

IF Ingegneria Ferroviaria

CFI COLLEGIO INGEGNERI
FERROVIARI ITALIANI

Anno LXXIX

n. 7-8

Luglio-Agosto 2024

INGEGNERIA FERROVIARIA - Luglio-Agosto 2024

ISSN: 0020 - 0856

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



Salcef Group
sarà presente alla
14^a edizione della fiera
per le tecnologie dei trasporti
e la mobilità.

InnoTrans



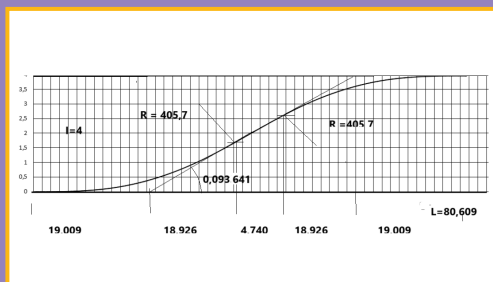
INNOTRANS 2024
24 - 27 settembre | Messe Berlin

Hall 26 | Stand 240

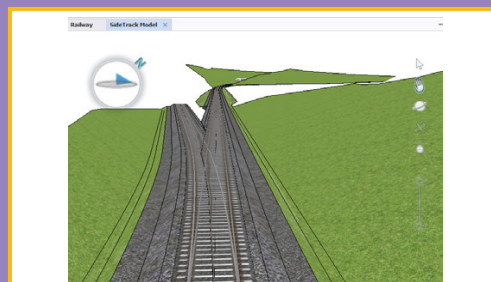


www.salcef.com

In questo numero
In this issue



Scambi in comunicazione
Cross-over turnouts



Gestione informativa digitale
delle costruzioni ferroviarie
*Digital information management
of railway constructions*



www.lucchinirs.com

GET CONNECTED



IMPROVEMENT PASSION
COURAGE GROUP SPIRIT
PEOPLE CUSTOMER SUCCESS



FORGING VALUES IN RAILWAY SOLUTIONS

- DATA
- DESIGN
- SILENCE
- DURABILITY
- SAFETY
- RELIABILITY
- TRACEABILITY
- TESTING

We are proud to contribute to the railway industry and make safe sustainable mobility mainstream. Our solutions and services are guided by ADDING VALUE and CONNECTING people, places, the environment and the railway industry. We see our role in leading railway transformation and safeguarding our world for future generations.

LOOK BEYOND



Visit us at INNOTRANS | 24 - 27 SEPTEMBER IN BERLIN | Hall 21A - Booth #410

I SOCI COLLETTIVI DEL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

A.M.T. – GENOVA
 A.T.M. S.p.A. – MILANO
 AI2 S.r.l. – APPLICAZIONI DI INGEGNERIA S.r.l. – BARI
 AIAS – ASS.NE ITALIANA AMBIENTE E SICUREZZA – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
 AKKA ITALIA S.r.l. - BOLOGNA
 ALSTOM FERROVIARIA S.p.A. – SAVIGLIANO (CN)
 ALTEN ITALIA SPA - MILANO
 ANCEFERR – ROMA
 ANIAF – ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE ARMAMENTO FERROVIARIO – ROMA
 ANSFISA – FIRENZE
 ANTIFERR – ASS.NE NAZIONALE TECNOLOG. DEL SETTORE FERROVIARIO – ROMA
 ARMAFER S.r.l. – LECCE
 ARST S.p.A. TRASPORTI REGIONALI DELLA SARDEGNA – CAGLIARI
 ASS.TRA – ASSOCIAZIONE TRASPORTI – ROMA
 ASSIFER – ASSOCIAZIONE INDUSTRIE FERROVIARIE – MILANO
 ASSIFIDI SPA - ROMA
 ATAC S.p.A. – ROMA
 AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO ORIENTALE – TRIESTE
 B. & C. PROJECT S.r.l. – SAN DONATO MILANESE (MI)
 BITECNO S.r.l. - BOLOGNA
 BONOMI EUGENIO S.p.A. – MONTICHIARI (BS)
 BOSCH SECURITY SYSTEMS S.p.A. – MILANO
 BRESCIA INFRASTRUTTURE S.r.l. – BRESCIA
 BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. – MILANO
 C.E.M.E.S. S.p.A. – PISA
 C.L.F. COSTRUZIONI LINEE FERROVIARIE S.p.A. – BOLOGNA
 CAPTRAIN ITALIA S.r.l. – PIOSSASC (TO)
 CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. – SALERNO
 CAVUOTO INGEGNERIA DELLE STRUTTURE S.p.A. – NAPOLI
 CEIE CLAMPS S.r.l. – CHIETI
 CEMBRE S.p.A. – BRESCIA
 CEPAV DUE – MILANO
 CEPRINI COSTRUZIONI S.r.l. – ORVIETO (TR)
 CIRCET ITALIA S.p.A. – SAN GIOVANNI TEATINO (CH)
 COET S.r.l. – SAN DONATO MILANESE (MI)
 COLAS RAIL ITALIA S.p.A. – SAN DONATO MILANESE (MI)
 COMESVIL S.p.A. – VILLARICCA (NA)
 COMMEL S.r.l. – ROMA
 CONSORZIO SATURNO – ROMA
 COSTRUIRE ENERGIE S.r.l. – GUIDONIA MONTECELIO (RM)
 COSTR. MECC. FERR. CO.ME.F. S.r.l. - ROMA
 CRONOS SISTEMI FERROVIARI S.r.l. – CAIRO MONTENOTTE (SV)
 CZ LOKO ITALIA S.r.l. – PORTO MANTOVANO (MN)
 D&T S.r.l. – MILANO
 D'ADDETTA S.p.A. – BERCETO (PR)
 D'ADIUTORIO COSTRUZIONI S.p.A. – MONTORIO AL VOMANO (TE)
 DINAZZANO PO - REGGIO NELL'EMILIA
 DITECFER – PISTOIA
 DUCATI ENERGIA S.p.A. – BOLOGNA
 DYNASTES S.r.l. – ROMA
 ELEN MACHINES S.r.l. - ALBANO LAZIALE (RM)
 EMMEFER SRL – MONTEMILETTO (AV)
 ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. – NAPOLI
 EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. – NAPOLI
 ESERCIZIO RACCORDI FERROVIARI – VENEZIA
 ETS SRL SOCIETÀ DI INGEGNERIA – LATINA
 EUROS SRL – QUAGLIANO (NA)
 FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A. – PIOSSASCO (TO)
 FER S.r.l. – FERROVIE EMILIA ROMAGNA – FERRARA
 FERONE PIETRO & C. S.r.l. – NAPOLI
 FERROTRAMVIARIA S.p.A. – BARI
 FERROTRAMVIARIA ENGINEERING S.p.A. - NAPOLI
 FERROVIE APPULO LUCANE S.r.l. - BARI
 FERROVIE DEL GARGANO S.r.l. – BARI
 FERROVIE DEL SUD EST – BARI
 FERROVIE DELLA CALABRIA S.r.l. - CATANZARO
 FERROVIE DELLO STATO S.p.A. – ROMA
 FERROVIENORD S.p.A. – MILANO
 FONDAZIONE FS ITALIANE – ROMA
 FOR.FER S.r.l. – ROMA
 G.C.F. GEN.LE COSTRUZIONI FERROVIARIE S.p.a. – ROMA
 G.T.T. – GRUPPO TRASPORTI TORINESE S.p.A. – TORINO
 GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO BBT SE – BOLZANO
 GECCO S.r.l. – GALLIATE (NO)
 GEISMAR ITALIA S.p.A. - POVIGLIO (RE)
 GEOSINTESI S.p.A. – GOZZANO (NO)
 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA – ROMA
 GILARDONI S.p.A. – MANDELLO DEL LARIO (LC)
 GRANDI STAZIONI RAIL S.p.A. – ROMA
 GROUND TRANSPORTATION SYSTEMS ITALIA S.r.l. – SESTO FIORENTINO (FI)
 HARPACEAS S.r.l. – MILANO
 HILTI ITALIA S.r.l. – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
 HIMA ITALIA – MILANO
 HITACHI RAIL STS S.p.A. – NAPOLI
 HUPAC S.p.A. – BUSTO ARSIZIO (VA)
 IKOS CONSULTING ITALIA S.r.l. – MILANO
 IMAF S.r.l. - NAPOLI
 IMATEQ ITALIA S.r.l. – RIVALTA SCRIVIA (AL)
 IMPRESA LUIGI NOTARI S.p.A. - MILANO
 IMPRESA SILVIO PIEROBON S.r.l. – BELLUNO
 IMPRESA SIMONE E FIGLI SRL - (NA)
 INFRARAIL FIRENZE S.r.l. - FIRENZE
 INFRASTRUTTURE VENETE S.r.l. – PIOVE DI SACCO (PD)
 INTECS S.p.A. – ROMA
 ITALCERTIFER S.p.A. – FIRENZE
 ITALFERR S.p.A. – ROMA
 ITALO – N.T.V. S.p.A. – MILANO
 IVECOS S.p.A. – COLLE UMBERTO (TV)
 KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA S.r.l. – CAMPI BISENZIO (FI)
 KONUX GmbH - MONACO DI BAVIERA
 KRAIBURG STRAIL GMBH & CO KG – TITTMONING (GERMANIA)
 LA FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. – AREZZO
 LATERLITE S.p.A. – MILANO
 LEF S.r.l. – FIRENZE
 LOTRAS S.r.l. – FOGGIA
 LUCCHINI RS S.p.A. – LOVERE (BG)
 M2 RAILTECH S.r.l. – LA VALLE – BOLZANO
 M. PAVANI SEGNALAMENTO FERROVIARIO S.r.l. – CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)
 MARGARITELLI FERROVIARIA S.p.A. – PONTE SAN GIOVANNI (PG)
 MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A. – CISTERNA DI LATINA (LT)
 MATISA S.p.A. – SANTA PALOMBA (RM)
 MER MEC S.p.A. – MONOPOLI (BA)
 MICOS S.p.A. – LATINA
 MM METROPOLITANA MILANESE S.p.A. - MILANO
 MONT-ELE S.r.l. – GIUSSANO (MI)
 MOSDORFER RAIL S.r.l. – RHO (MI)
 NICCHERI TITO S.r.l. – AREZZO
 NIER INGEGNERIA S.p.A. SOCIETÀ BENEFIT – CASTEL MAGGIORE (BO)
 NORD-ING S.r.l. – MILANO
 OPTOTEC S.p.A. – GARBAGNATE MILANESE (MI)
 PANDROL ITALIA S.r.l. – AGRATE BRIANZA (MB)
 PLASSER ITALIANA S.r.l. – VELLETRI (RM)
 POLISTUDIO S.p.A. – MOSCHETTO (VE)
 PRATI ARMATI S.r.l. – OPERA (MI)
 PROGETTO BR S.r.l. – COSTA DI MEZZATE (BG)
 PROGRESS RAIL SIGNALING S.p.A. – SERRAVALLE PISTOIESE (PT)
 PROJECT AUTOMATION S.p.A. – MONZA (MI)
 PTF S.r.l. – CARINI (PA)
 RAIL TRACTION COMPANY – VERONA
 RAVA – REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA – POLLEIN (AO)
 R.F.I. S.p.A. – RETE FERROVIARIA ITALIANA – ROMA
 RINA CONSULTING S.p.A. – GENOVA
 S.I.C.E. – CHIUSI (PI)
 S.T.A. S.p.A. – STRUTTURE TRASPORTO ALTO ADIGE – BOLZANO
 SADEL S.p.A. – CASTEL MAGGIORE (BO)
 SAFECERTIFIEDSTRUCTURE INGEGNERIA s.r.l. - ROMA
 SAGA S.r.l. – RAVENNA (RA)
 SALCEF GROUP S.p.A. – ROMA
 SATFERR S.r.l. – FIDENZA (PR)
 SCALA VIRGILIO & FIGLI S.p.A. – MONTEVARCHI (AR)
 SCHAEFFLER ITALIA S.r.l. – NOVARA
 SENAF S.r.l. - SAIE - GLE - MEC SPE - CASTEL MAGGIORE (BO)
 SICURFER S.r.l. – CASORIA (NA)
 SIE-FER S.r.l. – PALERMO
 SIELTE S.p.A. – ROMA
 SIEMENS S.p.A. SETTORE TRASPORTI – MILANO
 SILSUD S.r.l. – FERENTINO (FR)
 SIMPRO S.p.A. – TORINO
 SINTAGMA S.r.l. - SAN MARTINO IN CAMPO (PG)
 SPEKTRA S.r.l. A TRIMBLE COMPANY – VIMERCATE (MB)
 SPERA S.p.A. – ROMA
 SPH S.p.A. – SARONNO (MI)
 SPITEK S.r.l. – PRATO
 SVECO S.p.A. – BORGOMANERO (VA)
 T&T S.r.l. – NAPOLI
 T.M.C. S.r.l. – TRANSPORTATION MANAGEMENT CONSULTANT – POMPEI (NA)
 TE.SI.FER. S.r.l. – FIRENZE
 TEAM ENGINEERING S.p.A. – ROMA
 TECNOLOGIE MECCANICHE S.r.l. – ARICCIA (RM)
 TECNOSISTEM S.p.A. – NAPOLI
 TECNOTEAM ITALIA S.r.l.s. – MERCATALE DI OZZANO DELL'EMILIA (BO)
 TEKFER S.r.l. – BEINASCO (TO)
 TEKNO KONS INNOVATION S.r.l. – AVERSA (CE)
 TELEFIN S.p.A. – VERONA
 TEORES S.p.A. - TORINO
 TERMINALI ITALIA – VERONA
 TESMEC S.p.A. – GRASSOBBIO (BG)
 THERMIT ITALIANA S.r.l. – RHO (MI)
 TITAGARH FIREMA S.p.A. – CASERTA
 TPER S.p.A. - TRASP. PASS.RI EMILIA ROMAGNA - BOLOGNA
 TRAINING S.r.l. – VERONA
 TRASPORTO PASSEGGERI EMILIA ROMAGNA – TPER – BOLOGNA
 TRENITALIA S.p.A. – ROMA
 TRENITALIA TPER – BOLOGNA
 TRENORD S.r.l. – MILANO
 TRENINO TRASPORTI S.p.A. – TRENTO
 TUA – SOCIETÀ UNICA ABRUZZESE DI TRASPORTO S.p.A. – CHIETI
 TX LOGISTIK TRANSALPINE GMBH - BOLZANO
 ULIXES S.r.l. UNIPERSONALE - FROSINONE
 URETEK ITALIA S.p.A. – BOSCO CHIESANUOVA (VR)
 VALTELLINA S.p.A. – GORLE (BE)
 VERICERT S.r.l. - FORNACE ZARATTINI (RA)
 VERTIV S.r.l. – ROMA
 VI.D.R. S.r.l. – CATENANUOVA (EN)
 VOITH TURBO S.r.l. – REGGIO EMILIA
 VOSSLOH SISTEMI S.r.l. – CESENA
 VTG RAIL EUROPE GmbH – SARONNO (VA)
 WEGH GROUP S.p.A. – FORNOVO DI TARO (PR)
 Z LAB S.r.l. – VERONA

INDICE DEGLI ANNUNZI PUBBLICITARI

| | |
|--|---------------|
| SALCEF GROUP S.p.A. – Roma | I copertina |
| LUCCHINI RS S.p.A. - Lovere (BG) | II copertina |
| INNOTRANS 2024 - Berlino (GERMANIA) | pagina 573 |
| CLF – Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. – Bologna | pagina 574 |
| MEFA ITALIA S.p.A. - Pogliano M.se (MI) | pagina 598 |
| ISOIL S.p.A. - Cinisello Balsamo (MI) | pagina 602 |
| PLASTIROMA S.r.l. – Guidonia Montecelio (RM) | pagina 619 |
| PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM) | III copertina |
| CIFI Servizi S.r.l. – Roma | IV copertina |

CONDIZIONI DI ASSOCIAZIONE AL CIFI QUOTE SOCIALI ANNO 2024

| | | |
|---|--------|-------|
| - Soci Ordinari e Aggregati con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (cartaceo oppure online) | €/anno | 85,00 |
| - Soci Ordinari e Aggregati under 35 con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (cartaceo oppure online). <i>I nuovi soci under 35 (neolaureati oppure neoassunti nell'anno in corso di soci collettivi) beneficeranno per 3 anni o fino al compimento del 35° anno di età della quota dei Soci Juniores</i> | €/anno | 60,00 |
| - Soci Juniores con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (solo online) | €/anno | 25,00 |

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, conferenze, corsi) organizzati dal Collegio.

Il modulo di associazione è disponibile sul sito internet www.cifi.it alla voce "COME ASSOCIARSI" e l'iscrizione decorre dopo il versamento tramite le seguenti modalità:

- Conto corrente postale n. **31569007** intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani – Via Giolitti Giovanni, 46 – 00185 Roma.

- Bonifico bancario sul conto: **Codice IBAN: IT29 U 02008 05203 000101180047** – Codice BIC/SWIFT: UNCRITM 1704, intestato a Collegio Ferroviari Italiani, presso UNICREDIT BANCA – Ag. 704 – ROMA ORLANDO.

- Carta di credito/prepagata sul sito www.cifi/shop/.

Per il personale FSI, RFI, TRENITALIA, FERSERVIZI e ITALFERR è possibile versare la quota annuale, con trattenuta a ruolo compilando il modulo per la delega disponibile sul sito.

Il rinnovo della quota va effettuato entro i termini previsti dallo Statuto ovvero entro il **31 dicembre** dell'anno precedente.

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

Contatti - Contacts

Tel. 06.4742987

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

Servizio Pubblicità - Advertising Service

Roma: 06.47307819 - areasoci@cifi.it

Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore - Editor in Chief

Stefano RICCI

Vice Direttore - Deputy Editor in Chief

Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione - Editorial Board

Benedetto BARABINO
Massimiliano BRUNER
Maurizio CAVAGNARO
Giuseppe CAVALLERI
Federico CHELI
Maria Vittoria CORAZZA
Biagio COSTA
Bruno DALLA CHIARA
Massimo DEL PRETE
Salvatore DI TRAPANI
Anders EKBERG
Alessandro ELIA
Luigi EVANGELISTA
Carmen FORCINITI
Attilio GAETA
Federico GHERARDI
Ingo HANSEN
Marino LUPI
Adoardo LUZI
Gabriele MALAVASI
Giampaolo MANCINI
Vito MASTRODONATO
Enrico MINGOZZI
Elena MOLINARO
Francesco NATONI
Umberto PETRUCCELLI
Luca RIZZETTO
Stefano ROSSI
Francesco VITRANO
Dario ZANINELLI

Consulenti - Consultants

Giovannino CAPRIO
Paolo Enrico DEBARBIERI
Giorgio DIANA
Antonio LAGANÀ
Emilio MAESTRINI
Mauro MORETTI
Silvio RIZZOTTI
Giuseppe SCIUTTO

Redazione - Editorial Staff

Massimiliano BRUNER
Ivan CUFARI
Francesca PISANO



Associazione NO PROFIT con personalità giuridica (n. 645/2009)
iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione
(ROC) n. 33553 - 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, 46 - 00185 Roma
E-mail: info@cifi.it - u.r.l.: www.cifi.it
Tel. 06.4742986

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 LXXIX | **Luglio-Agosto 2024** | 7-8**Condizioni di Associazione al CIFI** **434****SCAMBI IN COMUNICAZIONE:
UN OSTRACISMO INGIUSTIFICATO?
CROSSOVER TURNOUTS:
UNJUSTIFIED OSTRACISM?**

Francesco NATONI

537**GESTIONE INFORMATIVA DIGITALE DELLE COSTRUZIONI
FERROVIARIE: ANALISI COMPARATIVA DI TECNOLOGIE
PER LA MODELLAZIONE BIM
DIGITAL INFORMATION MANAGEMENT OF RAILWAY
CONSTRUCTIONS: COMPARATIVE ANALYSIS
OF TECHNOLOGIES FOR BIM MODELING**

Salvatore Antonio BIANCARDO

Leonardo ZITO

Ada FRASCARINO

Mattia INTIGNANO

Francesca DI FONZO

Francesco ABBONDI

Gianluca DELL'ACQUA

551**Notizie dall'interno** **575****Notizie dall'estero***News from foreign countries***585****Vita del CIFI - Cerimonia di consegna delle Borse di Studio
bandite nell'anno 2023****599****Vita del CIFI - Visite delle sezioni di Milano e Genova
del 18.04.2024 ☑ Progetto Unico e Stazioni Marittime Genova****603****IF Biblio** **617****Condizioni di Abbonamento a IF ☑ Ingegneria Ferroviaria
Terms of subscription to IF - Ingegneria Ferroviaria****618****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI** **620****Fornitori di prodotti e servizi** **622**

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

LINEE GUIDA PER GLI AUTORI

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

La collaborazione è aperta a tutti.

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

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

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

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

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

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

Per eventuali ulteriori informazioni sulle modalità di presentazione degli articoli contattare la Redazione della Rivista. – Tel: +39.06.4742986 – e-mail: redazioneif@cifi.it

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

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

The collaboration is open to everyone.

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

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

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

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

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

For any further information about the paper presentation, you can contact the editorial staff. – Phone: +39.06.4742986 – e-mail: redazioneif@cifi.it



Scambi in comunicazione: un ostracismo ingiustificato?

Cross-over turnouts: unjustified ostracism?

Francesco NATONI (*)

(<https://www.medra.org/servlet/view?lang=it&doi=10.57597/IF.0708.2024.ART.1>)

Sommario - I Regolamenti ferroviari impongono il rispetto indiscutibile delle Norme. Ciò vale, anche, per i progettisti dei tracciati che devono applicare le Specifiche attinenti alla materia. L'incondizionata adesione a queste non esclude, però, che si possano esaminare - anche criticamente - i loro contenuti allo scopo - vantaggioso - di riscontrarne le motivazioni, gli sviluppi e le conclusioni: l'applicazione della Norma sarà, dunque, condivisa ed apprezzata.

Dello specialissimo settore della scambistica fanno parte poche, ma esaustive, regole relative all'impiego dei dispositivi: nelle note che seguono si analizza la Norma che fissa, in relazione alla tipologia degli scambi, come connetterli a formare le comunicazioni.

1. Posizione del problema

È nota, agli addetti ai lavori, l'antipatia che i progettisti di tracciati provano per i flessi, cioè quelle traiettorie caratterizzate da curve a contatto e di curvatura opposta.

In effetti, l'esistenza di evidenti discontinuità implica sgradevoli effetti sul confort di marcia e, in casi particolari, preoccupazioni per la sicurezza di marcia dei veicoli in transito.

Tanto più rilevanti si prospettano le criticità quando si tratta di scambi posti in comunicazione (Fig. 1), poiché - per la conformazione di tali apparecchi - non sono previste agli estremi delle curve circolari, raccordi di transizione.

Si potrebbe obiettare che, una volta imposto il raggio del ramo curvo in funzione della velocità in deviata in ragione dell'accelerazione trasversale consentita¹, che sostanzialmente controlla le condizioni di sicurezza di marcia, la cinematica abbia poca rilevanza sul confort di viaggio data la irrilevante durata della percorrenza sulla comunicazione (non sempre affrontata) rispetto a quella della tratta in piena linea.

Summary - Railway Regulations require unquestionable compliance with the Rules. This also applies to track designers who must apply the Specifications relating to the matter. The unconditional adherence to these does not exclude, however, that their contents can be examined - even critically - for the benefit of ascertaining their motivations, developments and conclusions: the application of the Standard will therefore be shared and appreciated.

There are few but exhaustive, rules relating to the use of devices in the very special field of turnouts: the following notes analyse the Standard that sets out how to connect them to form cross-overs, in relation to the type of turnouts.

1. Handling of the issue

Insiders are aware of the dislike that track designers feel for inflections, that is, those trajectories characterised by curves in contact and with opposite curvature.

In fact, the existence of obvious discontinuities implies unpleasant effects on driving comfort and, in particular cases, concerns for the driving safety of vehicles in transit.

All the more relevant are the critical issues when it comes to turnouts placed in cross-over (Fig. 1), since transition fittings are not provided at the ends of the constant-radius curves - due to the conformation of these devices.

It could be objected that once the radius of the deflecting section is imposed as a function of the turnout velocity due to the allowed lateral acceleration¹, which basically controls the driving safety conditions, the kinematics have little relevance on travel comfort given the irrelevant duration of the journey on the communication compared to that of the section in full line (not always addressed).

However, the effects due to the quantities derived from acceleration (jerk, body tilting) can reach such an extent as to require further constraints on line layout (in fact, the actual length of the intermediate straight track between the two deflecting sections) [1].

(*) Dirigente F.S. a.r.

¹ Per gli scambi con $V_{dev} \Rightarrow 60$ km/h la accelerazione trasversale ammessa è di circa $0,685-0,643$ m/s²; per lo scambio con $V_{dev} = 30$ km/h essa è di $0,278$ m/s².

(*) F.S.I. Group Manager

¹ For turnouts with $V_{dev} \Rightarrow 60$ km/h the permissible lateral acceleration is about $0.685-0.643$ m/s²; for turnouts with $V_{dev} = 30$ km/h it is 0.278 m/s².

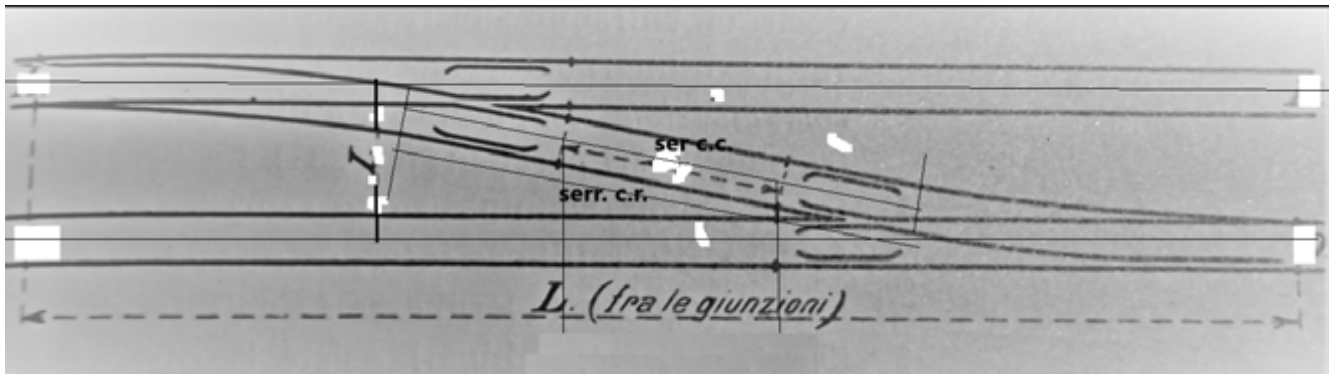


Figura 1 – Comunicazione di scambi.
Figure 1 – Turnouts in a cross-over.

Però, gli effetti dovuti alle grandezze derivate dalla accelerazione (contraccolpo, rotazione cassa) possono attingere entità tali da richiedere ulteriori vincoli al tracciato (di fatto la lunghezza del rettifilo intermedio tra le due curve deviate) [1].

Normativamente [2], si riscontra un assoluto divieto di impiego, appunto in comunicazione tra loro, per deviatori a cuore curvo, se non in casi particolari, perché la caratteristica degli scambi a cuore curvo è quella che il ramo deviato si mantiene in curva dal giunto di entrata sino a quello di uscita: ne deriva che accostando due scambi per formare la comunicazione il tratto retto consentito dall'interasse dei binari è limitato o addirittura nullo.

La lunghezza della comunicazione tra le giunzioni estreme (misurata sul rettifilo di ingresso) è data da

$$L_{com} = 2R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) + I/tg\alpha$$

Con

R = raggio della deviata;

I= interasse dei binari;

α = angolo di deviazione dello scambio.

Considerato che a parità di raggio gli scambi con cuore retto hanno angoli di deviazione minore tra il 72 ed il 78 %, si deduce che le comunicazioni con scambi a cuore retto, ad interasse di 4 m, sono più lunghe di circa il 5%.

La maggiore onerosità degli apparecchi più lunghi è accettabile, a meno che la maggiore lunghezza non confligga con particolari vincoli di tracciato (raccordi verticali, curve di transizione, ecc.). In tal caso la Norma cogente giustificherà la maggiore onerosità di impianto.

Esaminando, per esempio, lo scambio 60U / 400/0,094² le cui grandezze di interesse sono in Tab. 1. si calcola la

According to Italian Regulation [2], use is strictly forbidden, precisely in communication with each other, for curved turnouts, if not in particular cases, because the characteristic of curved turnouts is that the deflecting section remains curved from the inlet joint to the outlet joint: it follows that by combining two turnouts to form the cross-over the straight section allowed by the distance between tracks centres is limited or even null.

The cross-over length between the end connections (measured on the incoming straight track) is given by

$$L_{com} = 2R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) + I/tg\alpha$$

With

R= switching section radius;

I= distance between track centres;

α = crossing angle of the turnout.

Considering that, with the same radius, turnouts with a straight core have smaller crossing angles between 72 and 78%, it can be inferred that communications with turnouts with a straight core, at a distance of 4 m, are longer by about 5%.

The greater cost of longer equipment is acceptable, unless the greater length conflicts with particular layout constraints (vertical fittings, graduated transition curves, etc.). In this case, the mandatory standard will justify the greater cost of the system.

Examining, for example, the 60U / 400/0.094² turnout whose quantities of interest are in Tab. 1 the length (S) of the closure rail (i.e. the stretch of line between the two curves) is calculated in

$$S = (I - 2\alpha)/\sin\alpha$$

² Uno scambio di simile geometria era stato ideato – plausibilmente per l'armamento FS 49 – nel 1947. Le sue caratteristiche geometriche erano: raggio della deviata = 400 m, angolo di deviazione 0,097, velocità in deviata 58 km/ h. Se in comunicazione, l'interasse minimo era di circa 5,8 m [2].

² In 1947, a turnout with similar geometry had been devised – conceivably for the FS 49 permanent way. Its geometric characteristics were: switching section radius = 400 m, crossing angle 0.097, deviation speed 58 km/ h. If in cross-over, the minimum wheelbase was about 5.8 m [2].

Grandezze scambio S.60U/400/0,094
S.60U/400/0,094 turnout sizes

| Scambio Turnout | R Dev mm Dev R mm | Tang. Alfa rad Alpha Tang. rad | Alfa rad Alpha rad | L mm (*) L mm (*) | Tangente mm Tangent mm | P.M. | Apertura Al Tallone mm Heel Opening mm |
|--------------------|----------------------|---|-----------------------|----------------------|---------------------------|----------|---|
| 400-0.094 | 405718.1 | 0.09391579 | 0.09364113 | 38019.69 | 19009.84 | 34153.63 | 1777,5 |

(*) media dei due aghi

(*) average of the two switch blades

lunghezza S della serraglia (cioè il tratto di retta tra le due curve) in

$$S = (I - 2\alpha) / \text{sen } \alpha$$

con I = interasse binari, α = angolo di apertura dello scambio, con I = 4 m, S = 4,481 m.

Quando un rotabile affronta, in deviated, una comunicazione esso percorre dapprima una curva circolare (supponiamo a sinistra), indi il rettilineo costituito dalla serraglia ed, infine, la seconda curva che sarà destra (Fig. 2).

Le grandezze cinematiche di interesse per tale tipo di circolazione sono:

- L'accelerazione trasversale;
- La sua derivata prima, ossia il contraccolpo;
- La rotazione della cassa, ossia l'angolo di rollio;
- La sua derivata prima, ossia la velocità di rollio.

Ognuna di queste grandezze è soggetta, per la circolazione in piena linea, a limiti regolamentari, quali

- Accelerazione trasversale massima non compensata = 0,6- 1 m/s² – a seconda del rango di velocità-
- Contraccolpo = 0,25-0,6 m/s³ - come sopra detto;
- Velocità di rollio = 36-60 mrad/s. Di quest'ultima viene tenuto conto solo su curve dotate di sopraelevazione.

with I = distance between tracks centres, α = crossing angle, with I = 4 m, S = 4.481 m.

When a rolling stock faces a cross-over, in the switching section, it first follows a constant radius curve (supposedly on the left), then the straight line consisting of the closure rail and, finally, the second curve that will be to the right (Fig. 2).

The kinematic quantities of interest for this type of circulation are:

- Lateral acceleration;
- Its first derivative, i.e. the jerk;
- The rotation of the body, i.e. the roll angle;
- Its first derivative, namely the roll speed.

Each of these quantities is subject to regulatory limits, for circulation in full line, such as

- Maximum uncompensated lateral acceleration = 0.6- 1 m/s² - depending on the speed range -
- Jerk = 0.25-0.6 m/s³ - as mentioned above;
- Rolling speed = 36-60 mrad/s. The latter is taken into account only on curves with cant.

For circulation on the turnouts, these limits can be considered as references, since the mere turnout speed is set by the radius of the turnout, due to the maximum lateral ac-

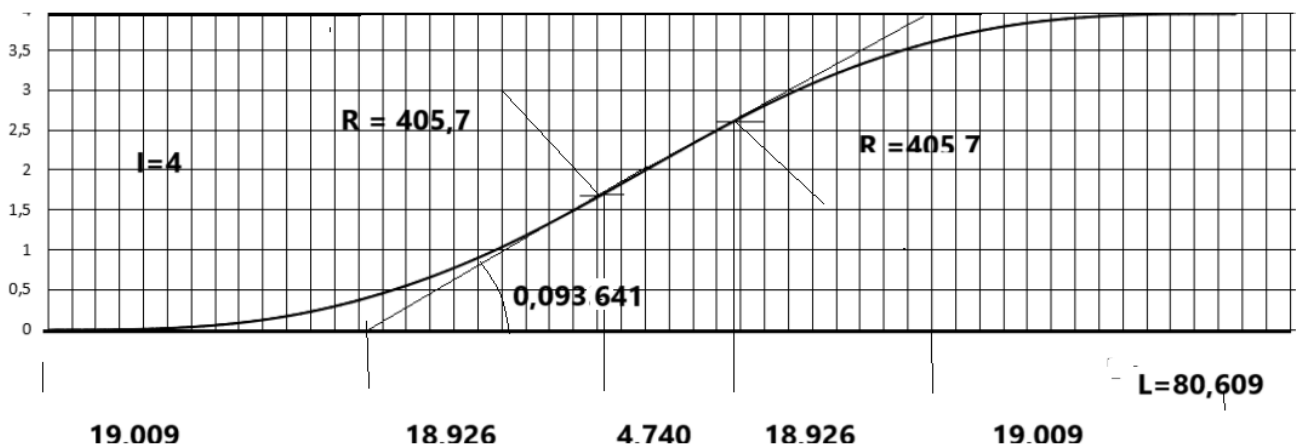


Figura 2 – Tracciato comunicazione 60U/0,094. (lunghezze in m).
Figure 2 – 60U/0.094 Communication layout. (distances in m).

Per la circolazione sugli scambi detti limiti possono essere considerati dei riferimenti, in quanto la velocità in deviata pura è fissata da raggio dello scambio, in ragione della accelerazione trasversale massima ammessa; sulle comunicazioni si aggiunge il controllo sulle altre grandezze tramite il valore minimo della serraglia che deve essere interposta tra i due scambi.

E' da notare che la velocità ammessa in deviata è data dall'unione dei limiti cinematici e dagli aspetti del segnalamento: infatti, le velocità segnalate sono 30,60, 100 km/h che non corrispondono, dato il raggio della deviata, ad una medesima accelerazione.

Ad esempio uno scambio come lo 0,094 che viene percorso a 60 km/h è caratterizzato da una accelerazione di 0,685 m/s², uno scambio 60U / 250/ 0,12 a velocità segnalata di 30 km/h, presenta una accelerazione di 0,280 m/s²

Giusta tali considerazioni, che trovano sostanza in specifiche Normative emesse dalle Reti, lo scambio di cui trattasi non è impiegabile in comunicazione pura con inderogabile standard.

Da ciò l'asserito ostracismo che si intende analizzare.

2. La modellazione dei calcoli

Tralasciando la banale schematizzazione del veicolo come punto materiale (perché del tutto irrealistica), assimiliamo la carrozza ad una asta dotata di massa ed, in prima battuta, consideriamo che questa sia vincolata rigidamente a due perni estremi scorrevoli (glifi) che percorrono la traiettoria costituita dalla curva e dalla controcurva.

Questa effettuerà una successione di moti rotatori, ognuno caratterizzato da un centro istantaneo di rotazione e da una durata nel tempo. La velocità di marcia è costante (al perno anteriore) ed è quella regolamentare per tale tipo di scambio, ossia 60 km/h.

Le fasi più interessanti sono l'ingresso e l'uscita dell'asta nei tratti deviati: infatti, mentre il perno anteriore percorre una curva circolare di raggi R, il perno posteriore percorre una retta; tutto ciò fin a che l'intera asta non sia entrata in curva.

Tale atto di moto è quello tipico di una biella il cui bottone di manovella percorre una traiettoria circolare, a velocità costante, ed il piede di biella una retta a velocità longitudinale decelerata.

Il centro di istantanea rotazione della biella si ha all'intersezione della retta passante dal centro della curva e dal bottone di manovella (il perno anteriore) e l'ortogonale al rettilineo di ingresso nel punto del piede di biella (perno posteriore).

Le equazioni cartesiane di tali rette sono note ed i loro parametri variano con lo spostamento lungo la circonferenza del perno anteriore; trovato il centro di rotazione la distanza tra questo ed ogni punto dell'asta fornisce il

celeration allowed; on the communications, control over the other quantities is added through the minimum value of the closure rail that must be interposed between the two turn-outs.

It should be noted that the deviation speed allowed is given by the ensemble of the kinematic limits and the signaling aspects: in fact, the speeds reported are 30, 60, 100 km/h which do not correspond to the same acceleration, given the deviation radius.

For example, a turnout such as the 0.094 that is travelled at 60 km/h is characterised by an acceleration of 0.685 m/s², a 60U / 250/ 0.12 turnout at a reported speed of 30 km/h, has an acceleration of 0.280 m/s².

Based on these considerations, which are in essence in specific Regulations issued by the Networks, the turnout in question cannot be used in mere cross-over with a standard distance between tracks centres.

Hence the alleged ostracism to be analysed.

2. Modelling of calculations

Leaving out the trivial schematisation of the vehicle as a material point (because it is completely unrealistic), we relate the carriage to a rod with mass and, in the first instance, we consider that it is rigidly constrained to two sliding end pins (glyphs) that travel the trajectory constituted by the curve and the reverse curve.

This will perform a sequence of rotary motions, each characterised by an instantaneous rotation centre and duration over time. The driving speed is constant (at the front pin) and is regular for this type of turnout, i.e. 60 km/h.

The most interesting phases are the entry and exit of the rod in the switching sections: in fact, while the front pin runs a circular curve of R radii, the rear pin runs straight along a line; all this until the entire rod has entered the curve.

This motion is typical of a connecting rod whose crank pin runs along a circular trajectory, at constant speed, and the wrist pin a straight line at decelerated longitudinal speed.

The instantaneous rotation centre of the connecting rod is at the intersection of the straight line passing through the centre of the curve and the crank pin (the front pin) and the orthogonal line to the ingoing straight stretch at the point of the wrist pin (rear pin).

The Cartesian equations of these lines are known, and their parameters vary with the displacement along the circumference of the front pin; once the rotation centre is found, the distance between this and each point of the rod provides the radius of the osculating circle of the trajectory and, also, the competent centripetal acceleration. The crank pin runs a circumference with R radius right from the initial moment, the acceleration will be $a = v^2/R$, the theoretically infinite jerk. The rear pin runs along a straight line and is not subject to lateral acceleration.

All the other points of the rod travel along trajectories

raggio del cerchio osculatore della traiettoria del pinto e, anche, l'accelerazione centripeta competente. Il bottone di manovelle percorre, fin dall'istante iniziale una circonferenza di raggio R, l'accelerazione sarà $a = v^2/R$, il contraccollo teoricamente infinito. Il perno posteriore percorre un rettilineo e non è soggetto ad accelerazione trasversale.

Tutti gli altri punti dell'asta percorrono traiettorie a curvatura variabile da infinito ad R (dedotta la freccia) e subiranno un contraccollo di valore finito. Lungo l'asta tale accelerazione sarà decrescente.

Si sceglie come parametro variazionale di riferimento, ad esempio, l'ascissa curvilinea percorsa dal perno anteriore e si considera il moto del centro dell'asta.

Con un procedimento più immediato si calcola la traiettoria de punto centrale dell'asta come la media della traiettoria del perno anteriore e di quella del perno posteriore, nell'atto di moto in cui l'asta entra interamente in curva.

