generale Costruzioni Ferroviarie*, 16 gennaio 2018).

### **Denmark: Aarhus inaugurates the GCF lines**

*For Denmark this is the first light rail; a strategic infrastructure to which the development of Aarhus, the second largest city in Denmark, and the*

*entire central Jutland region is entrusted (fig. 2).*

*For GCF, a challenging and important urban transport site in which knowledge and skills have been played, the ability to find solutions and to implement them in very short times. The official inauguration and the entry into operation of the urban route has sealed a won bet; now the new phase of works outside the city is being completed, which will be completed by the end of the year with the delivery of 100 km of renewed railway.*

- Aarhus and the tram-train system strategy

*The light rail integrated with the railway system is the fulcrum of the vision on Aarhus. It will have the ability to decongest from the traffic of cars and buses one of the Danish cities that has grown most in recent years, and will support, indeed, further growth of the city, without impacting the environment and increasing the quality of life of its inhabitants.*

*At the center of an area with an agricultural vocation, Aarhus, with the largest hospital complex in Europe, the University, the modern port, is set to develop further in the next 10 years as a center of production, services, culture and technological innovation.*

*A European funding of almost 2 million, under the Elena program, has funded preliminary technical studies to check how to combine greater and more efficient mobility, and lower emissions: this is where the Aarhus Light Rail Transit (LRT) project was born, strategic tram-train system, one of Denmark's most important investments in its future.*

- The Urban section of light rail

*The new urban metro line crosses the entire city in two directions, starting from Nørreport, north of the central station of the Aarhus H, and connecting the busiest areas of the city: the Dokk1 library, the Aarhus University, the great university hospital campus, the booming localities of Skejby and Lisbjerg.*

*Completed in only 27 months, the*

*railway armament was built by GCF on concrete and part on ballast, using logistic strategies, engineering solutions and technical expedients, experimented and put in place to deal with the issues in progress. from the often prohibitive climate, from the uninterrupted traffic of cars and bicycles, from the architectural context, from the very strict planning times.*

*To achieve the total 15 kilometers of the urban line, about 13000 m<sup>3</sup> of concrete had to be moved, more than 300 tons of rails, 46 diverting points, 14 major intersections, building the quays for 19 new stops, devising innovative solutions to design diversified finishes of the paving (asphalt, pavé, grass), so as to better integrate the tracks in the various urban architectural contexts.*

*"Logistics – summarizes the construction manager, ing. R. ROCCA – has represented a very important aspect of our construction site, due to the need to organize and manage the handling of heavy vehicles and the supply of materials and concrete, minimizing the impact on city traffic in the center".*

*Non-secondary aspect of railway arming in urban environments the need to design anti-vibration and sound-absorbing solutions designed to mitigate noise as much as possible by using rails on a floating platform with the insertion of anti-vibration mats.*

- The modern Maintenance and Control Center

*To the south-west, on an area of approximately 5,200 m<sup>2</sup> connected with a track dedicated to the Central Station of Aarhus, the Letbane project saw GCF directly involved in the design and implementation of "turnkey" CMC (Control Maintenance Center). The works, which began in April 2015, were delivered in July 2016.*

*This is where the headquarters and traffic management offices of the Network Control Center are located, as well as the vehicle maintenance, washing and control workshops. In addition, irradiated from about 2,000 meters of track on ballast, the areas of maneuver and parking of vehicles and the depot able to accommodate 16 in-*

*door of the 26 trams and tram-trains provided by Stadler.*

*The entire fleet of 14 VarioBahn trams and 12 Tango tram-trains will be powered by the Danish power grid which generates 39% of its power from wind turbines. For this reason, the light rail system will contribute substantially to the Aarhus target of becoming CO<sub>2</sub> neutral by 2030.*

- The extra-urban section

*The strong point of the LRT project is the connection of the urban section with two pre-existing railway lines, both completely renovated and converted to "light rail": suitable for the passage of trams and tram-trains and, if necessary, also for the transport of goods.*

*The resulting "backbone" extends the urban transport system for a further 69 kilometers north of Aarhus, to the port city of Grenaa and, to the south, another 26.5 kilometers to Odder, practically rebuilding the existing lines of heavy railway and equipping them with modern electrification and signaling systems, with 28 substations and underground cable ways through over 200 crossings.*

*The intervention, currently underway, will be completed by 2018.*

*Overall, Aarhus will be able to count on an efficient and unique transport system for a development of over 110 kilometers, with 51 stops, and capable of transporting 39,000 passengers a day with speeds up to 100 kilometers per hour (GCF Press Release – General Construction Railway, 16 January, 16<sup>th</sup>, 2018).*

### **TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION**

#### **Italia: Green Logistics Expo**

A Green Logistics Expo due importanti appuntamenti internazionali: l'incontro congiunto dei Corridoi Baltico-Adriatico e Mediterraneo e la tavola rotonda con i rappresentanti dei Programmi di Cooperazione Territoriale.

L'Europa sceglie Padova e Green

Logistics Expo per il meeting che riunisce tutti i rappresentanti dei nodi di due dei tre Corridoi Europei della rete TEN-T (il Mediterraneo e il Baltico-Adriatico) che passano in Veneto. Un fatto eccezionale, per due ragioni: la prima, che normalmente questi incontri dei Corridoi Europei si svolgono a Bruxelles, la seconda che raramente si tratta di eventi congiunti che riguardano più corridoi. Un segnale dell'importanza e dell'interesse che il progetto di Green Logistics Expo ha per la Comunità Europea, che vede nella prima Fiera italiana che riunisce in un unico evento tutti i settori della logistica, un laboratorio importante per gli assetti futuri, economici, ambientali e sociali del trasporto delle merci all'interno della comunità e non solo.

Mercoledì 7 marzo 2018, nel pomeriggio, dopo l'inaugurazione della manifestazione e delle 4 gru a portale dell'Interporto di Padova (nodo core della rete europea TEN-T) realizzate anche grazie a un contributo del Programma Comunitario CEF, i rappresentanti dei nodi core dei due corridoi si riuniranno in un incontro dal titolo "Incroci virtuosi tra porti, terminal ferroviari e nodi urbani: il Corridoio Adriatico-Baltico incontra il Mediterraneo".

La partecipazione è ai massimi livelli con la presenza dei coordinatori di corridoio, L. J. BRINKHORST (Mediterraneo) e K. BODEWIG (Baltico-Adriatico). Accanto a loro anche gli advisor della DG Move della Commissione Europea, G. Ettl e S. BROCKS oltre a C. MILLAN DE LA LASTRA, dell'INEA. Una presenza particolarmente interessante la sua perché INEA è l'Ente incaricato dalla Commissione per gestire i fondi CEF – ai quali ha avuto accesso anche Interporto Padova – un'opportunità quindi per fare il punto su questi finanziamenti molto interessanti anche per altre infrastrutture nel nostro Paese.

L'Europa sarà ancora protagonista venerdì 9 marzo, nella mattinata dell'ultimo giorno di Green Logistics Expo, con una tavola rotonda che avrà come protagonisti esponenti di spicco della Cooperazione Territoriale

Europea, ossia di quei programmi che finanziano progetti di sviluppo territoriale, anche nell'ambito dei trasporti.

Non solo progetti infrastrutturali, ma anche iniziative di relazioni e collegamenti internazionali che abbiano come linee guida quelle indicate dall'Unione per un trasporto merci più sostenibile, con una diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e un più razionale consumo di energia. Il titolo della tavola rotonda è "La Cooperazione Territoriale Europea a supporto di soluzioni innovative per la mobilità sostenibile di merci e persone" e vedrà confrontarsi i rappresentanti di EUSAIR (area Adriatico-Ionio) ed EUSALP (regione alpina), fino alle autorità di gestione di molti dei programmi che coinvolgono uno o più territori a partire da Italia-Croazia e Italia-Slovenia per arrivare al Central Europe e all'ADRION. Tutti programmi che offrono ottime opportunità per sviluppare progetti in partenariato con soggetti privati e pubblici delle regioni confinanti. Si discuterà del "pillar" (priorità) strategico trasversale rappresentato dai trasporti, e di come i diversi programmi stanno supportando – e lo faranno in futuro – iniziative volte a migliorare i trasporti nell'area di riferimento con un focus particolare nel Nord-Est (*News Letter Green Logistics Expo n.8*, 18 gennaio 2018).

#### **Italy: Green Logistics Expo**

*At Green Logistics Expo two important international events: the joint meeting of the Baltic-Adriatic and Mediterranean Corridors and the round table with representatives of the Territorial Cooperation Programs.*

*Europe chooses Padua and Green Logistics Expo for the meeting that brings together all the representatives of the nodes of two of the three European Corridors of the TEN-T network (the Mediterranean and the Baltic-Adriatic) that pass through Veneto. An exceptional event, for two reasons: the first, that normally these meetings of the European Corridors take place in Brussels, the latter which is rarely a matter of joint events involving seve-*

ral corridors. A sign of the importance and interest that the Green Logistics Expo project has for the European Community, which sees in the first Italian Fair that brings together all the logistics sectors in a single event, an important laboratory for the future, economic, environmental and social transport of goods within the community and beyond.

Wednesday, March 7<sup>th</sup>, 2018, in the afternoon, after the inauguration of the event and the 4 portal cranes of the Interport of Padua (core node of the European TEN-T network) realized thanks to a contribution from the CEF Community Program, the representatives of the nodes core of the two corridors will meet in a meeting entitled "Virtuous crossings between ports, railway terminals and urban nodes: the Adriatic-Baltic Corridor meets the Mediterranean".