Posto, come etto, quale parametro l'ascissa curvilinea s (percorso del perno anteriore) si ha $\alpha = s/R$, da cui

$$y_A = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena}$$

$$y_P = 0$$

$$x_A = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{cosa}$$

$$x_P = \sqrt{B^2 - y_A^2} - x_A$$

da cui

$$y_g = \frac{R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena}}{2}$$

$$x_g = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{cosa} - \frac{\sqrt{B^2 - (R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena})^2}}{2}$$

Ricavate numericamente le ordinate y_g e x_g , si ha dalla relazione

$$\frac{1}{\rho} = \frac{d^2y}{dx^2} \frac{dx}{ds}$$

l'andamento, in funzione del parametro s, della curvatura della traiettoria del baricentro della carrozza.

Come si evince dalla figura essa è, con ottima approssimazione, variabile linearmente.

La traiettoria di ciascun punto interno di una biella è un arco di pseudoellisse: pertanto l'evoluta è un arco di pseudoiperbole: la lunghezza del raggio del cerchio osculatore è conseguente.

La sua derivata nel tempo, non potrà essere mai nulla: allora la variazione di curvatura nel tempo (Fig. 3), ossia il contraccollo assume un valore finito.

Il contraccollo è costante e vale

$$\psi = \frac{1}{B} \rho \left(\frac{V}{3,6}\right)^3$$

with variable curvature from infinite to R (after deducting the sagitta) and will suffer a finite jerk. This acceleration will be decreasing along the rod.

For example, the curvilinear abscissa traversed by the front pin is chosen as the reference variational parameter and the motion of the centre of the rod is considered.

With a more immediate procedure, the centre point trajectory of the rod is calculated as the average of the trajectory of the front pin and that of the rear pin, during the motion in which the rod fully enters the curve.

Given, as said, the curvilinear abscissa s as a parameter (path of the front pin) we have $\alpha = s/R$, from which

$$y_A = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena}$$

$$y_P = 0$$

$$x_A = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{cosa}$$

$$x_P = \sqrt{B^2 - y_A^2} - x_A$$

from which

$$y_g = \frac{R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena}}{2}$$

$$x_g = R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{cosa} - \frac{\sqrt{B^2 - (R \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \operatorname{sena})^2}}{2}$$

Deriving the ordinates y_g and x_g numerically, we have the

$$\frac{1}{\rho} = \frac{d^2y}{dx^2} \frac{dx}{ds}$$

trend from the relation, as a function of parameter s, of the curvature of the centre of gravity trajectory of the carriage.

As can be seen from the figure, it is linearly variable, with excellent approximation.

The trajectory of each internal point of a connecting rod is a pseudo-ellipse arc: therefore, the evolute is a pseudo-hyperbole arc: resulting in the length of the radius of the osculating circle.

Its derivative over time can never be null: then the variation of curvature over time (Fig. 3), that is, the jerk, takes on a finite value.

The jerk is constant and has a value of

$$\psi = \frac{1}{B} \rho \left(\frac{V}{3,6}\right)^3$$

decreasing with the rod length and constant in the input range.

Going back to the cross-over formed by the 0.094 turn-outs in question, we will have, for a pivot pitch $B = 19$ m (such as that of a modern double-decker carriage), a jerk at the entrance and exit of the communication equal to

$$\psi = \frac{1}{19} \frac{1}{405,7 - \frac{19^2}{8 \times 405,7}} \left(\frac{60}{3,6}\right)^3 = \pm 0,601 \text{ m / s}^3$$

decescente con la lunghezza dell'asta e costante nell'intervallo di ingresso.

Ritornando alla comunicazione formata dagli scambi 0,094 in esame si avrà, per un interperno B = 19 m (quale quello di una moderna carrozza a doppio piano), un contraccolpo all'ingresso ed alla uscita della comunicazione pari a

$$\psi = \frac{1}{19} \frac{1}{405,7 - \frac{19^2}{8 \times 405,7}} \left(\frac{60}{3,6}\right)^3 = \pm 0,601 \text{ m / s}^3$$

in linea con il valore massimo ammesso per le curve circolari³.

Proseguendo la marcia lungo la comunicazione il diagramma delle curvature assume l'andamento della Fig. 4.

Poiché il tratto curva circolare è maggiore dell'interperno si ha un intervallo durante il quale la curvatura è costante.

Successivamente, viene intrapresa la controcurva: la serraglia non è sufficiente a contenere l'interperno; quindi la variazione nel tempo della accelerazione tra massimo e minimo si può approssimare

valore notevole, ma non eccezionale considerato che un difetto di ampiezza 1 mm su base 20 m, affrontato a 160 km/h, provocherebbe un c ontraccolpo di ben 2,7 m/s³.

Per l'ipotesi che la carrozza (asta rigida) è priva di sospensioni, non si ha rollio.

In definitiva il comportamento cinematico non sembrerebbe tale da motivare l'esclusione dall'impiego dello scambio in esame.

Si possono, comunque, proporre le prime seguenti considerazioni:

- Salvo i perni, tutti i punti della barra sono accelerati linearmente, per cui il contraccolpo (ossia la derivata prima della accelerazione) ha un valore finito;
- Tanto maggiore è la lunghezza dell'interperno, tanto minore è il valore del contraccolpo.

in line with the maximum value allowed for constant radius curves³.

Continuing along the communication, the curvature diagram assumes the trend in Fig. 4.

Since the constant radius curve section is greater than the pivot pitch, there is an interval during which the curvature is constant.

Subsequently, the reverse curve is undertaken: the closure rail is not sufficient to contain the bolt; therefore, the variation of the acceleration over time between maximum and minimum can approximate

a considerable value, but not exceptional considering that a width defect of 1 mm on a 20 m base, faced at 160 km/h, would cause a jerk of a good 2.7 m/s³.

For the assumption that the carriage (rigid rod) is without suspension, there is no roll.

Ultimately, the kinematic behaviour would not seem to be such as to justify excluding the use of the turnout in question.

However, the following first considerations can be proposed:

Except for the pins, all the points of the rod are linearly accelerated, so the jerk (i.e. the first derivative of the acceleration) has a finite value;

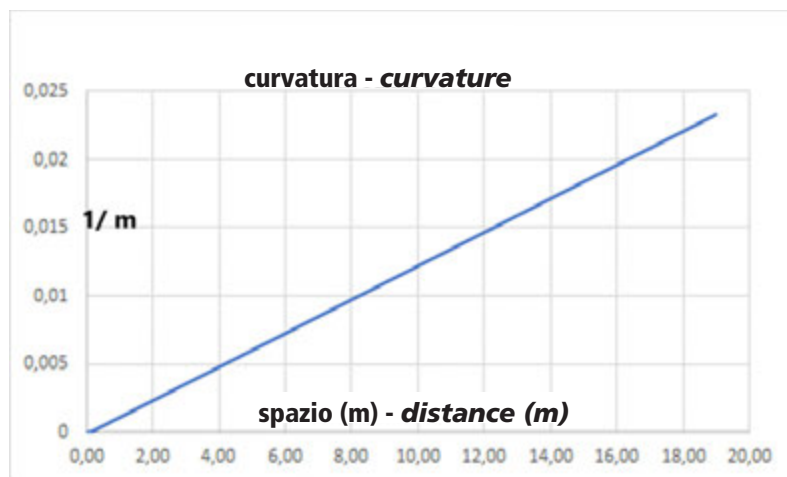


Figura 3 – Andamento curvatura.
Figure 3 – Curvature trend.

³ Il fatto che tutti i veicoli siano almeno a due assi, anche considerando perfettamente rigido il collegamento sale/ cassa, esclude (con l'eccezione dei perni) che vi siano traiettorie a contatto diretto rettilineo/ cerchio. Pertanto il controllo dei valori del contraccolpo è, alquanto convenzionale. A parere dell'autore, il dimensionamento dei raccordi di transizione tra rettilineo e curve circolari non è da riferire tanto alla grandezza contraccolpo, quanto alla pendenza di rampa che determina più rilevanti effetti sul confort e sicurezza di marcia (riguardo allo sghebo, ad esempio).

³ The fact that all vehicles have at least two axles, even considering the wheel set/ body connection perfectly rigid, excludes that there are trajectories in direct contact with the straight stretch/ curve (with the exception of pins). Therefore, the control of the values of the jerk is somewhat conventional. In the author's opinion, the dimensioning of the transition fittings between straight stretches and constant radius curves does not refer so much to the jerk, but to the slope of the ramp that determines the most relevant effects on comfort and running safety (with regard to the track distortion, for example).

Evidentemente, la situazione cambia quando si considerano presenti le sospensioni laterali e verticali.

Arricchiamo, dunque, il modello e stimiamo che l'asta, rappresentativa della carrozza, sia sospesa, sui perni, da un sistema di sospensioni laterali e trasversali; i perni percorrono l'asse geometrico della comunicazione, così che risulta definita la traiettoria che viene percorsa dal baricentro della carrozza.

Nel seguito, si considera – per semplificare- che le variazioni della accelerazione trasversale siano lineari, dal valore nullo a quello massimo di targa e viceversa.

Con riferimento all'asse del corretto tracciato del primo scambio è:

- $z(t)$ = ascissa del corretto tracciato
- $y(t)$ = ordinata del punto centrale tra i perni
- $x(t)$ = ordinata del baricentro dell'asta

Compattando la carrozza nel suo baricentro, si avrà l'equilibrio dinamico

$$M \ddot{x} + B\dot{x} + Kx = B\dot{y} + Ky$$

Ossia

$$\ddot{x} + b\dot{x} + \omega^2 x = b\dot{y} + \omega^2 y$$

La grandezza y si ottiene integrando 2 volte nel tempo l'accelerazione trasversale della traiettoria del baricentro.

Da questa, con integrazione alla Taylor, della funzione data si ha la grandezza x e da questa l'accelerazione trasversale, ed il corrispondente contraccolpo nel baricentro.

Con il procedimento numerico di integrazione della equazione differenziale si ottiene il diagramma delle accelerazioni trasversali e del corrispondente contraccolpo, in corrispondenza del baricentro della carrozza (Fig. 5).

Si analizzano due casi di possibili caratteristiche elastico- smorzanti di carrozza: una molto elastica sia trasversalmente che verticalmente ed una più rigida Tab. 2.

Nel seguito i diagrammi delle grandezze considerate (Fig. 6 e Fig. 7).

L'influenza della elasticità delle sospensioni è relativamente modesta.

Nota la accelerazione trasversale si può procedere al calcolo del rollio: infatti, applicando la forza trasversale al baricentro della sezione mediana della carrozza, si ha il momento rispetto al centro di rollio e , quindi, l'equilibrio alla rotazione dalla

$$J\ddot{\alpha} + C\dot{\alpha} + D\alpha = M$$

Ossia

$$\ddot{\alpha} + c\dot{\alpha} + \omega_r^2 \alpha = M/J$$

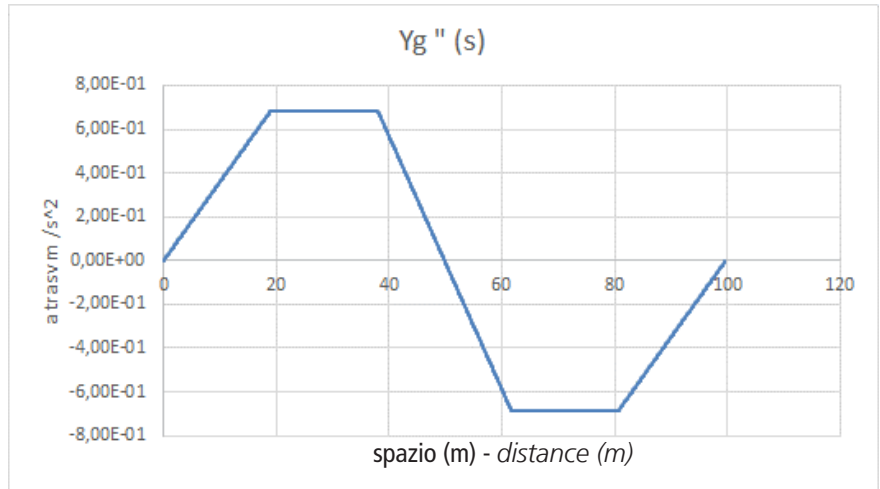


Figura 4 – Accelerazioni centro interperno.
 Figura 4 – Centre-to-pivot pitch accelerations.

The greater the length of the pivot pitch, the lower the value of the jerk.

Obviously, the situation changes when considering the presence of lateral and vertical suspensions.

Therefore, we enrich the model and estimate that the rod, representative of the carriage, is suspended, on the pins, by a lateral and lateral suspension system; the pins run along the geometric axis of the communication, so that the trajectory that is travelled by the carriage's centre of gravity is defined.

To simply, below the variations of the lateral acceleration are considered linear, from the null value to the maximum data plate value and vice versa.

With reference to the axis of the main track of the first turnout, it is:

- $z(t)$ = abscissa of the main track
- $y(t)$ = ordinate of the mid point pivot pitch
- $x(t)$ = ordinate of the centre of gravity of the rod

By compacting the carriage in its centre of gravity, the dynamic balance is obtained

$$M \ddot{x} + B\dot{x} + Kx = B\dot{y} + Ky$$

That is

$$\ddot{x} + b\dot{x} + \omega^2 x = b\dot{y} + \omega^2 y$$

Quantity y is obtained by integrating the lateral acceleration of the centre of gravity trajectory twice over time.

From this, with Taylor integration, from the given function we have quantity x and from this the lateral acceleration, and the corresponding jerk in the centre of gravity.

With the numerical procedure of integration of the differential equation, the diagram of the lateral accelerations and the corresponding jerk is obtained, at the carriage's centre of gravity (Fig. 5)

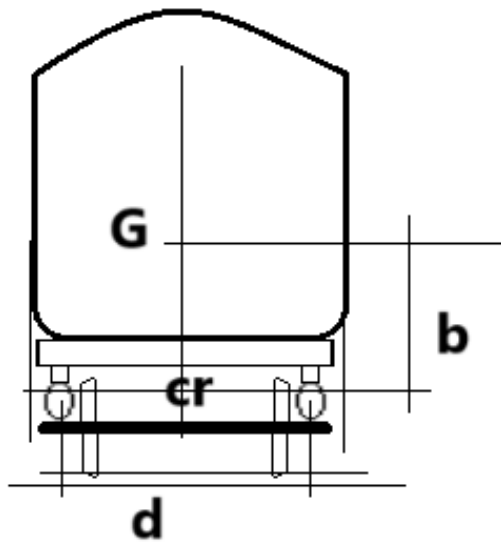


Figura 5 – Geometria veicolo.
Figure 5 – Vehicle geometry

Two cases of possible elastic-damping characteristics of the carriage are analysed: a very elastic one both laterally and vertically and a more rigid one Tab. 2.

Obtained by assuming 70% of the mass at 2.75 m and 30% at 0.14 m, respectively, in height on the roll centre.

For each pin.

Below are the diagrams of the quantities considered (Fig. 6 and Fig. 7).

The influence of suspension elasticity is relatively modest.

Knowing the lateral acceleration we can proceed to the calculation of the roll: in fact, by applying the lateral force to the centre of gravity of the median section of the carriage, results in the moment with respect to the roll centre and, therefore, the balance to the rotation from

$$J\ddot{\alpha} + C\dot{\alpha} + D\alpha = M$$

That is

$$\ddot{\alpha} + c\dot{\alpha} + \omega_r^2\alpha = M/J$$

Solving this differential also with Taylor, the rotation angles and the relative roll speeds are found (Fig. 8 and Fig. 9).

Tabella 2 – Table 2

Tablelle grandezze caratteristiche carrozze
Characteristic quantities tables for carriages

Risolvendo anche tale differenziale con Taylor si trovano gli angoli di rotazione e le relative velocità di rollio (Fig.8 e Fig. 9).

si ha

Si ottengono i seguenti valori massimi assoluti (Tab. 3)

I valori massimi di contraccollo e di velocità di rollio si hanno in corrispondenza del centro della comunicazione (inversione della curvatura). La velocità di rollio massima della carrozza elastica è più del doppio di quella rigida, confermando quanto la souplesse caratterizzi detto moto.

I due parametri (contraccollo e velocità di rollio) che influenzano il confort di marcia sono decisamente elevati.

In aggiunta è da considerare che in presenza di una elevata velocità di rollio si ha, di conseguenza, una notevole accelerazione verticale (prodotto della accelerazione di rollio per metà larghezza della carrozza): nel caso di sospensioni rigide o elastiche tale valore raggiunge, rispettivamente, 0,196 e 0,406 m/s² (i valori correnti accettati in linea sono di 0,15 – 0,25 m/s²)

| Grandezza Quantity | u.m. | Carrozza elastica Elastic vehicle | Carrozza rigida Rigid vehicle |
|---|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Rigidità trasversale (2) Lateral stiffness (2) | N/m | 2,6 x 10 ⁵ | 5 x 10 ⁵ |
| Smorzamento trasversale (2) Lateral damping (2) | N/ m/s | 2,5 x 10 ⁴ | 3 x 10 ⁴ |
| Rigidità verticale Vertical stiffness | N/m | 9,15 x 10 ⁵ | 2 x 10 ⁶ |
| Smorzamento verticale (2) Vertical damping (2) | N/ m/s | 4,8 x 10 ⁴ | 6 x 10 ⁴ |
| Massa (esclusi carrelli) Mass (excluding bogies) | kg | 32000 | 32000 |
| Momento di inerzia di rollio Rolling rotational forces of inertia | kg m ² | 44700 (1) | 44700 (1) |
| Distanza orizzontale molle e ammortizzatori verticali Horizontal distance springs and vertical shock absorbers | m | 1,8 | 1,8 |
| Distanza baricentro centro di rollio Rolling centre of gravity distance | m | 2 | 2 |

(1) Ottenuto ipotizzando il 70% della massa a 2,75 m ed una del 30% a 0,14m, rispettivamente, di altezza sul centro di rollio.

(2) Per ciascun perno.

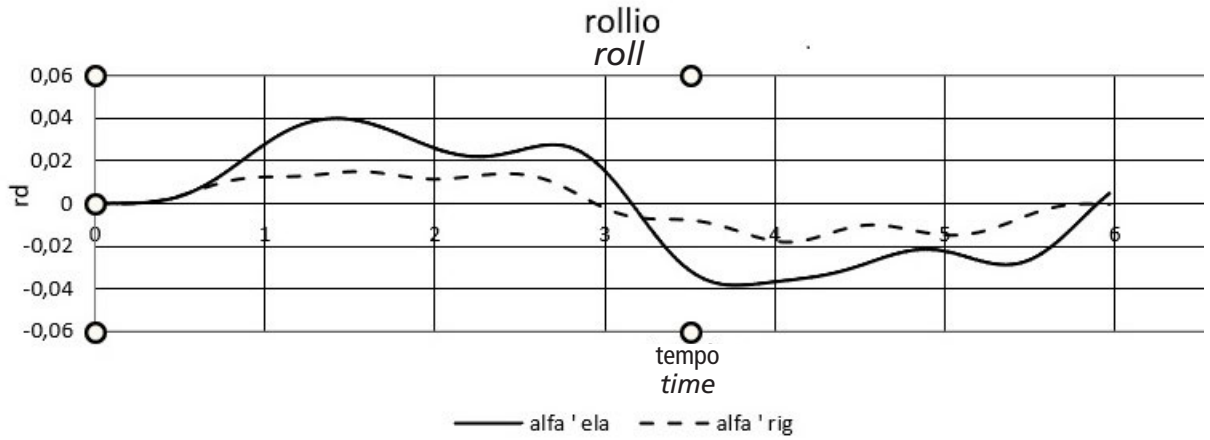


Figura 6 - Accelerazione trasversale baricentrica.
 Figure 6 - Lateral centre of gravity acceleration.

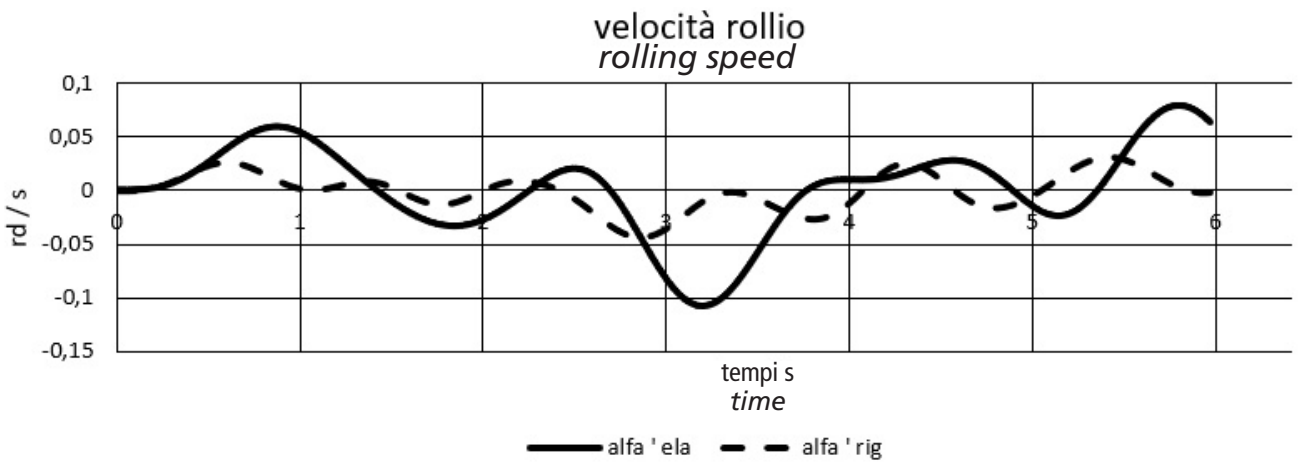


Figura 7 - Contraccolpo baricentrico.
 Figure 7 - Central mass jerk.

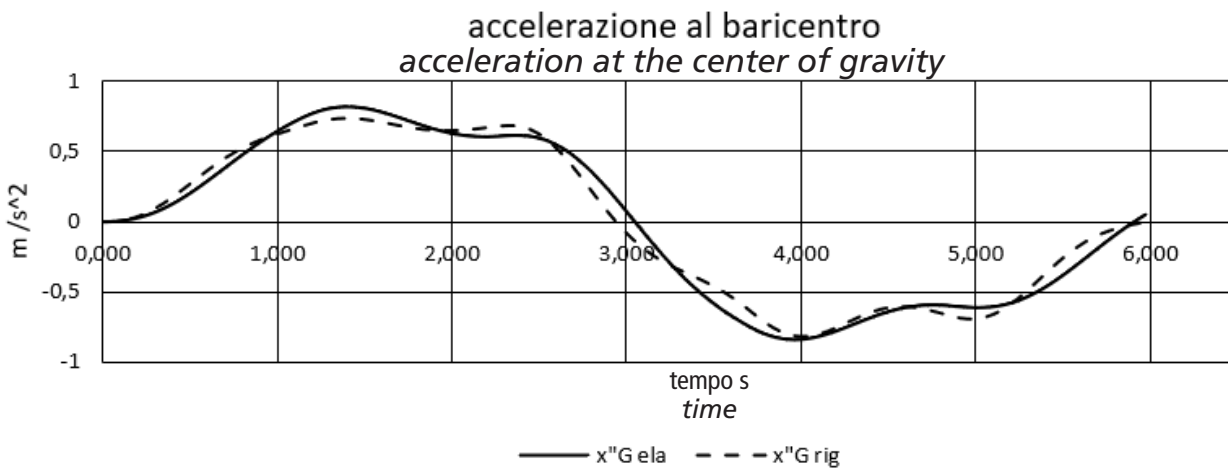


Figura 8 - Angolo di rollio.
 Figure 8 - Roll angle.

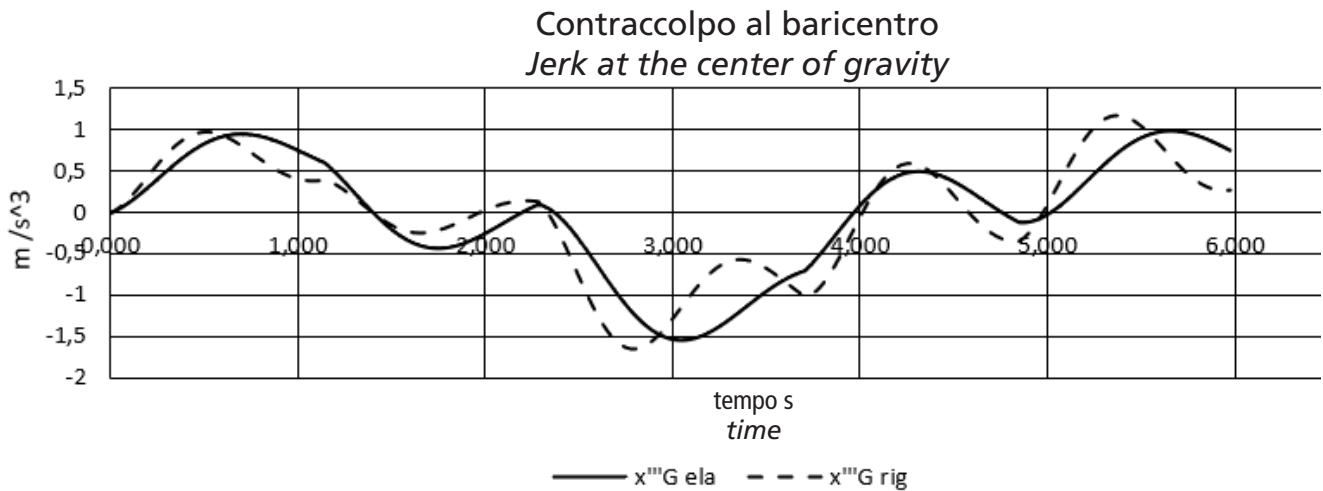


Figura 9 - Velocità di rollio.
Figure 9 - Rolling speed.

Ammettendo che si abbia contemporaneità tra scarico delle sospensioni verticali per la rotazione della cassa (inclinazione verso l'interno della curva) (Fig. 10) ed accelerazione trasversale massima, si avrebbe, ipotizzando la forza centrifuga equamente distribuita sulla ruota di guida del carrello anteriore e posteriore e che lo scarico della sospensione sia proporzionale all'angolo di rollio si ha:

spinta sulle ruote di guida (al netto dello sforzo di iscrizione e della reazione al moto di imbardata)

$$Y = M \frac{a_G}{2}$$

scarico della sospensione

$$\Delta Q = \alpha \frac{d K_V}{2 \cdot 2}$$

rapporto di svio [3][4][5] Y/Q

we have:

The following absolute maximum values are obtained (Tab. 3)

The maximum jerk and roll speed values are at the centre of the communication (inversion of the curvature). The maximum rolling speed of the elastic carriage is more than twice that of the rigid one, confirming how much the tilting characterises said motion.

The two parameters (jerk and roll speed) that affect ride comfort are without a doubt high.

In addition, it must be considered that in the presence of high roll speed there is, consequently, a considerable vertical acceleration (the result of the roll acceleration for half the width of the carriage): in the case of rigid or elastic suspensions this value reaches, 0.196 and 0.406 m/s² respectively, (the current values accepted in line are 0.15 – 0.25 m/s²)

Valori cinematici massimi
Maximum kinematic values

| Grandezza Quantity | u.m. | Carrozza rigida Rigid vehicle | Carrozza elastica Elastic vehicle |
|---|------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Accelerazione trasversale a baricentro Lateral acceleration at centre of gravity | m/s ² | 0,819 | 0,846 |
| Contraccolpo. trasversale a baricentro Lateral Jerk to centre of gravity | m/s ³ | 1,643 | 1,539 |
| Angolo di rollio Rolling angle | mrاد | 18,312 | 38,5 |
| Velocità di rollio Rolling speed | mrاد/s | 43,9 | 101,2 |

Tabella 3 – Table 3

Assuming that there is simultaneity between the discharging of the vertical suspensions as a consequence of the rotation of the body (inclination towards the inside of the curve) (Fig. 10) and maximum transverse acceleration, we would have, lateral the centrifugal force equally distributed on the front and rear bogie guide wheel and that the discharging of the suspension is proportional to the roll angle, we have:

thrust on the guide wheels (net of running effort and reaction to yaw motion)

$$Y = M \frac{a_G}{2}$$

suspension discharge

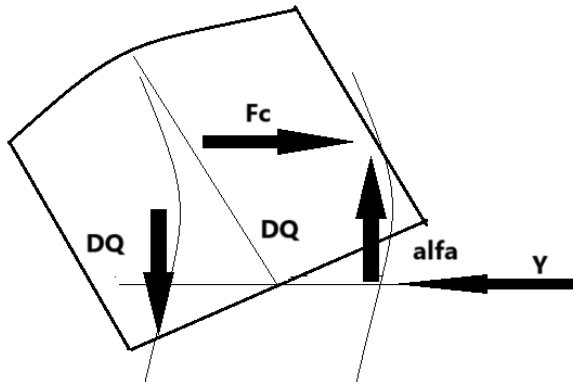


Figura 10 – Inclinazione cassa.
Figure 10 – Body inclination.

$$\frac{Y}{Q} = \frac{M \frac{\alpha_G}{2}}{1,25 M - \alpha \frac{d K_V}{2}} = \frac{\alpha_G}{2,5 - 0,9 \alpha \frac{K_V}{M}}$$

Il segno meno è da applicare se nella controcurva si ha contemporaneamente presenza di forza centrifuga la rotazione α è positiva: infatti, nei diagrammi la rotazione concorde con la curvatura è negativa.

Nelle situazioni esaminate situazioni di discordanza non sussistono.

In aggiunta [6][7] è da considerare che in presenza di una elevata velocità di rollio si ha, di conseguenza, una notevole accelerazione verticale (prodotto della accelerazione di rollio per metà larghezza della carrozza): Le accelerazioni verticali nel caso di sospensioni rigide o elastiche tale valore raggiungono, rispettivamente, 0,210 e 0,266 m/s²

Da quanto sopra si deduce che la non impiegabilità dello scambio 60U/ 400 /0,094 discende da esigenze di confort di marcia.

Per ottenere la stessa prestazione (comunicazione con velocità in deviata 60 km/h) si impiega, allora, lo scambio 60U/0,074/400 (Tab. 4 e Fig. 11) che, avendo cuore retto, dispone per interasse di 4 m di una serraglia di lunghezza 24,032 m; pertanto il contraccolpo virtuale diventa $\psi = \frac{2 \cdot 0,685}{24,032 \cdot 3,6} 60 = 0,340 \text{ m/s}^3$.

Il grafico della curvatura diventa come in Fig. 12.

Di conseguenza i grafici delle relative grandezze cinematiche (Fig. 13 e Fig. 14).

Anche per questa comunicazione si analizza il moto di rollio (Fig. 15 e Fig. 16).

$$\Delta Q = \alpha \frac{d K_V}{2} \frac{1}{2}$$

derailment ratio [3][4][5] Y/Q

$$\frac{Y}{Q} = \frac{M \frac{\alpha_G}{2}}{1,25 M - \alpha \frac{d K_V}{2}} = \frac{\alpha_G}{2,5 - 0,9 \alpha \frac{K_V}{M}}$$

The minus sign is to be applied if in the reverse curve there the presence of centrifugal force is at the same time and the α rotation is positive: in fact, in the diagrams the rotation in accordance with the curvature is negative.

There are no disagreement situations amongst those examined.

In addition [6][7], it must be considered that with high roll speed there is, consequently, a considerable vertical acceleration (product of the roll acceleration multiplied by half the width of the carriage): Vertical accelerations in the case of rigid or elastic suspensions this value reaches 0.210 and 0.266 m/s², respectively.

From the above it can be inferred that the non-usability of the 60U/ 400 /0.094 turnout derives from the driving comfort requirements.

To obtain the same performance (cross-over with turnout velocity of 60 km/h), then, the 60U/0.074/400 turnout is used (Tab. 4 and Fig. 11) which, with a straight crossing, has a 4 m spacing of a 24.032 m long closure rail; therefore, the virtual jerk becomes $\psi = \frac{2 \cdot 0,685}{24,032 \cdot 3,6} 60 = 0,340 \text{ m/s}^3$.

The curvature graph becomes as in Fig. 12.

Consequently, the graphs of the relative kinematic quantities (Fig. 13 and Fig. 14).

Rolling motion is also analysed for this communication (Fig. 15 and Fig.16).

The following absolute maximum values are obtained (Tab. 15).

While there is a substantial similarity in the magnitudes inferring running safety, the quantities relating to travel quality are much more favourable.

Finally, the quantities of interest for a communication between parallel tracks at a distance between centres of I= 5.255 obtained from two 60U/400/0.094 turnouts are calculated: the relative closure rail is 17.9 m long, that is approximately the minimum value allowed by the Standard for V dev = 60 km/h.

The resulting values are in Tab. 6.

Tabella 4 – Table 4

Grandezze geometriche scambio S.60U/400/0,074.
S.60U/400/0.074 turnout geometric quantities.

| Scambio Turnout | R dev mm dev R mm | Tang. alfa alpha Tang. | Alfa rad alpha rad | L mm | Tangente mm Tangent mm | p.m. | Apertura al tallone mm Heel opening mm |
|--------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|----------|---------------------------------|----------|---|
| 400-0.074 | 405718.1 | 0.07395411 | 0.07381973 | 39082.62 | 14981.8 | 34412.22 | 1777.35 |

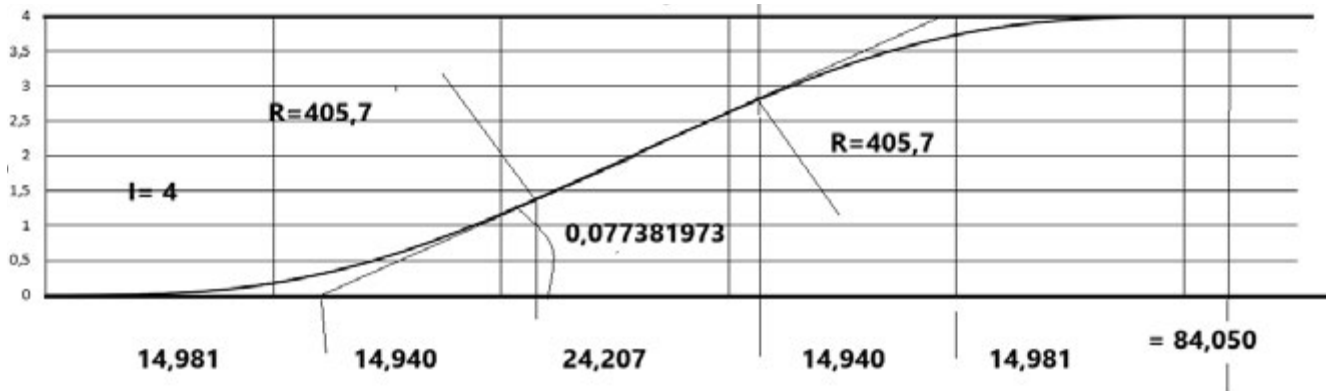


Figura 11 – Tracciato comunicazione 60U / 0,074.
 Figure 11 – 60U / 0.074 Cross-over layout.

Si ottengono i seguenti valori massimi assoluti (Tab. 5)

Mentre si nota una sostanziale similitudine delle grandezze inerenti alla sicurezza di marcia, sono nettamente più favorevoli le grandezze relative alla qualità di viaggio.

Da ultimo si calcolano le grandezze di interesse per una comunicazione tra binari paralleli ad interasse $I = 5,255$ ottenuta da due scambi 60U/400/0,094: la relativa serraglia è lunga 17,9 m, ossia circa il valore minimo ammesso dalla Norma per $V_{dev} = 60$ km/h.

I valori risultanti sono in Tab. 6.

Come si nota i valori tendono a quelli dello scambio 0,074, stante l'avvicinarsi delle lunghezze della serraglia.

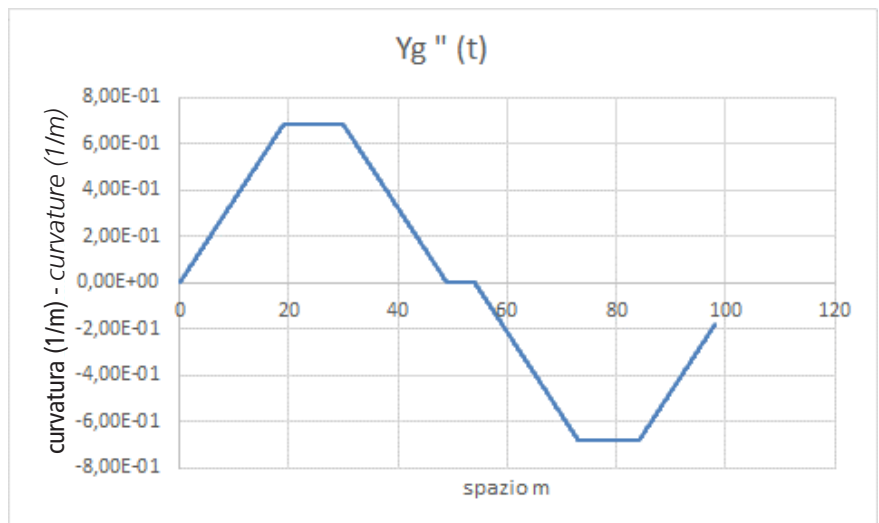


Figura 12 - Grafico curvature comunicazione 0,074.
 Figure 12 - 0.074 Cross-over curvature graph.

accelerazione al baricentro
 acceleration at the center of gravity

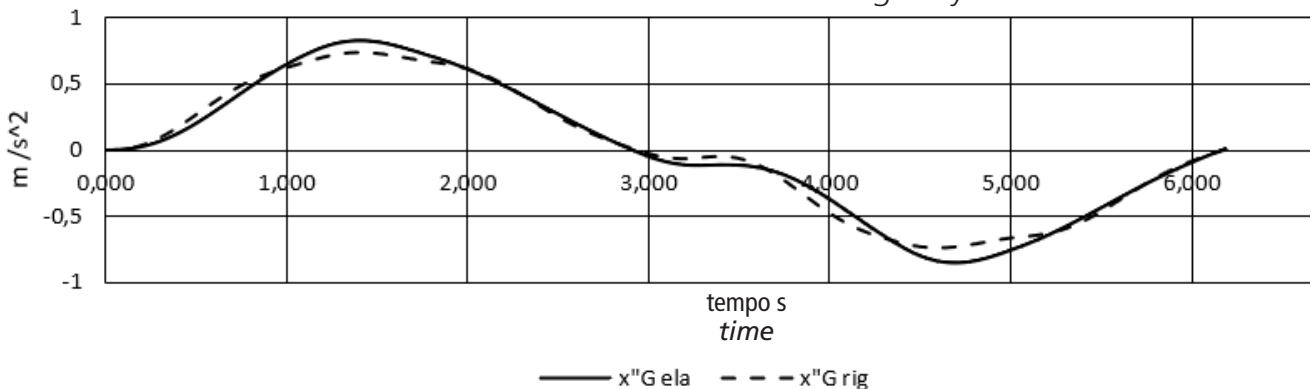


Figura 13 - Accelerazione al baricentro.
 Figure 13 - Acceleration at the centre of gravity.

contraccolpo a bar
Jerk at the center of gravity

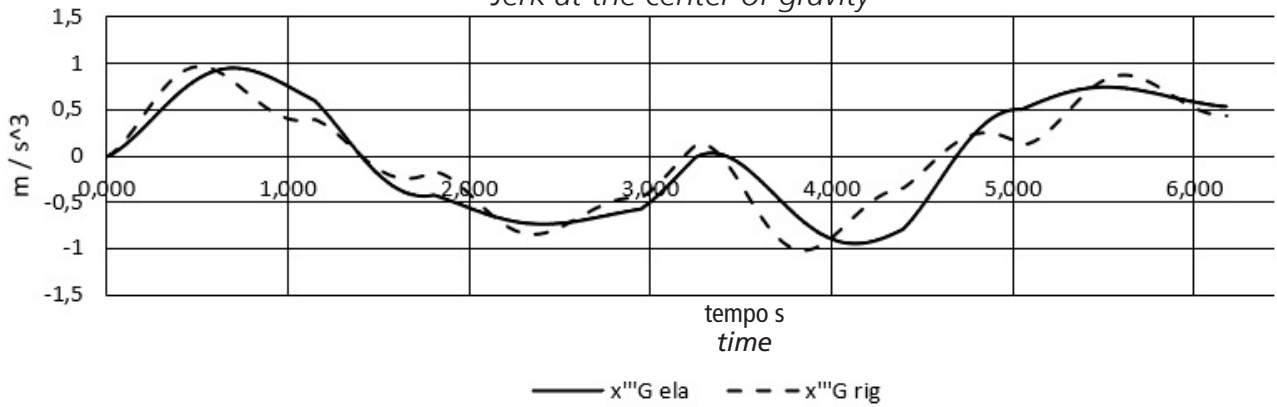


Figura 14 - Contraccolpo al baricentro.
Figure 14 - Jerk at the center of gravity.

angolo di rollio
roll angle

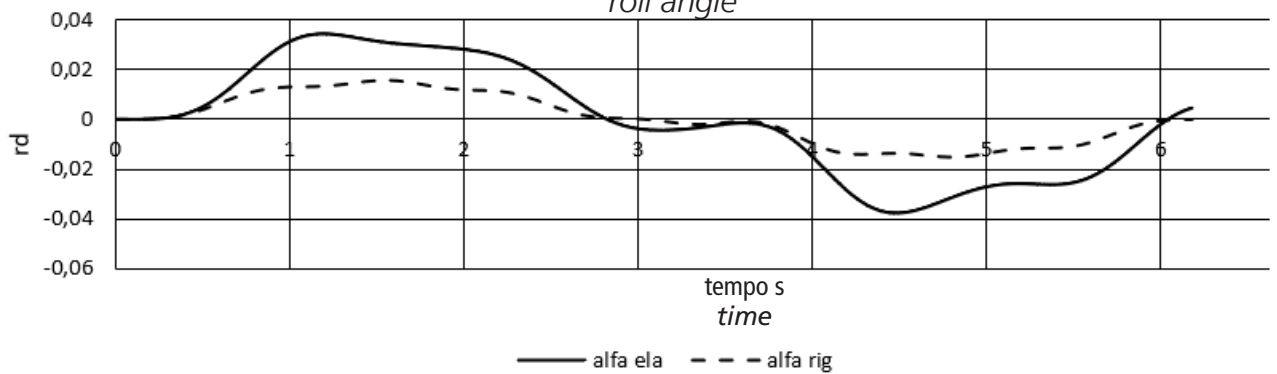


Figura 15 - Angolo di rollio.
Figure 15 - Roll angle.

velocità di rollio
rolling speed

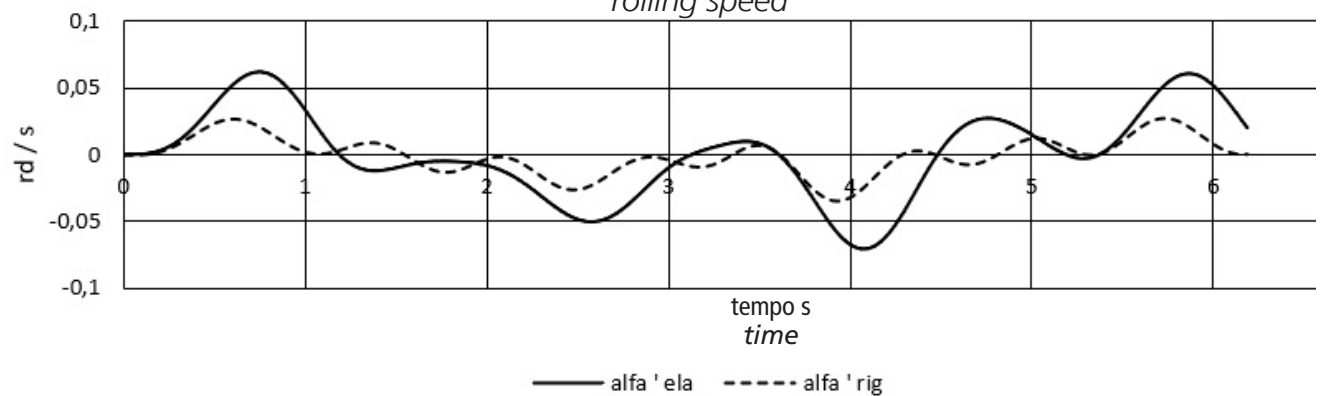


Figura 16 - Velocità di rollio .
Figure 16 - Rolling speed.

Tabella 5 – Table 5

Valori massimi
Maximum values

| Grandezza Quantity | u.m. | Carrozza rigida Rigid vehicle | Carrozza elastica Elastic vehicle |
|--|------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Accelerazione trasv. a baricentro Lateral acceleration to centre of gravity | m/s ² | 0,742 | 0,849 |
| Contr. trasv. a baricentro Lateral Jerk to centre of gravity | m/s ³ | 1,027 | 0,940 |
| Angolo di rollio Rolling angle | mrad | 15,1 | 70,4 |
| Velocità di rollio Rolling speed | mrad/s | 34,3 | 63,4 |

As can be seen, the values tend to those of the 0.074 turnout, given the approach of the lengths of the closure rail.

3. Answer to the query

Given the considerable simplification of the model, the modelling and the results of the calculations indicate that the non-usability of cross-over formed with curved turnouts is justified - even after evaluating the approximation limits - due to the poor running quality.

The calculations show that the limitation on use is even more appropriate for carriages with high spring characteristics and high centre of gravity due to their greater sensitivity to the rotational effects of the body.

Tabella 6 – Table 6

3. La risposta al quesito

Valori massimi
Maximum values

La modellazione ed i risultati dei calcoli- pur valutati i limiti di approssimazione, data la notevole semplificazione del modello- indicano che la non impiegabilità di comunicazioni formate con scambi con cuore curvo è giustificata, per la scadente qualità di marcia.

Dai calcoli emerge come la limitazione all'impiego sia ancora più appropriata per carrozze ad elevate caratteristiche di molleggio e baricentri elevati per la loro maggiore sensibilità agli effetti rotazionali della cassa.

| Grandezza Quantity | u.m. | Carrozza rigida Rigid vehicle | Carrozza elastica Elastic vehicle |
|--|------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Accelerazione trasv. a baricentro Lateral acceleration to centre of gravity | m/s ² | 0,74 | 0,824 |
| Contr. trasv. a baricentro Lateral Jerk to centre of gravity | m/s ³ | 1,084 | 1,007 |
| Angolo di rollio Rolling angle | mrad | 15 | 35,7 |
| Velocità di rollio Rolling speed | mrad/s | 28,4 | 62,2 |

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

[1] G. ROBERT, A. PIZZOLI (1947), "Progetto di un corredo di scambi per ferrovia principale" – Ingegneria Ferroviaria n° 4.
 [2] R.F.I. – Standard dei materiali d'armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo. RFITCARSTAR 010 03 A.
 [3] G. DIANA, S.BRUNI, R. CORRADI (2010), "Sullo svio di un veicolo ferroviario. Influenza dei parametri" – Ingegneria Ferroviaria n°2.
 [4] M. BRUNER, G. R. CORAZZA, E.C COSCIOTTI (2010), "Lo svio. Cento e più anni di ricerche di un problema complesso. L a scuola tedesca" - Ingegneria Ferroviaria n°12.
 [5] M. Bruner, G.R.. Corazza, M.V. Corazza, "Digressions about the railway engineer Observations and proposals", Ingegneria Ferroviaria Volume 71, Issue 7-8, Pages 603 - 6132016
 [6] A.H. Wickens, "Fundamentals of rail vehicle dynamics : guidance and stability" in Advances in engineering, ISBN 90-265-1946-X (Lisse, Netherlands)
 [7] F. Fastenrath, "Die Eisbahnmaschine, Verlag Von Wilem Ernst&Sohn", Berlin. Munchen, Dusseldorf, 1977



Gestione informativa digitale delle costruzioni ferroviarie: analisi comparativa di tecnologie per la modellazione BIM

Digital information management of railway constructions: comparative analysis of technologies for BIM modeling

Salvatore Antonio BIANCARDO (*)
 Leonardo ZITO (**)
 Ada FRASCARINO (***)
 Mattia INTIGNANO (*)
 Francesca DI FONZO (*)
 Francesco ABBONDI (***)
 Gianluca DELL'ACQUA (*)

(<https://www.medra.org/servlet/view?lang=it&doi=10.57597/IF.0708.2024.ART.2>)

Sommario - Date la natura multidisciplinare caratterizzante il BIM e l'eterogeneità degli stakeholders coinvolti nello sviluppo di un'opera, si intuisce come la metodologia BIM non sia applicabile senza la collaborazione di tutte le parti coinvolte e, quindi, senza un sistema digitale che consenta l'interazione tra queste ultime. L'interoperabilità in un processo BIM si basa dunque sulla possibilità di utilizzare codici di calcolo derivanti da diverse *software houses*, garantendo la trasversalità dei modelli informativi, preservandone completezza e modificabilità dei dati. Nel panorama dei software utilizzabili, si può attualmente constatare in Europa Continentale e nel nord Europa un crescente utilizzo di Trimble Novapoint, che utilizza codici di calcolo più recenti rispetto ad altri competitor, unitamente a Trimble Quadri per la condivisione e la fruibilità delle informazioni. Con lo scopo di evidenziare limiti e vantaggi derivanti dall'uso di Novapoint & Quadri, il presente articolo descrive lo sviluppo del modello BIM del tronco ferroviario "Variante Villammare", previsto dallo studio di fattibilità di Italferr S.p.A., nella tratta Ogliastro - Sapri. Per la valutazione in termini di interoperabilità, l'analisi di tale codice è stata eseguita in comparazione con il più noto *Open Rail Designer* (Bentley BIM Authoring).

Summary - Given the multidisciplinary nature characterizing BIM and the heterogeneity of the stakeholders involved in the development of a facility project, the BIM methodology cannot be applied without the collaboration of all the parties involved and without a digital system that allows the interaction between all the subjects. The interoperability in a BIM process is therefore based on the use of calculation codes deriving from different software houses, guaranteeing the transversality of the information models, preserving completeness and modifiable data. In the panorama of software that can be used, can currently be seen in Continental Europe and Northern Europe a growing use of Trimble Novapoint which uses more recent calculation codes compared to other competitors, together with Trimble Quadri for the sharing and usability of information. With the aim of highlighting the limits and advantages deriving from the use of Novapoint & Quadri, this article describes the development of the BIM model of the "Variante Villammare" railway section, foreseen by the feasibility study of Italferr S.p.A. in the Ogliastro - Sapri section. For the evaluation in terms of interoperability, the analysis of this code was performed in comparison with the more well-known *Open Rail Designer* (Bentley BIM Authoring).

(*) VIASTRATA spin-off, Università di Napoli Federico II, Italia.

(**) DICEA, Università di Napoli Federico II, Italia.

(***) Harpaceas S.r.l., Italia.

(****) Università di Napoli Parthenope, Dipartimento di Ingegneria, Italia.

(*) VIASTRATA spin-off, University of Napoli Federico II, Italy.

(**) DICEA, University of Napoli Federico II, Italy.

(***) Harpaceas S.r.l., Italy.

(****) University of Naples Parthenope, Department of Engineering, Italy.

1. Introduzione

Le infrastrutture lineari, a differenza delle strutture a sviluppo “verticale” o “puntuale”, si estendono su distanze molto lunghe, interagendo con terreni molto eterogenei e con altre strutture ed infrastrutture dislocate sul territorio: ciò comporta una maggiore complessità delle relazioni che sussistono tra l’opera da realizzare e il contesto in cui essa deve sorgere [1]. In termini di processo, l’innovazione del BIM per le infrastrutture viene percepita in maniera evidente già nella fase di programmazione strategica di un’opera con il coinvolgimento di stakeholders di ampio respiro: oltre che committenza ed imprese esecutrici riguarda enti ed istituzioni territoriali, produttori di componenti e software, gestori di servizi, università, centri di ricerca. Da cui, il ritardo evolutivo del BIM infrastrutturale rispetto al settore edilizio [2].

Tuttavia, proprio per questa sua maggiore interdipendenza con il contesto geologico e strutturale preesistente, si intuisce come lo sviluppo di *digital twins* [3] attraverso un sistema I-BIM (*Infrastructure Building Information Modeling*) possa essere la nuova frontiera per la gestione dell’intero ciclo di vita non solo di singole strutture ma di sistemi complessi caratterizzati dall’interazione di strutture, servizi, morfologia territoriale, geologia e idrogeologia del terreno [4][5].

L’interoperabilità può essere garantita sfruttando diverse misure e metodologie sviluppate nel corso degli anni. Tra queste, sicuramente le più importanti sono l’adozione dell’IFC come formato per la diffusione dell’open BIM e la definizione del CDE (*Common Data Environment*) all’interno del processo di gestione dei dati informativi.

IFC sta per Industry Foundation Classes ed è il formato utilizzato per lo scambio e la diffusione dei modelli informativi tra sistemi di gestione di dati appartenenti a diverse case produttrici, introdotto da bSI (*buildingSMART International*), associazione no-profit per la diffusione e lo sviluppo del BIM. La multidisciplinarietà caratterizzante il BIM e la realizzazione dell’opera da parte di diversi soggetti, comporta quasi sempre l’utilizzo di sistemi informativi appartenenti a case produttrici diverse, e quindi di modelli con formati diversi (.dgn, .dwg, .quadrimodel, etc). In un contesto di questo tipo, senza l’instaurazione di un formato comune e non proprietario come l’IFC, sarebbe praticamente impossibile consentire un utilizzo esauriente di un modello (o parte di esso) realizzato da un soggetto con un certo sistema di gestione dei dati, da parte di un altro soggetto che utilizza un altro sistema di gestione dei dati.

Uno schema IFC è composto da quattro livelli: *domain*, *interop*, *core* e *resource*. Questa struttura, nel suo insieme, permette di memorizzare informazioni geometriche, caratteristiche e attributi di un’opera, ma anche relazioni, processi e concetti astratti come costo e prestazioni [6] [7]. Oramai da vari anni gli standard IFC soddisfano le esigenze dei professionisti per progetti puntuali, mentre per le opere lineari il processo è stato più tortuoso: solo molto recentemente, con la ratificazione ufficiale dell’IFC

1. Introduction

Linear infrastructures, unlike “vertical” or “punctual” development structures, extend over very long distances, interacting with very heterogeneous terrain and with other structures and infrastructures located throughout the territory: this entails a greater complexity of the relationships that exist between the work to be carried out and the context in which it must arise [1]. In terms of process, the innovation of BIM for infrastructures is clearly perceived already in the strategic planning phase of a work with the involvement of wide-ranging stakeholders: as well as clients and executing companies, it concerns territorial bodies and institutions, component and software manufacturers, service managers, universities, research centers. Hence, the evolutionary delay of infrastructural BIM compared to the construction sector [2].

However, precisely because of this greater interdependence with the pre-existing geological and structural context, the development of digital twins [3] through an I-BIM (Infrastructure Building Information Modeling) system could be the new frontier for the management of the entire life cycle not only of individual structures but of complex systems characterized by the interaction of structures, services, territorial morphology, geology and hydrogeology of the terrain [4][5].

Interoperability can be guaranteed by exploiting different measures and methodologies developed over the years. Among these, certainly the most important are the adoption of IFC as a format for the diffusion of open BIM and the definition of the CDE (Common Data Environment) within the information data management process.

IFC stands for Industry Foundation Classes and is the format used for the exchange and dissemination of information models between data management systems belonging to different manufacturers, introduced by bSI (buildingSMART International), a non-profit association for the dissemination and development of BIM. The multidisciplinary characterizing BIM and the creation of the work by different subjects almost always involves the use of information systems belonging to different manufacturers, and therefore models with different formats (.dgn, .dwg, .quadrimodel, etc). In a context of this type, without the establishment of a common and non-proprietary format such as IFC, it would be practically impossible to allow exhaustive use of a model (or part of it) created by an entity with a certain data management system, by another entity using another data management system.

An IFC schema is composed of four layers: domain, interop, core and resource. This structure allows you to store geometric information, characteristics and attributes of a work, but also relationships, processes and abstract concepts such as cost and performance [6][7]. For several years now, the IFC standards have satisfied the needs of professionals for “punctual” projects, while for linear works the process has been more tortuous: only very recently, with the official ratification of IFC 4.3 by the ISO, we have begun to find a level of maturation comparable to that of “vertical” works.

4.3 da parte dell'ISO, si comincia a riscontrare un livello di maturazione comparabile a quello delle opere "verticali".

Il tortuoso processo di compensazione di tale gap è stato portato avanti in questi anni da bSI attraverso diversi studi, in particolare attraverso:

- il progetto *IFC Infra Overall Architecture* che definisce i principi generali da seguire da tutte le estensioni dello standard relative ai singoli ambiti infrastrutturali, quali ferrovie, autostrade, porti (IFC sviluppate per specifici contesti progettuali, tra cui IFC Road, IFC Bridge, IFC Tunnel, IFC Port, IFC Airport) [6][7];
- il progetto IFC Rail, che ha fornito una lista di requisiti come input per lo standard IFC 4.3. Questa lista include la sopraelevazione, la geometria lineare (planimetrica ed altimetrica), la struttura spaziale degli elementi costruiti (come binari, segnalamento, telecomunicazioni, energia) [6][7].

Il 4 gennaio 2024 bSI ha annunciato che ISO ha approvato lo standard IFC 4.3 come ultimo standard ufficiale della ISO 16739 [8].

Con la nuova versione IFC 4.3 il settore delle costruzioni compie un notevole salto in avanti verso la digitalizzazione delle infrastrutture in formati openBIM. Diventa possibile generare modelli IFC 4.3 di infrastrutture esistenti: grazie alle tecnologie di rilievo digitale (laser scanner, lidar, droni e fotogrammetria) diventa possibile applicare processi di "Scan To BIM", ossia operazioni di *reverse engineering*, che consentono di ricreare modelli digitali in formati standard aperti (openBIM) anche per le infrastrutture. Si tratta di un passo in avanti molto atteso, che finalmente agevola l'interoperabilità tra BIM verticale (edifici) e BIM orizzontale, estendendo l'utilizzo del formato IFC e i benefici dell'openBIM, anche alle infrastrutture [9][10][11].

Inoltre, con le versioni precedenti dell'IFC era necessario seguire strade molto tortuose per condividere, sia in ambiente BIM che in ambiente GIS, modelli di infrastrutture. Per esportare i modelli BIM di strade, ferrovie e sottoservizi era necessario generare dei solidi, per poi associare manualmente tutte le informazioni necessarie, prima di esportare nel formato aperto IFC. Con la nuova versione del formato si visualizzano correttamente i modelli infrastrutturali sia in ambiente BIM che in ambiente GIS. In tal senso si evidenzia l'applicazione pratica consistente nell'esportazione in IFC 4.3 di un progetto stradale eseguito mediante Autodesk Civil 3D verso ESRI ArcGis Pro: sia la strada che il ponte vengono riconosciuti e posizionati correttamente evidenziando come i modelli BIM esportati in IFC 4.3 contengono tutte le informazioni associate, e sono georeferenziati [12][13].

2. Quadro normativo e legislativo allo stato dell'arte

La metodologia BIM è attualmente utilizzata in Italia, in Europa e, più in generale a livello internazionale, secondo leggi e normative che si sono delineate nel tempo.

The tortuous process of compensating this gap has been carried out in recent years by bSI through various studies, through:

- *the IFC Infra Overall Architecture project which defines the general principles to be followed by all extensions of the standard relating to individual infrastructural areas, such as railways, highways, ports (IFCs developed for specific project contexts, including IFC Road, IFC Bridge, IFC Tunnel, IFC Port, IFC Airport) [6][7].*
- *the IFC Rail project, which provided a list of requirements as input to the IFC 4.3 standard. This list includes cant, linear geometry (planimetric and altimetric), spatial structure of built elements (such as tracks, signaling, telecommunications, energy) [6][7].*

On January 4th 2024 bSI announced that ISO has approved the IFC 4.3 standard as the final official standard of ISO 16739 [8].

With the new IFC 4.3 version the construction sector takes a notable leap forward towards the digitalization of infrastructures in openBIM formats. It becomes possible to generate IFC 4.3 models of existing infrastructures: thanks to digital survey technologies (laser scanners, lidar, drones and photogrammetry) it becomes possible to apply "Scan To BIM" processes, i.e. reverse engineering operations, which allow you to recreate digital models in open standard formats (openBIM) also for infrastructures. This is a long-awaited step forward, which finally facilitates interoperability between vertical BIM (buildings) and horizontal BIM, extending the use of the IFC format and the benefits of openBIM, also to infrastructures [9][10][11].

Furthermore, with previous versions of the IFC it was necessary to follow very tortuous paths to share infrastructure models, both in a BIM and GIS environment. To export BIM models of roads, railways and underground facilities it was necessary to generate solids, and then manually associate all the necessary information, before exporting to the open IFC format.

With the new version of the format, infrastructure models are correctly displayed in both the BIM and GIS environments. In this sense, the practical application consisting in the export of a road project carried out using Autodesk Civil 3D to ESRI ArcGis Pro in IFC 4.3 is highlighted: both the road and the bridge are recognized and positioned correctly, highlighting how the BIM models exported in IFC 4.3 they contain all the associated information, and are georeferenced [12][13].

2. State-of-the-art regulatory and legislative framework

The BIM methodology is currently used in Italy, Europe and, more generally at an international level, according to laws and regulations that have emerged over time. It is possible to describe, on the one hand, what were the laws that progressively led to the adoption of BIM in Italy and, on the

È possibile descrivere, da un lato, quali sono state le leggi che hanno portato progressivamente all'adozione del BIM in Italia e, dall'altro, lo sviluppo normativo sull'uso tecnico del BIM in Italia.

Di seguito si riportano in modo cronologico e succinto le principali disposizioni di legge che hanno portato ad una progressiva adozione del BIM in Italia.

- Direttiva UE 24/2014. Tale direttiva consente agli stati membri dell'UE di richiedere, nei contratti degli appalti pubblici, l'uso del BIM o di metodologie simili.
- D.lgs. 50/2016 (Codice dei Contratti Pubblici) Art. 23. Si recepisce appieno la direttiva UE 24/2014 promuovendo l'uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la partecipazione alle gare d'appalto per lavori pubblici.
- D.M. 560/2017. Definisce le scadenze (differenziate in base ai costi complessivi dell'opera) per l'introduzione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni obbligatoriamente alla base dei contratti pubblici.
- D.L. 77/2021 (Decreto Semplificazioni). Le stazioni appaltanti possono definire un punteggio bonus, nelle gare d'appalto, per le aziende che decidono di implementare metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la realizzazione dell'opera.
- D.M. 312/2021 modifica ed integra il D.M. 560/2017. Infatti: elimina, per i lavori di manutenzione ordinaria, l'obbligatorietà di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni negli appalti pubblici; dà la possibilità di introdurre, nelle gare d'appalto per contratti pubblici, un punteggio bonus per le compagnie che decidono di utilizzare criteri e metodi digitali che consentono alle stazioni appaltanti di monitorare in tempo reale l'avanzamento dei lavori e i costi sostenuti; varia le soglie dei costi complessivi dell'opera discriminanti per l'obbligatorietà nell'uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni.
- D.lgs. 36/2023 (Nuovo Codice dei contratti pubblici) che riorganizza e accorpa quanto espresso nei decreti precedenti, apportando alcune implementazioni e modifiche. In particolare:
 - secondo l'art. 43 del Nuovo Codice si prevede l'obbligatorietà nell'uso del BIM non più secondo una specifica linea temporale con diverse soglie, ma secondo un'unica soglia ad un'unica data: a decorrere dal 1° Gennaio 2025, per la progettazione e realizzazione di opere di nuova costruzione o per interventi su strutture esistenti, le Stazioni appaltanti o enti concedenti devono adottare metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni qualora l'importo a base di gara sia superiore ad 1 milione di euro. Tale obbligatorietà decade nel caso si tratti di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, salvo che questi ultimi non riguardino opere precedentemente eseguite con l'uso di tali metodologie [14];

other, the regulatory development on the technical use of BIM in Italy.

Below we report in a chronological and succinct way the main legal provisions that have led to the progressive adoption of BIM in Italy.

- *EU Directive 24/2014. This directive allows EU member states to require the use of BIM or similar methodologies in public procurement contracts.*
- *Legislative Decree 50/2016 (Public Contracts Code) Art. 23. EU Directive 24/2014 is fully implemented by promoting the use of digital construction information management methods and tools for participation in public works tenders.*
- *MD 560/2017. It defines the deadlines (differentiated based on the overall costs of the work) for the introduction of digital information management methods and tools for constructions which are mandatory for public contracts.*
- *D.L. 77/2021 (Simplification Decree). Contracting authorities can define a bonus score, in tenders, for companies that decide to implement digital construction information management methods and tools for the realization of the work.*
- *MD 312/2021 modifies and integrates the Ministerial Decree 560/2017. In fact: it eliminates, for ordinary maintenance works, the mandatory use of digital construction information management methods and tools in public procurement; gives the possibility of introducing, in tenders for public contracts, a bonus score for companies that decide to use digital criteria and methods that allow contracting authorities to monitor the progress of the works and the costs incurred in real time; varies the thresholds of the overall costs of the work discriminating for the mandatory use of digital construction information management methods and tools.*
- *Legislative Decree 36/2023 (New Public Contracts Code) which reorganizes and merges what was expressed in the previous decrees, making some implementations and changes. In particular:*
 - *according to the art. 43 of the New Code provides for the mandatory use of BIM no longer according to a specific time line with different thresholds, but according to a single threshold on a single date: starting from 1 January 2025, for the design and construction of new construction works or for interventions on existing structures, the contracting authorities or granting bodies must adopt methods and tools for digital information management of constructions if the tender amount is greater than 1 million euros. This obligation lapses in the case of ordinary or extraordinary maintenance interventions, unless the latter concern works previously carried out with the use of these methodologies [14];*
 - *according to Annex I-9 of the New Code, contracting authorities that intend to adopt digital construction*

- secondo l'Allegato I-9 del Nuovo Codice, le Stazioni appaltanti che intendono adottare metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per gli appalti da concedere devono provvedere a:
 - attuare un Piano di formazione del personale su metodi e strumenti digitali di modellazione;
 - definire un piano di acquisizione e manutenzione di hardware e software per la gestione dei processi informativi;
 - redigere un atto organizzativo per la digitalizzazione del sistema di gestione dei processi nelle varie fasi procedurali dell'appalto;
 - predisporre piattaforme interoperabili con dati fruibili secondo formati aperti non proprietari;
 - nominare il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati e il gestore dei processi digitali;
 - allegare, alla documentazione di gara in fase di affidamento, anche il Capitolato Informativo, ossia il documento che descrive i requisiti necessari per la produzione, gestione e condivisione dei contenuti informativi e i livelli di definizione di questi ultimi per ogni fase progettuale.

Per quanto concerne invece le norme tecniche sul BIM, viene introdotta in Italia nel 2009 la UNI 11337, antecedente quindi alla normativa principale di carattere internazionale ISO 19650 (2018). Grazie al *Vienna Agreement* sancito nel 2019, gli stati europei soddisfacenti sia le norme CEN che le norme ISO potevano adottare entrambi gli standard, e dunque nominare le rispettive leggi con l'acronimo EN ISO. Ecco, dunque, che nel 2019 la nuova norma tecnica di riferimento per l'Italia diventa l'UNI EN ISO 19650 al posto della UNI 11337. Tuttavia, data la mancanza di alcuni aspetti nella normativa ISO 19650 di riferimento, e dato che la normativa UNI 11337 soddisfaceva quasi del tutto le condizioni della ISO 19650, si è deciso di lasciare comunque in vigore l'UNI 11337, seppur in qualità di "Allegato Nazionale" alla UNI EN ISO 19650. Naturalmente si è specificato che, laddove la norma UNI 11337 sia in disaccordo con la UNI EN ISO 19650, bisogna attenersi alla norma UNI EN ISO 19650.

Tra le principali differenze fra l'UNI 11337 e la UNI EN ISO 19650 troviamo:

- Una terminologia diversa per alcuni soggetti interessati. Infatti, dovendo la ISO 19650 avere un carattere internazionale, non poteva far riferimento a specifici soggetti, in quanto le normative dei singoli paesi sono diverse tra loro, e quindi anche i soggetti coinvolti possono essere diversi. Dunque, le nomenclature usate nella ISO 19650 fanno riferimento ai soggetti e strumenti coinvolti in quanto adempienti ad un certo "incarico" o impegnati in una certa "funzione", senza definirne precisamente il nome. Ad esempio, per ciò che riguarda gli appalti, nella ISO si usano i termini "appointed party" e "appointing party", ossia di "parte designata" *information management methods and tools for the contracts to be awarded must:*
 - *implement a staff training plan on digital modeling methods and tools;*
 - *define a hardware and software acquisition and maintenance plan for the management of information processes;*
 - *draw up an organizational act for the digitalization of the process management system in the various procedural phases of the contract;*
 - *prepare interoperable platforms with usable data according to open, non-proprietary formats;*
 - *appoint the manager of the data sharing environment and the manager of digital processes;*
 - *also attach the Information Specifications to the tender documentation in the awarding phase, i.e. the document that describes the requirements necessary for the production, management and sharing of information contents and the levels of definition of the latter for each project phase.*

As regards the technical standards on BIM, UNI 11337 was introduced in Italy in 2009, therefore prior to the main international standard ISO 19650 (2018). Thanks to the Vienna Agreement sanctioned in 2019, European states satisfying both the CEN and ISO standards could adopt both standards, and therefore name their respective laws with the acronym EN ISO. Here, therefore, in 2019 the new reference technical standard for Italy becomes UNI EN ISO 19650 instead of UNI 11337. However, given the lack of some aspects in the reference ISO 19650 standard, and given that the standard UNI 11337 almost completely satisfied the conditions of ISO 19650, it was decided to leave UNI 11337 in force anyway, albeit as a "National Annex" to UNI EN ISO 19650. Naturally it was specified that, whereas the UNI 11337 standard disagrees with UNI EN ISO 19650, the UNI EN ISO 19650 standard must be followed.

Among the main differences between UNI 11337 and UNI EN ISO 19650 we find:

- *Different terminology for some stakeholders. In fact, since ISO 19650 had an international character, it could not refer to specific subjects, as the regulations of individual countries are different from each other, and therefore the subjects involved can also be different. Therefore, the nomenclatures used in ISO 19650 refer to the subjects and tools involved as fulfilling a certain "task" or engaged in a certain "function", without precisely defining their name. For example, with regards to procurement, in the ISO the terms "appointed party" and "appointing party" are used, i.e. "designated party" and "designating party" rather than "contracting/entrusted company" and "contracting entity/client" as in UNI 11337, i.e. it is better to use more generic terms to define the subjects. For the same reason, in the ISO EIR is referred to as "Exchange Information Requirements" rather than as "Employer Information Requirements" which turned out to be too*

e “parte designante” piuttosto che di “Impresa appaltatrice/affidataria” e “ente appaltante/committente” come nella UNI 11337, ossia conviene usare termini più generici per definire i soggetti. Per lo stesso motivo, nella ISO si parla di EIR come “Exchange Information Requirements” (ossia “Requisiti di scambio delle informazioni”) piuttosto che come “Employer Information Requirements” (ossia “Requisiti informativi del datore di lavoro) che risultava essere troppo specifico e adatto solo per alcuni paesi aventi una certa normativa.

Ancora, l’ambiente digitale in cui è possibile scambiare, aggiornare e condividere i modelli informativi (e più in generale le informazioni) prende il nome di CDE (Common Data Environment) mentre nella UNI 11337 si parla di ACDat (Ambiente Condivisione Dati).

- Tali CDE devono essere almeno due secondo la ISO 19650: uno gestito dalla parte designante (da preparare già in fase di gara d’appalto) e un altro gestito dalla parte designata.
- Nella ISO 19650 si parla di LOIN (Level Of Information Need) e non di LOD (Level Of Development) come nella UNI 11337. Per i LOIN si sottolinea:
 - come i modelli, nei diversi stadi di sviluppo di un progetto, possono portare informazioni non solo geometriche (LOG) ma anche testuali (DOC) e alfanumerici (LOI);
 - che non sono previste delle scale specifiche corrispondenti ai diversi livelli di sviluppo di un progetto.

3. Contesto programmatico di sviluppo del modello

3.1. Lo studio di fattibilità del 2005

Uno studio di fattibilità RFI del 2005, con lo scopo di migliorare le tempistiche di percorrenza tra Roma e Reggio Calabria, individuava cinque corridoi candidati per il collegamento AV/AC (Alta Velocità/Alta Capacità) Battipaglia-Reggio Calabria (Fig. 1):

- Un “Corridoio Tirrenico”.
- Un “Corridoio Autostradale”.
- Un “Corridoio Ionico”.
- Un corridoio misto “Autostradale + Ionico”.
- Un corridoio misto “Tirrenico + Ionico”.

Tale studio del 2005, a seguito di un’analisi multicriteria eseguita su tali 5 corridoi, individuava nel Corridoio Tirrenico la migliore soluzione. Tuttavia, a seguito di numerosi dibattiti pubblici, a causa della molteplicità di interessi contrastanti dei numerosissimi stakeholders coinvolti (i tanti comuni della costa tirrenica del Parco Nazionale del Cilento, enti di tutela ambientale, etc.) e alla complessità del progetto, la soluzione del Corridoio Tirrenico è stata poi successivamente accantonata in favore del Corridoio autostradale, di cui sono stati eseguiti (in

specific and only suitable for some countries having a certain regulation.

Furthermore, the digital environment in which it is possible to exchange, update and share information models (and more generally information) is called CDE (Common Data Environment) while in UNI 11337 we talk about ACDat (Data Sharing Environment).

- *These CDEs must be at least two according to ISO 19650: one managed by the designating party (to be prepared already in the tender phase) and another managed by the designated party.*
- *In ISO 19650 we talk about LOIN (Level Of Information Need) and not LOD (Level Of Development) as in UNI 11337. For LOIN we underline:*
 - *how models, in the different stages of development of a project, can bring not only geometric (LOG) but also textual (DOC) and alphanumeric (LOI) information;*
 - *that there are no specific scales corresponding to the different levels of development of a project.*

3. Programmatic context of model development

3.1. The feasibility study of 2005

A feasibility study of 2005, with the aim of improving travel times between Rome and Reggio Calabria, identified five candidate corridors for the connection HS/HC (High Speed/High Capacity) Battipaglia - Reggio Calabria (Fig. 1):

- *A “Tyrrhenian Corridor”.*
- *An “Highway Corridor”.*
- *An “Ionic Corridor”.*
- *A mixed “Highway + Ionic” corridor.*
- *A mixed “Tyrrhenian + Ionic” corridor.*

This 2005 study, following a multi-criteria analysis carried out on these 5 corridors, identified the Tyrrhenian Corridor as the best solution. However, following numerous public debates, due to the multiplicity of conflicting interests of the numerous stakeholders involved (the many municipalities of the Tyrrhenian coast of the Cilento National Park, environmental protection bodies, etc.) and the complexity of the project, the solution of The Tyrrhenian Corridor was then subsequently set aside in favor of the Highway Corridor, for which a more recent feasibility study by Italferr (issue December 2021) [16] and a Public Debate (2022) [17] were carried out (regarding the Battipaglia – Romagnano section). Following the latter, a tender was finally launched with Extraordinary Government Commissioner Vera Fiorani, CEO and General Director of R.F.I. in 2021-2022.

3.2. The feasibility study of 2011

In continuity with the study of 2005, in the 2007-2011 Program Contract between the M.I.T. (Ministry of Infra-

NUOVA LINEA AV Battipaglia – R. Calabria - Studio di Fattibilità 2005

Studio corridoi - Ipotesi alternative di tracciato



NEW HIGH-SPEED RAILWAYLINE BATTIPAGLIA-R.CALABRIA - 2005 FEASIBILITY STUDY



Figura 1 - Corridoi candidati per il miglioramento del collegamento Battipaglia-Reggio Calabria [15].
 Figure 1 - Candidate corridors for the improvement of the Battipaglia-Reggio Calabria connection [15].

merito al tratto Battipaglia – Romagnano) un più recente studio di fattibilità da parte di Italferr (emissione Dicembre 2021) [16] e un Dibattito Pubblico (2022) [17]. A valle di questi ultimi è stato infine indetta una gara d'appalto con Commissario Straordinario di Governo Vera Fiorani, AD e Direttrice Generale di RFI nel 2021-2022.

structure and Transport) and R.F.I. (Italian Railway Network) S.p.A. the “Battipaglia - Reggio Calabria expansion: Ogliastro - Sapri variant” intervention was envisaged, as the subject of a feasibility study carried out by Italferr S.p.A. commissioned by R.F.I. [15]. The intervention consisted of quadrupling the Ogliastro - Sapri section, i.e. the construc-

3.2. Lo studio di fattibilità del 2011

In continuità con lo studio del 2005, nel Contratto di Programma 2007-2011 tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed R.F.I. (Rete Ferroviaria Italiana) S.p.A. era previsto l'intervento di "Potenziamento Battipaglia - Reggio Calabria: Variante Ogliastro - Sapri", oggetto di uno studio di fattibilità eseguito da Italferr S.p.A. su commissione di R.F.I. [15]. L'intervento consisteva nel quadruplicamento della tratta Ogliastro - Sapri, ossia la realizzazione di una nuova coppia di binari con caratteristiche prestazionali superiori alla linea esistente lungo il corridoio Tirrenico, con lo scopo di ridurre sensibilmente i tempi di percorrenza nel tratto in questione al fine di ottenere un miglioramento sulla relazione Roma - Reggio Calabria.

Questo studio del 2011, essendo caratterizzato da numerosi dati interessanti, è stato utilizzato come caso studio per indagare le potenzialità di cui un progettista può disporre utilizzando il codice di calcolo Trimble Quadri-Novapoint nell'ambito di infrastrutture ferroviarie.

La soluzione del Corridoio Tirrenico prevedeva 3 possibili alternative al fine di essere realizzato:

- 1) Una nuova linea AV/AC lungo l'intera direttrice.
- 2) Una nuova linea Battipaglia-Sapri (ritenuto intervento prioritario) + upgrading e velocizzazione della tratta Sapri - Reggio Calabria.
- 3) Un potenziamento della tratta Battipaglia - Ogliastro (già oggi con livelli prestazionali adeguati) + quadruplicamento fuori sede della tratta Ogliastro - Sapri (tratta con i maggiori problemi di prestazioni di tutta la direttrice) + upgrading e velocizzazione della tratta Sapri - Reggio Calabria.

A fronte di un costo complessivo nettamente inferiore e ad un minor impatto sul territorio rispetto alle prime due alternative, la terza ipotesi progettuale, cosiddetta "ottimizzata", non presenta colli di bottiglia della capacità (anche in coerenza con le previsioni di traffico stimate per il Ponte sullo Stretto di Messina) e presenta un tempo di percorrenza sulla relazione Roma - Reggio Calabria di circa 4h 15'. Tale tempistica migliorerebbe di circa 35 minuti il tempo di percorrenza sull'infrastruttura attuale, in particolare così ripartiti:

- 1' di recupero con l'adeguamento del tratto di linea Battipaglia - Ogliastro;
- 17' di recupero con il quadruplicamento tra Ogliastro e Sapri;
- 17' di recupero con la riorganizzazione gestionale della tratta Sapri - Reggio Calabria.

Quindi, in prima istanza, il MIT si esprime favorevole a tale soluzione e ad i suoi sviluppi successivi.

Le soluzioni progettuali trovate per il corridoio tirrenico furono 3 (Fig. 2): soluzione A (blu), soluzione B (rossa), soluzione C (verde), nell'ordine riportato progressivamente più vicine alla linea storica. Le tre soluzioni terminano tutte nel-

tion of a new pair of tracks with performance characteristics superior to the existing line along the Tyrrhenian corridor, with the aim of significantly reducing travel times on the section in question to obtain an improvement on the Rome - Reggio Calabria relationship.

This 2011 study, being characterized by numerous interesting data, was used as a case study to investigate the potential that a designer can have using the Trimble Novapoint & Quadri calculation codes in the context of railway infrastructures.

The solution of the Tyrrhenian Corridor included 3 possible alternatives to be realized:

- 1) A new HS/HC line along the entire route.
- 2) A new Battipaglia - Sapri line (considered a priority intervention) + upgrading and speeding up of the Sapri - Reggio Calabria section.
- 3) An upgrade of the Battipaglia - Ogliastro section (already today with adequate performance levels) + off-site quadrupling of the Ogliastro - Sapri section (section with the greatest performance problems of the entire route) + upgrading and speeding up of the Sapri - Reggio Calabria section.

Faced with a significantly lower overall cost and a lower impact on the territory compared to the first two alternatives, the third design hypothesis, so-called "optimized", does not present capacity bottlenecks (also in line with the traffic forecasts estimated for the Bridge over the Strait of Messina) and has a travel time on the Rome - Reggio Calabria route of approximately 4h 15'. This timing would improve the travel time on the current infrastructure by approximately 35 minutes, broken down as follows:

- 1' of recovery with the adaptation of the Battipaglia - Ogliastro line section;
- 17' of recovery with the quadrupling between Ogliastro and Sapri;
- 17' of recovery with the management reorganization of the Sapri - Reggio Calabria route.