Participation is at the highest levels with the presence of the corridor coordinators, L. J. BRINKHORST (Mediterranean) and K. BODEWIG (Baltic-Adriatic). Alongside them are also the advisors of DG Move of the European Commission, G. ETTL and S. BROCKS as well as C. MILLAN DE LA LASTRA, of INEA. Its presence is particularly interesting because INEA is the body commissioned by the Commission to manage the CEF funds – which Interporto Padova has also had access to – an opportunity therefore to take stock of these very interesting loans for other infrastructures in our country.

Europe will still be protagonist on Friday, March 9<sup>th</sup>, on the morning of the last day of Green Logistics Expo, with a round table featuring leading figures from the European Territorial Cooperation, ie those programs that finance territorial development projects, including transport sector.

Europe will still be protagonist on Friday, March 9<sup>th</sup>, on the morning of the last day of Green Logistics Expo, with a round table featuring leading figures from the European Territorial Cooperation, ie those programs that finance territorial development projects, including transport sector.

Not only infrastructural projects,

but also initiatives of international relations and connections that have as guidelines those indicated by the Union for a more sustainable transport of goods, with a reduction of CO<sub>2</sub> emissions and a more rational consumption of energy. The title of the round table is "European Territorial Cooperation to support innovative solutions for the sustainable mobility of goods and people" and will include representatives of EUSAIR (Adriatic-Ionian area) and EUSALP (Alpine region), up to the managing authorities of many of the programs involving one or more territories starting from Italy-Croatia and Italy-Slovenia to get to Central Europe and ADRION. All programs that offer excellent opportunities to develop projects in partnership with private and public actors from neighboring regions. We will discuss the "pillar" (transversal strategic priority) represented by transport, and how the various programs are supporting – and will do so in the future – initiatives to improve transport in the area of reference with a particular focus in the North-East (News Letter Green Logistics Expo n. 8, January 18<sup>th</sup>, 2018).

### INDUSTRIA MANUFACTURES

#### **Italia-Francia: TELT, affidati i primi contratti per il Tunnel di Base del Moncenisio**

TELT ha affidato i contratti per le attività tecniche, del valore complessivo di 800 mila euro, per il tunnel di base del Moncenisio. Alla società svizzera Pini Swiss Engineers è stata assegnata la direzione lavori delle nicchie di interscambio alla Maddalena, mentre il raggruppamento torinese Industrial Engineering Consultants (I.E.C.) srl / Gae Engineering Srl si è aggiudicato il coordinamento della sicurezza sul lavoro.

Le 23 nicchie di interscambio saranno realizzate nei 7020 m del cunicolo esplorativo di Chiomonte, completato a febbraio 2017, e serviranno per la circolazione dei mezzi impiegati nello scavo della galleria principale della Torino-Lione. Il contratto,

del valore di quasi 600 mila euro, prevede la direzione lavori, la messa a punto in tre mesi dei documenti, dei capitolati di gara e l'assistenza durante l'assegnazione. A questo si aggiunge l'appalto da 200 mila euro per il coordinamento della sicurezza sul lavoro in fase di progettazione e di esecuzione delle nicchie, aggiudicato da GAE Engineering e I.E.C. Engineering Consultants.

In parallelo è stata pubblicata la gara per il mantenimento e la manutenzione del cantiere della Maddalena e il supporto logistico alle forze dell'ordine, che sarà affidata entro metà aprile. Il 31 maggio il raggruppamento di imprese che ha curato la fase geognostica passerà il testimone ai soggetti incaricati delle nuove attività.

Le nicchie di interscambio sono inserite ogni 400 m come piazzole di sosta lungo la galleria geognostica che, durante lo scavo del tunnel di base, sarà utilizzata come accesso di servizio per veicoli e attrezzature del cantiere. Lungherie da 30 a 50 m, queste aree consentiranno ai mezzi di incrociarsi in sicurezza. Verranno scavate in tradizionale nell'arco di 15 mesi.

"Entriamo nella fase operativa del tunnel di base del Moncenisio anche in Italia, mentre sul versante francese sono stati scavati 2,1 dei 9 km di galleria geognostica ed è in corso l'assegnazione dei lavori per i pozzi di Avrieux – ha dichiarato il Direttore generale di TELT, M VIRANO – Questi affidamenti sono un importante passo avanti sul cammino della Torino-Lione, che avanza anche dal punto di vista procedurale: in questi giorni è stata registrata presso la Corte dei Conti la delibera CIPE 67/2017 per il finanziamento dei lotti costruttivi e si sta completando l'iter autorizzativo per la variante di cantierizzazione in Italia" (Comunicato Stampa TELT, 17 gennaio 2018).

#### **Italy-France: TELT, entrusted with the first contracts for the Base Tunnel of Mont Cenis**

TELT has entrusted the contracts for the technical activities, worth a to-

tal of 800 thousand euros, for the Mont Cenis base tunnel. The Swiss company Pini Swiss Engineers was assigned the works management of the interchange niches at Maddalena, while the grouping of Turin Industrial Engineering Consultants (I.E.C.) srl / Gae Engineering Srl won the coordination of safety at work.

The 23 interchange niches will be built in the 7020 m of the Chiomonte exploratory tunnel, completed in February 2017, and will be used for the circulation of the vehicles used in the excavation of the main tunnel of the Turin-Lyon. The contract, worth almost 600 thousand euros, provides for the construction supervision, the three-month development of documents, tender specifications and assistance during the assignment. To this is added the € 200 thousand contract for the coordination of safety at work in the design and execution of niches, awarded by GAE Engineering and I.E.C. Engineering Consultants.

In parallel, the tender for the maintenance and maintenance of the Maddalena shipyard and the logistic support to the police forces, which will be entrusted by mid-April, has been published. On May 31<sup>st</sup> the grouping of companies that took care of the geognostic phase will pass the baton to the subjects in charge of the new activities.

The interchange niches are inserted every 400 m as staging places along the geognostic tunnel which, during the excavation of the base tunnel, will be used as service access for vehicles and equipment of the construction site. Long from 30 to 50 m, these areas will allow vehicles to cross safely. They

will be carved in traditional over a period of 15 months.

“We enter the operational phase of the base tunnel of the Moncenisio also in Italy, while on the French side 2.1 kilometers of the 9 km of geognostic tunnel have been excavated and the works for the Avrieux wells are underway – said the Director General of TELT, M. VIRANO – These assignments are an important step forward on the path of the Turin-Lyon, which also advances from the procedural point of view: in these days the CIPE 67/2017 resolution for funding was registered at the Court of Auditors of the building lots and the authorization process for the building site variant in Italy is being completed” (TELT Press Release, January 17<sup>th</sup>, 2018).

**Francia: ordini e vendite di Alstom per i primi nove mesi del 2017/18**

Nel terzo trimestre 2017/18 (dal 1 ottobre al 31 dicembre 2017), Alstom ha effettuato ordini per 1,7 miliardi di euro, rispetto a 1,0 miliardi di euro dello stesso periodo dell'anno precedente. Le vendite del Gruppo sono aumentate a € 1,8 miliardi, in crescita del 6% (8% organicamente) rispetto a € 1,7 miliardi nel terzo trimestre 2016/17 (tabella 1).

Per i primi nove mesi del 2017/18 (dal 1 aprile al 31 dicembre 2017), l'assunzione di ordini di Alstom ha raggiunto i 4,9 miliardi di euro. Le vendite del Gruppo sono ammontate a € 5,5 miliardi, in aumento del 6% (6% organico) rispetto ai primi nove mesi del 2016/17. Al 31 dicembre 2017, a 32,8 miliardi di euro, l'attua-

le portafoglio ordini offre una forte visibilità sulle vendite future.

“Alstom ha raggiunto una buona performance commerciale in questo trimestre. Inoltre, la crescita delle vendite nei primi nove mesi è stata in linea con i nostri obiettivi per il 2020 che sono stati confermati. Nel frattempo, continuiamo a progredire sull'affare Siemens Alstom. La firma del Business Combination Agreement è prevista per il prossimo periodo e l'assemblea degli azionisti di Alstom per l'approvazione della transazione dovrebbe essere tenuta a luglio 2018”, ha dichiarato H. POUPART-LAFARGE, Presidente e Amministratore delegato di Alstom.

- *Revisione dettagliata*  
Durante il terzo trimestre del 2017/18, Alstom ha registrato € 1.683 milioni di ordini, tra cui in particolare la prenotazione degli ultimi 100 treni del progetto PRASA in Sud Africa, i treni Pendolino con relativa manutenzione per NTV in Italia e treni regionali in Francia.

Le vendite hanno raggiunto € 1.761 milioni nel terzo trimestre 2017/18, principalmente grazie al progresso del progetto del sistema metropolitano di Riyadh in Arabia Saudita, alle consegne di treni regionali e ad alta velocità in Francia, nonché all'esecuzione di contratti di manutenzione nel Regno Unito.

- *Principali eventi del terzo trimestre 2017/18*  
Nel dicembre 2017, Alstom ha siglato un accordo con la compagnia ferroviaria nazionale Kazaka (KTZ) per l'acquisizione della quota del

TABELLA 1 – TABLE 1

Riepilogo degli ordini ricevuti e vendite Alstom, anni 2016-2017  
Review of Alstom orders and sales, years 2016-2017

Actual figures (in € million)	2016/17				2017/18			2016/17	2017/18	Var. %	Var. %
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	9 months	9 months	Actual	Organic
Orders received	889	5,323	1,023	2,773	1,909	1,261	1,683	7,235	4,853	(33)%	(32)%
Sales	1,747	1,823	1,655	2,081	1,856	1,900	1,761	5,225	5,517	6%	6%

(Fonte - Source: Alstom)

25% nella joint venture EKZ (JV). Dopo l'approvazione da parte delle autorità competenti, Alstom aumenterà la propria partecipazione al 75%, mentre il restante 25% sarà di proprietà di TMH.