Therefore, in the first instance, M.I.T. expresses its support for this solution and its subsequent developments.

The design solutions found for the Tyrrhenian corridor were 3 (Fig. 2): solution A (blue), solution B (red), solution C (green), in the order shown progressively closer to the historical line. The three solutions all end in the same geographical point (km 53+219.464 solution A, km 55+185.00 solution B, km 57+186.613 solution C) and then reach Sapri through two possible variants: the Sapri variant (in brown) which connects directly to Sapri, and the Villammare variant (in purple) which connects to Sapri via a last section in common with the historic line (in black).

The model created consists of the "Villammare Variation" (Fig. 3), i.e. the stretch that goes from the meeting point of the three alternatives A, B and C to the connection point on the historical line for a total of 9+072 km. In particular, the route is double track and, for most of the route, in a tunnel

lo stesso punto geografico (km 53+219.464 soluzione A, km 55+185.00 soluzione B, km 57+186.613 soluzione C) per poi raggiungere Sapri attraverso due varianti possibili: la variante Sapri (in marroncino) che si collega direttamente a Sapri, e la variante Villammare (in viola) che si collega a Sapri mediante un ultimo tratto in comune con la linea storica (in nero).

Il modello realizzato consiste, in particolare, nella “Variante Villammare” (Fig.3), ossia il tratto che va dal punto di incontro delle tre alternative A, B e C al punto di innesto sulla linea storica per un totale di 9+072 km. In particolare, il tracciato è a doppio binario e, per la maggior parte del percorso, in galleria (da 0 a 8+367 km). Il modello rappresenta tuttavia un solo binario, per motivi di semplificazione.

4. Produzione del modello digitale

Si presentano in maniera sintetica i principali passaggi operativi realizzati per la produzione del modello digitale dell’opera, ponendo particolare attenzione ad alcuni aspetti critici riscontrati in alcuni punti.

4.1. Modello digitale del terreno

Dapprima si è individuata l’area di interesse, e attraverso l’utilizzo di *OpenRoads Conceptstation* (Bentley BIM Authoring), vengono ricavati dalla banca dati della piattaforma Bentley i dati necessari per la realizzazione del modello digitale del terreno (Fig. 4). Tali dati vengono im-

(from 0 to 8+367 km). The model represents only one track for reasons of simplification.

4. Production of the digital model

The main operational steps carried out to produce the digital model of the work are briefly presented, focusing on some critical issues.

4.1. Digital terrain model

First, the area of interest was identified, and using *OpenRoads Conceptstation* (Bentley BIM Authoring), the data necessary for the creation of the digital terrain model was obtained from the Bentley platform database (Fig. 4). This data is imported and processed in *OpenRail Designer*, to obtain a first digital model of the terrain, subsequently limited to the interested territory (Fig. 5) [6][7][18].

4.2. Planimetric layout and altimetric profile

Subsequently, the planimetric layout and the altimetric profile of the railway section of interest were created.

- The rough planimetric layout obtained from the .dwg files attached to the feasibility study (Fig. 6) [6][7] was geometrised in more detail, and the final layout was then parameterized using *OpenRail Designer* (Fig. 7) [7][18].

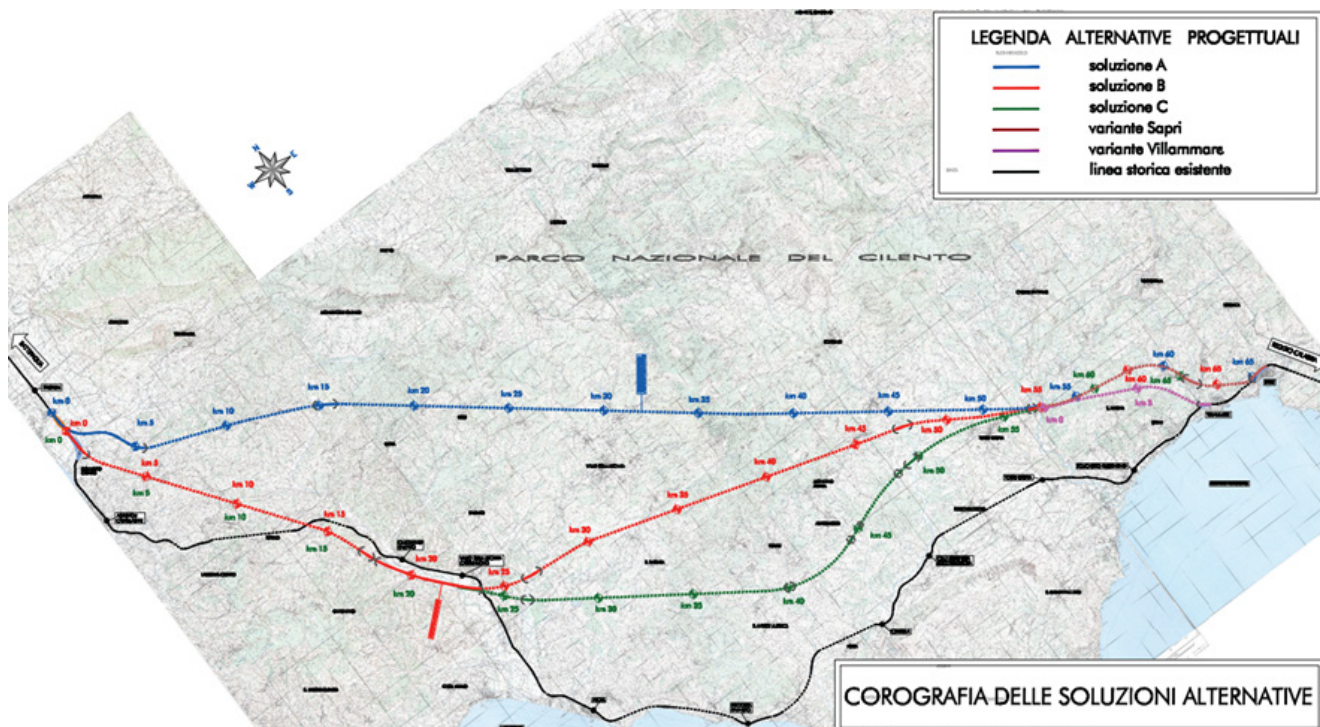


Figura 2 - Soluzioni progettuali A, B, C del corridoio tirrenico e varianti Villammare e Sapri (Allegato A relazione generale Italferr Nuovo Collegamento Ferroviario Ogliastro – Sapri).

Figure 2 - Design solutions A, B, C of the Tyrrhenian corridor and variants Villammare and Sapri (Annex A general report Italferr New Railway Connection Ogliastro - Sapri).

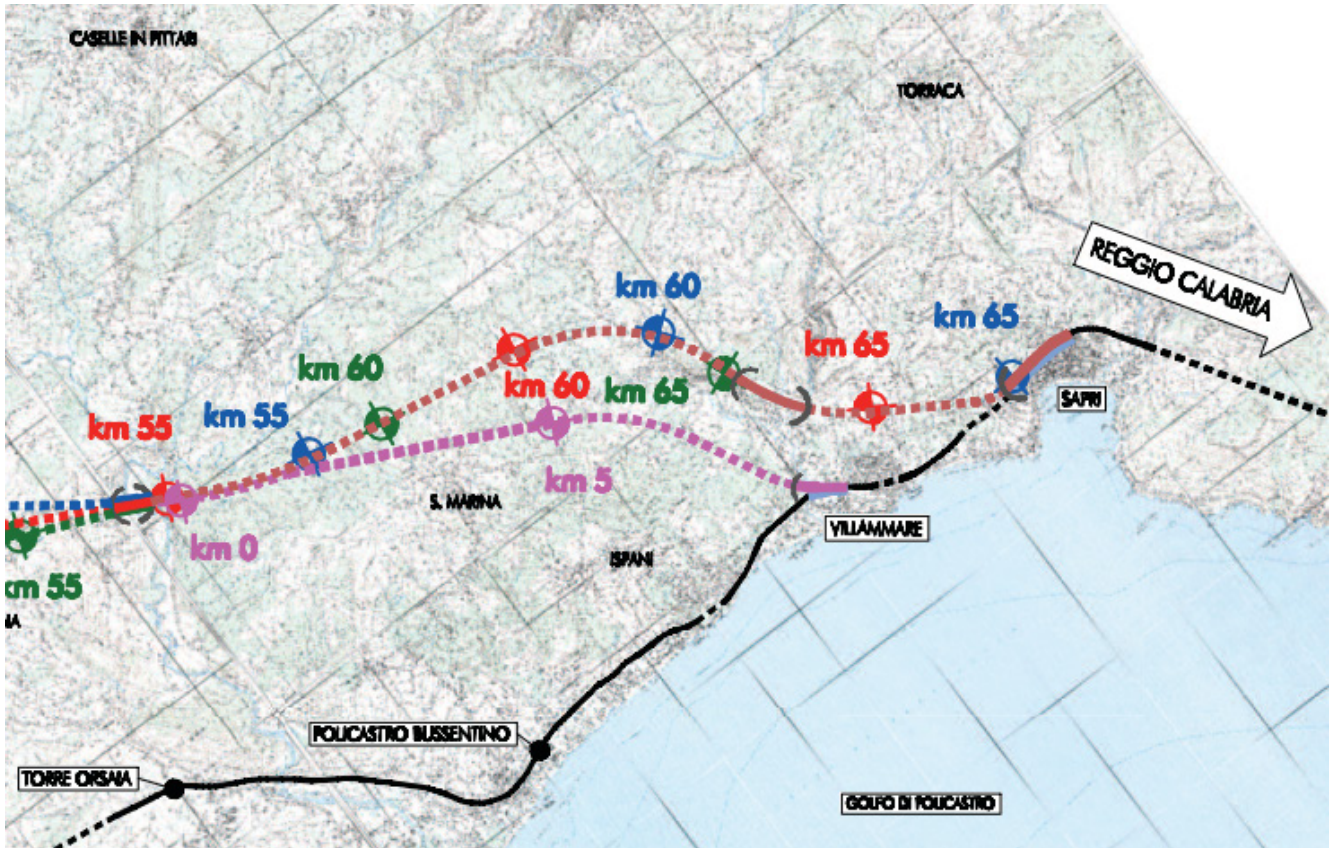


Figura 3 - Particolare della Fig. 2: Variante Villammare.
 Figure 3 - Zooming of Fig. 2: Villammare variant.

portati ed elaborati in OpenRail Designer, al fine di ottenere un primo modello digitale del terreno, successivamente circoscritto al territorio interessato (Fig. 5) [6][7][18].

4.2. Tracciato planimetrico e profilo altimetrico

Successivamente si sono realizzati il tracciato planimetrico e il profilo altimetrico del tronco ferroviario di interesse.

- Si è provveduto a geometrizzare più in dettaglio il tracciato planimetrico di massima ottenuto dai file .dwg allegati allo studio di fattibilità (Fig. 6) [6][7], per poi parametrizzare il tracciato definitivo attraverso OpenRail Designer (Fig. 7) [6][7][18].
- Il profilo altimetrico è stato generato sulla base dell'andamento altimetrico del terreno sotteso dal tracciato planimetrico, attraverso l'uso di livellette e curve verticali di raccordo (Fig. 8) [6][7]. Si osserva come gran parte del tracciato risulta essere in galleria.

4.3. Sopraelevazione in curva e velocità di progetto

Il passaggio successivo è stata la definizione della sopraelevazione nelle curve e della velocità di progetto.

- The altimetric profile was generated based on the altimetric trend of the terrain underlying the planimetric layout, using levels and vertical connecting curves (Fig. 8) [6][7]. A large part of the route appears to be in tunnel.

4.3. Cant and design speed

The next step was to define the cant and design speed.

The cant is defined by (a) where the radii are known from the planimetric layout, the speeds are defined in order not to exceed the maximum cant of 105 mm [19] and to all checks on the planimetric and altimetric layout [20].

$$\text{Design Cant Formula for HS/HC in Italy} \quad h = 6.29 \frac{V^2}{R} \quad (a)$$

where h is the cant [mm], V is the speed [km/h], R is the curve radius [m].

As regards the calculation of the cant, note that, while OpenRail Designer allows you to define the Equilibrium Constant and the Applied Constant of the cant (6.29 in this case, see Fig. 9), Novapoint - Quadri does not allow this possibility, defining these parameters a priori and only giving the possibility to modify the cant values manually following the calculation.

From this, OpenRail Designer compared to Novapoint -

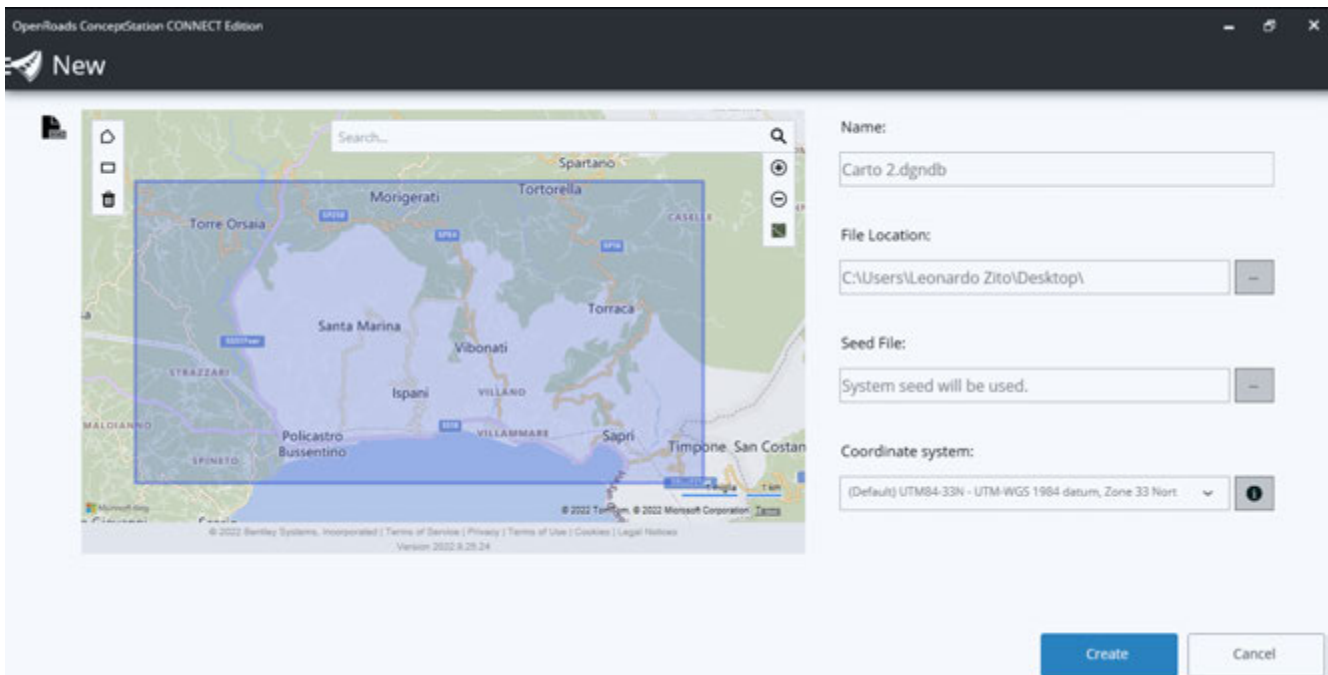


Figura 4 - Prelievo dei dati territoriali attraverso OpenRoads ConceptStation.
 Figure 4 - Terrain data collection through OpenRoads ConceptStation.

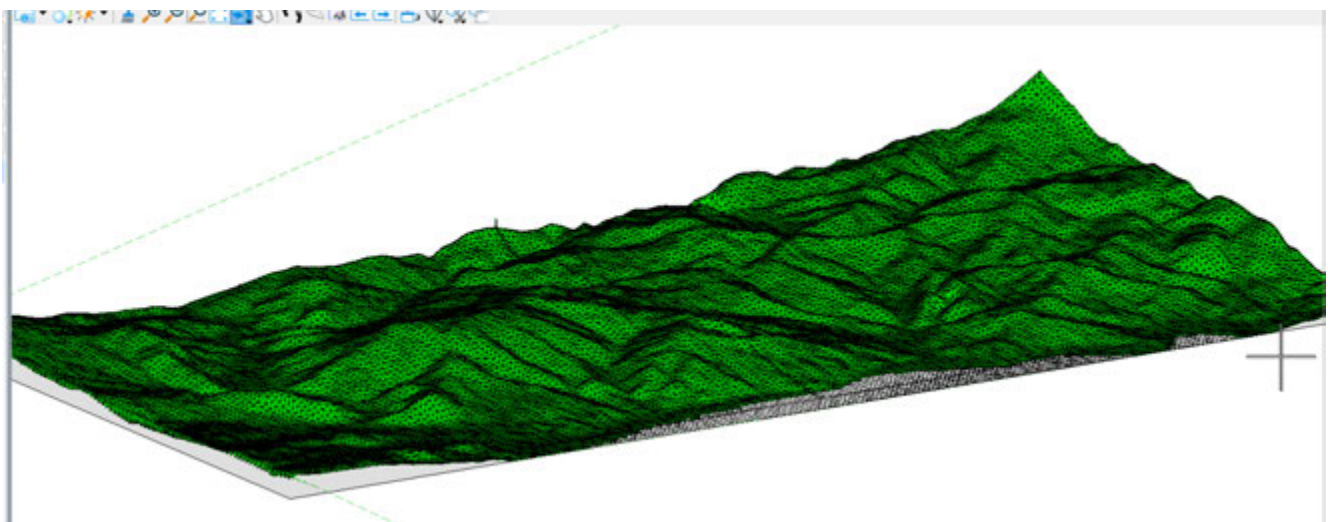


Figura 5 - Modello digitale del terreno su OpenRail Designer.
 Figure 5 - Digital terrain model on OpenRail Designer.

La sopraelevazione viene definita attraverso l'uso della (a) dove i raggi sono noti dal tracciato planimetrico, le velocità sono definite al fine di non superare la sopraelevazione massima di 105 mm [19] e di soddisfare tutte le verifiche sul tracciato planimetrico e altimetrico [20].

$$\text{Formula di progettazione della sopraelevazione per AV/AC in Italia} \quad h = 6,29 \frac{V^2}{R} \quad (a)$$

con h sopraelevazione [mm], V velocità [km/h], R raggio della curva [m].

Quadri, allows you to set a more general calculation model which adapts to any railway gauge, uncompensated acceleration, and maximum permitted cant.

The data obtained from the calculations performed on Excel (Tab. 1 and Tab. 2) are confirmed by the tables obtained from OpenRail Designer (Fig. 10) [18].

4.4. Exporting models to Trimble Quadri and 3D model

The digital terrain model and the layout (associated with

Per ciò che concerne il calcolo della sopraelevazione, si è osservato che, mentre *OpenRail Designer* consente di definire la Costante di Equilibrio e la Costante Applicata della sopraelevazione (6.29 nel caso in esame, visibile in Fig. 9), Novapoint - Quadri non consente questa possibilità, definendo a priori tali parametri e dando soltanto la possibilità di modificare i valori di sopraelevazione manualmente a seguito del calcolo.

Da ciò, si evince come *OpenRail Designer* rispetto a *Novapoint - Quadri*, consente di impostare un modello di calcolo più generale che si adatta a qualsivoglia scartamento ferroviario, accelerazione non compensata, e sopraelevazione massima consentita.

I dati ottenuti dai calcoli eseguiti su Excel (Tab. 1 e Tab. 2) sono confermati dalle tabelle evinte da *OpenRail Designer* (Fig. 10) [18].

4.4. Esportazione dei modelli a Trimble Quadri e modello 3D

Il modello digitale del terreno e il tracciato (associato allo specifico profilo altimetrico, sopraelevazione e diagramma di velocità prima descritti) vengono poi esportati, in formato *.LandXml*, a *Trimble Quadri*.

Si osserva, in prima analisi, che il software di BIM Authoring *Novapoint* è inserito all'interno di *Common Data Environment (CDE)*, *Trimble Quadri*: per questo motivo esso presenta un'organizzazione del flusso di lavoro caratterizzato da un set attività, all'interno delle quali è possibile sviluppare diversi oggetti di un modello o diversi modelli di un progetto (Fig. 11) [21][22][23].

Trimble Quadri consente inoltre di selezionare gli elementi di un modello per visualizzarne le proprietà. Ogni elemento viene caratterizzato da una "feature" di riferimento, ossia da un set di proprietà che esso possiede in virtù della sua funzione rappresentativa. Questo consente di ottimizzare la rappresentazione grafica degli elementi [21][22][23].

A tal proposito si osserva che, in fase di importazione, è necessario definire le cosiddette "regole di conversione" per convertire le informazioni di un file importato in informazioni leggibili e implementabili dal software di *BIM Authoring*, ossia utili a conferi-

the specific altimetric profile, cant and speed diagram described above) are then exported, in .LandXml format, to Trimble Quadri.

We observe that the Novapoint BIM Authoring software is embedded within the Common Data Environment (CDE), Trimble Quadri: for this reason, it presents a workflow organization characterized by a set of activities, within which it is possible to develop different objects of

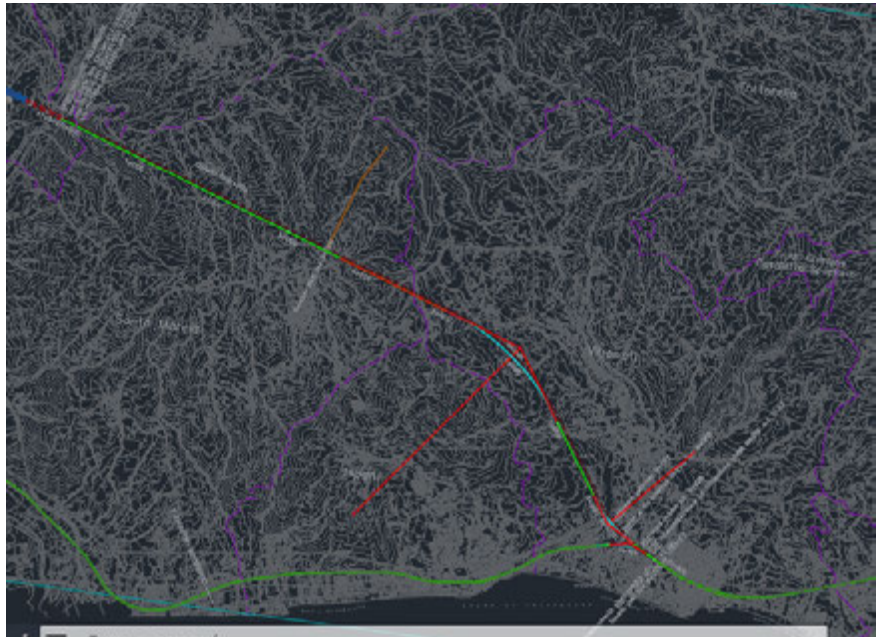


Figura 6 - Geometrizzazione del tracciato ferroviario planimetrico da file .dwg.

Figure 6 - Geometrization of the planimetric railway layout from .dwg file.

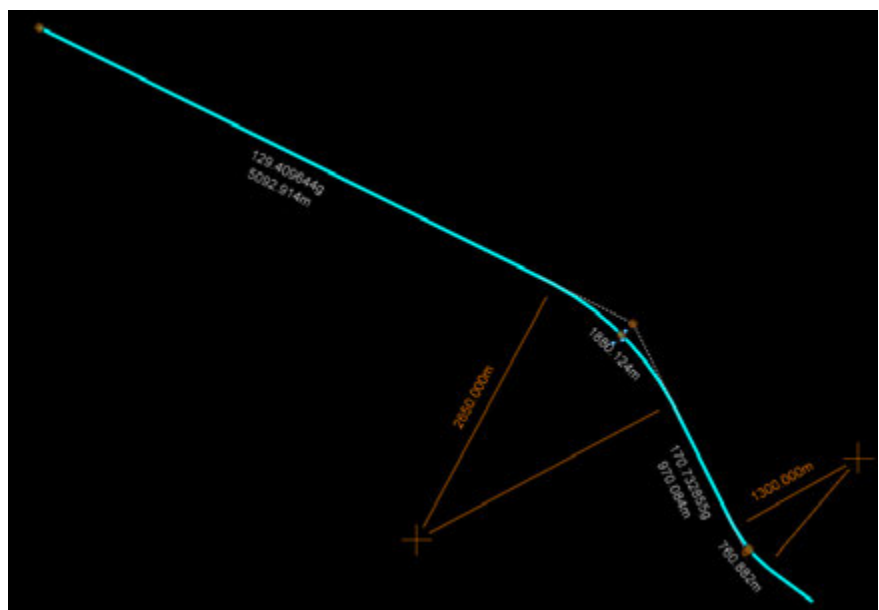


Figura 7 - Tracciato planimetrico definitivo attraverso *OpenRail Designer*.
Figure 7 - Final planimetric layout through OpenRail Designer.

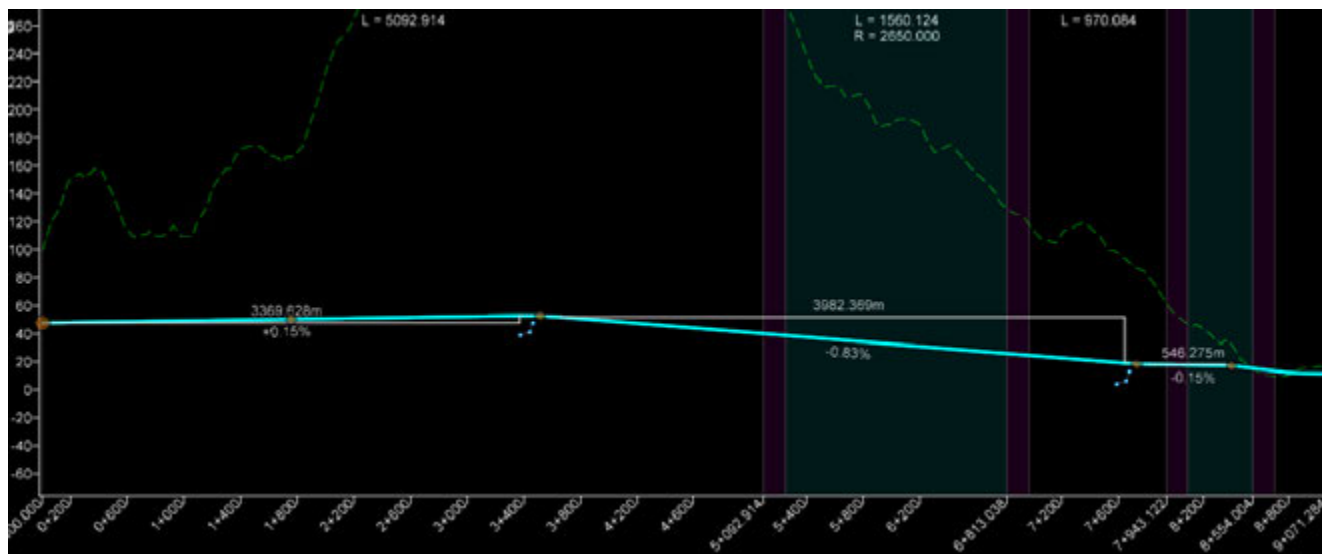


Figura 8 - Profilo altimetrico del tronco ferroviario.
 Figure 8 - Altimetric profile of the railway section.

re un'appropriata *feature* agli elementi dei file importati (Fig. 12) [21][22][23].

In Fig. 13 e Fig. 14 si possono osservare rispettivamente il modello digitale del terreno e il tracciato del tronco ferroviario correttamente importati in Trimble Quadri.

A seguito dell'importazione della rappresentazione digitale del terreno e del tracciato, è necessario determinare l'ingombro della sede ferroviaria. Si definisce il tracciato importato come riferimento per l'estrusione del modello solido del tronco ferroviario e si imposta il modello digitale del terreno come base di calcolo per l'interazione tra quest'ultimo e il modello del tronco. Si definiscono poi tutte le caratteristiche della sovrastruttura ferroviaria e della massicciata nella sezione trasversale (dimensioni degli elementi dell'armamento, spessore degli strati, etc.) (Fig. 15), ottenendo il modello tridimensionale (Fig. 16) [22][23].

La modellazione tridimensionale è stata implementata per realizzare l'innesto del tronco ferroviario con la linea storica proprio nei pressi di Villammare. La realizzazione del ramo deviato della linea storica è stata eseguita sia mediante l'uso di OpenRail Designer sia attraverso Novapoint al fine di testare punti di forza e debolezza dei due software in merito a punti notevoli di un'infrastruttura ferroviaria.

OpenRail Designer consente la realizzazione del ramo deviato impostando l'inserimento di un deviato-

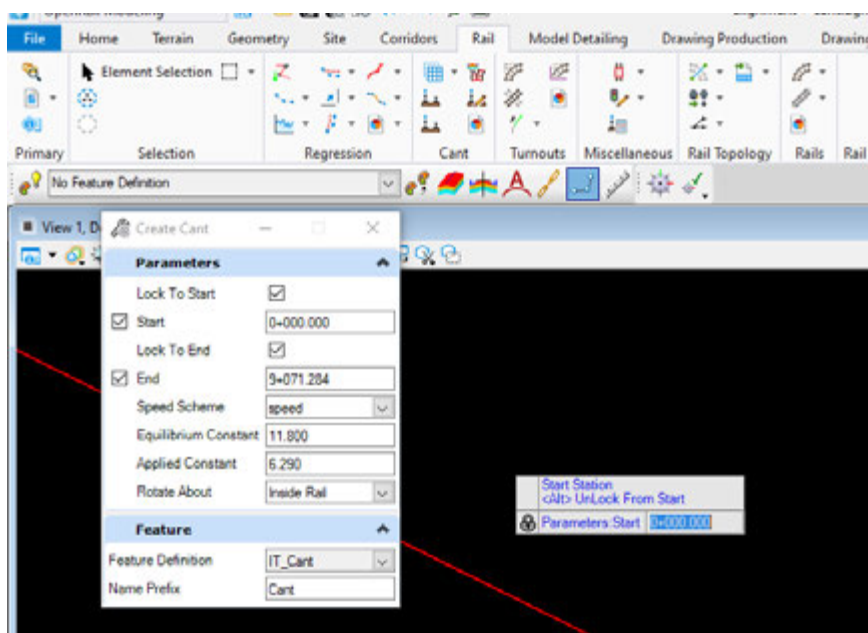


Figura 9 - Selezione della Costante di Equilibrio, e Costante Applicata in OpenRail Designer.
 Figure 9 - Selection of Equilibrium Constant, and Applied Constant in OpenRail Designer.

a model or different models of a project (Fig. 11) [21][22][23].

Trimble Quadri also allows you to select the elements of a model to display their properties. Each element is characterized by a reference "feature", i.e. a set of properties that it possesses by virtue of its representative function. This allows you to optimize the graphic representation of the elements [21][22][23].

Tabella 1 – Table 1

Dati degli elementi del Tracciato planimetrico
Planimetric layout element data

| VERIFICHE CANT CON RANGO A | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------|------------|----------|-------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|----|------------|
| Elem planim | fine Progressiva | R elem [m] | lung [m] | h [mm] | Verifica h _{lim} | velocità di riferimento | | | |
| rettifilo | 5092.914 | - | 5092.914 | 0 | - | 300 | Vmax [km/h] | - | Vmin[km/h] |
| clotoide | 5252.914 | - | 160 | - | - | | | | |
| curva | 6813.038 | 2650 | 1560.124 | 104.7509258 | ok | 210 | Vmax [km/h] | 80 | Vmin[km/h] |
| clotoide | 6973.038 | - | 160 | - | - | | | | |
| rettifilo | 7943.122 | - | 970.084 | 0 | - | 300 | Vmax [km/h] | - | Vmin[km/h] |
| clotoide | 8093.121 | - | 150 | - | - | | | | |
| curva | 8554.004 | 1300 | 460.883 | 94.90254815 | ok | 140 | Vmax [km/h] | 80 | Vmin[km/h] |
| clotoide | 8704.004 | - | 150 | - | - | | | | |
| rettifilo | 9071.284 | - | 367.281 | 0 | - | 300 | Vmax [km/h] | - | Vmin[km/h] |
| | | | | | | 105 | h _{max} rifer | | |

Tabella 2 – Table 2

Dati degli elementi del Profilo altimetrico
Altimetric profile element data

| Elemento altim | fine Progress | Raggio vert [m] | lung [m] | Pendenza liv | Vel [km/h] | Verifica | valore pref/lim | valore min/eccez |
|----------------|---------------|-----------------|----------|--------------|------------|-------------|-----------------|------------------|
| livelletta | 3369.628 | - | 3369.628 | 0.002 | 300 | ok | | 166.6666667 |
| cresta | 3664.432 | 30000 | 294.804 | - | 300 | accettabile | 31500 | 15750 |
| livelletta | 7646.801 | - | 3982.369 | -0.008 | 300 | ok | | 166.6666667 |
| sacca | 7817.199 | 25000 | 170.399 | - | 300 | accettabile | 31500 | 15750 |
| livelletta | 8363.474 | - | 546.275 | -0.001 | 300 | ok | | 166.6666667 |
| cresta | 8440.526 | 7000 | 77.052 | - | 160 | accettabile | 8960 | 6400 |
| livelletta | 8788.386 | - | 347.86 | -0.013 | 300 | ok | | 166.6666667 |
| sacca | 8863.614 | 7000 | 75.229 | - | 160 | accettabile | 8960 | 6400 |
| livelletta | 8863.614 | - | 207.67 | -0.002 | 300 | ok | | 166.6666667 |

io rispetto al tracciato principale precedentemente realizzato e scegliendo una specifica sezione trasversale, adatta alla zona interessata da deviazione (Fig. 17 e Fig. 18) [18].

It is noted that, during the import phase, it is necessary to define the so-called “conversion rules” to convert the information of an imported file into information that is readable and implementable by the BIM Authoring software, i.e.

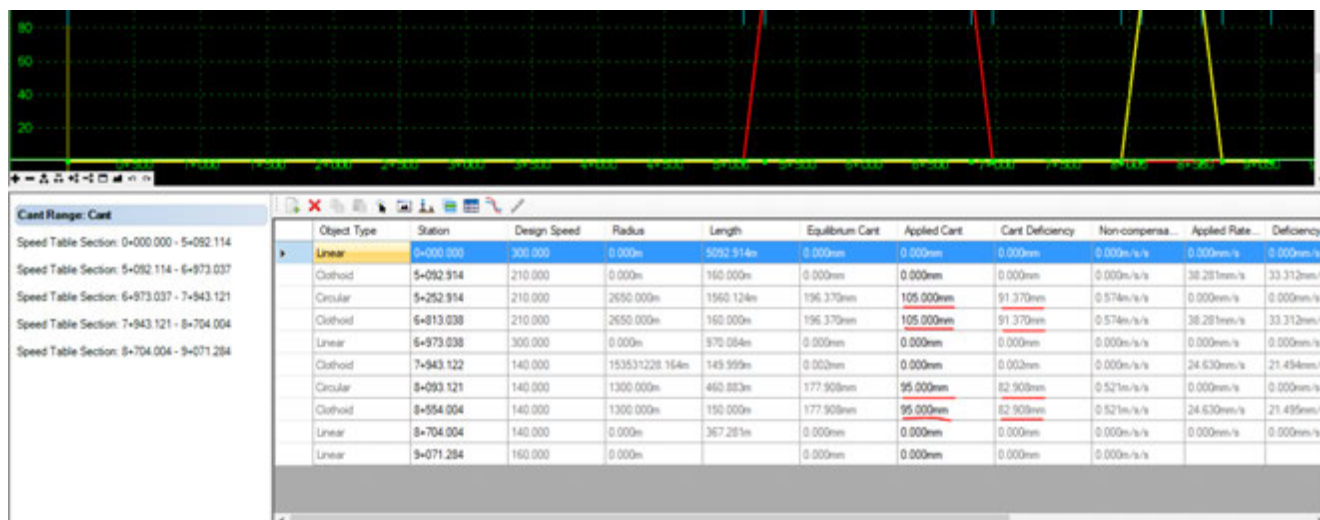


Figura 10 - Velocità, Sopraelevazione e Insufficienza di sopraelevazione secondo tabella OpenRail Designer.
Figure 10 - Speed, Cant and Cant Deficiency according to OpenRail Designer table.

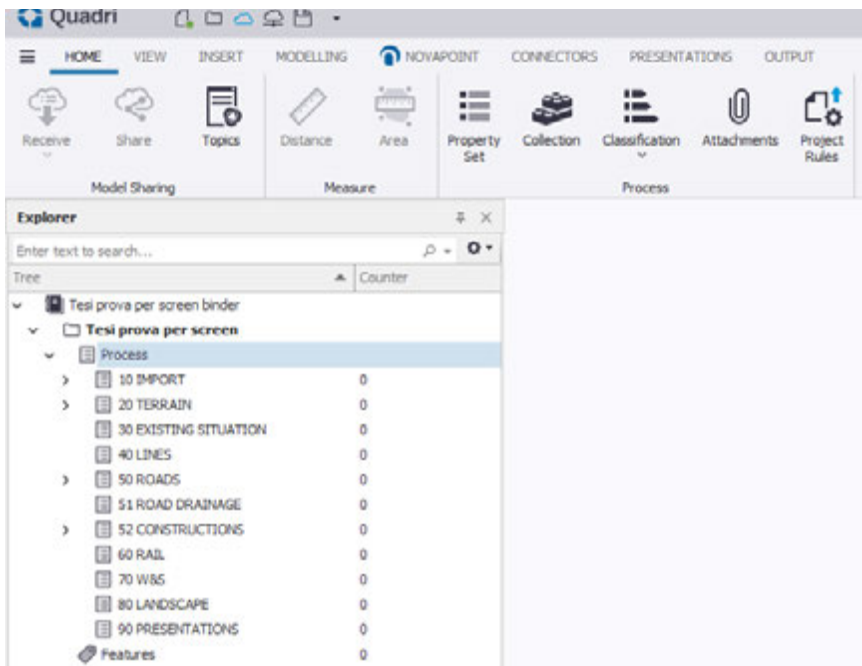


Figura 11 - Interfaccia Novapoint – Quadri.
Figure 11 – Novapoint - Quadri interface.

Il ramo deviato realizzato con OpenRail Designer è stato poi esportato a Novapoint – Quadri. Si evidenzia che non è risultato possibile importare su Novapoint - Quadri contemporaneamente sia il ramo principale che quello deviato. Definendo l'ingombro del ramo deviato il risultato finale ha comportato una sovrapposizione di quest'ultimo con quello principale (Fig. 19).

Questo problema è stato risolto attraverso una ridefinizione dei confini dei modelli dei due rami attraverso un'apposita interfaccia CAD cui Novapoint – Quadri può collegarsi per determinate operazioni sugli oggetti del modello. Tale procedura richiede numerosi passaggi. Il risultato ottenuto è visibile in Fig. 20 [23].

Infine, sempre attraverso l'utilizzo dell'interfaccia CAD collegata a Novapoint - Quadri, è stato possibile sviluppare la calotta della galleria (Fig. 21) (Fig. 22) [6][7][24].

5. Conclusioni

Di seguito si vanno a delineare in maniera più sintetica e critica i punti di forza e di debolezza evinti dallo studio per ciò che concerne l'uso dei software Trimble, nonché eventuali tematiche che possono essere sviluppate in futuro partendo da quanto trattato.

Tra i punti di forza di Novapoint e Quadri si è riscontrato quanto segue:

- L'interfaccia principale si presenta con un'organizzazione del flusso di lavoro caratterizzato da una programmazione delle attività di progetto in stile WBS (Work Breakdown Structure), facilitando così l'as-

useful for giving an appropriate feature to the elements of the imported files (Fig. 12) [21][22][23].

In Fig. 13 and Fig. 14 you can respectively observe the digital terrain model and the layout of the railway section correctly imported into Trimble Quadri.

Following the import of the digital representation of the terrain and the track, it is necessary to determine the three-dimensional size of the railway. The imported track is defined as a reference for the extrusion of the solid model of the railway section and the digital terrain model is set as the calculation basis for the interaction between the latter and the section model. All the characteristics of the railway superstructure and the ballast were then presented in the cross section (dimensions of the superstructure elements, thickness of the layers, etc.) (Fig. 15), obtaining the three-dimensional model (Fig. 16) [22][23].

The three-dimensional modeling was implemented to create the connection of the railway section with the historic line right near Villamare. The creation of the diverted branch of the historic line was carried out both using OpenRail Designer and Novapoint to test the strengths and weaknesses of the two software regarding notable points of a railway infrastructure.

OpenRail Designer allows the creation of the diverted branch by setting the insertion of a switch with respect to the main track previously created and choosing a specific cross-section, suitable for the area affected by the deviation (Fig. 17 and Fig. 18) [18].

The diverted branch made on OpenRail Designer was then exported to Quadri - Novapoint. It should be noticed that it was not possible to import both the main branch and the deviated branch to Quadri - Novapoint at the same time. Producing the solid of the deviated branch, the final result was an overlap of the latter with the main track (Fig. 19).

The diverted branch created with OpenRail Designer was then exported to Novapoint - Quadri. Please note that it was not possible to import both the main and deviated branches simultaneously into Novapoint - Quadri. By defining the size of the deviated branch, the result was an overlay of the latter with the main one (Fig. 19).

This problem was solved through a redefinition of the boundaries of the models of the two branches through a special CAD interface to which Novapoint – Quadri can connect for certain operations on the model objects. This procedure requires numerous steps. The result obtained can be seen in Fig. 20 [23].

Finally, again using the CAD interface connected to No-

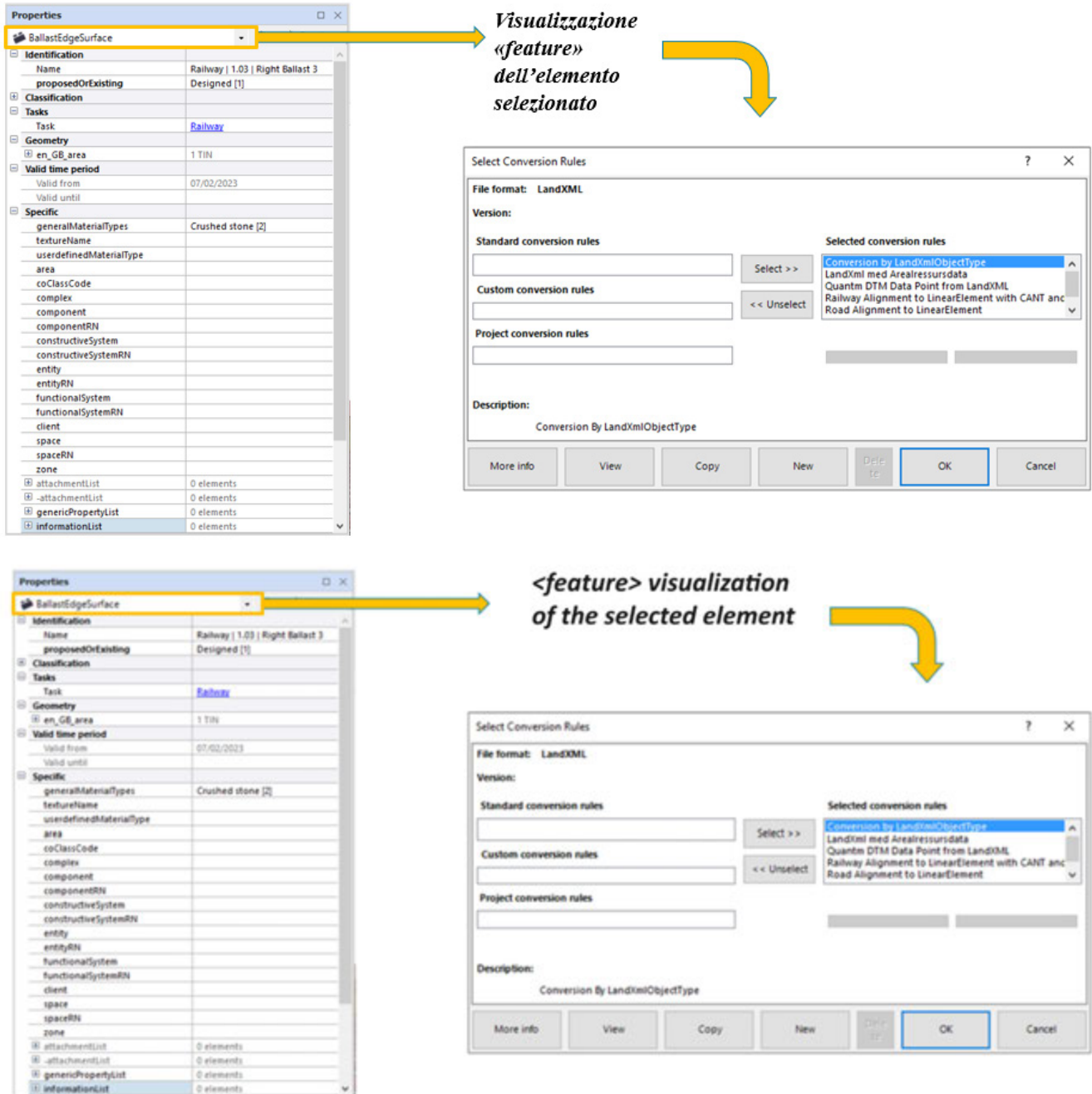


Figura 12 - Regole di conversione per un'adeguata interoperabilità tra Novapoint – Quadri e altri codici di calcolo.
 Figure 12 - Conversion rules for adequate interoperability between Novapoint – Quadri and other calculation codes.

segnazione delle attività ai diversi tecnici impegnati nel progetto, nonché il calcolo dei costi e delle risorse necessarie per tali attività. Presenta una barra degli strumenti molto intuitiva, con poche ridondanze nei comandi e negli strumenti utilizzabili.

- Consente di specificare, ed eventualmente personalizzare, il riconoscimento degli oggetti importati attraverso l'impostazione di specifiche "regole di conversione". Proprio per questo motivo, varrebbe la pena approfondire l'uso di questo strumento in studi futuri, al fine

vapoint - Quadri, it was possible to develop the tunnel cap (Fig. 21) (Fig. 22) [6][7][24].

5. Conclusions

Below we outline in a more concise and critical manner the strengths and weaknesses highlighted by the study regarding the use of Trimble software, as well as any issues that can be developed in the future starting from what has been covered.

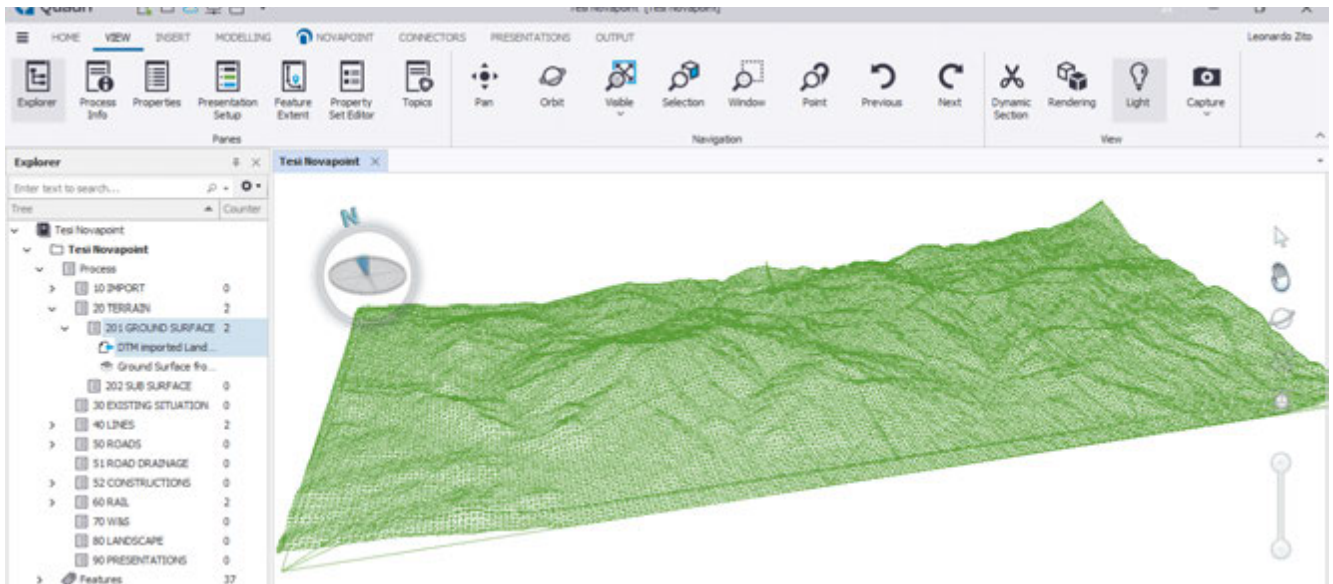


Figura 13 - Modello digitale del terreno importato in Novapoint – Quadri.
 Figure 13 - Digital terrain model imported into Novapoint – Quadri.

di indagare il massimo livello di interoperabilità cui il codice può prestarsi.

- Seppure in modo limitato rispetto ad OpenRail Designer, Novapoint - Quadri rappresenta un codice di calcolo multidisciplinare, in quanto si presta alla rappresentazione di diverse infrastrutture sotto diversi punti di vista.
- Novapoint, software di BIM Authoring, è integrato all'interno di un CDE: Trimble Quadri; questa caratteristica del software Trimble ha la potenzialità di condividere il modello infrastrutturale, in cloud, con tutti gli utenti coinvolti nel progetto in tempo reale permettendo il coordinamento dell'intero progetto infrastrutturale, attraverso la convergenza di tutte le discipline di un progetto.

Gli aspetti su cui invece sarebbe opportuno improntare un miglioramento del codice Novapoint – Quadri sono i seguenti:

- Novapoint - Quadri consente una geometrizzazione parametrica delle sezioni trasversali in maniera limitata. Mentre attraverso OpenRail Designer è possibile definire da zero qualsivoglia geometria della sezione trasversale del modello solido (attraverso lo strumento dei "Template"), Novapoint - Quadri permette soltanto la definizione dei parametri principali di un'infrastruttura ferroviaria (come tipologia degli elementi della



Figura 14 - Tracciato del tronco ferroviario importato in Novapoint – Quadri.
 Figure 14 – Track of the railway section imported into Novapoint – Quadri.

Among the strong points of Novapoint - Quadri the following was found:

- The main interface presents a workflow organization characterized by a programming of project activities in WBS (Work Breakdown Structure) style, thus facilitating the assignment of the activities to the various technicians involved in the project, as well as the calculation of costs and resources necessary for these activities. It has a very intuitive toolbar, with little redundancy in the commands and tools that can be used.

sovrastuttura ferroviaria, spessore e inclinazione degli strati del corpo stradale) in quanto per garantire una personalizzazione più dinamica e profonda delle sezioni è necessario fare degli approfondimenti specifici e meno intuitivi con OpenRail.

- Mentre OpenRail Designer gode di specifici strumenti di calcolo in grado di generare in modo rapido e automatico il modello solido di un deviatoio senza sovrapposizioni, Novapoint - Quadri non gode di tale pregio. Infatti, in prima istanza, la rappresentazione del deviatoio può essere generata soltanto visualizzando contemporaneamente il modello solido del ramo principale e del ramo deviato, con una palese sovrapposizione di elementi. Al fine di ottemperare a tale problematica, l'unico modo è intervenire manualmente, andando a limitare i modelli solidi del ramo principale e deviato lungo dei bordi predefiniti, in modo tale da evitare il "clash" dei modelli. A tale scopo si deve usufruire di input tabellari e dell'interfaccia CAD, utili proprio alla definizione e alla modifica di tali bordi di delimitazione, il che comporta un dispendio oneroso in termini di tempo e genera un

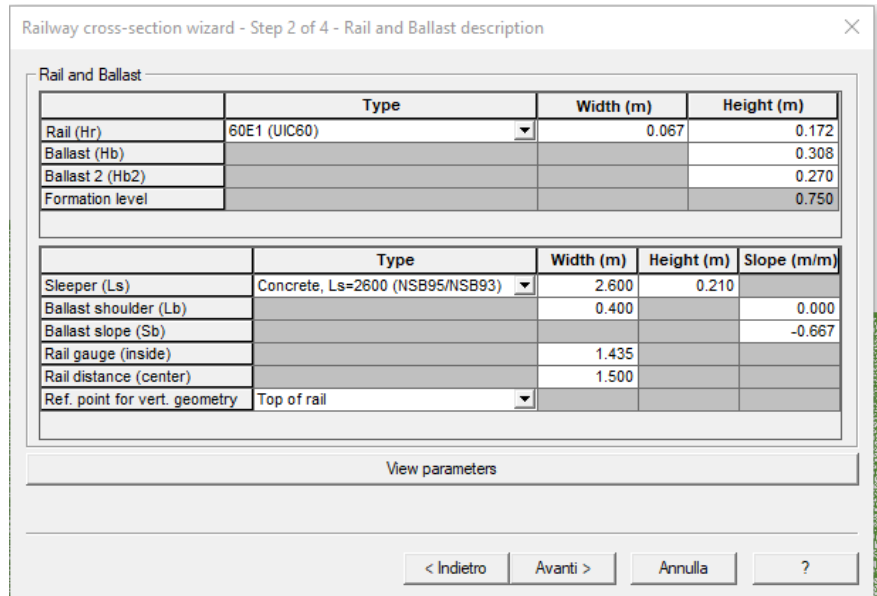


Figura 15 - Impostazione degli elementi della sovrastruttura ferroviaria nella sezione trasversale.

Figure 15 - Setting the elements of the railway superstructure in the cross section.

- It allows you to specify, and possibly customize, the recognition of imported objects by setting specific "conversion rules". Precisely for this reason, it would be worth investigating the use of this tool in future studies, to investigate the maximum level of interoperability to which the code can lend itself.

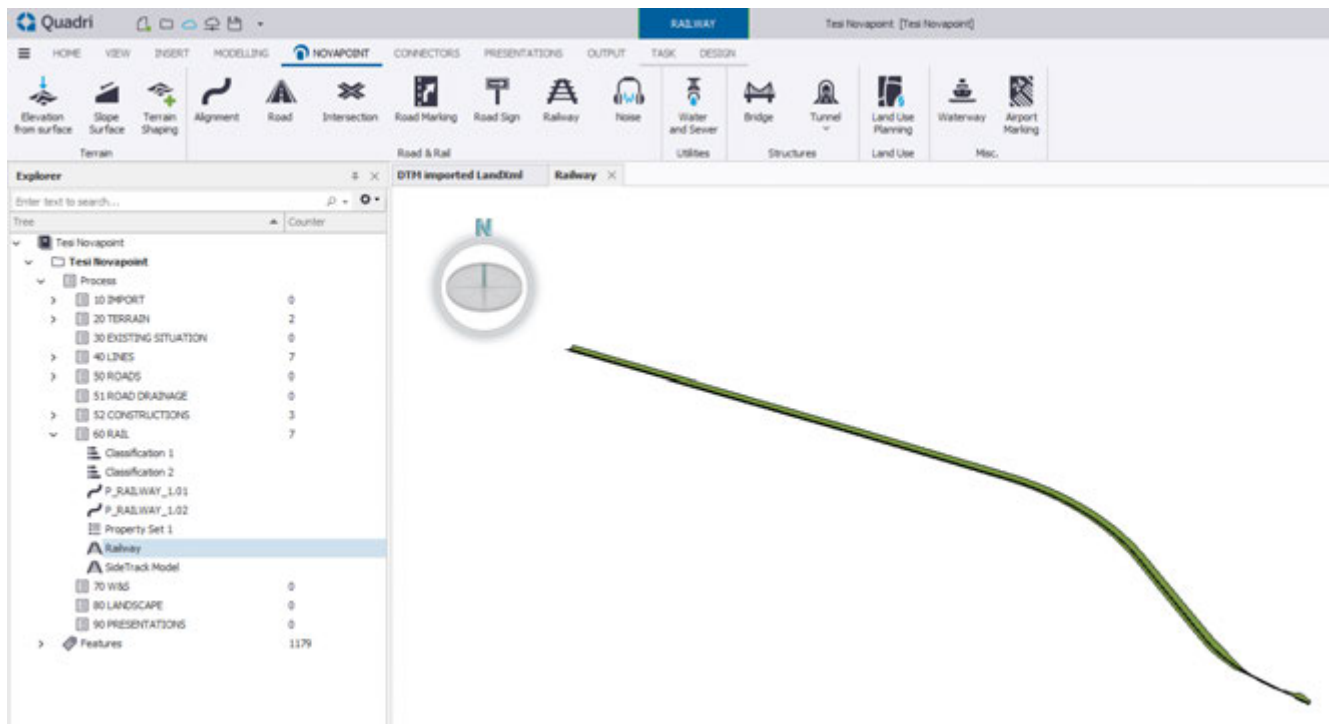


Figura 16 - Modello tridimensionale del tronco ferroviario.

Figure 16 - Three-dimensional model of the railway section.



Figura - 17 - Selezione del template della sezione trasversale adatto alla zona del deviatoio in *OpenRail Designer*.
 Figure 17 - Selection of the cross-section template suitable for the switch area in *OpenRail Designer*.

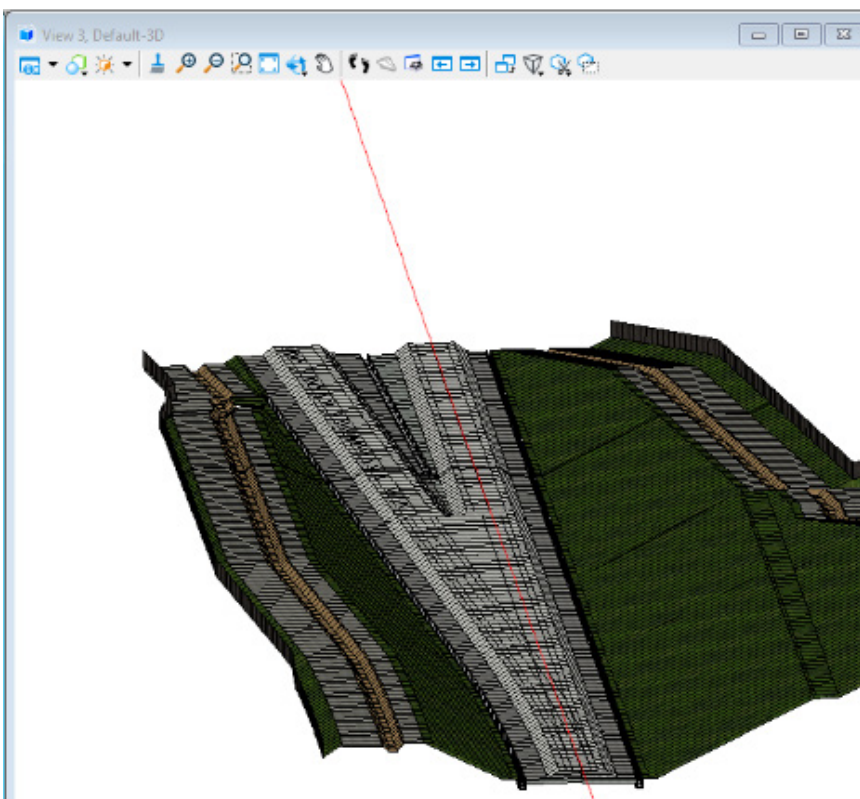


Figura 18 - Modello tridimensionale del deviatoio ottenuto con l'uso di *OpenRail Designer*.
 Figure 18 - Three-dimensional model of the switch obtained with the use of *OpenRail Designer*.

- Although in a limited way compared to *OpenRail Designer*, *Novapoint - Quadri* represents a multidisciplinary calculation code, as it lends itself to the representation of different infrastructures from different points of view.

- *Novapoint, BIM Authoring software, is embedded within a CDE: Trimble Quadri; this feature of the Trimble software has the potential to share the infrastructure model, in the cloud, with all users involved in the project in real time, allowing the coordination of the entire infrastructure project, through the convergence of all the disciplines of a project.*

The aspects on which it would be appropriate to focus an improvement of the Novapoint – Quadri code are the following:

- *Novapoint - Quadri allows a parametric geometrization of the cross sections in a limited way. While through OpenRail Designer it is possible to define any geometry of the cross section of the solid model from scratch (through the "Template" tool), Novapoint - Quadri only allows the definition of the main parameters of a railway infrastructure (such as typology of the elements of the*

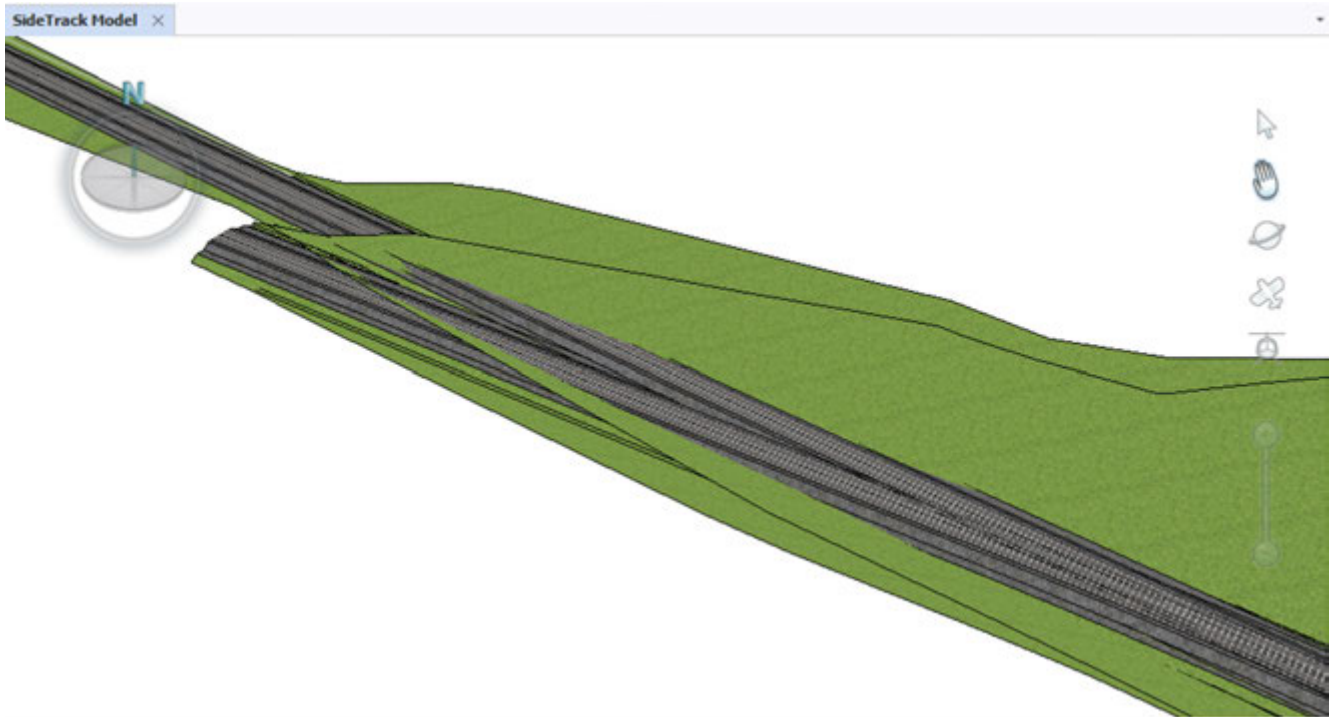


Figura 19 - Sovrapposizione dei modelli tridimensionali del ramo principale e ramo deviato in Novapoint – Quadri.
 Figure 19 - Overlay of the three-dimensional models of the main branch and deviated branch in Novapoint – Quadri.

modello di deviatoio con informazioni non strutturate, ossia con dati separati per quanto concerne i due rami che lo compongono.

- Mentre OpenRail Designer consente di definire la costante di equilibrio e la costante applicata della so-

railway superstructure, thickness, and inclination of the layers of the ballast) since to guarantee a more dynamic and complete customization of the cross sections it is necessary to carry out in-depth studies specific and less intuitive with OpenRail.

- While OpenRail Designer has specific calculation tools capable of quickly and automatically generating the solid model of a switch without overlaps, Novapoint - Quadri does not have this advantage. In fact, the representation of the switch can only be generated by simultaneously visualizing the solid model of the main branch and the deviated branch, with a clear overlap of elements. To comply with this problem, the only way is to set up manually, limiting the solid models of the main branch and deviated along predefined edges, in such a way as to avoid the “clash” of the models. For this purpose, it is necessary to make use of tabular inputs and the CAD interface, which are useful for defining and modifying these delimitation edges, which involves a costly expenditure in terms of time and generates a turnout model with unstructured information, i.e. with separate data regarding the two branches that compose it.

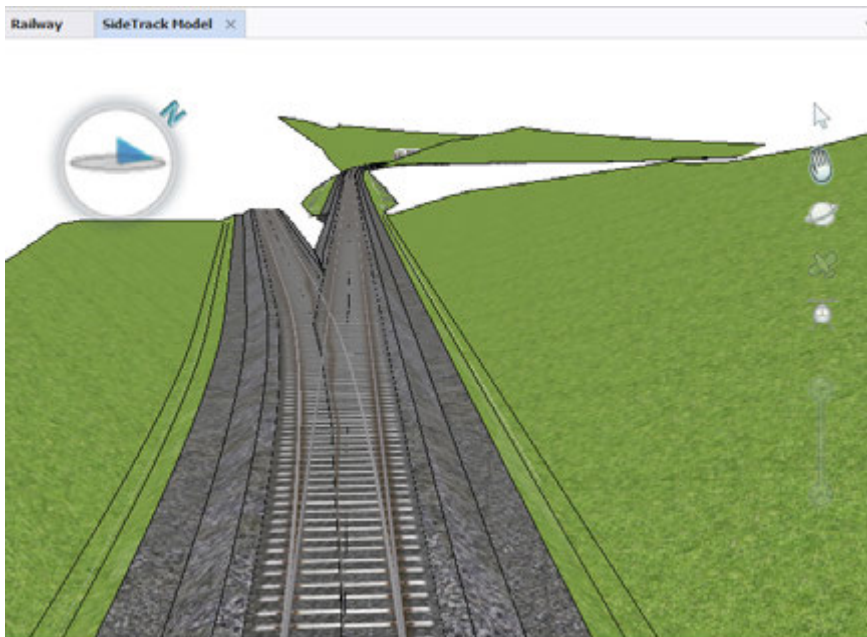


Figura 20 - Zona del deviatoio correttamente sagomata.
 Figure 20 - Correctly shaped switch area.

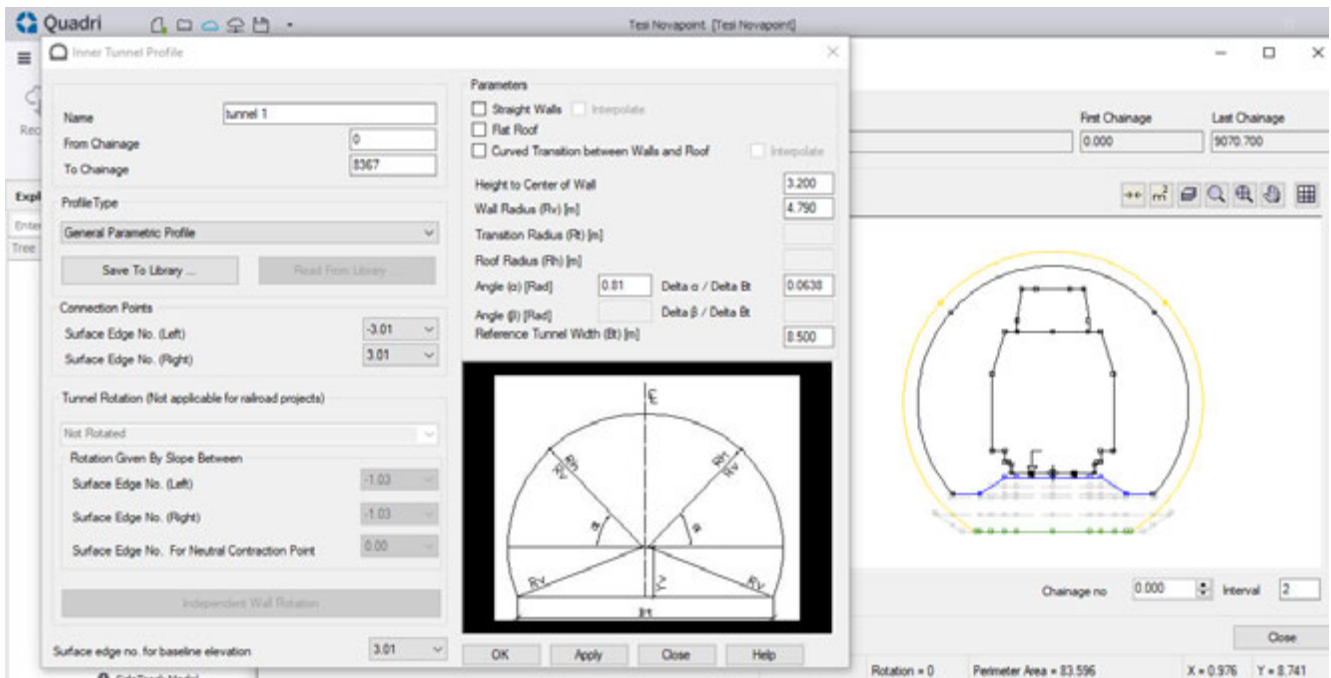


Figura 21 - Definizione degli elementi della sagoma della calotta.
 Figure 21 - Definition of the elements of the tunnel cap shape.

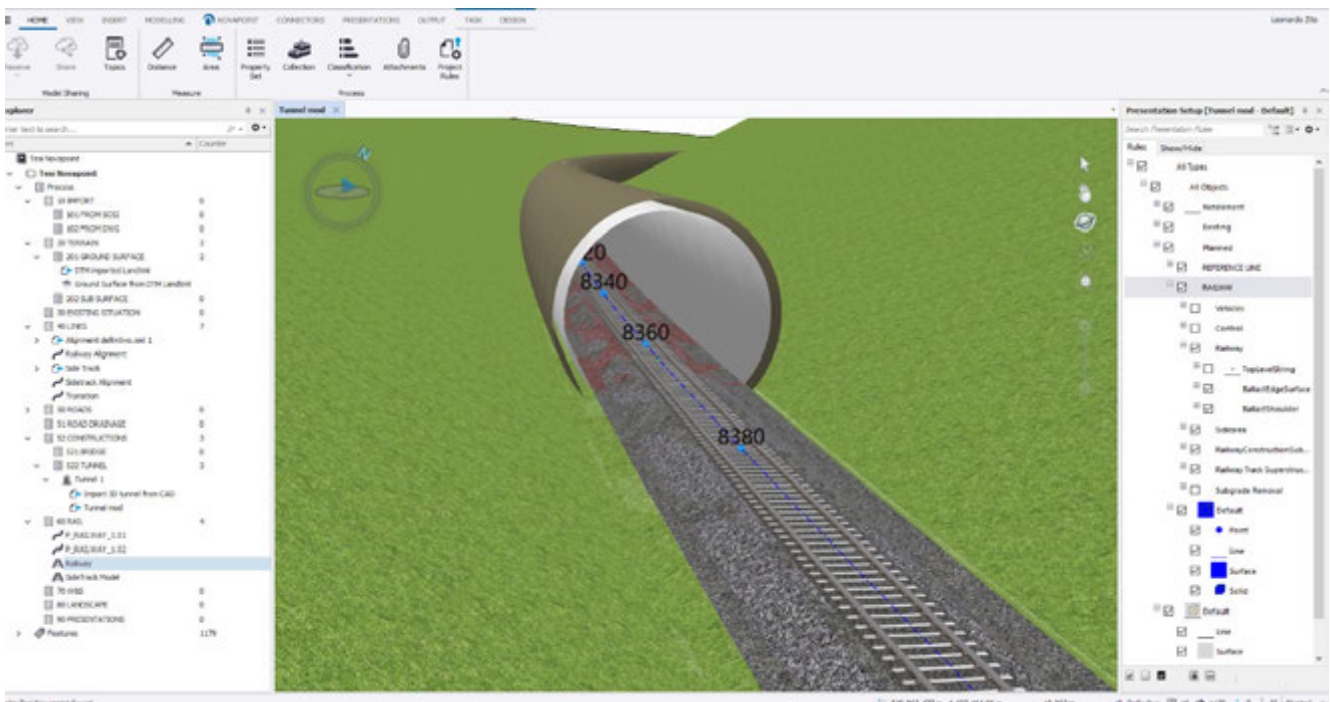


Figura 22 - Modello della calotta della galleria.
 Figure 22 - Model of the tunnel cap.

praelevazione (garantendo un modello di calcolo più generale, che si adatta a qualsivoglia scartamento ferroviario, accelerazione non compensata e sopraelevazione massima consentita), Novapoint - Quadri

- While OpenRail Designer allows you to define the equilibrium constant and the applied constant of the cant (ensuring a more general calculation model, which adapts to any railway gauge, uncompensated acceleration, and

non ha questa possibilità, definendo a priori tali parametri e dando soltanto la possibilità di modificare i valori di sopraelevazione manualmente a seguito del calcolo.

maximum allowed cant), Novapoint - Quadri does not have this possibility, defining a prior to these parameters and only giving the possibility to modify the cant values manually following the calculation.

BIBLIOGRAFIA – REFERENCES

- [1] ABBONDATI F., LAMBERTI R., CAPALDO F. S. (2016), “*Linear scheduling analysis toolkit for road and airports construction projects*”. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 11(11), 6863-6874.
- [2] DELL’ACQUA G. (2017). “*BIM per Infrastrutture Lineari*”. www.ingenio.web.it, IMREADY Srl. Available online: <https://www.ingenio-web.it/pdfs/bim-per-infrastrutture-lineari-dell-acqua-ingenio.pdf>
- [3] GRIEVES M. (2014), “*Digital Twin Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication*”. White Paper 1, 1-7. Available online: https://www.researchgate.net/publication/275211047_Digital_Twin_Manufacturing_Excellence_through_Virtual_Factory_Replication.
- [4] ABBONDATI F., BIANCARDO S.A., PALAZZO S., CAPALDO F.S., VISCIONE N. (2020), “*I-BIM for existing airport infrastructures*”. Transportation Research Procedia, 45, 596-603.
- [5] BIANCARDO S.A., VISCIONE N., ORETO C., VEROPALUMBO R., ABBONDATI F. (2020), “*BIM approach for modeling airports terminal expansion*”. Infrastructures, 5, 41.
- [6] ABBONDATI F., BIANCARDO S.A., SICIGNANO G. (2020). “*BIM parametric modelling of a railway underpass*”. Ingegneria Ferroviaria, 75(6), 443-459.
- [7] ABBONDATI F. et al. (2021), “*Horizontal Building Information Modeling: the Croatian railway Gradec-Sveti Ivan Žabno case study*”. Ingegneria Ferroviaria, 76(12), 979-994.
- [8] bSI (2024), “*IFC Rail Project Phase 1*”. buildingSMART International. Available online: <https://www.buildingsmart.org/standards/domains/railway/ifc-rail-project-phase-1/>.
- [9] Redazione Tecnica di BibLus (2022), “*IFC 4.3, lo standard openBIM anche per le infrastrutture*”. ACCA software S.p.A. Available online: <https://biblus.acca.it/ifc-4-3-lo-standard-openbim-anche-per-le-infrastrutture/>.
- [10] DELL’ACQUA G., GUERRA DE OLIVIERA S., BIANCARDO S.A. (2018), “*Railway-BIM: Analytical review, data standard and overall perspective*”. Ingegneria Ferroviaria, 73(11), 901-923.
- [11] BIANCARDO S.A., INTIGNANO M., VISCIONE N., GUERRA DE OLIVEIRA S., TIBAUT A. (2021), “*Procedural Modeling-Based BIM Approach for Railway Design*”. Journal of Advanced Transportation, 8839362.
- [12] PEREGO G. (2024), “*Portare modelli BIM di infrastrutture in ambiente GIS*”. GIS, BIM e Infrastrutture. Available online: <https://www.gisinfrastrutture.it/2024/02/portare-modelli-bim-di-infrastrutture-in-ambiente-gis/>.
- [13] ZORLONI L., PEREGO G. (2024), “*IFC 4.3: da Civil 3D ad ArcGIS Pro in pochi passi!*”. www.gis.oneteam.it, Acme Themes. Available online: <https://gis.oneteam.it/index.php/2024/02/13/ifc-4-3-da-civil-3d-ad-arccgis-pro-in-pochi-passi/>.
- [14] GARGIULO S. (2020). “*Considerations on the application of digitisation and Building Information Modeling to the maintenance world*”. Ingegneria Ferroviaria, 75(12), 935.
- [15] BIANCHI B. M. (2011), “*Studio di fattibilità: Direttrice Battipaglia - Reggio Calabria, Nuovo Collegamento Ferroviario Ogliastro-Sapri*”, Italferr.
- [16] CRISCONIO G. (2021), “*Progetto di Fattibilità tecnico-economica: Nuova Linea AV Salerno-Reggio Calabria, Lotto 1 Battipaglia-Praia, Lotto 1A Battipaglia-Romagnano, Analisi Multicriteria*”. Italferr
- [17] AA.VV (2022), “*Dibattito pubblico Nuova Linea ad Alta Velocità Salerno - Reggio Calabria*”. Available online: https://dp.avsalernoreggiocalabria.it/wp-content/uploads/2022/04/Relazione-conclusiva-DP_Lotto-1A.pdf.
- [18] Bentley Institute (2021), “*QuickStart for OpenRail Designer*”. Bentley Systems.
- [19] GUERRIERI M. (2017). “*Infrastrutture ferroviarie, metropolitane, tranviarie e per ferrovie speciali. Elementi di pianificazione e di progettazione*”. Maggioli Editore
- [20] R.F.I. (2006), “*Norme Tecniche per la Progettazione dei Tracciati Ferroviari*”. R.F.I. S.p.A.
- [21] Trimble Solutions Sandvika (2020), “*Quadri Beginner Course*”. Trimble Inc.
- [22] Trimble Solutions Sandvika (2020), “*Novapoint Road Design Beginner Course*”. Trimble Inc.
- [23] Trimble Solutions Sandvika (2021), “*Trimble Novapoint Railway Beginner Course*”. Trimble Inc.
- [24] Trimble Solutions Sandvika (2021), “*Trimble Novapoint Tunnel Design Beginner Course*”. Trimble Inc.



InnoTrans 2024

24 – 27 SEPTEMBER · BERLIN

International Trade Fair for Transport Technology

THE FUTURE OF MOBILITY

CONTACT

P&G EXHIBITIONS MARKETING MEDIA

Mr. Pier Goffredo Ronchi

T +39.02 33402131

messeberlin@pg-mktg.it

 **Messe Berlin**



Costruzioni
Linee
Ferroviarie



Promofer
Safety Services



dal 1945
il futuro viaggia
su binari sicuri



Strukton
Rail

Notizie dall'interno

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA

Sicilia: pubblicata in Gazzetta dell'Unione Europea la gara per il Bypass Ferroviario di Augusta

Rete Ferroviaria Italiana ha pubblicato sulla GUUE (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea), la gara per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori del Bypass Ferroviario di Augusta, sulla tratta Catania – Siracusa.

- L'importo del bando è di circa 121 milioni di euro finanziati con fondi PNRR.

L'intervento prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Catania-Siracusa e la costruzione di una nuova stazione passeggeri fuori dal centro abitato di Augusta. L'obiettivo è la riduzione dei tempi di percorrenza, dato che l'opera prevede 2,8 km di tracciato in sostituzione degli oltre 7 km di linea storica e l'eliminazione delle interferenze con la viabilità cittadina.

L'attuale tracciato, infatti, attraversa per due tratti l'area protetta delle Saline di Augusta e presenta tre passaggi a livello all'interno della città. L'opera permetterà invece di dislocare l'infrastruttura ferroviaria all'esterno del centro storico di Augusta e dell'area naturale protetta delle Saline.

Allo scopo di valorizzare il sedime ferroviario che sarà dismesso con la realizzazione dell'intervento, è in corso di definizione un piano di rivalutazione dell'intera area delle Saline, incentrato sugli aspetti culturali ed ambientali caratterizzanti il sito e per il quale sono state avviate le necessarie interlocuzioni con la Regione Siciliana, il Comune di Augusta e gli Enti interessati.

L'attivazione è prevista entro il 2026. Per il completamento dell'opera è stato nominato come Commissario Straordinario di Governo l'ing. F. PALAZZO (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FSI, RFI*, 19 giugno 2024).

Liguria: nuova linea AV/AC Terzo Valico dei Giovi, attivazione Rivalta-Tortona

Nella notte tra il 9 e 10 giugno è stata attivata all'esercizio la linea ferroviaria tra Rivalta Scrivia e Tortona nella configurazione definitiva a doppio binario, compresa la consegna della Stazione di Rivalta Scrivia e relativi impianti per il servizio viaggiatori.

L'intervento costituisce il completamento definitivo dei primi sei chilometri a doppio binario del tratto finale in direzione Nord, della nuova linea AV/AC del Progetto Unico Terzo Valico dei Giovi/Nodo di Genova.