Alstom ha anche annunciato che il periodo di tre anni di obblighi di auto-segnalazione che il Gruppo ha accettato come parte dell'accordo di adesione del 22 dicembre 2014 è giunto a buon fine. Questo risultato è il risultato degli sforzi della società durante il periodo e una stretta collaborazione con il Dipartimento di Giustizia degli Stati Uniti. La società rimane impegnata al massimo livello di integrità nelle sue attività e continuerà lo sviluppo del suo programma di conformità.

- **Governance**

O. BOURGES ha presentato le sue dimissioni dal suo mandato come direttore di Alstom. Di conseguenza, il Consiglio di amministrazione di Alstom è ora composto da 12 amministratori di cui 6 donne (50%) e 7 amministratori indipendenti (58%).

- **Creazione di un leader globale nella mobilità**

Il 26 settembre 2017, Siemens e Alstom hanno firmato un Memorandum of Understanding per unire il business della mobilità di Siemens, compresa la sua attività di guida su trazione ferroviaria con Alstom. La transazione riunisce due attori innovativi del mercato ferroviario con valore e potenziale operativo unici per il cliente. Le due attività sono ampiamente complementari in termini di attività e aree geografiche.

La procedura di informazione e consultazione dei comitati aziendali è attualmente in corso e l'accordo di aggregazione aziendale dovrebbe essere firmato nel primo trimestre dell'anno 2018. L'assemblea degli azionisti di Alstom per l'approvazione della transazione, anche ai fini dell'annullamento del doppio diritti di voto, si prevede che si terrà a luglio 2018.

La transazione è inoltre soggetta a sdoganamento da parte delle auto-

rità di regolamentazione competenti, tra cui l'autorizzazione di investimenti esteri in Francia e le autorità antitrust, nonché la conferma da parte dell'autorità francese del mercato dei capitali (AMF) che nessuna offerta obbligatoria di acquisizione deve essere lanciata da Siemens in seguito al completamento del contributo. Il "closing" è previsto alla fine dell'anno solare 2018.

Siemens ha avviato il processo di "carve-out" della sua attività di mobilità per preparare il suo contributo ad Alstom. Solo dopo aver ottenuto tutte le approvazioni antitrust rilevanti e concluso la transazione, Alstom sarà in grado di analizzare le due attività congiunte in modo molto più dettagliato. Alstom può quindi valutare l'opportunità di fornire dichiarazioni lungimiranti su determinati indicatori chiave finanziari o non finanziari.

- **Gli obiettivi per il 2020 sono confermati**

Entro il 2020 le vendite dovrebbero crescere organicamente del 5% all'anno. Il margine EBIT rettificato dovrebbe raggiungere circa il 7% entro il 2020, grazie al volume, al mix di portafoglio e ai risultati delle azioni di eccellenza operativa. Entro il 2020, Alstom si aspetta circa il 100% dal reddito netto in flusso di cassa libero (*Comunicato Stampa Alstom*, 17 gennaio 2018).

### **Francia: Alstom's orders and sales for the first nine months of 2017/18**

*Over the third quarter 2017/18 (from 1<sup>st</sup> October to 31<sup>st</sup> December 2017), Alstom booked €1.7 billion of orders, compared to €1.0 billion over the same period last year. The Group's sales increased to €1.8 billion, up 6% (8% organically) compared to €1.7 billion over the third quarter 2016/17 (Fig. 3).*

*For the first nine months of 2017/18 (from 1<sup>st</sup> April to 31<sup>st</sup> December 2017), Alstom's order intake reached €4.9 billion. The Group's sales amounted to €5.5 billion, up 6% (6%*

*organically) compared to the first nine months of 2016/17. At €32.8 billion on 31<sup>st</sup> December 2017, current backlog provides strong visibility on future sales.*

*"Alstom achieved a good commercial performance this quarter. Furthermore, sales growth over the first nine months was in line with our 2020 objectives that are confirmed. In the meantime, we continue to progress on the Siemens Alstom deal. The signature of the Business Combination Agreement is expected in the coming period and the Alstom shareholders' meeting for approval of the transaction should be held in July 2018". Said H. POU-  
PART-LAFARGE, Alstom Chairman and Chief Executive Officer.*

- **Detailed review**

*During the third quarter of 2017/18, Alstom recorded €1,683 million of orders including notably the booking of the last 100 trains of PRA-SA project in South Africa, Pendolino trains with associated maintenance for NTV in Italy and regional trains in France.*

*Sales reached €1,761 million in the third quarter 2017/18, mainly fuelled by progress of the Riyadh metro system project in Saudi Arabia, deliveries of high-speed and regional trains in France, as well as maintenance contract execution in the United Kingdom.*

- **Main events of the third quarter 2017/18**

*In December 2017, Alstom signed an agreement with the Kazakh national railway company (KTZ) to acquire their 25% stake in the EKZ Joint Venture (JV). After approval by the relevant authorities, Alstom will increase its shareholding to 75%, the remaining 25% being owned by TMH.*

*Alstom also announced that the three year period of self-reporting obligations that the Group agreed to as part of the Plea Agreement of 22<sup>nd</sup> December 2014 has come to a successful completion. This achievement is the result of the company's efforts during the period and a close cooperation with the US Department of Justice. The company remains committed to*

the highest level of integrity in its activities and will continue the development of its compliance program.

- Governance

O. BOURGES has presented his resignation from his mandate as Director at Alstom. As a consequence, the Board of Directors of Alstom is now comprised of 12 Directors of which 6 women (50%) and 7 independent Directors (58%).

- Creation of a global leader in Mobility

On 26<sup>th</sup> September 2017, Siemens and Alstom signed a Memorandum of Understanding to combine Siemens' mobility business including its rail traction drives business with Alstom. The transaction brings together two innovative players of the railway market with unique customer value and operational potential. The two businesses are largely complementary in terms of activities and geographies.

The Works Councils' information and consultation procedure is currently on-going and the Business Combination Agreement is expected to be signed in the first quarter of calendar year 2018. The Alstom shareholders' meeting for approval of the transaction, including for purposes of cancelling the double voting rights, is anticipated to be held in July 2018.

The transaction is also subject to clearance from relevant regulatory authorities, including foreign investment clearance in France and anti-trust authorities, as well as the confirmation by the French capital market authority (AMF) that no mandatory takeover offer has to be launched by Siemens following completion of the contribution. Closing is expected at the end of calendar year 2018.

Siemens has initiated the carve-out process of its mobility business in order to prepare for its contribution to Alstom. Only once all relevant anti-trust approvals have been achieved and the transaction has closed, will Alstom be able to analyse the combined two businesses in much closer detail. Alstom may then assess the opportunity to provide forward looking

statements as to certain financial or non-financial key indicators.

- Objectives for 2020 confirmed

By 2020 sales should grow organically by 5% per year. Adjusted EBIT margin should reach around 7% by 2020 driven by volume, portfolio mix and results of operational excellence actions. By 2020, Alstom expects c. 100% conversion from net income into free cash flow (Alstom Press Release, January 17<sup>th</sup>, 2018).

### Svizzera: Stadler, contratto con BLS per la fornitura di 52 treni nuovi

Il presidente del CdA di Stadler P. SPUHLER e il CEO di BLS B. GUILLEMON hanno firmato il contratto per la fornitura di 52 treni del tipo Flirt (fig. 3) di ultima generazione. La Confederazione, i cantoni e il consiglio d'amministrazione di BLS hanno dato l'approvazione per i fondi necessari all'acquisto. P. SPUHLER si dice fiero di poter costruire per BLS il Flirt di ultima generazione, che segue il treno a due piani MUTZ fornito in precedenza: «Per noi in quanto azienda turgoviese è motivo di soddisfazione poter fornire a BLS treni svizzeri.» Secondo quanto dichiarato da SPUHLER, il nuovo veicolo, è non

solo particolarmente leggero e a risparmio energetico, ma offre anche ai viaggiatori il massimo in termini di comfort e sicurezza. «L'offerta di Stadler per la più grande commessa di treni nella storia di BLS ci convince. Siamo felici di poter sviluppare i nuovi treni in collaborazione con Stadler al fine di aumentare il livello di sicurezza e comfort per i viaggiatori», così si è espresso B. GUILLEMON, CEO di BLS, alla sigla del contratto.

- BLS si assicura le opzioni per una flotta standardizzata

Con i 52 treni nuovi, BLS sostituisce tre modelli datati e standardizza la propria flotta, a vantaggio di servizio, pianificazione di impiego e manutenzione dei treni, che risultano così significativamente più semplici. Inoltre garantisce il previsto potenziamento del traffico regionale nel Canton Berna. Il Cantone prevede fra l'altro l'introduzione della cadenza dei treni ogni 15 minuti nel perimetro interno della rete celere regionale di Berna. 28 treni circoleranno su diverse linee della rete celere regionale di Berna. Per la rete RegioExpress, BLS ordina al momento solo 24 treni anziché 30, poiché in futuro la linea Berna-Neuchâtel-La Chaux-de-Fonds passerà da linea re-



(Fonte - Source: Stadler)

Fig. 3 - Materiale rotabile della serie Flirt RE a Kandersteg.  
Fig. 3 - Flirt RE series rolling stock at Kandersteg.



gionale a linea a lunga percorrenza. Per essere pronta ad affrontare le sfide future e per garantire una flotta standardizzata a lungo termine, BLS si assicura l'opzione di poter ordinare in un secondo momento altri treni dello stesso modello.

- *I clienti contribuiscono alla configurazione dei nuovi treni*

Dalla metà di quest'anno, Stadler metterà a disposizione nello stabilimento di Bussnang un modello in scala 1:1, la cosiddetta maquette. Sulla base di questo modello, BLS e Stadler definiranno la configurazione dei nuovi treni, vale a dire equipaggiamento delle aree d'accesso, tipo e imbottitura dei sedili o dimensioni dei tavolini. Per tenere conto delle esigenze dei viaggiatori, BLS coinvolgerà nel processo di configurazione diversi rappresentanti dei clienti quali Pro Bahn, viaggiatori selezionati e organizzazioni per disabili. Stadler prevede di cominciare la costruzione della prima cassa a inizio 2019. Da metà 2019 si svolgeranno i test sui binari del primo treno. La messa in servizio dei treni da parte di BLS avverrà gradualmente dal 2021 al 2025.