Con l'attivazione (Fig. 1) del secondo binario dispari l'intervento migliorerà ulteriormente il flusso dei treni merci di verso lo scalo di Rivalta per il potenziamento dell'interporto connesso, fondamentale snodo logistico per il territorio e permetterà altresì di effettuare servizio viaggiatori presso la stazione di Rivalta Scrivia.

I lavori hanno visto, oltre al raddoppio della linea Rivalta-Tortona e alla realizzazione della nuova Stazione di Rivalta Scrivia, anche il completamento degli impianti per la gestione dei treni merci pericolose 7-mo binario scalo merci, nonché la riconfigurazione degli apparati tecnologici per la gestione del traffico ferroviario.

Le previste corse prova si sono



(Fonte: Gruppo FSI, Italferr)

Figura 1 – Veduta della Stazione di Tortona.

tenute tra le 2 e le 3.30 della notte, con piena soddisfazione di tutti. L'impegno e il costante lavoro di Italferr, società di ingegneria del Polo Infrastrutture del Gruppo FS, in stretta e costante collaborazione con le strutture di RFI, ha consentito il raggiungimento di questo importante obiettivo.

Nazionale: strategie e piani di sviluppo della rete ferroviaria nazionale nel nuovo Piano Commerciale di RFI

Geolocalizzazione, interattività, dati aperti sulle principali aree di business. Sono questi i punti di forza del Piano Commerciale 2024 di Rete Ferroviaria Italiana, disponibile online, con una forte spinta alla digitalizzazione voluta dall'Amministratore Delegato e Direttore Generale di Rete Ferroviaria Italiana G. STRISCIUGLIO. Aggiornata anche la sezione sulla Rete TEN-T – la rete di trasporto transeuropea integrata e multimodale – dove la novità riguarda la categoria Core Extended, che include tratti e collegamenti strategici aggiuntivi rispetto al nucleo principale, con adeguamenti previsti entro il 2040.

- Il Piano Commerciale e gli Stakeholder

Sono stati aggiunti ulteriori cruscotti, per rappresentare in modo sempre più dettagliato i dati condivisi da RFI a beneficio non solo delle imprese ferroviarie e degli Enti locali, ma in generale di tutti i soggetti che abbiano necessità di sviluppare il proprio business in relazione ai servizi di trasporto. Ai sensi di quanto previsto all'art. 15 del d.lgs. 112/2015, gli stakeholder hanno 30 giorni di tempo per far pervenire eventuali osservazioni al testo posto in consultazione attraverso il format predisposto.

- Le quattro sezioni del Piano

Gli aspetti analizzati includono il potenziamento del sottosistema energia, che consente la circolazione di treni oltre le 1.600 tonnellate di peso; gli interventi di Ultimo Miglio; l'ampliamento dei servizi aggiuntivi rispetto al Pacchetto Minimo di Accesso (PMdA) all'infrastruttura ferro-

viaria nazionale; la distinzione tra le categorie D4 e D4L, relative al peso massimo che può essere trasportato da ciascun asse di un veicolo ferroviario. La digitalizzazione di questo documento aumenta notevolmente le informazioni a disposizione degli stakeholder. Come in precedenza, il Piano è suddiviso in quattro sezioni: Trasporto Pubblico Locale, Lungo Percorso, Merci e Piani Nazionali. Ciascuna fornisce informazioni attraverso strumenti interattivi, narrazioni visive e documenti scaricabili, con un'attenzione particolare alla semplicità di navigazione e consultazione da parte dell'utenza.

- Gli investimenti di RFI per il futuro della rete

Il Piano Commerciale riporta le azioni di sviluppo tecnologico e infrastrutturale messe in campo da RFI per favorire la crescita del trasporto ferroviario, sia per i viaggiatori che per le merci. Queste iniziative sono allineate con gli scenari di mercato previsti, le esigenze dei clienti e il Piano d'Impresa di Rete Ferroviaria Italiana nonché il Piano Industriale del Gruppo FS, che prevede un programma di investimenti sulla rete di 110 miliardi di euro. È possibile così conoscere in modo più approfondito il futuro della rete ferroviaria ita-

liana, che attualmente conta circa 16.800 km di linea (di cui oltre 1.000 ad Alta Velocità), su cui viaggiano circa 10.000 treni al giorno passeggeri e merci, e su cui sono dislocate oltre 2.000 stazioni e fermate (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FS, RFI, 26 giugno 2024*).

TRASPORTI URBANI

Lazio: al via il cantiere del collegamento ciclopeditonale Monte Ciocchi - San Pietro

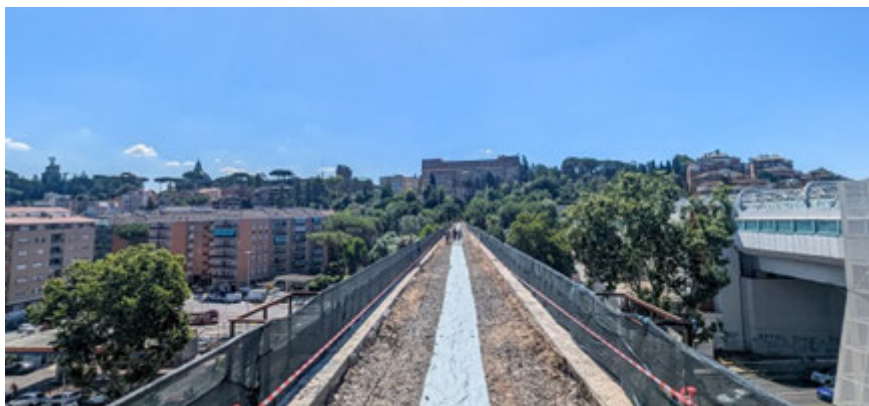
Si apre un nuovo capitolo per il cicloturismo romano: al via i lavori per il collegamento Monte Ciocchi - San Pietro (Fig. 2 e Fig. 3). L'opera, inserita tra gli interventi essenziali e indifferibili per il Giubileo della Chiesa Cattolica del 2025, contribuirà alla riqualificazione dei luoghi giubilari e della mobilità dolce e sostenibile per pellegrini, cittadini e cicloturisti nazionali e internazionali.

Il progetto prevede la realizzazione del percorso ciclopeditonale di 1,5 km per collegare l'esistente pista ciclabile da Monte Mario - Monte Ciocchi a San Pietro; la riqualificazione e il riutilizzo di aree e manufatti non più a uso del trasporto ferro-



(Fonte: Gruppo FS, RFI)

Figura 2 – Inaugurato il cantiere del percorso ciclopeditonale che collegherà Monte Ciocchi a San Pietro.



(Fonte: Roma Capitale Comune di Roma)

Figura 3 – È prevista la realizzazione del percorso ciclopedonale di 1,5 km per collegare l'esistente pista ciclabile da Monte Mario - Monte Ciocchi a San Pietro.

viario; la realizzazione della Nuova Francigena Urbana e lo scambio intermodale tra Trasporto Pubblico Locale - bicicletta, il collegamento tra la stazione S. Pietro Vaticano e la stazione della metro Valle Aurelia. Per il finanziamento dell'opera sono previsti 6,7 milioni provenienti dai fondi giubilari.

A dare l'avvio dei lavori di apertura del cantiere il Sindaco di Roma Capitale e Commissario di Governo per il Giubileo, R. GUALTIERI, l'Assessore alla Mobilità di Roma, E. PATANÈ e l'Amministratore Delegato e Direttore Generale di Rete Ferroviaria Italiana, G. STRISCIUGLIO.

RFI e l'AD STRISCIUGLIO sono da tempo impegnati nel supportare le Amministrazioni centrali e locali nello sviluppo di opere dedicate alla tutela ambientale, nella forte convinzione che costituiscano una fondamentale opportunità di mobilità sostenibile. Le greenways offrono alle persone la possibilità di muoversi a piedi o in bicicletta, connettendo tra loro più comunità e riducendo al contempo l'inquinamento. Già oltre 500 km di ex linee ferroviarie del Gruppo FS sono state trasformate in greenways e oltre 1000 chilometri di linee dismesse potrebbero essere recuperate per lo stesso scopo favorendo una mobilità verde e sempre più integrata con mezzi di trasporto a basso impatto ambientale (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FSI, RFI*, 27 giugno 2024).

Campania: in servizio il 14-esimo treno nuovo sulle Linee Flegree

Il treno in servizio a Montesanto è il secondo dei sei nuovi treni della famiglia ET500 prodotti da Titagarh - Firema (Fig. 4).

Si aggiunge ai 12 treni nuovi già in servizio negli ultimi 3 anni sempre di Titagarh - Firema. Il nuovo treno è stato dedicato alla memoria del collega Ing. S. HENKE - scomparso recentemente e che aveva seguito il progetto dei nuovi treni - alla presenza della moglie e della figlia, che ha completato la firma del padre sul treno che aveva contribuito a realizzare.

Al momento la flotta sulle linee flegree è composta da 26 treni di

cui 14 nuovi e 12 revampizzati (Da: *Comunicato Stampa EAV*, 18 giugno 2024)

TRASPORTI INTERMODALI

Nazionale: adottato definitivamente il nuovo Regolamento TEN-T, Italia come "hub" hub logistico euromediterraneo.

Il Consiglio ha adottato in via definitiva l'atteso Regolamento TEN-T che ridefinisce la mappa delle grandi Reti di Trasporto Europee. Il lungo e complesso negoziato, condotto dal MIT, guidato dal vicepresidente del Consiglio e ministro M. SALVINI, consolida il ruolo dell'Italia quale hub logistico euromediterraneo. Sono 5 infatti i corridoi europei di trasporto che interessano la penisola: lo Scan-



(Fonte: EAV)

Figura 4 – Il treno in servizio a Montesanto: è il secondo dei sei nuovi treni della famiglia ET500 prodotti da Titagarh - Firema.

dinavo-Mediterraneo, che attraversa l'Europa da nord a sud; il Corridoio Mediterraneo, che taglia il continente in orizzontale ed arriva in Ucraina; il Corridoio Mare del Nord-Reno-Mediterraneo, che unisce Genova ai Porti del nord-Europa; il Corridoio Mar Baltico-Mar Adriatico, arricchito, sul lato italiano, dal prolungamento della "Dorsale Adriatica" fino a Bari; ed il nuovo Corridoio dei Balcani Occidentali, cui l'Italia è connessa da nord, grazie all'inserimento della sezione "Trieste-Lubiana" e da sud, con la nuova tratta "Bari-Durazzo-Skopje—Sofia".

Dalla prospettiva italiana, sono stati ottenuti risultati fondamentali per il ruolo strategico del Paese a cominciare dalla rinnovata configurazione della rete nazionale. Tra le principali rilevanti novità, si registrano l'inclusione del porto di Civitavecchia quale porto di Roma nella rete Centrale (attesa dal 2013) ed il nuovo tracciato del Ponte sullo Stretto di Messina. Particolarmente positivo anche il risultato per l'Italia sul fronte ferroviario.

Sono state definite poi due direttrici merci lungo le dorsali costiere e una direttrice passeggeri nell'asse Centrale e riallineate le vie di accesso al valico del Brennero e alla linea Torino-Lione, nonché riconfigurata la linea Venezia-Trieste quale adeguamento dell'esistente, tutte facenti parte della rete Centrale e dei tracciati dei Corridoi corrispondenti.

Molte sezioni sono state elevate a rango della rete Centrale "estesa", entrando a far parte dei tracciati di Corridoio; in rete Centrale e nel Corridoio corrispondente, è entrata la sezione ferroviaria "Novara -Seregno" quale bypass del nodo di Milano e, a sud, la sezione ferroviaria alta-velocità "Battipaglia-Praia".

E' stato, in aggiunta, ottenuto l'inserimento di numerose sezioni ferroviarie in rete Globale: ad esempio la chiusura dell'anello ferroviario nel sud della Sicilia che collega i nodi di Caltanissetta, Agrigento, Licata, Gela, Pozzallo e Siracusa, le sezioni "Aosta-Chivasso", "Brindisi-Taranto" e le tre sezioni transfrontaliere "Fossano-Cu-

neo-confine francese-Ventimiglia", "Fortezza- confine austriaco (linea della Val Pusteria)" e "Gorizia-confine sloveno"; è stata, altresì, inclusa la parte mancante della sezione stradale e ferroviaria della linea Jonica nella rete di rango Globale in Calabria e l'ultimo miglio stradale al nodo urbano di Campobasso. Anche i nodi sono stati ampliati con l'inserimento di ulteriori sette nuovi porti in rete Globale: Capri, Ischia, Ponza, Porto Empedocle, Porto Santo Stefano e Procida e Villa San Giovanni affiancato a Reggio Calabria. Tra i terminali merci se ne evidenziano 4 in rete Centrale: Ferneti, Santo Stefano di Magra, Agognate affiancato a Novara e Segrate a Milano e 12 in rete Globale (Busto Arsizio-Sacconago insieme a Gallarate, Bergamo Cortenuova, Cremona PLB e Piadena, Faenza, Foggia Incoronata, Forlì Cesena Villa Selva, Marzaglia, Ortona, Castelguelfo insieme a Parma già esistente, Pordenone e Portogruaro).

La rete italiana Globale vede poi l'inclusione di tre nuovi aeroporti (Isola D'Elba, Perugia e Rimini in sostituzione di Forlì) e l'esclusione di Brescia. Si è ottenuto, infine, l'incremento della rete dei nodi urbani salita a 50 unità rispetto ai 9 nodi attualmente presenti.

Le infrastrutture che appartengono alla rete TEN-T, oltre a godere di ampia visibilità ed essere riconosciute ad alto valore aggiunto europeo, sono eleggibili per i finanziamenti europei, in quanto obbligate a rispettare requisiti infrastrutturali ambiziosi e sfidanti, sia dal punto di vista tecnico che finanziario. Il testo licenziato dal Consiglio entrerà in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (Da: *Comunicato Stampa MIT*, 13 giugno 2024).

Nazionale: innovazione e sicurezza al centro del convegno ANSFISA dedicato alle nuove norme nel settore degli impianti fissi

Sala gremita quella che al Mart - Museo di arte moderna e contem-

poranea di Trento e Rovereto (Fig. 5), ha ospitato l'incontro organizzato da ANSFISA per approfondire le nuove disposizioni normative sulla sicurezza, introdotte negli ultimi sei mesi con l'obiettivo di svecchiare un impianto normativo ormai superato e sostenere un cambiamento operativo, ma anche culturale, basato su sistemi più moderni di gestione e controllo della sicurezza. "Un nuovo modo di operare - ha evidenziato D. CAPOMOLLA, Direttore di ANSFISA, nel suo saluto iniziale - che ha lo scopo di semplificare e velocizzare i processi senza però sacrificare l'approccio sicuro." CAPOMOLLA ha parlato di una spinta molto forte dell'Agenzia verso le attività operative, verso una migliore organizzazione e un'ottimizzazione delle procedure e un confronto costante con gli operatori, tanto che ha preannunciato un altro appuntamento di questo tipo in autunno, dedicato al settore della sicurezza delle infrastrutture stradali e autostradali.

A spiegare nel dettaglio le novità introdotte in tema sicurezza di metropolitane e tramvie; filovie, funivie e funicolari terrestri; ascensori pubblici, scale e tappeti mobili è stato P. MARTURANO, che, in ANSFISA, è Direttore Generale della Direzione DG-STIF che si occupa di impianti fissi, sottolineando come il settore ferroviario rappresenti un riferimento fondamentale da cui attingere esperienza e competenza. Ha illustrato, quindi, questo percorso di cambiamento adesso avviato dove l'ente di vigilanza fa la norma e l'esercente si adegua con responsabilità e autonomia. Questo consente innanzitutto di concentrare le risorse dell'ente che controlla non sui singoli adempimenti ma sui requisiti essenziali di sicurezza. La delega di alcune attività all'esercente che opera ogni giorno sull'impianto, infatti, risponde a principi di razionalità, ottimizzazione e responsabilizzazione. Ovviamente richiede anche garanzie rispetto all'esigenza di dotarsi di un'organizzazione adeguata e di professionalità preparate e certificate. Ecco perché l'altro elemento centrale di cui si è dibattuto nel convegno è proprio quello della formazione e dell'aggiornamento continuo,



(Fonte: ANSFISA)

Figura 5 – Sala gremita di partecipanti all’iniziativa organizzata per approfondire le nuove disposizioni normative su requisiti e regole per la sicurezza, recentemente emanate dall’Agenzia e dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. Le novità introdotte, per modernizzare un settore, caratterizzato da una normativa ormai datata, sono state illustrate e discusse durante la mattinata e disegnano un percorso di rinnovamento e liberalizzazione da accompagnare con l’aggiornamento professionale.

strumenti con cui accompagnare questo cambiamento di mentalità e di metodo che sicuramente richiede un investimento ma è anche determinante per migliorare ed elevare gli standard di tutto il sistema.

Alla formazione e all’aggiornamento professionale ha dedicato parte del suo intervento anche E. PELLEGRINI, Coordinatrice della Struttura Tecnica di Missione per l’indirizzo strategico, lo sviluppo delle infrastrutture e l’alta sorveglianza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. In avvio dei lavori del convegno, ha infatti voluto sottolineare come chi svolge un lavoro tecnico, per definizione, è curioso e orientato all’innovazione. Parlando quindi di evoluzione culturale come guida fondamentale nell’operare, la PELLEGRINI ha sottolineato come ANSFISA, nell’interpretare il suo ruolo di soggetto che controlla, è ora in questo solco: sta cambiando pelle, diventando sempre più collaborativa e promotrice di questo percorso culturale. Agisce per facilitare gli interventi e accompagna verso un nuovo metodo di verifica e monitoraggio che deve trovare diffusione.

La spinta al coinvolgimento e alla relazione continua con chi, ogni giorno, gestisce impianti e infrastrutture

è un fattore di grande valore anche per A. MORELLI, Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei ministri che, invitato a concludere la mattinata, ha evidenziato l’importanza di continuare a proporre periodicamente queste iniziative di confronto e allineamento anche come canale di feedback efficace e fruttuoso, rispetto a chi determina regole e norme. Il sottosegretario ha infatti sottolineato come il rapporto di reciproca fiducia fra pubblico e privato è la chiave con cui progetti e attività possono essere veramente messi a terra, la chiave per sostenere un processo generale di liberalizzazione, non in senso di deregulation, ma nel senso di opportunità di sviluppo e valorizzazione di obiettivi condivisi per ottenere il miglior risultato per il bene pubblico (Da: *Comunicato Stampa ANSFISA*, 28 giugno 2024).

INDUSTRIA

Calabria: Gruppo FSI e Comune di Montebello Jonico insieme per la rigenerazione urbana delle ex OGR di Saline Joniche

Si è svolto il sopralluogo alle Ex Officine Grandi Riparazioni di Saline

Joniche (Fig. 6), Comune di Montebello Jonico alla presenza del Sindaco M. FOTI, il Presidente di Unindustria Calabria A. FERRARA, rappresentanti delle società Rete Ferroviaria Italiana e Italferr, del Polo Infrastrutture del Gruppo FS, e FS Sistemi Urbani, del Polo Urbano. L’incontro fa parte di un dialogo avviato a dicembre 2023 tra le società del Gruppo e le Istituzioni del Territorio.

Il sopralluogo alle Ex OGR è stato organizzato con l’obiettivo di verificare lo stato di avanzamento del progetto di autoproduzione di energia da fonti fotovoltaiche e, al contempo, valutare possibili iniziative per la rigenerazione urbana del sito. Tale iniziativa si inserisce nella più ampia missione del Gruppo FS di rinnovare e valorizzare i territori calabresi, contribuendo al loro sviluppo e alla crescita dei centri urbani.

D’intesa con le Istituzioni e con le Imprese, l’obiettivo condiviso mira a creare sinergie per la rigenerazione e la restituzione alla collettività di aree e fabbricati non funzionali all’esercizio ferroviario tenendo conto delle esigenze della città, garantendo la fruibilità degli asset verso nuove funzioni di carattere sociale, culturale, educativo e turistico (Da: *Comunicato*



(Fonte: Gruppo FSI, FS Sistemi Urbani)

Figura 6 – Vista aerea dell'area delle Comuni calabrese sede delle ex OGR di Saline Joniche.

Stampa Gruppo FSI, FS Sistemi Urbani, 9 maggio 2024).

Nazionale: OICE, aggiornamento a maggio 2024

L'aggiornamento dell'Osservatorio OICE/Informatel al 31 maggio 2024 sul mercato dei servizi di ingegneria e architettura mostra una domanda pubblica ancora in forte calo rispetto allo scorso anno. Nei primi 5 mesi dell'anno, infatti, sommando i 588,2 milioni dei bandi di architettura e ingegneria agli 80,8 milioni di servizi compresi negli appalti integrati, si arriva a 669,0 milioni, con un calo del 66,3% sui primi 5 mesi 2023. Il confronto con i primi 5 mesi degli ultimi anni è sempre negativo: -59,4% rispetto al 2022, -37,0% rispetto al 2021 e -30,9% rispetto al 2020.

Nel mese di maggio per servizi puri di architettura e ingegneria sono state rilevate 295 gare per un importo di 147,5 milioni, rispetto ad aprile +5,4% in numero e +9,2% in valore. Il confronto con maggio dello scorso anno mostra un incremento del 5,0% in numero ma una diminuzione del 25,8% in valore.

Le gare di maggior importo, quelle per servizi tecnici oltre la soglia UE dei 215.000 euro, nei primi 5 mesi del 2024 sono 442 per un valore di 507,8 milioni, rispetto ai primi 5 mesi del

2023 calano del 42,8% in numero e del 58,8% in valore. A maggio 2024 sono stati pubblicati 108 bandi sopra-soglia, -11,5% in numero e -33,2% in valore su maggio 2023.

Sempre nei primi 5 mesi del 2024 continua la discesa dei dati delle gare di sola progettazione: il valore si attesta su 181,4 milioni contro i 696,3 milioni degli stessi mesi del 2023 (-74,0%); a maggio, rispetto al precedente mese di aprile si registrano aumenti del 19,7% in numero e del 41,5% in valore (Fig. 7).

“I modesti recuperi di maggio su aprile non sono ancora i segnali di una inversione della tendenza - ha dichiarato G. LUPOLI, a commento dei dati dell'Osservatorio - perché la domanda torna sui livelli del 2021/2022. È ormai evidente che la “bolla” del Pnrr si sta esaurendo, al netto di un presumibile incremento del mese di giugno nel quale la scadenza del 30 giugno probabilmente porterà ad un aumento degli appalti integrati e della progettazione esecutiva ad essa connessa.

Siamo dell'avviso che le incertezze sui noti temi dell'equo compenso non stiano aiutando il mercato, ma ci risulta anche che alcune grandi committenze siano a corto di risorse a causa del mancato trasferimento dei fondi dagli enti sovraordinati. Questi elementi, ai quali si aggiunge una scarsa concor-

renza indotta dalla soglia fiduciaria a 140 mila euro e anche la farraginosità delle procedure per i pagamenti, spesso ritardati di molti mesi anche a causa di condizioni contrattuali vessatorie, possono creare seri problemi di liquidità agli operatori economici, con tutte le ricadute del caso. È urgente, continuiamo a ripeterlo, una seria riflessione sul quadro delle regole per affrontare il post PNRR”.

A maggio gli accordi quadro sono stati 24 per 40,3 milioni; i primi 5 mesi si sono chiusi con 75 accordi quadro per 131,2 milioni, con cali del 61,9% in numero e del 74,0% in valore sugli stessi mesi del 2023. Nel mese di maggio 2024 i bandi per servizi tecnici sotto i 140.000 euro sono stati 156, il 52,9% del numero totale, per 4,9 milioni di euro, il 3,3% del valore totale. Nei primi 5 mesi del 2024 i bandi sotto i 140.000 euro sono stati 692, il 55,9% del numero totale, per 28,9 milioni di euro, il 4,9% del valore totale. Le gare di sola progettazione con importo maggiore di 140.000 euro pubblicate ai sensi del D.lgs 36/23 dal primo luglio 2023 a maggio 2024 sono state 361, di queste 111 (il 30,7% del totale) con richiesta di ribasso unico sul compenso a base d'asta e 151 (il 41,8%) quelle in cui si chiedono requisiti su 5/10 anni, invece che su 3.

Nel mese di maggio 2024 le gare rilevate per appalti integrati sono sta-

te solo 59 per un importo complessivo dei lavori di 706,2 milioni e con un importo dei servizi tecnici compresi stimato in 13,1 milioni. Rispetto al mese di maggio 2023 il numero è sceso del 73,1%, il valore dei lavori è sceso dell'88,4% e quello dei servizi è crollato del 94,6%.

Nei primi 5 mesi del 2024 i bandi per appalti integrati rilevati sono stati 267, con un importo di lavori di 3.310,8 milioni di lavori e 80,8 milioni di servizi tecnici. Rispetto agli stessi mesi del 2023 il numero cala del 69,3%, il valore dei lavori scende del 77,7% e quello dei servizi tecnici dell'86,6% (Da: *Comunicato Stampa OICE*, 12 giugno 2024).

Nazionale: mobilità, cresce ancora la domanda nei comparti del settore trasporti

Anche nel primo trimestre dell'anno, procede la ripresa della mobilità nel comparto trasporti, che ha fatto registrare una rilevante crescita della domanda di mobilità rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. Gli aumenti sono stati registrati per tutte le modalità di trasporto, con la sole eccezioni relative al traffico croceristico e alla domanda passeggeri del trasporto pubblico locale.

È quanto emerge dal Report trimestrale dell'Osservatorio sulle

tendenze di mobilità predisposto dalla Struttura Tecnica di Missione (STM) del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che valuta le analisi trimestrali sulle tendenze di mobilità per monitorare l'andamento e le necessità del settore dei trasporti e della logistica, anche al fine di pianificare e programmare i futuri investimenti nelle infrastrutture e nei servizi di trasporto.

Nel dettaglio, il rapporto evidenzia sensibili variazioni in positivo della domanda passeggeri sia dell'alta velocità (+6%) che del servizio Intercity (+8%) a fronte di un aumento del servizio rispettivamente del 2% e del 1%. In aumento anche i passeggeri del trasporto aereo (+12%) a fronte di un'offerta servizi aumentata del 8%, così come quello della domanda passeggeri per le crociere (+50%) in ambito di trasporto marittimo, dove tuttavia si rileva un calo sulla domanda passeggeri per i traghetti (-7%).

Sostanzialmente invariato il settore del trasporto stradale di veicoli leggeri sulla rete Anas, a fronte di un lieve aumento nella rete autostrade (+2%); andamento opposto per i veicoli pesanti cresciuti del 1% sulla rete Anas e ridotti del 2% sul resto delle autostrade.

Interessante anche il confronto tra i dati di questo trimestre e quelli pre-Covid (stesso periodo del 2019):

in tale contesto, i maggiori segnali di crescita si sono registrati nella domanda passeggeri dei settori traghetti (+26% rispetto al 2019) e crociere (+47%).

Le analisi del Report si basano sui dati messi a disposizione dagli operatori multimodali nazionali, dalle Direzioni Generali del MIT e da quelli contenuti nei database open source dei principali player nazionali e internazionali della mobilità.

Per maggiori dettagli rispetto ai dati di sintesi, è possibile consultare il Report integrale dell'Osservatorio al collegamento internet:

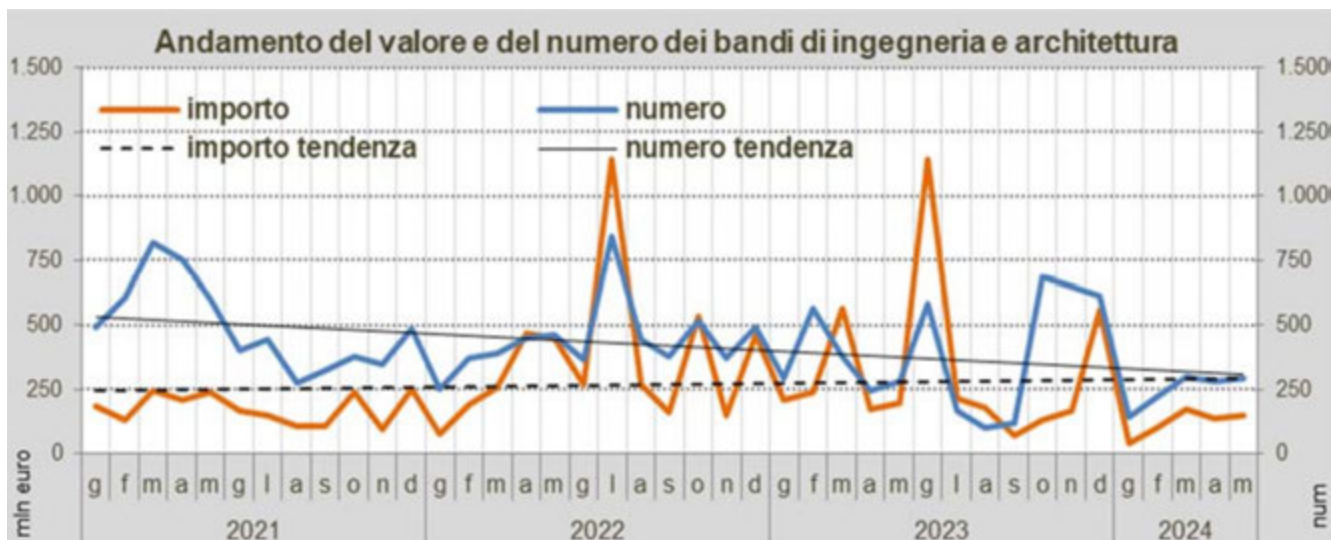
https://www.mit.gov.it/nfsmi/gov/files/media/notizia/2024-06/REPORT_I%20trimestre%202024.pdf

(Da: *Comunicato Stampa MIT*, 26 giugno 2024).

VARIE

Lombardia: inaugurata a Milano Centrale la mostra "La Reggia Viaggiante"

È stata inaugurata (Fig. 8) presso la Sala reale della stazione di Milano Centrale la mostra dal titolo "La Reggia Viaggiante - Storia ed evoluzione del Treno Reale tra meraviglia estetica e saper fare italiano". L'evento è



(Fonte: OICE)

Figura 7 – I dati OICE relativi all'aggiornamento di maggio 2024.

stato organizzato dalla Fondazione FS, in occasione della concomitante assemblea generale dell'Associazione delle Residenze Reali Europee.

Alla cerimonia di apertura sono intervenuti l'Assessore alla Cultura del Comune di Milano T. SACCHI, l'Assessore alle Infrastrutture e Opere pubbliche della Regione Lombardia C. M. TERZI, l'Assessore ai Trasporti e Mobilità sostenibile della Regione Lombardia F. LUCENTE, il Direttore di Palazzo Reale Milano D. PIRAINA ed il Direttore Generale della Fondazione FS L. CANTAMESSA. Presenti anche 50 delegati dell'Associazione Residenze Reali Europee.

Terminata la visita della mostra e di alcune vetture del Treno presidenziale, erede diretto dell'originale, in esposizione sul binario 21, i presenti hanno raggiunto a bordo di un treno storico della Fondazione FS la Sala reale della stazione di Monza per la seconda tappa del percorso espositivo.

La mostra, è stata visitabile dal 6 al 30 giugno e racconta la storia del Treno Reale, dalla sua concezione alla fine dell'800 alla nuova vita come Treno presidenziale, fino alla sua restaurazione filologica in epoca contemporanea sotto l'egida della Fondazione FS. Attraverso le foto ed i disegni originali custoditi negli Archivi si celebra "il bel lavoro italiano", tra velluti, cuoio, tappeti opera dell'artigianato nazionale che ha realizzato una vera e propria casa viaggiante che unisce arte e perfezione tecnica. I punti di contatto di questo viaggio ideale a bordo del Treno reale sono i quattro siti identificati per ospitare la mostra, ovvero Palazzo Reale a Milano, la Sala reale della stazione di Milano Centrale, la Saletta reale di Monza e la Reggia di Monza (Da: *News Gruppo FSI, Fondazione FS*, 6 giugno 2024).

Piemonte: Summer School TELT-CDI: vince l'idea di un treno medico sulle ferrovie inutilizzate

Un treno medico che sfrutti le linee ferroviarie inutilizzate per portare il servizio sanitario alle popolazioni che vivono lungo i binari. È



(Fonte: Gruppo FSI, Fondazione FS)

Figura 8 – Inaugurazione della mostra "La Reggia Viaggiante", è stata visitabile fino all'8 giugno a Milano Centrale e fino al 30 giugno a Palazzo Reale, alla Sala Reale di Monza e alla Reggia di Monza.

"Doctor Train", l'idea vincitrice della Summer School "Building the Future" dedicata ai giovani appassionati di Europa, mobilità ed innovazione, promossa da TELT insieme al Collège des Ingénieurs, ed intitolata a M. VIRANO, primo direttore generale della società italo-francese incaricata di realizzare la sezione transfrontaliera della Torino-Lione.

N. CARUSO, D. CENTIN, A. CHIONNE e J. DI PAOLA, hanno immaginato un modo per sfruttare l'infrastruttura esistente, quindi senza generare nuovo consumo di suolo, per proporre un servizio nelle aree periferiche e ridurre di conseguenza l'uso delle auto per gli spostamenti.

Si sono concentrati su una ferrovia storica, la Avellino-Rocchetta Sant'Antonio che unisce Campania e Puglia: l'idea è un treno di dottori che, attraverso delle fermate fisse con un programma settimanale, raggiunga la popolazione locale con servizi medici erogati direttamente a bordo del treno.

La giuria, formata da M. GIACOIA, responsabile Sviluppo Sostenibile di TELT, A. BAUER, Innovation Consultant del Collège des Ingénieurs e F. TROVATO, CEO Paperbox, ha ritenuto che la challenge avesse tutte le com-

ponenti di un progetto sostenibile e innovativo: visione, analisi degli stakeholder ed una efficace presentazione dell'idea.

Il gruppo vincitore presenterà il proprio progetto durante un evento alla presenza dei manager delle imprese internazionali che lavorano alla realizzazione della sezione transfrontaliera della Torino-Lione.

"La Summer School è stata un'occasione di confronto con i giovani professionisti e la presentazione dei progetti è andata oltre le nostre aspettative: i ragazzi hanno dimostrato di aver compreso che progettare significa anche pensare fuori dagli schemi, unendo concretezza e creatività. E questa è l'eredità dell'Arch. VIRANO che vorremmo trasmettere anche alle nuove generazioni" ha detto la direttrice generale aggiunta di TELT, M. ROCCA ad un anno dalla scomparsa dell'architetto VIRANO, ad un anno dalla sua scomparsa avvenuta il 29 giugno 2023.

- Gli altri progetti

Le altre squadre hanno presentato un progetto per incentivare l'uso della ferrovia tra Torino e Milano producendo al contempo energia pulita, una tuta innovativa con sensori

di alert real time per la protezione dei lavoratori in sotterraneo e un robot per la purificazione dell'aria dal PM10 nelle aree urbane di cantiere.

- **La Summer School**

Nel corso di due settimane i venti partecipanti, giovani under 30 con diversi background (ingegneria, scienze internazionali & politiche, architettura), hanno sviluppato le loro soluzioni tramite un percorso di design thinking: partendo da un problema specifico proposto, hanno svolto una ricerca di profondità sul tema, sono passati all'ideazione di diverse soluzioni arrivando al progetto finale attraverso step di validazione con il supporto diretto degli esperti del team del College des Ingénieurs, lato innovazione, e di TELT, lato infrastruttura.

Parallelamente i ragazzi hanno partecipato alle lezioni di esperti, docenti e professionisti di diversi settori sui temi chiave legati allo sviluppo di grandi infrastrutture: dimensione geopolitica e relazioni internazionali, buone pratiche per lo sviluppo sostenibile, processi d'innovazione, soluzioni per la sicurezza, potenzialità dell'intelligenza artificiale (Da: *Comunicato Stampa TELT*, 28 giugno 2024).

Lombardia: presentazione della "FS Security Academy" a Milano



(Fonte: MIT)

Figura 9 – La presentazione della FS Security Academy del ministro MIT M. SALVINI.

Il vicepresidente del Consiglio e ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti M. SALVINI, ha partecipato a Milano, alla presentazione della "FS Security Academy", progetto di FS Security che, all'interno di un immobile della stazione ferroviaria di Milano Rogoredo, realizzerà un centro di formazione e sviluppo professionale dedicato al tema della security in ambito ferroviario (Fig. 9).

Il progetto è una novità emersa da un confronto tra i vertici del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, guidato dal ministro SALVINI, e Ferrovie dello Stato. FS Security Academy, nasce per un'ampia gamma di programmi di formazione, composto da esperti del settore e accademici di alto livello, dedicato a tutti gli aspetti della sicurezza. Dai corsi di cybersecurity, che affrontano le minacce informatiche più avanzate, alla sicurezza fisica, con moduli specifici su protezione delle infrastrutture critiche e gestione delle emergenze.

Presenti, oltre al ministro M. SALVINI; A. FONTANA, presidente della Regione Lombardia; C. SGARAGLIA, prefetto di Milano; G. SALA, sindaco di Milano; L. FERRARIS, amministratore delegato Ferrovie dello Stato e P. FORONI, amministratore delegato FS Security (Da: *Comunicato Stampa MIT*, 21 giugno 2024).

Nazionale: formazione operatori ferroviari

- **Il Corso**

La Fondazione ITS Accademia Italiana della Marina Mercantile organizza il corso "TECNICO SUPERIORE DEL TRASPORTO FERROVIARIO E INTERMODALE CON QUALIFICA DI AGENTE POLIFUNZIONALE".

Si tratta di un percorso biennale, 1300 ore di aula e 700 di stage, di alta formazione superiore post-diploma nell'ambito del settore ferroviario. Il corso è giunto alla sua 5ª edizione (Fig. 10). Al termine del percorso, gratuito per tutte le parti formative, agli allievi verrà rilasciato il diploma statale al 5° livello EQF, ai sensi del DPCM 25.01.2008.

Le qualifiche di AGENTE POLIFUNZIONALE, mediante centro di formazione riconosciuto ANSFISA, consentiranno il rilascio di:

- Licenza da macchinista;
- PDT - Preparatore dei Treni;
- CCA - Certificato Complementare Armonizzato.

- **Il Bando**

Il bando di selezione per 25 partecipanti è disponibile all'indirizzo:

www.accademiamarinamercantile.it

La scadenza del bando è fissata alle ore 12.00 del giorno 4 ottobre 2024.

- **Il Regolamento**

- età compresa tra i 18 e i 32 anni
- diploma
- idoneità psico-fisica
- buona conoscenza italiano
- cittadinanza UE o permesso di soggiorno

- **Contatti ed Informazioni**

orientamento@faimm.it

info@faimm.it

010 3622472

(Da: *Comunicato Stampa Accademia Italiana della Marina Mercantile*, 1 luglio 2024).



ITS Ferroviario

TECNICO SUPERIORE DEL TRASPORTO FERROVIARIO E INTERMODALE CON QUALIFICA DI AGENTE POLIFUNZIONALE

Un percorso biennale di alta formazione superiore post-diploma nell'ambito del settore ferroviario

AGENTE POLIFUNZIONALE

Il corso forma tecnici specializzati in grado di organizzare e pianificare **trasporti multimodali**, conoscere impianti e veicoli ferroviari.

Permette mediante centro di formazione riconosciuto ANSFISA, di ottenere il rilascio della Licenza da macchinista, il certificato PDT (Preparatore dei Treni) e il CCA (Certificato Complementare Armonizzato).

I REQUISITI

- età compresa tra i 18 e i 32 anni
- diploma
- idoneità psico-fisica
- buona conoscenza italiano
- cittadinanza UE o permesso di soggiorno

LE AZIENDE PARTNER

FuoriMuro Impresa; InRail;
AMT Genova; Sangritana;
Dinazzano Po

DISPONIBILI BORSE DI STUDIO

CONTATTI

orientamento@faimm.it
info@faimm.it
010 3622472

Notizie dall'estero *News from foreign countries*

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU ROTAIA *RAILWAY TRANSPORTATION*

Germania: Siemens Mobility e Tyczka Hydrogen collaborano nel settore ferroviario a idrogeno per fornire soluzioni end-to-end per i treni a celle a combustibile

L'idrogeno è una delle principali tecnologie per decarbonizzare il settore ferroviario passando dal diesel fossile ai combustibili rinnovabili, in particolare sulle tratte difficili da elettrificare. Dal punto di vista dell'operatore ferroviario, un approccio integrato verso una mobilità senza combustibili fossili non richiede solo treni alimentati a idrogeno e relativi servizi di manutenzione, ma deve anche coprire l'intera catena di approvvigiona-

mento dell'idrogeno verde. Nell'aprile 2024 Siemens Mobility e Tyczka Hydrogen hanno firmato una lettera di intenti (LoI) che stabilisce una cooperazione al fine di accelerare la trasformazione verso la mobilità ferroviaria alimentata a idrogeno (Fig. 1). Entrambe le società hanno concordato di lavorare insieme per soluzioni lungo l'intera catena di fornitura, compresa la produzione, lo stoccaggio, la distribuzione e il rifornimento di idrogeno, nonché la consegna e la manutenzione dei treni a celle a combustibile. Inoltre, Smart Train Lease, una filiale di Siemens Mobility, offre treni a idrogeno a noleggio.

A. NEUMANN, CEO Rolling Stock di Siemens Mobility, ha dichiarato: "Offrire una mobilità a zero emissioni di carbonio non è mai stato così facile.

Con Siemens Mobility, Smart Train Lease e Tyczka, tre partner forti lavorano ora fianco a fianco per la prima volta per servire il mercato ferroviario a idrogeno con concetti nuovi e alternativi lungo la catena del valore, come offerte per il noleggio di treni e i corrispondenti servizi infrastrutture e fornitura di idrogeno".

T. ZORN, amministratore delegato di Tyczka Hydrogen, ha dichiarato: "L'idrogeno verde è un'ottima soluzione per decarbonizzare le operazioni di trasporto pesante. Grazie ai tempi di rifornimento rapidi e alla lunga autonomia, i treni a più unità possono circolare nel rispetto dell'ambiente senza eccessivi investimenti di elettrificazione e con la stessa flessibilità di percorso del diesel. Attraverso una stretta collaborazione e un approccio olistico da parte di Tyczka Hydrogen, Siemens Mobility e Smart Train Lease, l'implementazione della mobilità ferroviaria priva di fossili diventa più semplice per gli operatori ferroviari".

B. DOBERNECKER, CEO di Smart Train Lease GmbH, ha commentato: "Essere intelligenti significa semplificare le cose e ciò include offrire ai nostri clienti soluzioni intelligenti per le infrastrutture dell'idrogeno e Tyczka è il partner ideale per questo."



(Fonte - Source: Siemens Mobility)

Figura 1 – Mireo Plus H2, uno dei treni progetto di Siemens Mobility H2 più avanzati.
Figure 1 – Mireo Plus H2, one of the most advanced Siemens Mobility H2 project trains'.

La partnership tra Siemens Mobility, Tyczka Hydrogen e Smart Train Lease aprirà la strada a una trasformazione di successo delle ferrovie verso la mobilità a idrogeno.

- Nota per i lettori

Tyczka è uno specialista europeo di gas specializzato in gas industriali, GPL e idrogeno. L'azienda a conduzione familiare con sede a Geretsried vicino a Monaco impiega oltre 630 persone in tutta Europa e genera un fatturato di circa 500 milioni di euro all'anno. La divisione Hydrogen raggruppa le sue attività nella Tyczka Hydrogen GmbH, che copre l'intera catena del valore dalla produzione dell'idrogeno, alla compressione e riempimento, trasporto e logistica fino alla tecnologia di riempimento e applicazione per i clienti.

I gas per il domani è il principio guida di Tyczka. Con offerte come gas atmosferici verdi, GPL biogenico, idrogeno verde e soluzioni tecnologiche, supportiamo i nostri clienti nel rendere i loro processi e prodotti più sostenibili e quindi diamo il nostro contributo a un mondo migliore di domani (Da: *Comunicato Stampa Siemens Mobility*, 25 giugno 2024).

Germany: Siemens Mobility and Tyczka Hydrogen cooperate in the hydrogen railway sector to provide end-to-end solutions for fuel cell trains

Hydrogen is one of the main technologies to decarbonize the railway sector by switching from fossil diesel to renewable fuels on routes, which are hard to electrify. From the train operator perspective an integrated approach towards a fossil-free mobility does not only require hydrogen-powered trains and corresponding maintenance services but also needs to cover the entire supply chain for green hydrogen fuel. In April 2024 Siemens Mobility and Tyczka Hydrogen have signed a Letter of Intent (LoI) establishing a cooperation to accelerate the transformation towards hydrogen powered railway mobility (Fig. 1). Both companies have agreed to work together towards solutions across the full supply chain in-

cluding hydrogen production, storage, distribution and refueling as well as delivery and maintenance of fuel cell trains. Additionally, Smart Train Lease, a subsidiary of Siemens Mobility, offers hydrogen trains for rent.

A. NEUMANN, CEO Rolling Stock at Siemens Mobility said: "Delivering carbon neutral mobility as never been easier. With Siemens Mobility, Smart Train Lease and Tyczka, three strong partners are now working hand in hand for the first time to serve the hydrogen rail market with new and alternative concepts along the value chain, such as offers for leasing trains as well as the corresponding hydrogen infrastructure and supply."

T. ZORN, Managing Director, Tyczka Hydrogen told: "Green hydrogen fuel is a great solution to decarbonize heavy-duty transport operations. Based on fast refuelling times and long driving ranges, multiple-unit trains can run environmentally friendly without excessive electrification investments and equal route flexibility as with diesel. Through close collaboration and a holistic approach by Tyczka Hydrogen, Siemens Mobility and Smart Train Lease, the implementation of fossil-free railway mobility becomes simpler for train operators."

B. DOBERNECKER, CEO Smart Train Lease GmbH commented: „Being smart means simplifying things and that includes offering our customers smart solutions for hydrogen infrastructure and Tyczka is the ideal partner for this."

The partnership of Siemens Mobility, Tyczka Hydrogen and Smart Train Lease will pave the way for a successful transformation of railways towards hydrogen mobility.

- Note for readers

Tyczka is a European gases specialist focussing on industrial gases, LPG and hydrogen. The family-owned company with its headquarters in Geretsried near Munich employs over 630 people across Europe generating sales of ~ 500 million euros p.a.. The Hydrogen division bundles its activities in Tyczka Hydrogen GmbH, which covers the entire value chain from hydrogen

production, compression and filling, transport and logistics to filling and application technology for customers.

Gases for tomorrow is Tyczka's guiding principle. With offerings such as green air gases, biogenic LPG, green hydrogen and technological solutions, we support our customers in making their processes and products more sustainable and thus make our contribution to a better world of tomorrow (From: Siemens Mobility Press Release, June 25th, 2024).

Svizzera: la sicurezza incontra l'innovazione, ÖBB e Stadler svelano il rivoluzionario 'Servicejet'

Stadler è lieta di annunciare la prima apparizione pubblica del nuovo treno di soccorso trimodale. Nel campus di formazione ÖBB di St. Pölten ha avuto luogo l'entrata in esercizio del treno speciale dotato di tecnologie di guida e di sicurezza innovative (Fig. 2). Stadler consegnerà 18 treni multifunzionali antincendio e di soccorso a basse emissioni alla ÖBB-Infrastruktur AG (ÖBB). Sotto il nome di "Servicejet", questi saranno poi stazionati ai portali dei tunnel austriaci e schierati sul posto per assistere i vigili del fuoco. I veicoli sono stati sviluppati e prodotti negli stabilimenti svizzeri di Bussnang e St. Margrethen.

Lungo 68 metri e dotato di sicurezza di viaggio all'avanguardia, una velocità massima di 160 km/h in entrambe le direzioni e un concetto di guida trimodale: questi sono i dati di base per il nuovo treno di soccorso di Stadler. Il suo sistema di trazione ibrido elettrico può funzionare con diverse fonti di energia: la linea aerea, potenti batterie di trazione e generatori diesel. Ciò consente al treno di soccorso di realizzare un concetto antincendio e di salvataggio completamente nuovo. Può farsi strada attraverso un tunnel fumoso fino alla fonte dell'incendio, salvare persone da treni danneggiati, trainare treni danneggiati, combattere incendi e portare in salvo sé stesso e tutto ciò che trasporta dalla zona di pericolo.



(Fonte - Source: ÖBB / Stadler)

Figura 2 – ÖBB e Stadler presentano il rivoluzionario “Servicejet”.
 Figure 2 – ÖBB and Stadler unveil the revolutionary ‘Servicejet’.

J. PLUY, membro del Consiglio di amministrazione di ÖBB-Infrastruktur AG: “I nostri nuovi Servicejet ci consentono di fornire assistenza ancora più velocemente di prima. Forniscono più potenza in un’area operativa più ampia. Il nuovo concetto consente inoltre di ridurre da 21 a 18 veicoli.”

“Con il lancio del treno di soccorso abbiamo messo sui binari un concetto altamente innovativo che soddisfa le specifiche di ÖBB Infrastruktur e soddisfa tutti i requisiti di qualità e sicurezza del cliente. Ecco perché ora faremo insieme i prossimi passi verso la mobilità del futuro. Stadler è stata incaricata da ÖBB di costruire treni a lunga percorrenza del marchio KISS, nonché unità multiple interurbane e regionali della FLIRT”, ha affermato P. SPÜHLER, presidente del Consiglio di amministrazione di Stadler.

- Una gamma di applicazioni multifunzionali

Il nuovo treno di soccorso Stadler unisce versatilità e tattica operativa. Deve essere attrezzato per lo scenario peggiore, che potrebbe essere un’operazione antincendio e di salvataggio in un tunnel ferroviario. Oltre a poter recuperare i passeggeri di altri treni durante un’evacuazione, è adatto anche per eseguire lavori di manutenzione. In caso di emergenza nelle tre carrozze, che hanno accesso ininterrotto lungo tutto il treno, c’è spazio sufficiente per oltre 300 persone. 18 posti sono dotati di staffe per autorespiratori per vigili del fuoco. Un sistema HVAC con filtri speciali protegge le persone sul treno dai fumi. Inoltre, l’intero treno è pressurizzato, il che significa che all’interno c’è una leggera sovrappressione per mantenerlo privo di fumo nelle gallerie. La parte

anteriore del treno dove si trova la cabina di guida è protetta da un sistema di nebulizzazione d’acqua all’esterno.

Il treno di soccorso può essere caricato anche con contenitori su ruote specifici. Questi container trasportano attrezzature antincendio come pompe portatili, attrezzature antincendio boschive, autorespiratori, tute protettive speciali, ecc. I roll container vengono completamente caricati nei punti di appoggio ÖBB Infrastruktur; all’occorrenza stipati nei treni e scaricati nei luoghi di intervento mediante mezzi incorporati negli ascensori. Ciò consente alle squadre di intervento di rispondere rapidamente a un’ampia varietà di scenari.

- Tecnologia di estinzione di fascia alta

I veicoli sono dotati di due diversi sistemi di spegnimento per la lotta agli

incendi: in primo luogo, un sistema ad alta pressione (100 bar) per generare nebbie nebulizzate, ad esempio per raffreddare la canna di una galleria o per inumidire i bordi del binario durante la marcia del treno per evitare che si verifichino incendi. In secondo luogo, un sistema a pressione normale (10 bar) per l'antincendio tradizionale. L'unità multipla ha a bordo (nella carrozza intermedia) 40.000 litri di acqua e 1.200 litri di schiuma concentrata che possono essere rilasciati tramite due estintori ad alta pressione e uno a pressione normale. Questi estintori sono montati in testa al treno e possono essere controllati individualmente dalla cabina di guida. Sul tetto dei vagoni ferroviari si trovano anche due ventilatori a getto, nella parte anteriore e posteriore, che trasportano l'acqua nebulizzata emessa dai monitori ad alta pressione. Questi ventilatori possono essere utilizzati anche durante l'evacuazione delle persone per creare contropressione in un tunnel pieno di fumo e per impedire l'inversione del flusso. Sono stati installati anche potenti proiettori e termocamere per le operazioni di ricerca e salvataggio, consentendo ai servizi di emergenza di vedere attraverso il fumo.

- Una soluzione su misura

Il "Servicejet" è una soluzione su misura per ÖBB omologata anche per la rete ferroviaria tedesca. I veicoli sono stati acquistati dalla Rail Equipment GmbH, una società affiliata al 100% della ÖBB-Infrastruktur AG. Il treno di soccorso verrà utilizzato per la prima volta in occasione dell'inaugurazione della ferrovia Koralm, che comprende un tunnel di 33 km (Da: *Comunicato Stampa Stadler*, 25 maggio 2024).

Switzerland: safety meets innovation, ÖBB and Stadler unveil the revolutionary 'Servicejet'

Stadler is delighted to announce the first public appearance of the new trimodal rescue train (Fig. 2). The roll-in of the special train featuring innovative drive and safety technology took

place at the ÖBB training campus in St. Pölten. Stadler is to deliver 18 of the multifunctional, low-emission firefighting and rescue trains to ÖBB-Infrastruktur AG (ÖBB). Under the name "Servicejet", these will then be stationed at Austrian tunnel portals and deployed on site to assist firefighters. The vehicles were developed and produced at the Swiss sites in Bussnang and St. Margrethen.

68 metres of state-of-the-art rolling safety, a top speed of 160 km/h in both directions and a trimodal drive concept – this is the basic data for Stadler's new rescue train. Its electric hybrid drive system can run on several energy sources: the overhead line, powerful traction batteries and diesel generators. This enables the rescue train to realise a completely new firefighting and rescue concept. It can fight its way through a smoky tunnel to the source of the fire, rescue people from damaged trains, tow damaged trains, fight fires and get itself and everything it is carrying out of the danger zone to safety.

J. PLUY, Member of the Board of Management of ÖBB-Infrastruktur AG, "Our new Servicejets enable us to aid even faster than before. They provide more power in a larger operational area. The new concept also enables a reduction from 21 to 18 vehicles."

"With the launch of the rescue train, we have put a highly innovative concept on the rails that meets ÖBB Infrastruktur's specifications and satisfies all the customer's quality and safety requirements. That's why we will now take the next steps towards the mobility of the future together. Stadler has been commissioned by ÖBB to build long-distance trains from the KISS brand, as well as intercity and regional multiple units from the FLIRT," said P. SPÜHLER, Chairman of the Board of Directors of Stadler.

- A multifunctional range of applications

The new Stadler rescue train combines versatility with operational tactics. It has to be equipped for the worst-case scenario, which would be a firefighting and rescue operation in a railway tunnel. As well as being

able to recover passengers from other trains during an evacuation, it is also suitable for carrying out maintenance work. In an emergency, there is enough room for over 300 people in the three cars, which have uninterrupted access along the entire train. 18 seats are fitted with SCBA brackets for firefighters. An HVAC system with special filters protects people on the train from smoke gases. What is more, the entire train is pressurised, which means that there is a slight overpressure inside to keep it free of smoke in tunnels. The front part of the train where the driver's cab is located is protected by a water spray system on the outside.

The rescue train can also be loaded with themed roll containers. These containers transport firefighting equipment such as portable pumps, forest firefighting equipment, breathing apparatus, special protective suits, etc. The roll containers are fully loaded at ÖBB Infrastruktur support points, stowed in the trains as required and unloaded at the deployment sites using built-in lifts. This enables intervention teams to respond rapidly to a wide variety of scenarios.

- High-end extinguishing technology

The vehicles have two different extinguishing systems for firefighting: firstly, a high-pressure system (100 bar) for generating fine spray mist, for example to cool a tunnel tube or to moisten the verges of the track as the train moves along to prevent them from catching fire; and secondly, a system at normal pressure (10 bar) for traditional firefighting. The multiple unit has 40,000 litres of water and 1,200 litres of foam concentrate on board (in the intermediate car) which can be released via two high-pressure and one normal-pressure extinguishers. These extinguishers are mounted at the head of the train and can be controlled individually from the driver's cab. There are also two jet fans on the roof of the railcars at the front and rear, which transport the water mist emitted by the high-pressure monitors. These fans can also be used during the evacuation of people to create counter-pressure in a smoke-filled tunnel and to prevent the flow from reversing. Powerful searchlights and thermal imaging cameras

have also been installed for search and rescue operations, allowing emergency services to see through the smoke.

- *Tailor-made solution*

The “Servicejet” is a tailor-made solution for ÖBB that is also approved for the German rail network. The vehicles were procured by Rail Equipment GmbH, a wholly owned subsidiary of ÖBB-Infrastruktur AG. The rescue train will be used for the first time for the opening of the Koralm Railway, which incorporates a 33-km tunnel (From: Stadler Press Release, May 25th, 2024).

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

Portogallo: Metro do Porto inaugura l'estensione della linea gialla che incorpora i sistemi e la tecnologia di segnalamento di Alstom

Alstom ha fornito i sistemi di segnalamento ferroviario per il pro-

lungamento della Linea Gialla della Metro do Porto (Fig. 3), inaugurata nella città di Porto. Alstom ha dotato la nuova estensione della linea dello stesso sistema di segnalamento già in servizio sulla rete, compreso un interlocking all'avanguardia che consente il monitoraggio in tempo reale dei veicoli. La componente ingegneristica, così come l'installazione e la messa in servizio del sistema, sono gestite presso gli stabilimenti Alstom a Maia, Porto.

L'ampliamento della Linea Gialla della Metro do Porto si estende da Santo Ovídio a Vila d'Este, a sud di Porto, aggiungendo tre nuove stazioni, di cui una sotterranea. Il nuovo tracciato, di 3,1 km, comprende cinquecento metri di viadotto e una galleria lunga un chilometro.

“Alstom e Metro do Porto mantengono una partnership stretta e a lungo termine, con l'obiettivo di migliorare la mobilità e il comfort dei passeggeri nella città di Porto. Dalle nostre strutture di ingegneria a Maia, sviluppiamo e manteniamo progetti

di segnalamento e tecnologie di mobilità digitale per i mercati portoghesi e internazionali, e l'inaugurazione dell'espansione della Linea Gialla è un'ulteriore prova del nostro impegno nella promozione della mobilità sostenibile in Portogallo”, ha affermato D. TORRES, amministratore delegato di Alstom Portogallo.

Metro do Porto è il sistema di metropolitana leggera della città di Porto, in Portogallo, che copre circa 78 km di binari e sei linee e accoglie circa 70 milioni di passeggeri all'anno. Alstom ha fornito a questa rete 102 treni attualmente in servizio, nonché sistemi di binario e segnalamento di bordo ATP (Automatic Train Protection) per l'intera rete.

Alstom possiede oltre 30 anni di esperienza nei sistemi di segnalamento urbano e più di 190 linee metropolitane attrezzate in più di 32 paesi.

Alstom è presente in Portogallo da oltre 30 anni e, attualmente, due treni su tre che circolano in questo paese sono prodotti da Alstom o con tecnologia Alstom, compresi i treni ad



(Fonte - Source: Alstom)

Figura 3 – Treni circolanti sulla nuova linea gialla della metropolitana di Porto.
Figure 3 – Trains running on the newly extended Porto Metro yellow line.

alta velocità, regionali, metropolitani ed elettrici. In ambito digitale, più di 1.500 km della rete ferroviaria portoghese e più di 500 unità di bordo sono gestiti dal sistema ATP di Alstom, una soluzione di segnalamento sviluppata appositamente per il mercato portoghese. In termini di mobilità urbana, Alstom ha fornito il sistema di segnalamento per Metro do Porto e ha prodotto i primi 102 treni attualmente in servizio su questa rete. Alstom fornisce anche il sistema ATP installato a bordo dei 18 treni recentemente acquisiti da questo operatore (Da: *Comunicato Stampa Alstom*, 28 giugno 2024).

Portugal: Metro do Porto opens Yellow Line extension incorporating Alstom's signalling systems and technology

Alstom has supplied the railway signalling systems for the extension of the Yellow Line of Metro do Porto (Fig. 3), which has just been inaugurated in the city of Oporto. Alstom has equipped the new line extension with the same signalling system already in service on the network, including a state-of-the-art interlocking which allows real-time monitoring of vehicles. The engineering component, as well as the installation and commissioning of the system are managed at Alstom's facilities in Maia, Porto.

The expansion of the Yellow Line of the Metro do Porto extends from Santo Ovídio to Vila d'Este, in the south of Oporto, adding three new stations, one of which is underground. The new route, with 3.1 km, includes five hundred meters of viaduct and a tunnel one kilometre long.

"Alstom and Metro do Porto maintain a close and long-term partnership, with the purpose of improving the mobility and comfort of passengers in the city of Oporto. From our engineering facilities in Maia, we develop and maintain signalling projects and digital mobility technologies for the Portuguese and international markets, and the inauguration of the expansion of the Yellow Line is further

proof of our commitment to promoting sustainable mobility in Portugal," said D. TORRES, Managing Director of Alstom Portugal.

Metro do Porto is the light rail system of the city of Oporto, Portugal, covering approximately 78 km of track and six lines, and accommodating about 70 million passengers per year. Alstom has supplied 102 trains to this network, which are currently in service, as well as ATP (Automatic Train Protection) track and onboard signalling systems for the entire network.

Alstom is a global leader in the passenger transport market, with more than 30 years of experience in urban signalling systems and more than 190 equipped metro lines in more than 32 countries.

Alstom has been present in Portugal for more than 30 years and, currently, two out of every three trains that run in this country are manufactured by Alstom or with Alstom technology, including high-speed, regional, metro and electric trains. In the digital sphere, more than 1,500 km of the Portuguese rail network and more than 500 on-board units are managed by Alstom's ATP system, a signalling solution developed specifically for the Portuguese market. In terms of urban mobility, Alstom supplied the signalling system for Metro do Porto and manufactured the first 102 trains currently in operation on this network. Alstom also supplies the ATP system installed on board the 18 trains recently acquired by this operator (From: Alstom Press Release, June 28th, 2024).

Danimarca: Copenhagen inaugura una nuova tratta della metropolitana e punta a essere la prima capitale a impatto zero

È stata inaugurata in Danimarca la nuova tratta della linea Metropolitana M4 (Fig. 4), alla presenza del Re Fredrik di Danimarca, accompagnato dai sindaci di Copenhagen e Frederiksberg. La linea utilizza il sistema di segnalamento digitale di Hitachi Rail, azienda globale che ha in Italia uno dei centri

di eccellenza in fatto di sistemi di segnalamento ferroviario, con le sedi di Genova e Napoli.

L'estensione a sud della M4 è lunga 4,5 km e serve cinque stazioni metropolitane e un hub per interconnessioni con la rete S-Bahn. La nuova linea metropolitana collega M3 Cityringen e M4 Nordhavn al centro di interconnessione di København Syd, che nel futuro è previsto diventi uno dei più grandi in Danimarca.

Per queste estensioni, Hitachi Rail ha progettato e fornito il sistema di trasporto, comprese le tecnologie di segnalamento e supervisione dei convogli, nonché le nuove flotte di treni.

Il sistema progettato da Hitachi Rail combina la tecnologia di controllo dei treni basata su un sistema senza macchinista (treni driverless) e sul sistema CBTC (*Communication based train control*), un sistema di controllo automatico del traffico ferroviario che assicura i più elevanti standard di qualità e sicurezza. La tecnologia riduce la necessità di infrastrutture fisiche a bordo treno e aumenta la capacità del servizio, consentendo ai convogli di viaggiare in sicurezza a intervalli più brevi. Con la nuova estensione della linea M4, circa il 75% dei cittadini nelle aree di Copenhagen e Frederiksberg avranno accesso immediato a una stazione metropolitana o ferroviaria (meno di 600 m).

M4 è il quarto progetto metropolitano completato con successo da Hitachi Rail a Copenhagen, a partire da M1 e M2 aperti al servizio commerciale nel 2002, seguiti da M3 (Cityringen) che è stato inaugurato nel settembre 2019. Da allora, Hitachi Rail ha supportato l'obiettivo di Metroselskabet e del comune di collegare Copenhagen 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana. I treni hanno un design innovativo e le tecnologie di segnalamento sono tra le più avanzate, il tutto per realizzare una mobilità più verde e sostenibile. G. GUIDO - Responsabile di Hitachi Rail Denmark ha dichiarato: "Ringraziamo Metroselskabet e le autorità di trasporto per la loro fiducia e la forte collaborazione negli ultimi anni. Siamo orgogliosi di condividere questo



(Fonte - Source: Hitachi Rail)

Figura 4 – Veduta di una tratta della nuova linea M4 in servizio a Copenaghen.

Figure 4– View of a section of the new M4 line in service in Copenhagen.

successo, un passo importante verso l'ambizioso piano della città di Copenaghen di diventare la prima capitale a impatto zero”.

Hitachi Rail è presente in Danimarca da oltre 30 anni attraverso la sua partnership chiave con la metropolitana di Copenaghen. Il 31 maggio 2024, Hitachi Rail ha completato l'acquisizione dell'attività Ground Transportation Systems di Thales in un affare da €1,66 miliardi, che ha visto espandere la sua presenza in Danimarca anche attraverso la sua forte collaborazione con Banedanmark per il lancio della tecnologia di segnalamento digitale ERTMS (*European Rail Traffic Management System*, Sistema Europeo di gestione del traffico ferroviario) sulla rete principale del paese. Alla cerimonia hanno partecipato anche E. LA FICARA, *Chief Markets Officer* di Hitachi Rail, S. SANTINELLI, *Senior Vice President Public Affairs & Communications*, e G. GUIDO, *Head of Hitachi Rail Denmark* (Da: *Comunicato Stampa Hitachi Rail*, 24 giugno 2024).

Denmark: Copenhagen inaugurates the new metro route and aims to be the first zero-impact capital

The new section of the M4 Metro line was inaugurated in Denmark (Fig. 4), in the presence of King Fredrik of Denmark, accompanied by the mayors of Copenhagen and Frederiksberg. The line uses the digital signaling system of Hitachi Rail, a global company that has one of the centers of excellence in Italy for railway signaling systems, with offices in Genoa and Naples.

The southern extension of the M4 is 4.5km long and serves five underground stations and a hub for interconnections with the S-Bahn network. The new metro line connects M3 Cityringen and M4 Nordhavn to the København Syd interconnection centre, which is expected to become one of the largest in Denmark in the future.

For these extensions, Hitachi Rail designed and supplied the transport system, including signaling and train su-

pervision technologies, as well as new train fleets.

The system designed by Hitachi Rail combines train control technology based on a system without a driver (driverless trains) and on the CBTC (Communication based train control) system, an automatic railway traffic control system that ensures the highest quality standards and safety. The technology reduces the need for physical infrastructure on board trains and increases service capacity, allowing trains to travel safely at shorter intervals. With the new extension of the M4 line, around 75% of citizens in the Copenhagen and Frederiksberg areas will have immediate access to a metro or train station (less than 600 metres).

M4 is the fourth successfully completed metro project by Hitachi Rail in Copenhagen, starting with M1 and M2 opened for commercial service in 2002, followed by M3 (Cityringen) which opened in September 2019. Since then, Hitachi Rail has supported the Metroselskabet and the municipa-

lity's goal is to connect Copenhagen 24 hours a day, 7 days a week. The trains have an innovative design and the signaling technologies are among the most advanced, all to achieve greener and more sustainable mobility. G. GUIDO - Head of Hitachi Rail Denmark said: "We thank Metroselskabet and the transport authorities for their trust and strong cooperation over the past years. We are proud to share this success, an important step towards the city of Copenhagen's ambitious plan to become the first zero-impact capital."

Hitachi Rail has been present in Denmark for over 30 years through its key partnership with Copenhagen Metro. On 31 May 2024, Hitachi Rail completed the acquisition of Thales' Ground Transportation Systems business in a €1.66 billion deal, which saw it expand its presence in Denmark also through its strong collaboration with Banedanmark for the launch of ERTMS (European Rail Traffic Management System) digital signaling technology on the country's main network. The ceremony was also attended by E. LA FICARA, Chief Markets Officer of Hi-

tachi Rail, S. SANTINELLI, Senior Vice President Public Affairs & Communications, and G. GUIDO, Head of Hitachi Rail Denmark (From: Hitachi Rail Press Release, 24 June 2024).

**TRASPORTI INTERMODALI
INTERMODAL TRANSPORTATION**

Internazionale: MSC lancia il nuovo servizio Dahlia per il commercio dall'Asia al Messico

MSC è lieta di annunciare il lancio di un nuovo servizio di spola marittima, Dahlia, per fornire capacità extra per i carichi dall'Asia alla costa occidentale del Messico.

Questo nuovo servizio fornirà ai clienti una rotazione premium che serve il commercio dalla Cina meridionale al Messico, nonché una copertura di rete e una frequenza aggiuntive tra l'Asia e il Messico. Dahlia si unisce ai servizi Andes, Aztec, Inca, Mexicas e Santana esistenti per creare una rete premium unica e senza rivali che collega il Sud America e l'Asia.

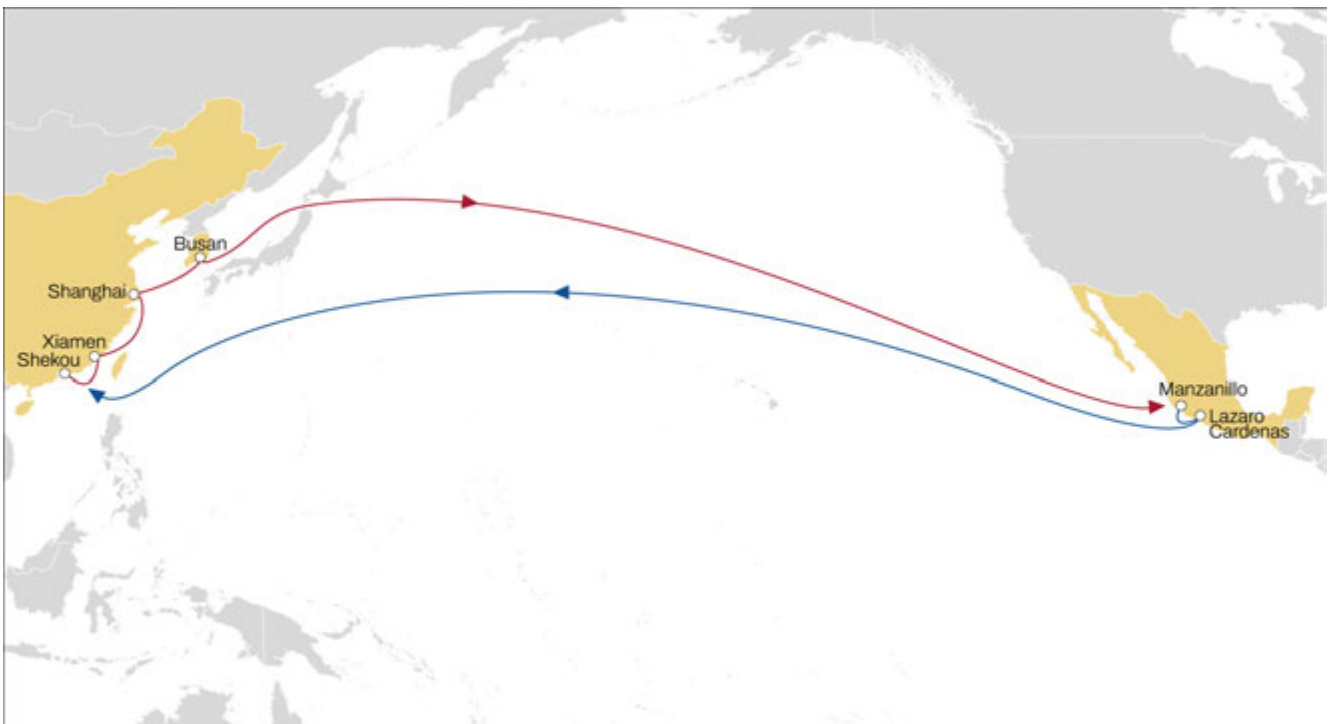
L'aggiunta di Dahlia al commercio dall'Asia al Messico vedrà modificare l'attuale servizio Mexicas con una chiamata aggiuntiva a Tianjin Xingang per garantire sinergie operative.

La rotazione completa della Dahlia è (Fig. 5): Shekou - Xiamen - Shanghai - Busan - Manzanillo - Lazaro Cardenas. Per ottimizzare i servizi, la nuova rotazione completa di Mexicas sarà modificata (Fig. 6) in: Tianjin Xingang - Qingdao - Ningbo - Busan - Manzanillo - Lazaro Cardenas (Da: Comunicato stampa MSC, 20 giugno 2024).

International: MSC Launches New Dahlia Service for Asia to Mexico Trade

MSC is delighted to announce the launch a new shuttle service, Dahlia, to provide extra capacity for Asia to Mexico West Coast cargoes.

This new service will provide customers with a premium loop rotation serving South China to Mexico trade as well as additional network coverage and frequency between Asia and Mexi-



(Fonte - Source: MSC Logistics)

Figura 5 - La prima partenza avverrà con la MSC FLORIANA VI, viaggio numero 431A, il 3 agosto 2024 da Shekou.
Figure 5 - The first sailing will with the MSC FLORIANA VI voyage number 431A on 03 August 2024 from Shekou.

co. *Dahlia* joins existing *Andes*, *Aztec*, *Inca*, *Mexicas* and *Santana* services to create a unique and unrivalled premium network connecting South America and Asia.

The addition of *Dahlia* on Asia to Mexico trade will see modify our existing *Mexicas* service with an additional call at Tianjin Xingang to ensure operational synergies.

The *Dahlia's* full rotation is (Fig. 5): Shekou – Xiamen – Shanghai – Busan – Manzanillo – Lazaro Cardenas. To optimize services, *Mexicas'* new full rotation will be modified (Fig. 6) to: Tianjin Xingang – Qingdao – Ningbo – Busan – Manzanillo – Lazaro Cardenas (From: MSC Press Release, June 20th, 2024).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Internazionale: ANFIA, rallenta a maggio il mercato auto europeo (-2,6%)

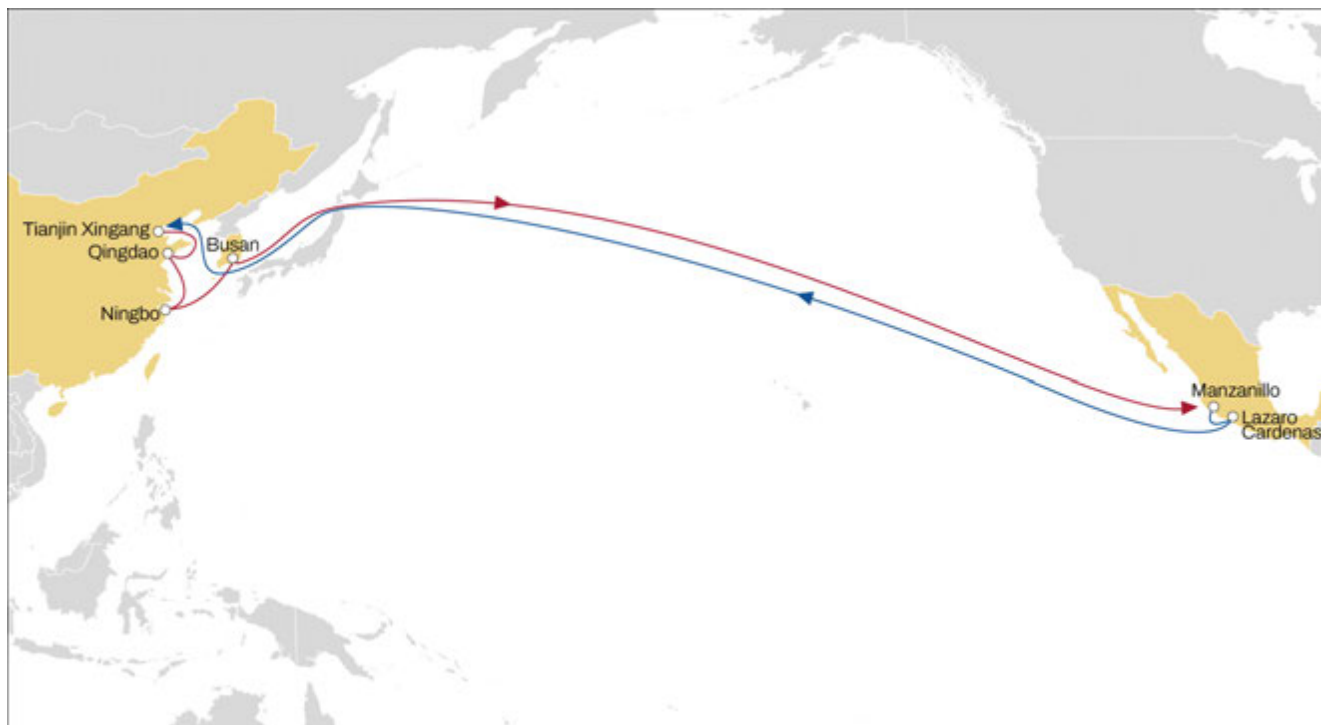
Secondo i dati diffusi da ACEA, nel complesso dei Paesi dell'Unione europea allargata all'EFTA e al Regno Unito (EU 27 + EFTA + Regno Unito (ricordiamo che dal 1° febbraio 2020 il Regno Unito non fa più parte dell'Unione Europea; i dati per Malta non sono al momento disponibili) a maggio le immatricolazioni di auto ammontano a 1.092.901 unità, il 2,6% in meno rispetto a maggio 2023.

Nei primi cinque mesi del 2024, i volumi immatricolati raggiungono 5.569.024 unità, con una variazione positiva del 4,6% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

“A maggio 2024, il mercato europeo dell'auto, dopo la ripresa di aprile (+12%), inverte la tendenza e registra una flessione, seppure contenuta, -2,6%. Nel quinto mese dell'anno, guardando ai cinque major market (incluso UK), rallentano Italia (-6,6%), Germania (-4,3%) e Francia (-2,9%), mentre si mantengono positivi Spagna (+3,4%) e Regno Unito (+1%). A maggio, la quota di pene-

trazione delle vetture elettriche pure (BEV), pari al 13,9%, supera nuovamente la quota delle vetture diesel (11,6%), come nel mese precedente. In Italia, invece, l'immatricolato diesel pesa per il 14,4% delle vendite nel mese, contro l'appena 3,6% delle BEV (in miglioramento rispetto al 2,4% di aprile). Nel nostro Paese, l'entrata in vigore, dal 3 giugno scorso, del nuovo ecobonus, il cui impatto effettivo sarà misurabile nei prossimi mesi, ha già portato ad un rapido esaurimento dei fondi per l'acquisto delle auto nella fascia 0-20 g/Km di CO₂ e dei veicoli commerciali elettrici.

Per quanto riguarda l'Italia, in questo momento si evidenzia la necessità di mettere a terra, insieme al Ministero delle Imprese e del Made in Italy, le proposte di politica industriale emerse dai lavori del Tavolo Sviluppo Automotive per accrescere la competitività sia dei produttori di autoveicoli, sia della componentistica. Tra le misure prioritarie, quelle volte a favorire un incremento dei volumi



(Fonte - Source: MSC Logistics)

Figura 6 - La prima partenza con itinerario ottimizzato sarà con la MSC INES numero di viaggio QM431A il 3 agosto 2024 da Tianjin Xingang.

Figure 6 - The first sailing with optimized path will be with the MSC INES voyage number QM431A on 03 August 2024 from Tianjin Xingang.

produttivi annuali di autoveicoli e un fattivo coinvolgimento della componentistica in questo processo di rilancio della produzione.”, commenta G. GIORDA, Direttore Generale di ANFIA.

Nell'area UE+EFTA+UK, a maggio, le immatricolazioni di auto ad alimentazione alternativa incrementano del 2,2%; in particolare, registrano una flessione le auto BEV (-10,8%, con il 13,9% di quota), mentre le ibride tradizionali si mantengono in crescita (+15,4%, con una quota del 30,4%). Nel complesso, sono state immatricolate 558.000 vetture ibride di tutti i tipi ed elettriche, che rappresentano, insieme, il 51,1% del mercato. Le auto ricaricabili (BEV e PHEV) raggiungono il 20,6% di quota. Se consideriamo i soli 5 major market, le vendite di auto ricaricabili ammontano invece a 134.582 unità a maggio (-9,5%), con una quota del 19,1%.

In Italia, i volumi totalizzati a maggio 2024 si attestano a 139.509 (-6,6%). Nei primi cinque mesi del 2024, le immatricolazioni complessive ammontano a 725.751 unità, con un rialzo del 3,4% rispetto ai volumi dello stesso periodo del 2023. Secondo i dati ISTAT, a maggio l'indice nazionale dei prezzi al consumo registra un aumento dello 0,2% su base mensile e dello 0,8% su base annua (come nel mese precedente). La stabilità dell'inflazione sottende andamenti contrapposti di diversi aggregati di spesa: in rallentamento i prezzi dei Beni alimentari lavorati, dei Servizi relativi ai trasporti (da +2,7% a +2,4%) e dei Servizi relativi all'abitazione; per contro, si attenua la flessione dei prezzi degli Energetici non regolamentati (da -13,9% a -13,5%) e regolamentati (da -1,3% a una variazione tendenziale nulla) e accelerano lievemente quelli dei Beni alimentari non lavorati. Nell'ambito degli Energetici non regolamentati, pesa l'evoluzione dei prezzi del Gasolio per riscaldamento (da +1,8% a +4,4%), del Gasolio per mezzi di trasporto (da +2,4% a +4,9%; -2,5% sul mese) e della Benzina (da +1,8% a +3,8%; -0,6% rispetto al mese precedente). Resta stabile, invece, il tasso tendenziale di crescita dei prezzi dell'Energia elettrici-

ca mercato libero (a -31,2%) mentre si accentua la flessione di quelli del Gas di città e gas naturale mercato libero (da -33,1% a -35,9%).