- *I nuovi treni, lunghi 105 metri, sono monopiano*

I treni per la rete celere regionale (28 veicoli) e per la rete RegioExpress (24 veicoli) sono tecnicamente identici. Sia i treni della rete celere regionale sia quelli della rete RegioExpress sono a pianale ribassato e dispongono di generose aree d'accesso con zona per posti in piedi, grandi finestre, ripiani, prese elettriche in 1a e 2a classe e buona ricezione per i cellulari. I treni per la rete RegioExpress saranno dotati di area ristorante (Comunicato Stampa Stadler, 15 gennaio 2018).

### **Switzerland: BLS and Stadler, contract for the acquisition of 52 new trains**

*P. SPUHLER, President of the Board of Directors of Stadler, and the CEO of BLS B. GUILLELMON signed a supply contract today for the acquisition of*

*52 units of the latest-generation Flirt train. The Confederation, the cantons and the Board of Directors of BLS have approved the necessary resources for the purchase. P. SPUHLER is proud to be producing the latest-generation Flirt trains for BLS to follow on from the previous MUTZ double-decker multiple units. "We are particularly pleased to be able to deliver Swiss trains from Thurgau to BLS for this contract". SPUHLER describes the new train as particularly lightweight and energy saving, with extra comfort and security for passengers. "We were convinced by Stadler's offer for the largest train acquisition in the history of BLS. We are pleased to be developing the new trains with Stadler, and look forward to offering our passengers an even more comfortable and reliable means of transport to their destinations in the future", commented BLS CEO B. GUILLELMON on signing the contract.*

- *BLS has taken out options for a standardized fleet*

*BLS will use the 52 new trains to replace three older models and harmonize its fleet. Operations, planning and maintenance will be greatly simplified as a result. In addition, BLS can now proceed with the planned expansion of regional transport in the canton of Bern. Measures envisaged by the canton include running trains at 15-minute intervals in the main perimeter of the Bern commuter rail network. 28 trains will be put into service on various commuter rail routes in Bern. BLS is initially only ordering 24 trains rather than 30 for regional express traffic because the Bern-Neuchâtel-La Chaux-de-Fonds line will no longer form part of its regional network in the future. Instead, it will operate as a long-distance route. To make sure that BLS is well equipped for future developments and to guarantee the uniformity of the fleet in the long term, BLS is taking out an option for a further order of trains of the same type.*

- *Customers have their say in the design of the new trains*  
*From mid-2018 Stadler will create*

*a full-scale model – or maquette – in its Bussnang factory. BLS and Stadler will confirm the design of the new trains on the basis of this maquette. The model will help determine elements such as the fittings in the boarding areas, the type and upholstery of the seats, and the size of the tables. To take the needs of passengers into account as much as possible, BLS is involving various customer representatives in the process, such as Pro Bahn, selected passengers, and organisations for disabled travellers. Stadler is expected to start building the first railcar bodies in early 2019. The first trains should be ready to be tested on track by mid-2019. BLS will put the trains into operation gradually between 2021 and 2025.*

- *The new trains are one-storey high and 105 meters long*

*The trains for commuter rail transport (28 units) and regional express transport (24 units) are technically identical. Both the commuter rail and regional express trains have a low-floor design and spacious boarding areas with standing room, large windows, storage spaces, plug sockets in 1st and 2nd class, and good mobile phone reception. There will also be a catering area on the regional express trains (Stadler Press Release, 15<sup>th</sup> January 2018).*

## VARIE OTHERS

### **Turchia: Turkish Airlines, chiusura del 2017 con un Load Factor del 79.7%**

Nel 2017 la compagnia di bandiera turca ha trasportato 68.6 milioni di passeggeri, registrando a fine il più alto Load Factor della sua storia

Turkish Airlines ha chiuso il 2017 con grande successo: rispetto all'anno precedente, il numero di passeggeri che ha scelto di affidarsi alla compagnia è aumentato del 9,3%, registrando alla fine dell'anno un numero totale di passeggeri pari a 68,6 milioni. Lo scorso anno il Load Factor ha raggiunto il 79,1%, aumentan-

do di 4,7 punti rispetto al 2016. Inoltre, il Load Factor riferito al solo mese di dicembre del 2017, pari al 79,5%, ha raggiunto un record storico: mai nell'ultimo mese dell'anno, infatti, la compagnia è arrivata a toccare risultati in percentuale così alti.

Già all'inizio del 2016, il Presidente del Consiglio di Amministrazione e del Comitato Esecutivo della compagnia, İ. AYCI, aveva dato un segnale positivo, parlando del 2017 come di un anno di svolta rispetto al precedente: "Senza alcun dubbio, riteniamo che il 2017 rappresenti un anno di crescita, migliore rispetto al passato 2016 – aveva dichiarato lo scorso gennaio İ. AYCI – Stiamo analizzando quelle che sono le condizioni della Turchia e dell'industria turca, ma ci stiamo concentrando ovviamente anche su quelli che sono e saranno gli sviluppi e le tendenze nel settore dell'aviazione e del turismo".

Posso affermare quasi con assoluta certezza – aveva proseguito İ. AYCI all'inizio del 2017 – che chiuderemo l'anno con successo e che entro la fine del 2017 il nostro brand tornerà ad acquisire la potenza e il valore che sempre lo hanno contraddistinto".

- *Valutazione dei risultati del traffico relativi a dicembre 2017:*
- Il Load Factor totale è cresciuto di 5.1 punti, raggiungendo il 79.7%, con un incremento dell'8.9% relative agli Available Seat Kilometer, mentre il Load Factor internazionale è cresciuto di 5 punti, toccando il 79.2%. I voli domestici e internazionali hanno raggiunto il più alto Load Factor della storia della compagnia.
- A partire da luglio, si è registrata una crescita a due cifre nella domanda (revenue per km), che è arrivata a toccare il 16.3% alla fine dell'anno.
- Il numero totale di passeggeri trasportati è aumentato del 21,4%, registrando un totale di 5,5 milioni di passeggeri. Rispetto a dicembre 2015, il numero di passeggeri trasportati e la relativa domanda sono aumentati del 17%.

- Escludendo i passeggeri internazionali in transito per altri paesi, il numero di passeggeri internazionali è aumentato del 39%.

- A dicembre, il volume di merce trasportata è aumentato del 18,4% rispetto a dicembre 2016. A contribuire notevolmente alla crescita totale sono stati il Medio Oriente, con un aumento del 28,7%, e l'Europa, con un aumento del 24%.

- A dicembre, il Load Factor è aumentato per tutte le regioni. Tra le varie regioni, Medio Oriente, Nord America e Africa hanno mostrato una crescita visibile con un incremento pari rispettivamente a 7,1 punti, 6,8 punti e 5,6 punti.

- *Valutazione dei risultati di traffico relativi al periodo gennaio-dicembre 2017:*

- Nel periodo compreso tra gennaio e dicembre 2017, l'aumento della domanda e del numero totale di passeggeri sono stati rispettivamente del 7,9% e del 9,3% rispetto allo stesso periodo del 2016. Il numero totale di passeggeri ha raggiunto i 68,6 milioni.

- Nel periodo compreso tra gennaio e dicembre 2017, il Load Factor totale è salito di 4,7 punti fino a toccare il 79,1%, mentre il Load Factor internazionale è aumentato di 5 punti, raggiungendo una percentuale del 78,4%.

(Comunicato Stampa Turkish Airlines, 12 gennaio 2018).

### **Turkey: Turkish Airlines, closing of 2017 with a 79.7% Load Factor**

*In 2017 the Turkish national carrier transported 68.6 million passengers, registering at the end the highest Load Factor in its history.*

*Turkish Airlines closed 2017 with great success: compared to the previous year, the number of passengers who chose to rely on the company increased by 9.3%, registering a total number of passengers at the end of the year of 68, 6 million. Last year the Load Factor reached 79.1%, increa-*

*sing by 4.7 points compared to 2016. Moreover, the Load Factor referred to only the month of December of 2017, equal to 79.5%, has reached a historical record : never in the last month of the year, in fact, the company has reached such high percentage results.*

*Already at the beginning of 2016, the Chairman of the company's Board of Directors and Executive Committee, İ. AYCI, had given a positive signal, talking about 2017 as a turning point compared to the previous one: "Without any doubt, we believe that the 2017 represents a year of growth, better than in the past 2016 – declared last January İ. AYCI – We are analyzing what are the conditions of Turkey and Turkish industry, but we are obviously also focusing on what are and will be the developments and trends in aviation and tourism".*

*I can say almost with absolute certainty – continued İ. AYCI at the beginning of 2017 – that we will close the year successfully and that by the end of 2017 our brand will return to acquire the power and value that have always distinguished it".*

- *Evaluation of traffic results for December 2017:*

- *Total Load Factor grew 5.1 points, reaching 79.7%, with an increase of 8.9% on Available Seat Kilometers, while the International Load Factor grew by 5 points, reaching 79.2%. Domestic and international flights have reached the highest Load Factor in the company's history.*

- *Starting in July, there has been a double-digit growth in demand (revenue per km), which reached 16.3% at the end of the year.*

- *The total number of passengers transported increased by 21.4%, registering a total of 5.5 million passengers. Compared to December 2015, the number of passengers carried and the related demand increased by 17%.*

- *Excluding international passengers in transit to other countries, the number of international passengers increased by 39%.*

- In December, the volume of goods transported increased by 18.4% compared to December 2016. The Middle East, with an increase of 28.7%, and Europe, with an increase 24%.
- In December, the Load Factor increased for all regions. Among the various regions, the Middle East, North America and Africa showed visible growth with an increase of 7.1 points, 6.8 points and 5.6 points respectively.
- Evaluation of traffic results for the period January-December 2017:
  - In the period between January and December 2017, the increase in demand and total passenger numbers were respectively 7.9% and 9.3% compared to the same period of 2016. The total number of passengers reached 68.6 million.
  - In the period between January and December 2017, the total Load Factor rose by 4.7 points to reach 79.1%, while the International Load Factor increased by 5 points, reaching a percentage of 78.4%. (Turkish Airlines Press Release, January 12<sup>th</sup>, 2018).

### 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)

## Manifestazione augurale

(Sezione CIFI di Milano e Genova)



Fig. 1

Si è svolta a Milano lo scorso 14 dicembre 2017, presso la Sala Diamante Stazione Passante Porta Garibaldi, la manifestazione di fine anno che ha visto coinvolte le Sezioni CIFI di Milano e Genova, da sempre attive nel promuovere iniziative comuni volte ad aumentare le opportunità di incontro tra i Soci ed accrescere ulteriormente il livello qualitativo delle iniziative.

L'iniziativa, estesa per l'occasione alla partecipazione di familiari ed amici, è da tempo divenuta una piacevole e insostituibile tradizione ed ha rappresentato un momento conviviale di incontro e scambio di auguri e fornito l'opportunità per anticipare ai presenti le numerose attività già programmate per il 2018 dalle Sezioni CIFI di Milano e Genova.

Per la Sezione di Milano i saluti sono stati portati da Dante SEGRINI in rappresentanza del Preside Giorgio BOTTI e per la Sezione di Genova dal Preside Riccardo GENOVA. Oltre agli usuali, ancorché particolarmente sentiti auguri per le festività e per l'anno nuovo, sono state sinteticamente riepilogate le numerose ed interessanti iniziative svolte nel corso del 2017 dalle due Sezioni: conferenze, convegni, visite tecniche e viaggi di carattere tecnico. In particolare è stata ribadita la stretta collaborazione dalle Sezioni di Milano e Genova, grazie al contributo dei Delegati, al

Politecnico di Milano ed alla Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Genova, elemento che ha consentito e consentirà di organizzare anche in futuro rilevanti momenti formativi a favore dei Soci (fig. 1).

Allo stesso modo le due Sezioni sono attive nel rilascio di CFP (Crediti Formativi Professionali) attraverso il CIFI stesso in qualità di "provider riconosciuto" o mediante specifici accordi con gli Ordini Professionali competenti per territorio: la vicinanza delle Sezioni CIFI di Milano e Genova ai propri Soci, siano essi individuali o collettivi, e la sempre più stretta interazione con il territorio ed alle tematiche interdisciplinari correlate ai diversi settori del trasporto, della mobilità e della logistica, costituiscono il riferimento per la programmazione delle future iniziative.

Dopo i saluti, i partecipanti sono stati intrattenuti con un breve concerto, curato da "Nova Soli", ensemble vocale e strumentale vogherese (fig. 2).

L'associazione musicale Audite Nova, di cui il gruppo dei solisti esibiti è importante parte, opera dal 1980 con l'obiettivo della diffusione della cultura musicale con una attenzione specifica al repertorio antico, dal Medioevo al primo Barocco.

Nell'ambito delle proprie esibizioni del 2017 il gruppo Nova Soli ha voluto elaborare e proporre un programma specifico per la celebrazione del 450° anniversario della nascita di Claudio MONTEVERDI, figura chiave del panorama musicale rinascimentale, tra cinquecento e seicento.

I brani presentati, introdotti dal musicologo Mario GIACOBONI, direttore del gruppo e tenore solista specializzato nella prassi esecutiva barocca, hanno ben rappresentato l'evoluzione stilistica di Monteverdi che con il repertorio della propria maturità incarna la svolta definitiva verso la modernità.

Al maestro GIACOBONI si sono affiancati i soprani Paola COMERIO e Chiara SCOTTI, accompagnati dal maestro Fabio DELFINI al pregevole clavicembalo DI MAIO. In questa esibizione è mancata l'arpa del maestro Camillo VESPOLI, assente per improvvisa indisposizione.

Ci fa piacere notare che il gruppo si dedica anche alla diffusione della danza antica proponendosi con esibizioni in costume, lezioni e corsi di formazione teorico-pratici, nel rigoroso rispetto filologico delle fonti.

Il pomeriggio si è quindi concluso con il brindisi augurale ed i saluti finali.



Fig. 2

# IF Biblio

Maria Vittoria CORAZZA

## INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

Anche il secondo quinquennio degli anni '90 è stato per I.F. particolarmente ricco di memorie e numeri speciali caratterizzati da elevato contenuto tecnico e scientifico. È quindi con piacere che la Rivista presenta ai suoi lettori la ormai tradizionale selezione di monografie sui principali argomenti di tecnica ferroviaria trattati in questo periodo.

La Rivista si augura in tal modo di venire incontro, come per il passato, alle esigenze di un'utenza attenta e qualificata, composta da studiosi e professionisti, da uffici e centri studi della industria, delle imprese costruttrici, delle amministrazioni ferroviarie e dei trasporti di massa.

Per ogni argomento sono riportati i nomi degli Autori che vi hanno contribuito, elencati in ordine alfabetico.

**Condizioni di pagamento:** Versamento in c.c.p. N. 31569007 intestato a "Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani" – Via Giolitti, 48 – 00185 ROMA, indicando il titolo delle monografie. Ai Soci CIFL ed ai dipendenti dei Soci Collettivi viene praticato lo sconto del 20% sui prezzi appresso indicati, che sono comprensivi dell'IVA. Le stesse condizioni sono riservate agli studenti universitari, di facoltà tecniche ed economiche, previa presentazione di un certificato di iscrizione all'anno accademico in corso.

Le monografie vengono fornite in estratto originale e, ad esaurimento di questi, in fotocopia.

## 90.2.1) ARMAMENTO

n. 11 memorie – Autori: Accattatis, Ando, Bracciali, Bruni, Cascini, Cheli, Coletti, Collina, Corridoni, Diana, Estrade Panades, Hansaka, Kubomura, Lopez Pita, Malavasi, Mifune, Natoni, Phillips, Rieger, Romani, Sappino, Sheen, Wenty ..... € 31

## 90.2.2) CORPO STRADALE

n. 13 memorie – Autori: AA.VV., Bono, Calzona, Clemenza, Colella, Coli, Dagrada, Del Grosso, Di Giangiacomo, Dolara, Gervasi, Lunardi, Marchese, Marino, Misiti, Modugno, Monaco, Persia, Pezzati, Poma, Roccia, Sdoga, Steiner ..... € 37

## 90.2.3) DINAMICA DELLA LOCOMOZIONE

n. 11 memorie – Autori: Baron, Bourguet, Bracciali, Cascini, Corazza, Corona, Joly, Licciardello, Losi, Malavasi, Mancini, Marcone, Orso, Panagin R., Panagin F., Pau, Pier, Redko, Serebryanyi, Ushkalov, Vedani, Vigliani ..... € 31

## 90.2.5) METROPOLITANE E SUBURBANE

n. 25 memorie – Autori: Abbadessa, Adinolfi, Barra Caracciolo, Beltrame, Botti, Castelli, Ceron, Cirenei, Corazza, Dellasette, Di Mario, D'Ovidio, Fadda, Farnè, Fiocca, Giovine, Kluzer, Lamedica, Liberatore, Mazzei, Mihailescu, Moschi, Ogliari, Pastorelli, Perticaroli, Petruccelli, Pezzati, Prudenzi, Simut ..... € 52

## 90.2.6) PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

n. 32 memorie – Autori: Abbadessa, Andronico, Astengo, Basoli, Baudà, Baumgartner, Bernard, Bonora, Brandi, Cavagnaro, Cesetti, Cirillo, Collevocchio, Crotti, De Lazzari, Ferretti, Galaverna, Heinisch, Imovilli, Incalza, Laganà, Larssons, Lucarno, Maestrini, Maraini, Morasso, Necci, Papaioannou, Pavone, Pronello, Rizzotti, Sciarrone, Sciutto, Spirito, Walrave, Welsby, Winter ..... € 62

## 90.2.9) PROGETTAZIONE DEI ROTABILI

n. 22 memorie – Autori: Barberis, Belmonte, Biagi, Burchi, Campion, Caravello, Cau, Cavaliere, Coldewey, Cremonini, De Curtis, Di Majo, Dondolini, Feuerstack, Frediani, Fumero, Grenier, Kure, Labbadia, Maestrini, Margheri, Mattioli, Mignardi, Monfardini, Nerozzi, Olivo, Panagin, Perissinotto, Piro, Rogione, Sarnataro, Skiller, Spirito, Testart, Vitali, Zanuttini ..... € 52

## 90.2.11) PROGETTI E REALIZZAZIONI FERROVIARIE

n. 39 memorie – Autori: Aliadiere, Alei, Banelli, Bartolini, Berardi, Betti, Brandani, Briganti, Burgio, Cavagnaro, Cavallone, Corsi, De Dominicis, De Falco, De Rita, Di Majo, Fagotto, Fedele, Fernandez Gil, Fumi, Gavarini, Gattuso, Giambartolomei, Gusman, Incalza, Jänsch, Laganà, Latorre, Lazzari, Liuzza, Mancini, Manganella, Maraini, Marchetti, Marchisella,

Marzullo, Mattioli Guidarelli, Misiti, Monorchio, Nicchiniello, Orlandi, Pagani, Paoletti, Pasquali, Pedicini, Petriccione, Ricceri, Rizzardi, Sarnataro, Savini Nicci, Sciutto, Simonini, Traverso, Vaciago, Vicentini, Walrave ..... € 78

## 90.2.12) SEGNALAMENTO E SICUREZZA

n. 19 memorie – Autori: Altamura, Ansuini, Berieau, Berlincioni, Biagiotti, Boccalaro, Capparella, Carganico, Cesario, Colella, Conti Pourger, Filippini, Firpo, Foschi, Fossati, Francone, Freneaux, Galaverna, Guasconi, Guido, Idili, Malaspina, Marino, Morzenti, Mosca, Patrignani, Penna, Petrilli, Pezzati, Poggio, Ricci B., Ricci S., Schreiber, Scordato, Stafferini, Vocca ..... € 42

## 90.2.14) TRAM E FILOBUS

n. 4 memorie – Autori: Ferrari, Moriconi, Muller, Paci, Pendenza, Rossetti ..... € 11

## 90.2.15) TRASPORTI INTERMODALI

n. 3 memorie – Autori: Massa, Mazzarino, Monticelli, Trevisan ..... € 8

## 90.2.16) TRAZIONE ELETTRICA

### a) Impianti

n. 35 memorie – Autori: Alberizzi, Antonacci, AA.VV., Bandinelli, Bazzoni, Benedetto, Bessi, Biondi, Capasso, Carlà, Cavallero, Cesario, Chiesa, Ciaccio, Conti, Cosulich, D' Ajello, De Boni, Fasciolo, Ferrazzini, Fumi, Galaverna, Gentile, Ghiara, Giorgi, Grandolfo, Guidi Buffarini G., Guidi Buffarini G., Iacomi, Illiceto, Laganà, Lamedica, Lazzari, Litardi, Monducci, Morelli, Pagnucci, Panaro, Paris, Pasquali, Pedeferrri, Pellerano, Perniceni, Prudenzi, Pulatti, Redaelli, Ricci, Solbiati, Tartaglia, Vecchia, Ventura, Zilembo ..... € 78

### b) Materiale rotabile

n. 8 memorie – Autori: Carillo, Cesario, Cheli, Cirenei, Diana, Di Matteo, Miotto, Mugnano, Paci, Palazzini, Piro, Resta, Saviano, Ventura ..... € 26

## 90.2.17) ESERCIZIO FERROVIARIO – CIRCOLAZIONE – NORMATIVE

n. 16 memorie – Autori: Baione, Canciani, Ciaccio, Ciuffini, Cozzi, Framba, Galaverna, Gattuso, Lamedica, Lanzavecchia, La Volpe, Longo, Malaspina, Malavasi, Melani, Milazzo, Ricci, Reitani, Rotta, Saffi, Sarnataro, Sciutto, Sposito, Zanolin ..... € 39

## 90.2.18) IMPATTO AMBIENTALE

n. 9 memorie – Autori: Barbera, Boccalaro, Canale, Capoccia, Cornelini, Ceravolo, De Leo, Dianda, Galaverna, Giuliattini Burbui, Licitra, Masoero, Palmeri, Paoli, Papi, Petrella, Piroli, Pisani, Sauli, Sciutto, Tartaglia ..... € 26

## 90.2.19) STORIA DELLE FERROVIE

n. 5 memorie – Autori: Buratta, Cirillo, Orfei ..... € 13

- 58 Impianti di sabbiatura della via. Assicurazione e controllo dello spazio di frenatura in ogni stagione

(KRIEG - RAU - LUEGER - SCHABL)

*Sandungsanlagen. Sicherstellung des Bremsweges zu allen Jahreszeiten*

*ZEVrail, Sonderheft Moderne Schienenfahrzeuge Graz 2014, pagg. 66-72, figg. 7. Biblio 4 titoli.*

Sistema di regolazione e controllo della sabbiatura sviluppato dalla Knorr-Bremse.

- 59 Influenza dell'intervento frenante di un detentore di svio sulla dinamica longitudinale di un treno

(BING)

*Einfluss einer Bremseinleitung durch einen Entgleisungsdetektor auf die Zuglängsdynamik*

*ETR, aprile 2015, pagg. 42-44, figg. 4. Biblio 4 titoli.*

Breve nota sull'andamento della pressione in condotta al variare della posizione del detentore. L'interazione con la via non viene trattata.

- 60 L'armonizzazione dei sistemi di frenatura

(RASTI)

*Harmonisierung von Bremssystemen*

*ETR, settembre 2015, pagg. 56-59, figg. 13.*

- 61 Calcolo dello spazio di frenatura di treni merci equipaggiati con ceppi da freno in materiale sintetico.

(JAENSCHEN - ESKE)

*Anhalte weg Berechnung für mit K-Bremssohlen gebremste Güterzüge*

*ETR, novembre 2015, pagg. 58-64, figg. 12. Biblio 3 titoli.*

Risultati di calcolo e sperimentazioni e valutazione. Impiego di tecniche di analisi statistiche adatte a campioni ristretti.

- 62 Metodo di valutazione delle prestazioni di frenatura basato sulla misura delle forze agenti sul carrello

(SAGA - MIYAME - KAGAMURA - SUGITA - CHIKUMA)

*An evaluation method of the braking performances using bogie traction force*

*Quarterly Report RTRI, vol. 50, aprile 2015, pagg. 256-261, figg. 17.*

Presentazione dei risultati di un'importante campagna di ricerche sulla frenatura. Analisi dell'assetto del carrello e degli scorrimenti ruota-rotai.

- 63 Moderni macchinari per la produzione dell'aria compressa sulle moderne locomotive nordamericane

(ASSMAN - PADDISON - GRIEBEL)

*Moderne Lüfter Sprunganlagen für nordamerikanische Lokomotiven*

*ZEVrail, Sonderheft Graz 2016, pagg. 168-172, figg. 3. Biblio 2 titoli.*

- 64 Quando applico la frenatura?

(MAWEED)

*When do I put the brake on?*

*Railway Gazette, novembre 2016, pagg. 44-46, figg. 4.*

Rapporto su una lunga e dettagliata serie di osservazioni sul comportamento dei macchinisti nel decidere quando e come applicare la frenatura. Scopo della ricerca è, fra l'altro, quello di superare le forti discrepanze che si osservano nel confronto della realtà con i risultati delle simulazioni. È altresì emersa la grande complessità del mestiere di macchinista.

- 65 L'insegnamento universitario di ingegneria e le sue prospettive

(REES)

*Lehre mit Zukunft*

*ETR, luglio-agosto 2016, pagg. 60-75.*

In relazione alla forte richiesta di ingegneri da parte delle ferrovie e degli studi professionali, vengono illustrati e posti a confronto i molteplici indirizzi per la formazione di ingegneri ferroviari, disponibili nelle università di lingua tedesca. Considerazioni generali anche sugli ingegneri provenienti dal resto della Comunità europea.

- 66 Sistemi di frenatura per veicoli ferroviari sicuri, affidabili ed unici

(BERGER)

*Bremssysteme für Eisenbahnfahrzeuge. Sicher, zuverlässig, einzigartig*

*ZEVrail, gennaio-febbraio 2017, pagg. 34-39, figg. 7. Biblio 4 titoli.*

Panorama ragionato delle novità della Knorr-Bremse.

IF Biblio	<b>Freni e frenatura</b>	<b>34</b>
<p>67 Lo stridore della frenatura a ceppi. Risultati di ricerche vibratorie (HAMMERSCHMIDT - SOHN - SCHMID - VON WAGNER - HECHT) <i>Quietschen bei Eisenbahn klotz bremsen. Ergebnisse Schwingungstechnischer Untersuchungen</i> ZEVrai, marzo 2017, pagg. 78-87, figg. 12. Biblio 22 titoli. Approfondita analisi del comportamento vibratorio ed acustico di sale montate frenate, in condizioni reali e su banco prova.</p>	<p>68 Influenza dei pattinamenti sullo spazio di frenatura d'urgenza per un treno di tipo metropolitana (BRUERE) <i>Influence du patinage sur la distance d'arrêt d'un train de type métro en freinage d'urgence</i> Revue Générale des Chemins de Fer, settembre 2017, pagg. 18-27, figg. 10. Studio teorico approfondito.</p>	



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 vogliano 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 CIFT" sempre presente nella rivista.



	IF Biblio	<b>Telecomunicazioni</b>	<b>35</b>
	<p>30 Costruzione di una nuova rete di telecomunicazioni come base per gli sviluppi futuri dell'intero sistema ferroviario (PETERS) <i>Aufbau eines bahnweiten Telekommunikationsnetzes als Basis für zukünftige Entwicklungen</i> ZEVrail, agosto 2012, pagg. 283-287, figg. 3. Prospettive della DBAG in questo campo.</p>	<p>35 Vetri per finestrini permeabili alle onde elettromagnetiche a radiofrequenza, per vetture regionali e a lunga distanza (MADIJDI – WALKER – MAYER – DEMMER) <i>Hochfrequenz durchlässiger Fenster-Scheiben für Regional- und Fernverkehr Fahrzeugen</i> ZEVrail, settembre 2016, pagg. 376-383, figg. 7. Biblio 4 titoli.</p>	
	<p>31 Il GSM-R come centro del sistema di comunicazioni (SAGMEISTER) <i>GSM-R als das zentrale Kommunikationssystem</i> ZEVrail, maggio 2014, pagg. 17 -181, figg. 6. Applicazione sulle ferrovie austriache.</p>	<p>36 Il sistema informatico “Treno Blu” – Motore di ricerca per viaggi ferroviari di persone a ridotta mobilità (FRANCIOSI – PETROSELLI) <i>Ingegneria Ferroviaria</i>, ottobre 2016, pagg. 769-781, figg. 18. Biblio 5 titoli.</p>	
	<p>32 La banca dati Audit produzione (BDA) (SARRICA – UCCI – VITALI – MILIUCCI) <i>La Tecnica Professionale</i>, gennaio 2016, pagg. 24-33, figg. 16, tabb. 2. Viene descritto l'applicativo informatico PIC-DBA, attraverso il quale vengono gestiti gli audit effettuati dai vari enti di verifica sulle Strutture della Direzione Produzione RFI e le relative considerazioni rilasciate.</p>	<p>37 Il nuovo sistema di videosorveglianza del trasporto regionale (GIANNELLI – FABRIZI) <i>La Tecnica Professionale</i>, novembre 2016, pagg. 38-41, figg. 6.</p>	
	<p>33 Evoluzione della telefonia d'impresa alla SNCF (TAQUIN – LOUVET) <i>Evolution de la téléphonie d'entreprise SNCF</i> <i>Revue Générale des Chemins de Fer</i>, novembre 2015, pagg. 42-53, figg. 24.</p>	<p>38 Focalizzazione sulla durata delle ruote (JACKSON) <i>Focus on wheel life</i> <i>Railway Gazette</i>, dicembre 2016, pag. 21. Report sul congresso internazionale sui rodiggi 2016.</p>	
	<p>34 Informazioni al pubblico e comunicazione (TORELLA – AMATO) <i>La Tecnica Professionale</i>, febbraio 2016, pagg. 28-37, figg. 15.</p>	<p>39 ERTMS: comunicazione radio e gestione del depannage (NERI – RUSSO – VALENTINI – MEMMI) <i>La Tecnica Professionale</i>, gennaio 2017, pagg. 20-25, figg. 4. Vengono descritte le principali funzionalità e le architetture dei sottosistemi ERTMS di terra e di bordo, per poi dettagliare i principi fondamentali della comunicazione GSM-R supportati da casi reali di situazioni degradate in esercizio.</p>	



## LA GESTIONE DEL DOPO-EVENTO ATTRAVERSO IL RISK ASSESSMENT:

la Business Continuity, l'Emergency Response e il Disaster Recovery

Torino, 13-14-15 marzo 2018



## L'ANALISI RAMS IN AMBITO FERROVIARIO

Approcci, tecniche e standard di riferimento

Torino, 20-21-22 marzo 2018

I corsi di formazione sono in accreditamento presso L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino.

La partecipazione a ciascun evento consentirà il riconoscimento di CFP.

### PER INFORMAZIONI, DETTAGLI E COSTI

Visita: [www.ramse.it](http://www.ramse.it)

Telefonaci: 011 225 8621

Scrivici a: [formazione@ramse.it](mailto:formazione@ramse.it)



**RAMS&E**

affidabilità • sicurezza • ambiente

**RAMS&E ha celebrato a dicembre 2017 i 20 anni di attività. Nata a Torino nel 1997, RAMS&E, è una Società di Ingegneria che opera per garantire la sostenibilità delle attività produttive e di servizio, in un ampio spettro di settori industriali, con un focus particolare sull'energia, l'industria chimica, l'oil & gas ed i sistemi di trasporto e logistici. Ha per oggetto la fornitura a terzi di servizi di consulenza tecnica di alto livello e formazione su problematiche inerenti l'analisi RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), Analisi di Rischio, Ingegneria della Manutenzione, Ingegneria dei Sistemi, Valutazione di Impatto Ambientale, Monitoraggio e Progettazione Ambientale, Pianificazione dei Territorio.**

**RAMS&E possiede inoltre un'esperienza consolidata nelle attività di formazione e di ricerca, collaborando con diverse Università e primari Istituti di Ricerca, tra cui il Politecnico di Torino.**

**Il personale RAMS&E è coinvolto continuamente in attività di formazione specialistica sulle tematiche RAMS e HSE, anche per aziende nazionali e multinazionali, in diversi paesi del mondo, fornendo un servizio qualificato e personalizzato per la crescita del personale.**

**In questo ambito, presso la propria sede RAMS&E promuove annualmente corsi di formazione su varie tematiche rivolti al personale tecnico e manageriale delle aziende; tramite tali iniziative RAMS&E offre la possibilità ai partecipanti di conoscere le tecniche e gli strumenti più avanzati, con i relativi benefici e peculiarità, per l'analisi di rischio, l'ottimizzazione del processo e della manutenzione, la sicurezza di processo, il risk management e il business continuity. L'esperienza consolidata dei propri docenti e il loro approccio appassionato e proattivo creano un contesto in cui l'azienda può comprendere e delineare le proprie esigenze, individuando il miglior percorso per l'integrazione in azienda degli strumenti acquisiti e la crescita del proprio personale.**

### **Company Profile:**

**RAMS&E srl - Via Livorno 60 - 10144 Torino**

**[www.ramse.it](http://www.ramse.it) - [ramse@ramse.it](mailto:ramse@ramse.it)**

# 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 Pesante* - Relè omologati RFI secondo la specifica RFI DPRIM STF IFS TE 143 A, Relè elettrici a tutto o niente per Impianti di Energia e Trazione elettrica - Relè conformi alle normative applicabili per uso su materiale rotabile EN60077, EN50155, EN61373, EN45545-2 - Relè con contatti a guida forzata per uso su impianti di sicurezza conformi a EN61810-3 - Strumenti di misura portatili e da laboratorio CHAUVIN ARNOUX Group, per la manutenzione di impianti TE, IS, TLC, SSE, e per materiale rotabile.

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

**BONOMI EUGENIO S.p.A. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS)** – Tel. 030.9650304 – Fax 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 – Attività di logistica, consulenza tecnica, formazione, supporto per l'integrazione, assistenza post-vendita di Apparati e Sistemi per la Trasmissione Dati ed il Controllo su IP (cablati e wireless) conformi alle normative di settore per le Infrastrutture Ferroviarie ed i Treni - Le applicazioni che vengono supportate sono: Video sorveglianza su IP (CCTV), Passenger Infotainment Systems (PIS), Communication Based Train Control (CBTC), TCMS (Train Control Management Systems) - I fornitori principali commercializzati sono: ANTONICS per le Antenne planari a Banda Multipla di bordo per la comunicazione wireless bordo-terra; MOXA per la comunicazione Ethernet (cablata e wireless) di bordo, lungo linea, di stazione e lo scambio dati bordo-terra in movi-

mento; MOXA per i Sistemi di I/O per il controllo tecnologico (non "mission critical") di bordo e delle infrastrutture di terra; MOXA per i PC di bordo a bassa dissipazione (Low Power) e senza ventole (Fanless) come On Board Control Unit (OBCU) o Network Video Recorder (NVR) capaci di operare in presenza di vibrazioni ed escursioni di temperatura; PILZ per i Sistemi di I/O fino a SIL4 (Safety Integrity Level) per controlli "mission critical" di bordo di terra; VIVOTEK per la Video sorveglianza di bordo, lungo linea e di stazione.

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

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

**MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A. – Via A. Chiarucci, 1 – 04012 CISTERNA DI LATINA** – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – e-mail: info@mariniimpianti.it – Sito web: www.mariniimpianti.it – Registratori Cronologici di Eventi (RCE) – Monitoraggio della temperatura delle rotaie (UMTR) – Apparecchiature di diagnostica centralizzate degli impianti di Segnalamento di linea e di stazione (SDC) – Sistemi di supervisione – Strumenti di misura per sotto stazioni – Rilevatore differenziale per segnali luminosi alti a commutazione statica SDO – Generatore di alimentazione 83 Hz PSK – Progettazione ed installazione degli impianti.

**MATISA S.p.A. – Via Ardeatina km. 21 – Loc. S. Palomba – 00040 POMEZIA (ROMA)** – Tel. 06.918291 – Telefax 06.91984574 – e-mail: matisa@matisa.it – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, veicoli di servizio per infrastruttura e catenaria, drasine di misura della geometria del binario, treni di costruzione nuovo binario, incavigliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

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

**MERSEN ITALIA S.p.A. – Via dei Missaglia, 97/B2 – 20142 MILANO (ITALIA)** – Tel. 02/826813.1 – E-mail: ep.italia@mersen.com – Web: www.mersen.com – Fusibili e portafusibili MERSEN (Ferraz Shawmut) in BT e MT, in c.a. e c.c. e per semi-conduttori – Sezionatori, commuta-

tori e corto circuitatori di potenza – Dissipatori di calore vacuum brazed, heat pipes, aria per componenti IGBT e press-pack – Ritorni di corrente per Messa a terra di rotabili ferrotramviari – Prese di corrente per 3<sup>a</sup> rotaia – Laminated Busbar – Resistenze industriali "Silohm" (lineari), "Carbohm" – Spazzole e portaspazzole per macchine elettriche rotanti – Striscianti per pantografi, sminatrici e rettifiche per collettori – Grafiti per applicazioni meccaniche (guarnizioni, cuscinetti, ecc.).

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

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

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

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

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

sto 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 – Sistemi ed apparecchiature di segnalamento, controllo e supervisione del traffico per metrotamvie e tramvie – Radiocomando scambi, casse di manovra carrabili, sistemi di controllo semaforico – Priorità mezzi pubblici – Sistemi di controllo e gestione traffico stradale.

**QSD SISTEMI S.r.l. – Via Isonzo, 6/bis – 20060 PESSANO CON BORNAGO (MI)** – Tel. 02.95741699 – 02.9504773 – Fax 02.95749915 – e-mail: gio.galimberti@qsdsistemi.it – www.qsdsistemi.it – Elettronica per ferroviario a norme EN50155 – Passenger Information System – Interfoni – Cruscotti – Terminali video Touch Screen – Sistemi Radio Terra Treno – Realizzazione apparecchiature custom – Riprogettazione apparecchiature obsolete – Consulenza sviluppo Hw Sw.

**RAILTECH – PANDROL ITALIA S.r.l. – Via Facii – Zona Industriale S. ATTO – 64020 (TERAMO)** – Tel. 0861/587149 – Fax 0861/588590, E-Mail info@pandrol.it – Sistemi di attacco ferroviari per traverse in calcestruzzo armato e precompresso.

**RAND ELECTRIC s.r.l. – Via Padova, 100 – 20131 MILANO** – Tel. 02/26144204 – Fax 02/26146574 – Canaline, fascette, sistemi di identificazione, guaine corrugate, guaine metalliche ricoperte, tutte con caratteristiche di reazione al fuoco e tossicità entro i parametri della specifica FS 304142 – Connettori elettrici di potenza standard o custom.

**RITTAL S.p.A. – S.P. 14 Rivoltana – km 9,5 – 20060 VIGNATE (MI)** – Tel. 0039/02959301 – Fax 0039/0295360209 – Armadi e contenitori elettrici per applicazioni ferroviarie fisse (segnalamento) – Rolling stocks (locomotori) – Esterno (bordo binari); scambiatori calore (carrozze-locomotori); terminali interattivi (stazioni); subracks 19" per elettronica omologati e testati (locomotori-segnalamento) – Servizi: progettazione secondo standard EN50155 / EMC50121 – Calcoli FEM – Saldatura secondo DIN6700 – Test – Protezione dal fuoco.

**SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – Via Dr. Georg Schaeffler, 7 – 28015 MOMO (NO)** – Tel. 0321/929211 – Fax 0321/929300 – E-mail: info.it@schaeffler.com – Sito internet: www.schaeffler.it – Cuscinetti volventi a marchio FAG e INA, standard e speciali, boccole ferroviarie, snodi sferici, attrezzature di montaggio e smontaggio, diagnostica.

**SCHUNK ITALIA S.r.l. – Via Novara, 10/D – 20013 MAGENTA (MI)** – Tel. 02/972190-1 – Fax 02/97291467 –

Spazzole, portaspazzole, pantografi, striscianti, dispositivi di messa a terra.

**S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CASOLNOVO (PV)** – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – e-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di elettrificazione ed illuminazione (linee BT/MT) – Opere stradali e ferroviarie – Scavi, demolizioni e costruzioni murarie – Impianti di telecomunicazione.

**SIRTEL S.r.l. – Via Taranto 87A/10 – 74015 MARTINA FRANCA (TA)** – Tel. 080/4834959 – Fax 080 4304011 – E-mail: info@sirtel.biz – Sito web: www.sirtel.biz – Lanterne portatili ricaricabili ad uso ferrotranviario con luce principale alogena o LED e segnalazione (a 1/2 LED ad elevata luminosità) con possibilità di avere fino a 3 diversi colori sulla stessa lanterna.

**SPII S.p.A. – Via Don Volpi, 37 angolo Via Montoli – 21047 SARONNO (VA)** – Tel. 02/9622921 – Fax 02/9609611 – www.spil.it – info@spil.it – Temporizzatori elettromeccanici, multifunzione e digitali – Programmatori elettromeccanici, multifunzionali e digitali – Microinterruttori ed elementi di contatto di potenza – Elettromagneti – Relè di potenza e ausiliari – Relè di controllo tensione frequenza e corrente – Teleruttori per c.a. e per c.c., per bassa ed alta tensione – Sezionatori – Motori e motoriduttori frazionari in c.c. – Connettori – Dispositivi di interblocco multiplo a chiave – Combinatori e manipolatori – Equipaggiamenti integrati completi per la trazione pesante e leggera.

**SPITEK S.r.l. – Via Franco Vannetti Donnini, 80 – 59100 PRATO** – Tel. 0574.593252 – Fax 0574.593251 – E-mail: info@spiteck.it – Posta Certificata: spiteksrl@pec.it – www.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 – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie T04 per banchi comando – Segnalatori a Led serie S130 – Pulsanti apertura porte serie 56 e 58 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie T84 – Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori presenza e apertura porte.

**TEKFER S.r.l. – Via Prima Strada, 2 – 10043 ORBASSANO (TO)** – Tel. 011.0712426 – Fax 011.3975771 – E-mail: segreteria@tekfer.com – Sito internet: www.tekfer.com – Sistemi per impianti di sicurezza e segnalamento – Apparecchiature per il blocco automatico – INFILL – Codificatori statici – Relè elettronici (TR, HR, DR, relè a disco e altri) – Prodotti per 83,3 Hz (generatori di potenza fino a 15 kVA, filtri e rifasatori) – Telecomandi in sicurezza – Diagnostica impianti – Progettazione e installazione impianti.

**THERMIT ITALIANA S.r.l. – Via Sirtori, 11 – 20017 RHO (MI)** – Tel. 02/93180932 – Fax 02/93501212 – Materiali ed attrezzature per la saldatura alluminotermica delle rotaie.

**T&T S.r.l. – Via Vicinale S. Maria del Pianto - Complesso Polifunzionale Inail - Torre 1 – 80143 NAPOLI** – Tel./Fax 081.19804850/3 – E-mail: info@ttsolutions.it – www.ttsolutions.it – T&T (Technology & Transportation) opera da anni in ambito ferroviario offrendo servizi di consulenza ingegneristica - Specializzata per attività di System & Test Engineering – Progettazione e Sviluppo di Sistemi Embedded Real-Time per applicazioni Safety-Critical, Analisi RAMS, Verifica & Validazione, Preparazione Safety Assessment, Supporto alla Progettazione e alla Configurazione di Impianti di Segnalamento Ferroviario, Commissioning & Maintenance.

**VAIA CAR S.p.A. – Via Isorella, 24 – 25012 CALVISANO (BS)** – Tel. 0309686261 - Fax 0309686700 - e-mail vaia-car@vaiacar.it - Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie - Gru mobili/Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili - Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici - Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie - Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tramviari e/o metropolitani - Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità - Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie - Unità di rinzalzatura del binario e di compattamento della massciata.

**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 Fossone, 132 – 35030 CERVARESE S. CROCE (PD)** – Tel. 049/9997311 – Fax 049/9915088 – e-mail: market.italy@ivgspa.it - ivg.colbachini@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 termoindurenti 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 stimativi armamento – Redazione, valutazione fabbisogno materiali armamento – Redazione piani di manutenzione armamento – Redazione piani della qualità per lavori d'armamento – Correzione delle curve su base relativa con il metodo Hallade – Analisi di adeguamento delle infrastrutture ferroviarie alle STI "Infrastruttura" – Analisi di velocizzazione delle linee ferroviarie – Studi di fattibilità per nuove linee ferroviarie e stazioni – Project Management nei progetti di infrastrutture ferroviarie.

**ISiFer S.r.l. – Sede legale: Via Mazzini, 15 – 80053 CASTELLAMMARE DI STABIA (NA) – Sede operativa: Via Gorizia, 1 – CICCIANO (NA)** – Tel. 081.5741055 - Fax 081.5746835 – E-mail: segreteria@isifer.com – info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferi-

mento 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. 0041\91682 – 4242 – E-mail: info@serform.eu – Sito internet: www.serform.eu – Centro di Formazione riconosciuto con Decreto ANSF n° 03/2013 in grado di offrire a Professionisti e Aziende presenti su tutto il territorio europeo una preparazione qualificata per le attività legate al trasporto ferroviario.

## P Enti di certificazione

**ISARail S.p.A. – Via Figliola, 89/c – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA)** – Tel. +39 081.0145370 – Fax +39 081.0145371 – E-mail: marketing@isarail.com – info@isarail.com – www.isarail.com – Organismo di ispezione di tipo “A” ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020.2005 nel settore dei sottosistemi ferroviari e relativi componenti – Verificatore Indipendente di Sicurezza (VIS) per l’ANSF con decreti 9/2010, 1/2011 e 6/2011.

**ITALCERTIFER S.p.A. – Largo F.lli Alinari, 4 – 50123 FIRENZE** – Tel. 055.2988811 - Fax 055.264279 – www.italcertifer.it – Organismo notificato n. 1960 (Direttiva 2008/57/CE) – Verificatore indipendente di sicurezza (linee guida ANSF) – Organismo di ispezione di tipo A (norma EN 17020) per sottosistemi ferroviari e per la validazione di progetti civili – Laboratori accreditati per prove di componenti e sottosistemi ferroviari.

**RINA SERVICES S.p.A. – Via Corsica 12 – 16128 GENOVA** – Tel. +39 0105385791 – Fax +39 0105351237 – E-mail: railway@rina.org – www.rina.org. – Organismo Notificato per le Verifiche CE di Interoperabilità secondo la Direttiva per il sistema Alta Velocità Convenzionale 2008/57/CE – Valutatore indipendente di sicurezza per l’agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie - Ispezioni e test.

## Q Società di progettazione e consulting:

**INTERLANGUAGE S.r.l. – Strada Scaglia Est 134 – 41126 MODENA** - Tel. 059/344720 - Fax 059/344300 - E-mail: info@interlanguage.it – Sito internet: www.interlanguage.it – Traduzioni tecniche, giuridiche, finanziarie e pubblicitarie – Impaginazione grafica, localizzazione software e siti web. Qualificati nel settore ferroviario.

## R Trasporto materiale ferroviario:

**FERRENTINO S.r.l. – Via Trieste, 25 – 17047 VADO LIGURE (SV)** – Tel. 019.2160203 – Cell. +39.3402736228 – Fax 019.2042708 - E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentinoconsulship.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

Prof. Ing. Stefano Ricci, *direttore responsabile*  
Registrazione del Trib. di Roma 16 marzo 1951, n. 2035 del Reg. della Stampa  
*Stab. Tipolit. Ugo Quintily S.p.A. - Roma*  
*Finito di stampare nel mese Febbraio 2018*



## 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.

**We advance technology in rail transportation**

**Connecting pieces of your world**