Analizzando il mercato per alimentazione, le autovetture a benzina chiudono maggio in crescita del 4,1%, con una quota di mercato del 32,2%. Calano, invece, le autovetture diesel (-30,5% su maggio 2023), con una quota del 14,4%. Nei cinque mesi, le immatricolazioni di autovetture a benzina sono aumentate del 15,4% (31,3% di quota), mentre continua la flessione delle auto diesel (-20,9% e 14,8% di quota nel periodo). Le immatricolazioni delle auto ad alimentazione alternativa rappresentano il 53,4% del mercato del solo mese di maggio, con volumi in calo rispetto allo stesso mese del 2023

(-3,6%). Nel cumulato, le alternative aumentano del 5,9% e hanno una quota di mercato del 53,9% (+1,2 punti percentuali rispetto ai primi cinque mesi del 2023). Le autovetture elettrificate rappresentano il 46,8% del mercato di maggio, mentre nel cumulato hanno una quota del 45%, con volumi in crescita (+1,1% nel mese e +5,9% nel cumulato). Tra queste, le ibride mild e full aumentano del 7,4% nel mese, con una quota di mercato del 39,9%, mentre nel cumulato risultano in crescita del 13,3%, con una quota del 38,8%. In controtendenza le immatricolazioni di autovetture ricaricabili, che calano del 24,6% nel mese (quota di mercato: 6,9%) e del 22,5% nel cumulato (quota: 6,2%) anche a causa della prolungata attesa dei nuovi incentivi. Nel dettaglio, le auto elettriche hanno una quota del 3,6% e calano del 18,3% nel mese. In flessione anche le ibride plug-in: -30,6%, con il 3,3% di quota del mercato del mese. Anche nel cumulato, entrambe le alimentazioni risultano in calo, rispettivamente, -18,7% (quota: 3%) e -25,7% (quota: 3,2%). Infine, le autovetture a gas rappresentano il 6,6% dell'immatricolato di maggio, di cui il 6,5% è composto da autovetture Gpl (-27,4% su maggio 2023) e lo 0,1%, residuale, da autovetture a metano. Nel cumulato dei primi cinque mesi del 2024 le autovetture Gpl risultano in crescita

del 2,7% (quota: 8,8%) e quelle a metano del 23,7% (quota: 0,2%).

La Spagna totalizza 95.158 immatricolazioni a maggio 2024, il 3,4% in più rispetto allo stesso mese dello scorso anno. Nei primi cinque mesi del 2024, il mercato risulta in crescita del 6,8%, con 431.884 unità immatricolate. L'Associazione spagnola dell'automotive ANFAC esprime preoccupazione per la stagnazione delle vendite di auto elettriche e ibride plug-in, che, nel mese, calano dell'11,9%; le immatricolazioni di queste vetture sono inferiori a quelle dello scorso anno e il clamore delle contestazioni nei confronti dei veicoli elettrici non favorisce certo le vendite. Il settore teme che con questo livello di immatricolazioni di veicoli a zero emissioni non si riusciranno a raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione. Vengono costantemente lanciati sul mercato nuovi modelli plug-in, ma servono maggiore supporto e tempestività da parte delle amministrazioni per aiutare i cittadini nella scelta delle nuove tecnologie.

Nel dettaglio, secondo i canali di vendita, a maggio 2024 le nuove immatricolazioni intestate a società diminuiscono del 10,9% rispetto a maggio 2023 e le vendite ai privati segnano +2,5%, mentre il canale del noleggio cresce del 27,1%.

Le autovetture a benzina rappresentano il 41,9% del mercato di maggio (l'1,8% in meno rispetto a maggio 2023). A seguire, le vetture ibride non ricaricabili rappresentano il 35,8% del mercato del mese (+25,4%). Le autovetture diesel sono il 10,3% del mercato mensile (ma diminuiscono del 15,4% rispetto al quinto mese del 2023), seguite dalle ibride plug-in (5% la quota del mese e -20,3% sullo scorso anno), dalle elettriche (4,6% di quota nel mese e una variazione di -0,4% rispetto a maggio 2023), e dalle auto a gas (2,4% di quota), che calano dell'1,17%. Nel cumulato da inizio anno, aumentano le immatricolazioni di tutte le alimentazioni, tranne le diesel, che calano del 21,7%. Le vetture a benzina, che erano in calo nel primo trimestre, invertono la tendenza e crescono dello 0,1%, con una

quota del 43,4%. Il resto del mercato è composto per il 13,6% da diesel, per il 4,6% da BEV, per il 6,2% da PHEV, per il 30% da ibride non ricaricabili e, infine, per il 2,2% da vetture a gas.

Le emissioni medie di CO₂ nel mese di maggio 2024 salgono a 119,1 g/km, l'1,5% in più di maggio 2023. Nel cumulato si attestano in media a 117,8 g/km e rispetto al 2023 calano dello 0,8%.

In Francia, a maggio 2024, si registrano 141.298 nuove immatricolazioni, in calo del 2,9% rispetto a maggio 2023. A gennaio-maggio 2024, le immatricolazioni si attestano a 733.177, in aumento del 4,9% rispetto allo stesso periodo del 2023. Rispetto allo stesso mese dello scorso anno, calano ancora le autovetture diesel (-24,5%), a bioetanolo (-54%), a benzina (-20%) e le PHEV (-19,4%). Tutte le altre alimentazioni sono invece in aumento. In particolare, le elettriche hanno una quota di mercato nel mese del 16,9%, mentre 12 mesi fa detenevano il 15,6%. Nel totale annuo, le diesel calano del 26,3% e detengono una quota del 7,7%, mentre le elettriche (quota del 16,9%) aumentano del 23,2%. Infine, le PHEV (quota dell'8,1%) invertono la tendenza e calano dello 0,7%.

Nel mercato tedesco sono state immatricolate a maggio 236.425 unità, in flessione del 4,3% (-29% rispetto allo stesso periodo del 2019). Nei primi cinque mesi del 2024, le immatricolazioni si attestano a 1.174.312, in aumento del 5,2% rispetto allo stesso periodo del 2023. Rispetto allo stesso mese dell'anno precedente, a maggio si è registrato un aumento del 6% degli ordini domestici. Dal punto di vista delle alimentazioni alternative, le auto ibride (-0,3% nel mese) rappresentano il 30,2% del mercato mensile, di cui il 5,9% sono ibride plug-in (+1,7%). Con una quota del 12,6%, le auto elettriche (BEV) registrano un decremento del 30,6%. Le vetture GPL (-29,6%), infine, rappresentano lo 0,3%. Le emissioni medie di CO₂ delle auto di nuova immatricolazione aumentano del 3,3% rispetto a maggio 2023 e si attestano a 124 g/km.

Il mercato inglese, infine, a maggio totalizza 147.678 nuove autovetture

immatricolate, con un rialzo dell'1,7% rispetto allo stesso mese dello scorso anno. Nei primi cinque mesi dell'anno, le immatricolazioni si attestano a 827.500 unità, il 7,1% in più rispetto a gennaio-maggio 2023. L'Associazione inglese dell'automotive SMMT fa notare che, mentre la Gran Bretagna si prepara alle elezioni politiche del mese prossimo, il mercato delle auto nuove continua a mantenersi stabile grazie alla crescita delle flotte, che compensa l'indebolimento della domanda da parte dei privati. I consumatori possono usufruire di una vasta gamma di nuovi modelli elettrici e di alcune offerte molto interessanti, ma i Costruttori non possono sostenere da soli azioni di supporto di questa portata per un tempo indefinito. Il successo da essi ottenuto finora dovrebbe essere per il prossimo governo un segnale del fatto che una transizione più rapida ed equa richiede carote, non solo bastoni. Nel mese, le immatricolazioni delle flotte crescono del 14%, mentre le vetture intestate a privati calano del 12,9% e quelle intestate alle aziende aumentano del 9,5%.

Le vendite di veicoli elettrici registrano un trend positivo: +6,2% e una quota di mercato del 17,6% nel mese di maggio. Anche le ibride plug-in (PHEV) segnano un incremento (+31,5%) e hanno una quota dell'8%, superiore a quella dello scorso anno, che era del 6,2%. Nel cumulato annuo, le BEV aumentano del 9,7% e le PHEV del 31,5%. Le vetture diesel calano nel mese (-16,7%, con quota al 6,2%), mentre le auto a benzina registrano il 2,1% in meno di volumi dello scorso maggio 2023, attestandosi ad una quota di mercato del 54,9%. Nel cumulato dei cinque mesi, le diesel calano dell'11% (quota del 6,7%) e le vetture a benzina aumentano del 5% (quota del 55,9%) (Da: Comunicato Stampa ANFIA, 20 giugno 2024).

International: ANFIA, the European car market slows down in May (-2.6%)

According to data released by ACEA, in the countries of the European Union enlarged to EFTA and the United Kingdom (EU 27 + EFTA

+ United Kingdom (remember that from 1 February 2020 the United Kingdom is no longer part of the European Union; data for Malta are not currently available) in May car registrations amounted to 1,092,901 units, 2.6% less than in May 2023.

In the first five months of 2024, registered volumes reached 5,569,024 units, with a positive change of 4.6% compared to the same period of the previous year.

"In May 2024, the European car market, after the recovery in April (+12%), reverses the trend and records a decline, albeit limited, -2.6%. In the fifth month of the year, looking at the five major markets (including the UK), Italy (-6.6%), Germany (-4.3%) and France (-2.9%) slowed down, while Spain remained positive (+3.4%) and the United Kingdom (+1%). In May, the penetration share of pure electric vehicles (BEVs), equal to 13.9%, once again exceeds the share of diesel vehicles (11.6%), as in the previous month. In Italy, however, registered diesel vehicles accounted for 14.4% of sales in the month, compared to just 3.6% for BEVs (an improvement compared to 2.4% in April). In our country, the entry into force of the new ecobonus from 3 June, the actual impact of which will be measurable in the coming months, has already led to a rapid depletion of funds for the purchase of cars in the 0-20 g range/Km of CO₂ and electric commercial vehicles.

As far as Italy is concerned, at this moment the need is highlighted to ground, together with the Ministry of Business and Made in Italy, the industrial policy proposals that emerged from the work of the Automotive Development Table to increase the competitiveness of both the motor vehicles and components. Among the priority measures are those aimed at encouraging an increase in annual production volumes of motor vehicles and the active involvement of components in this process of relaunching production.", comments G. GIORDA, General Director of ANFIA.

In the EU+EFTA+UK area, in May, registrations of alternatively powered cars increased by 2.2%; in particular, BEV cars recorded a decline (-10.8%, with a 13.9% share), while traditional

hybrids continued to grow (+15.4%, with a 30.4% share). Overall, 558,000 hybrid and electric cars of all types were registered, which together represent 51.1% of the market. Rechargeable cars (BEV and PHEV) reach 20.6% share. If we consider just the 5 major markets, sales of rechargeable cars amounted to 134,582 units in May (-9.5%), with a share of 19.1%.

In Italy, the volumes totalled in May 2024 stood at 139,509 (-6.6%). In the first five months of 2024, overall registrations amounted to 725,751 units, with an increase of 3.4% compared to the volumes of the same period of 2023. According to ISTAT data, in May the national consumer price index recorded an increase by 0.2% monthly and by 0.8% on an annual basis (as in the previous month). The stability of inflation underlies contrasting trends in various expenditure aggregates: the prices of processed food goods, transport-related services (from +2.7% to +2.4%) and housing-related services are slowing down; on the other hand, the decline in the prices of unregulated energy (from -13.9% to -13.5%) and regulated energy prices (from -1.3% to a zero trend change) moderates and those of non-food goods accelerate slightly. In the area of non-regulated energy, the evolution of the prices of diesel for heating (from +1.8% to +4.4%), of diesel for means of transport (from +2.4% to +4, 9%; -2.5% on the month) and Petrol (from +1.8% to +3.8%; -0.6% compared to the previous month). However, the trend rate of growth of electricity prices on the free market remains stable (at -31.2%) while the decline in those of city gas and natural gas on the free market is accentuated (from -33.1% to -35.9%).

Analysing the market by fuel, petrol cars closed May with growth of 4.1%, with a market share of 32.2%. On the other hand, diesel cars are decreasing (-30.5% compared to May 2023), with a share of 14.4%. In the five months, registrations of petrol cars increased by 15.4% (31.3% share), while the decline in diesel cars continued (-20.9% and 14.8% share in the period). Registrations of alternative fuel cars represent 53.4% of the market in the month of

May alone, with volumes decreasing compared to the same month of 2023

(-3.6%). Cumulatively, alternatives increased by 5.9% and have a market share of 53.9% (+1.2 percentage points compared to the first five months of 2023). Electrified cars represent 46.8% of the May market, while in the cumulative they have a share of 45%, with growing volumes (+1.1% in the month and +5.9% in the cumulative). Among these, mild and full hybrids increased by 7.4% in the month, with a market share of 39.9%, while cumulatively they grew by 13.3%, with a share of 38.8%. Registrations of rechargeable cars went against the trend, falling by 24.6% in the month (market share: 6.9%) and by 22.5% in the cumulative (share: 6.2%) also due to the prolonged wait for new incentives. In detail, electric cars have a share of 3.6% and dropped by 18.3% in the month. Plug-in hybrids also fell: -30.6%, with a 3.3% market share for the month. Even cumulatively, both feeds are decreasing, respectively -18.7% (share: 3%) and -25.7% (share: 3.2%). Finally, gas cars represent 6.6% of the registrations in May, of which 6.5% is made up of LPG cars (-27.4% in May 2023) and the residual 0.1%, from methane cars. In the cumulative first five months of 2024, LPG cars grew by 2.7% (share: 8.8%) and methane cars by 23.7% (share: 0.2%).

Spain totals 95,158 registrations in May 2024, 3.4% more than the same month last year. In the first five months of 2024, the market grew by 6.8%, with 431,884 units registered. The Spanish automotive association ANFAC expresses concern about the stagnation of sales of electric and plug-in hybrid cars, which, in the month, fell by 11.9%; registrations of these cars are lower than last year, and the outcry of protests electric vehicles certainly does not favour sales. The sector fears that with this level of registrations of zero-emission vehicles it will not be possible to reach the decarbonisation objectives. New plug-in models are constantly being launched on the market, but greater support and timeliness are needed from administrations to help citizens choose new technologies.

In detail, according to the sales channels, in May 2024 new registrations registered to companies decreased by 10.9% compared to May 2023 and sales to private individuals marked +2.5%, while the rental channel grew by 27.1%.

Petrol cars represent 41.9% of the May market (1.8% less than in May 2023). Next, non-rechargeable hybrid cars represent 35.8% of the month's market (+25.4%). Diesel cars are 10.3% of the monthly market (but decreased by 15.4% compared to the fifth month of 2023), followed by plug-in hybrids (5% share for the month and -20.3% compared to last year), from electric cars (4.6% share in the month and a change of -0.4% compared to May 2023), and from gas cars (2.4% share), which fell by 1.17%. Cumulatively since the beginning of the year, registrations of all fuel systems have increased, except diesel ones, which have fallen by 21.7%. Petrol cars, which were declining in the first quarter, reversed the trend and grew by 0.1%, with a share of 43.4%. The rest of the market is made up of 13.6% diesel, 4.6% BEV, 6.2% PHEV, 30% non-rechargeable hybrids and, finally, 2.2% from gas-powered cars.

Average CO₂ emissions in the month of May 2024 rose to 119.1 g/km, 1.5% more than in May 2023. Cumulatively they averaged 117.8 g/km and decreased by 2023 compared to 0.8%.

In France, in May 2024, there were 141,298 new registrations, down by 2.9% compared to May 2023. In January-May 2024, registrations stood at 733,177, up by 4.9% compared to the same period of 2023. Compared to the same month last year, diesel cars (-24.5%), bioethanol (-54%), petrol (-20%) and PHEVs (-19.4%) continue to decline. All other sources are on the rise. Electric cars had a market share of 16.9% in the month, while 12 months ago they held 15.6%. In the annual total, diesels fell by 26.3% and held a share of 7.7%, while electrics (16.9% share) increased by 23.2%. Finally, PHEVs (8.1% share) reversed the trend and fell by 0.7%.

In the German market, 236,425 units were registered in May, a decrease

ase of 4.3% (-29% compared to the same period of 2019). In the first five months of 2024, registrations stood at 1,174,312, an increase of 5.2% compared to the same period of 2023. Compared to the same month of the previous year, in May there was a 6% increase in domestic orders. From the point of view of alternative fuels, hybrid cars (-0.3% in the month) represent 30.2% of the monthly market, of which 5.9% are plug-in hybrids (+1.7%). With a share of 12.6%, electric cars (BEV) recorded a decrease of 30.6%. Finally, LPG vehicles (-29.6%) represent 0.3%. The average CO₂ emissions of newly registered cars increase by 3.3% compared to May 2023 and stand at 124 g/km.

Finally, the English market totalled 147,678 new cars registered in May, with an increase of 1.7% compared to the same month last year. In the first five months of the year, registrations stood at 827,500 units, 7.1% more than in January-May 2023. The English Automotive Association SMMT points out that, as Britain prepares for elections next month's policies, the new car market continues to remain stable thanks to the growth of fleets, which offsets the weakening of demand from private individuals. Consumers can take advantage of a wide range of new electric models and some very interesting offers, but manufacturers cannot sustain support actions of this scale on their own indefinitely. Their success so far should be a sign to the next government that a faster and fairer transition requires carrots, not just sticks. In the month, fleet registrations grew by 14%, while cars registered to private individuals fell by 12.9% and those registered to companies increased by 9.5%.

Sales of electric vehicles recorded a positive trend: +6.2% and a market share of 17.6% in May. Plug-in hybrids (PHEVs) also recorded an increase (+31.5%) and have a share of 8%, higher than last year, which was 6.2%. In the cumulative annual figure, BEVs increased by 9.7% and PHEVs by 31.5%. Diesel cars fell in the month (-16.7%, with a share of 6.2%), while petrol cars recorded 2.1% less volume than last May 2023, reaching a market share of 54.9%. In the cumulative

five months, diesel cars fell by 11% (6.7% share) and petrol cars increased by 5% (55.9% share) (From: ANFIA Press Release, June 20th, 2024).

VARIE OTHERS

Internazionale: #NumbersTalk for ERA come autorità europea per le ferrovie: 80.000 veicoli autorizzati, 239 certificati di sicurezza unici, 15 approvazioni ERTMS a terra

Il 4° Pacchetto Ferroviario ha conferito all'Agenzia il potere di snellire ulteriormente le procedure, rilasciando autorizzazioni per i veicoli, certificati di sicurezza unici e approvazioni ERTMS a terra attraverso l'OSS – One-Stop-Shop (OSS). Ciò ha significato centralizzare i processi, eliminare la necessità di molteplici applicazioni nazionali e promuovere maggiore efficienza e coesione tra gli Stati membri.

Le prestazioni raggiunte dal 2019 sono state rese possibili dal personale dedicato dell'ERA e dall'eccellente collaborazione con l'intero settore ferroviario europeo che ha avuto fiducia nel processo e ha presentato le proprie richieste. Dopo cinque anni in questo ruolo, dal 2019 l'Agenzia ha autorizzato 80.000 veicoli, che rappresentano oltre il 65% di tutte le CTT VA e oltre il 33% di tutte le autorizzazioni del tipo di veicolo nell'UE. Inoltre, l'ERA ha emesso il 22% del numero totale di certificati di sicurezza unici rilasciati nell'UE lo scorso anno, comprese le operazioni transfrontaliere e di singoli Stati membri. L'ERA ha rilasciato 15 approvazioni ERTMS a terra e gestisce un portafoglio di 105 applicazioni.

“Con l'attuazione del quarto pacchetto ferroviario, continuiamo il nostro viaggio verso una rete ferroviaria europea veramente unificata”, ha affermato J. DOPPELBAUER, direttore esecutivo dell'ERA, aggiungendo che “guardando indietro ai traguardi raggiunti, l'ERA è stata all'altezza delle aspettative, come del resto, non esiste

SERA (spazio ferroviario unico europeo) senza ERA. E siamo orgogliosi di essere considerati un partner affidabile, in grado di offrire vantaggi tangibili alle imprese e ai cittadini di tutta l'UE.” (Da: Comunicato Stampa ERA, 18 giugno 2024).

International: #NumbersTalk for ERA as the EU Authority for Rail: 80,000 Vehicles Authorised, 239 Single Safety Certificates, 15 ERTMS trackside approvals

The 4th Railway Package empowered the Agency to streamline procedures further, issuing vehicle authorisations, single safety certificates, and ERTMS Trackside approvals through the OSS – One-Stop-Shop (OSS). This meant centralising processes, eliminating the need for multiple national applications, and fostering greater efficiency and cohesion across Member States.

The performance achieved since 2019 has been made possible by ERA's dedicated staff and the excellent cooperation with the entire European railway sector that trusted the process and submitted their requests. After five years in this role, the Agency has authorised 80,000 vehicles since 2019, representing more than 65% of all VA CTT and more than 33% of all Vehicle Type Authorisations in the EU. Moreover, ERA has issued 22% of the total number of single safety certificates delivered in the EU last year, including cross-border and single-Member State operations. ERA has delivered 15 ERTMS trackside approvals and manages a portfolio of 105 applications.

“With the implementation of the 4th Railway Package, we continue our journey towards a truly unified European railway network,” said J. DOPPELBAUER, ERA Executive Director, adding that “looking back at the milestones achieved, ERA has risen to the expectations, as indeed, there is no SERA (Single European Railway Area) without ERA. And we are proud to be considered a reliable partner, delivering tangible benefits to businesses and citizens throughout the EU.” (From: ERA Press Release, June 18th, 2024).

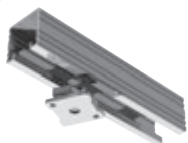


SISTEMA DI MONTAGGIO 45

FLESSIBILE E MODULARE

- » Vasta gamma di elementi per il **fissaggio ottimale** di supporti tubazioni
- » **Facile e veloce** da installare grazie al **sistema di montaggio rapido Stex 45**
- » **Regolazione millimetrica** degli elementi
- » Ottime **capacità di carico***
- » Approvato **RAL**

*In confronto con altri binari presenti sul mercato



Inserire Piastra Stex



Ruotare Piastra Stex



Fissare Piastra Stex con dado



Scopri quanto è facile!

MEFA

Notiziario CIFI

Cerimonia di consegna delle Borse di Studio bandite nell'anno 2023

STEFANO LEONETTI

Il 5 luglio 2024, presso il Museo Nazionale Ferroviario di Pietrarsa si è svolta la giornata del CIFI organizzata dal Collegio (Fig. 1).

Il Segretario Generale del CIFI, Ing. Valerio GIOVINE, ha dato il benvenuto ai convenuti, ringraziato l'Ing. Luigi CANTAMESSA, che non ha potuto partecipare alla Cerimonia, e il Direttore Generale del Museo di Pietrarsa, Oreste ORVITI, per aver sostenuto il Collegio nella realizzazione dell'Evento.

Il Presidente del Collegio Ing. Gianpiero STRISCIUGLIO per motivi istituzionali non ha potuto prendere parte alla manifestazione, ma è intervenuto per dare i suoi saluti ai presenti tramite collegamento in videoconferenza (Fig. 2).

L'Ing. Valerio GIOVINE ha dato inizio alla cerimonia con la premia-

zione ai Soci che hanno raggiunto i 40 anni di associazione a cui è stato offerto un orologio personalizzato (Fig. 3).

I soci presenti erano: Franco CAVALIERS, Paolo FUSARPOLI, Salvatore MANCA, Francesco MUROLO, Giuseppe RACIOPPI, Domenico SFORZA, Giuseppe TRONCONI.

I soci non presenti sono: Bruno BARDELLI, Paolo BERNARDINI, Francesco BIBBO', Gianluigi DE CARLO, Fabio DI NUNZIO, Luigi LEGORANO, Paolo RECAGNO, Dante Maria SEGRINI, Dino SI-MEONI.

BORSE DI STUDIO CONSEGNATE:

L'Ing. Matteo TRIGLIA Presidente della Commissione Borse di Studio e Presidente della Società Controllata del Collegio CIFI Servizi, ha



Figura 2 – Saluto di benvenuto del Presidente del CIFI, Ing. Gianpiero STRISCIUGLIO in videoconferenza.

consegnato il premio ai seguenti vincitori:

A - Borsa di studio PLASSER di € 1.000,00. per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente all'infrastruttura ferroviaria con carattere applicativo, assegnato al:

- Dott. Ing. Damiano SANTI, per la Tesi di Laurea dal titolo:



Figura 1 – I partecipanti riuniti nella sala.



Figura 3 – Consegna dell'orologio ad uno dei Soci con 40 anni di iscrizione al Collegio.

“Adeguamento funzionale di una linea ferroviaria con strumenti BIM”.

B - Borsa di studio MATISA di € 1.000,00 per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alla manutenzione dei veicoli ferroviari, assegnato al:

- Dott. Ing. Emanuele FERRARIS, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Optimization of maintenance processes and industrial areas”.

C - Borsa di studio CARUSO di € 1.000,00 per la migliore tesi di laurea Magistrale o Specialistica in Ingegneria su un argomento attinente al sistema intermodale e logistico italiano, assegnato alla:

- Dott.ssa Ing. Ferdinando DE CAPUA, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Analisi del mercato potenziale di servizi ferroviari intermodali sulle relazioni Sud-Nord”.

D - Una Borsa di Studio SAFFI di € 1.000,00, per la migliore Tesi di Laurea Magistrale o Specialistica in ingegneria su argomento attinente all'esercizio, all'innovazione e alla manutenzione del materiale rotabile, assegnato al:

- Dott. Ing. Marco GRANILLO, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Treni CAF INNEO per la linea 1 della Metropolitana di Napoli: studio dei parametri prestazionali e affidabilistici”.

E - Borsa di studio LANCIA di € 1.500,00, per la migliore tesi di laurea Magistrale o Specialistica in ingegneria sulle problematiche trasportistiche inerenti alla circolazione ferroviaria, assegnato alla:

- Dott.ssa Ing. Annachiara MANCONI, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Analisi capacitativa degli scenari di potenziamento: il nodo ferroviario di Bergamo”.

F - Una Borsa di Studio TRENTALIA di € 2.000,00, per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su

argomento attinente all'esercizio dei servizi di trasporto ferroviario, assegnato al:

- Dott. Ing. Pietro MARIANO, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Schedule-Based High Speed Rail Assignment Model: application to the Italian case study”.

G - Borse di Studio ANSFISA di € 1.500,00 Per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alla modellazione del sistema ferroviario finalizzata alla valutazione della sicurezza:

- Dott. Ing. Italo Giacomo ORTENZIO, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Railways Safety: regulatory framework and implementation of a relational Data Base for safety analysis optimization”.

I - Borsa di studio Giuseppe NERI di € 2.000,00, per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente all'armamento ferroviario, è stato assegnato al:

- Dott. Ing. Federico SERRA, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Modellazione della deformazione elastica del binario sollecitata da carichi dinamici”.

L - Una Borsa di Studio MONTERMINI di € 2.000,00, per la migliore Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente alla ottimizzazione e alle procedure innovative dei processi manutentivi delle Reti Alta Velocità, assegnato al:

- Dott. Ing. Gabriele LA CORTE, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“Potenzialità dell'approccio BIM per la gestione della manutenzione della sovrastruttura ferroviaria”.

M - Una Borsa di Studio CIFI di € 2.000,00, per la migliore tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria o Specialistica in Ingegneria su argomento attinente ai sistemi ferroviari con riguardo anche agli aspetti gestionali ed economici, assegnato al:



Figura 4 – Consegna del Premio ai tre Vincitori delle Borse di Studio e del Viaggio a Berlino.

Dott. Ing. Angelica PEREGO, per la Tesi di Laurea dal titolo:

“L'utilizzo Dell'interferometria Radar Satellitare Per Il Monitoraggio Delle Infrastrutture Viarie E Ferroviarie”.

Il Dott. Pier Goffredo RONCHI (Fig.4), Direttore Generale della delegazione Ufficiale MESSE BERLIN in Italia, organizzatore dell'Evento INNOTRANS 2024 ha consegnato a Damiano SANTI, Pietro MARIANO e Angelica PEREGO vincitori di Borse di Studio, il Premio “Inno Trans Career Award 2024 Ospitalità Completa” per la loro partecipazione alle attività a Berlino.

PREMIAZIONE ARTICOLI

I Premi assegnati agli autori dei migliori articoli pubblicati sulla Rivista “IF - Ingegneria Ferroviaria” nell'anno 2023 sono stati consegnati dal Direttore della Rivista Prof. Stefano RICCI (fig. 5)

• I Premio, assegnato all'articolo:

Interazione pantografo-catenaria rigida: un metodo di analisi semplificato, pubblicato sul n. 4/2023 – Autore: Massimiliano BRUNER.

• II Premio, assegnato all'articolo:

Servizi ferroviari con treni a



Figura 5 – “Consegna del 1° Premio” per i Migliori articoli rivista Ingegneria Ferroviaria 2023.

idrogeno: vincoli normativi e valutazione di un caso di studio, pubblicato sul n. 10/2023 – Autori: Livia Maria GANDINI – Stefano RICCI – Francesca VERRASCINA.

- III Premio, assegnato all’articolo:

Innovazioni normative, tecnologiche ed operative nei trasporti a fune, pubblicato sul n. 2/2023 – Autori: Umberto PETRUCELLI – Diego FABRIZIO.

I Premi assegnati agli autori dei

migliori articoli pubblicati sulla Rivista “La Tecnica Professionale” nell’anno 2023 sono stati consegnati dal Vicedirettore della Rivista Ing. Francesco FRANZE’ (Fig.6)

- **Drone 4RAIL. Metodologia armonizzata per l’uso di droni/ UAV (Aeromobili a pilotaggio remoto) per le ispezioni di ponti,**

pubblicato sul n. 2/2023 - Autori: Adrea VECCHI – Mercedes GUTIERREZ FERRANDIZ – Giulia POLIMANTI – Nazzareno LOPEZ – Hans Jorg STARK – Didier VAN DE VELDE – Salvatore LORELLI.

- **L’impianto fotovoltaico di OMCL Foligno – Autoriproduzione di energia elettrica e rispetto dell’ambiente,**

pubblicato sul n. 9/2023 – Autori: Antonio BERNARDINI – Nicola PASALACQUA.

- **Toilette installate sul Flirt TILO TSI – Sistema con bioreattore,**

pubblicato sul n. 10/2023 - Autore: Adalberto ALETTI.

- **Studio Tecnico-economico per valutare l’adozione di un treno elettrico-ibrido di nuova tecnologia (senza emissioni) con sistema di accumulo di energia a bordo. Per le nuove linee esistenti non elettrificate, in alternativa**



Figura 6 – Consegna ad un Premio Ex-Aequo per i Migliori articoli rivista La Tecnica Professionale 2023.

ad una elettrificazione totale o parziale della linea,

pubblicato sul n. 5/2023 - Autori: Guido GUIDI BUFFARINI – Nicola CARONES – Roberto CONSALVI – Giovanni TREZZA.

- **Rubrica “Equipaggi” – Il ritorno d’esperienza e la costruzione della consapevolezza,**

pubblicato sul n. 1/2023 - Autori: Umberto INGENITO – Federico REBECCHI.

La qualità è il nostro viaggio quotidiano.

ISOTRACK

la divisione trasporti di ISOIL
Industria Spa offre soluzioni
di qualità da oltre vent'anni
in ambito ferroviario.

LE NOSTRE APPLICAZIONI

- Treni ad Alta Velocità, Regionali e Mezzi d'Opera;
- Trasporto urbano su rotaia (metropolitane e tram) e gomma (autobus);
- Sistemi di sicurezza a bordo dei veicoli fino a SIL4.

SERVIZI DI QUALITÀ

- Riparazione qualificata della nostra strumentazione;
- Aggiornamento firmware display;
- Qualifica prodotti per sistemi Ready-to-Use;
- Supporto e consulenze per applicazioni specifiche.



www.isoil.it

ISOIL Industria s.p.a.
Cinisello Balsamo - Milano (Italy)
Via Fratelli Gracchi, 27
tel. +39 0266027.1 - fax +39 026123202
vendite@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA
Le soluzioni che contano

L'ALTA VELOCITÀ 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.



Visite delle sezioni di Milano e Genova del 18.04.2024 – Progetto Unico e Stazioni Marittime Genova

Marco Corradini - Sezioni CIFI di Milano e di Genova

Sommario - La visita al cantiere del Terzo Valico ferroviario era stata pianificata dalla sezione CIFI di Milano già da molto tempo ma, varie vicissitudini, ne avevano determinato più volte il rinvio.

L'ing. V. MACELLO di RFI, che vogliamo ringraziare ancora per il suo impegno ed efficacia, ha realizzato le condizioni per effettuare la visita il 18 Aprile 2024, visita che è stata organizzata in collaborazione tra le sezioni di Milano e di Genova del CIFI.

Questa importante opera ferroviaria costituisce la parte più meridionale del corridoio TEN-T Rotterdam – Genova (Fig. 1), è stata più volte al centro di iniziative e convegni organizzati dal CIFI. La possibilità di poter verificare lo stato di avanzamento dei lavori e le tecniche di realizzazione di un'opera di ingegneria di questa rilevanza è stata colta con entusiasmo dai soci delle due sezioni che hanno partecipato numerosi all'iniziativa.

Il gruppo di visitatori, composto da 38 persone, ha costituito una rappresentanza qualificata dei soci delle due sezioni, con una importante presenza anche di giovani colleghi, interessati agli aspetti tecnici dell'opera.

La giornata è stata arricchita da una seconda interessante iniziativa che, in particolare, prevedeva:

- al mattino, la visita ai cantieri del terzo valico accompagnati dall'ingegner M. COCCHETTI, Committente del progetto in qualità di Referente di Progetto di RFI, e dall'ingegner G. IRACE, in rappresentanza del Consorzio COCIV e Direttore generale del General Contractor per la progettazione e l'esecuzione

del Progetto Unico. La visita è stata preceduta da un'ampia presentazione del progetto da parte dei dirigenti e dei tecnici di RFI e del Consorzio;

- al pomeriggio, la visita alle stazioni marittime di Genova (Fig. 2), cogliendo l'invito dell'ingegner A. MINOIA, delegato della sezione di Milano, ed Amministratore Dele-

gato della società che gestisce le stazioni marittime.

A collegare le due parti della visita, la pausa pranzo presso una trattoria all'interno del porto, che ha permesso di ristorarsi con le specialità della cucina ligure e di garantire a tutti un momento di convivialità così importante nella vita della nostra associazione.

1. 1° Visita – RFI: Il Progetto Unico

1.1. Generalità

Sotto la denominazione di "Progetto Unico" sono stati racchiusi due grandi progetti:

- Terzo Valico dei Giovi;



(Fonte: RFI)

Figura 1 - Il corridoio "Reno-Alpi", da Rotterdam a Genova e l'evidenza dell'importanza del progetto Terzo Valico quale potenziamento del collegamento di attraversamento della catena appenninica e di congiunzione del porto ligure con la pianura padana ed il nord Europa.



(Fonte: foto di M. CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 2 - La “Lanterna”, simbolo della città di Genova, vista dal porto crocieristico.

- Nodo di Genova.

Il Progetto Unico fa parte delle opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), ha un costo stimato complessivo a vita intera pari a 10,61 miliardi di Euro (di cui 8,48 miliardi per il Terzo Valico e 2.12 miliardi per il Nodo di Genova) ed il suo completamento è atteso per il 2026.

RFI è il committente del progetto, mentre l’alta sorveglianza e la direzione dei lavori sono affidati ad Italferr. Il Contraente Generale è il consorzio COCIV (Consorzio Collegamenti Integrati Veloci).

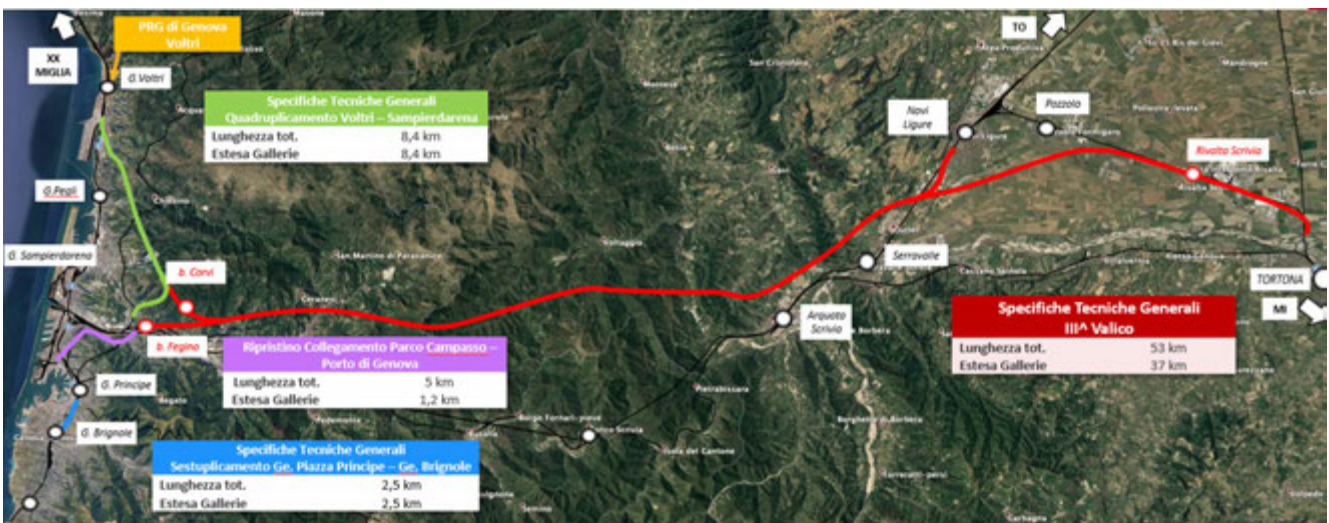
Gli interventi che prevede saranno molto importanti non solo per la città di Genova, ma per tutto il Nord-Ovest italiano (Fig. 3). Grazie

ad essi saranno infatti soprattutto incrementate la potenzialità del nodo, l’efficienza di istradamento dei treni che arrivano, transitano e partono dal nodo, la velocizzazione e la potenzialità dei collegamenti da e per la Pianura Padana. I benefici attesi riguarderanno non solo il trasporto delle persone ma anche quello delle merci in transito e di quelle dirette al porto della città.

Queste opere si collocano ad un livello macro di pianificazione territoriale, trasportistica ed urbanistica, al quale in futuro faranno seguito ulteriori ed auspiccate pianificazioni a livello micro-territoriale e di singoli punti strategici dell’area genovese e ligure.

La configurazione morfologica e l’antropizzazione del territorio ligure, e della città di Genova in particolare, sono degli elementi di base complessi da cui partire per l’ulteriore sviluppo e potenziamento di grandi infrastrutture ma, al contempo, il rinunciare ad essi sarebbe un grave errore per la crescita socioeconomica della città, del suo ambiente circostante e delle aree della Pianura Padana che vivono grazie al commercio via mare dei propri prodotti.

Come CIFI e rappresentanti delle sezioni di Milano e Genova non possiamo quindi che sostenere questi progetti ed auspicare che ad essi ne facciano seguito altri per uno sviluppo progressivo di tutto l’indotto che



(Fonte: RFI)

Figura 3 - Carta di inquadramento del Progetto Unico.

vi ruota attorno, nonché, per la cultura che sosteniamo e rappresentiamo, di crescita e potenziamento delle infrastrutture ferroviarie e di mobilità pubblica collettiva.

1.2. Il Terzo Valico dei Giovi

Questa linea ferroviaria rappresenterà il terzo grande collegamento per valicare l'Appennino Ligure e connettere il mare con la Pianura Padana ed il Nord Europa.

Essa andrà ad aggiungersi alla linea storica dei Giovi, aperta all'esercizio nel 1853, ed alla linea Succursale dei Giovi, aperta all'esercizio nel 1889, entrambe arrivate ormai a saturazione e comunque non rispondenti alle esigenze di collegare sempre più rapidamente Milano/Torino con Genova.

Grazie alla nuova linea Genova sarà raggiungibile in circa 1 ora (Fig. 4), sia da Milano che da Torino (contro agli attuali 85 minuti dei treni più veloci).

Alcuni macro-dati caratterizzano l'opera (Fig. 5)::

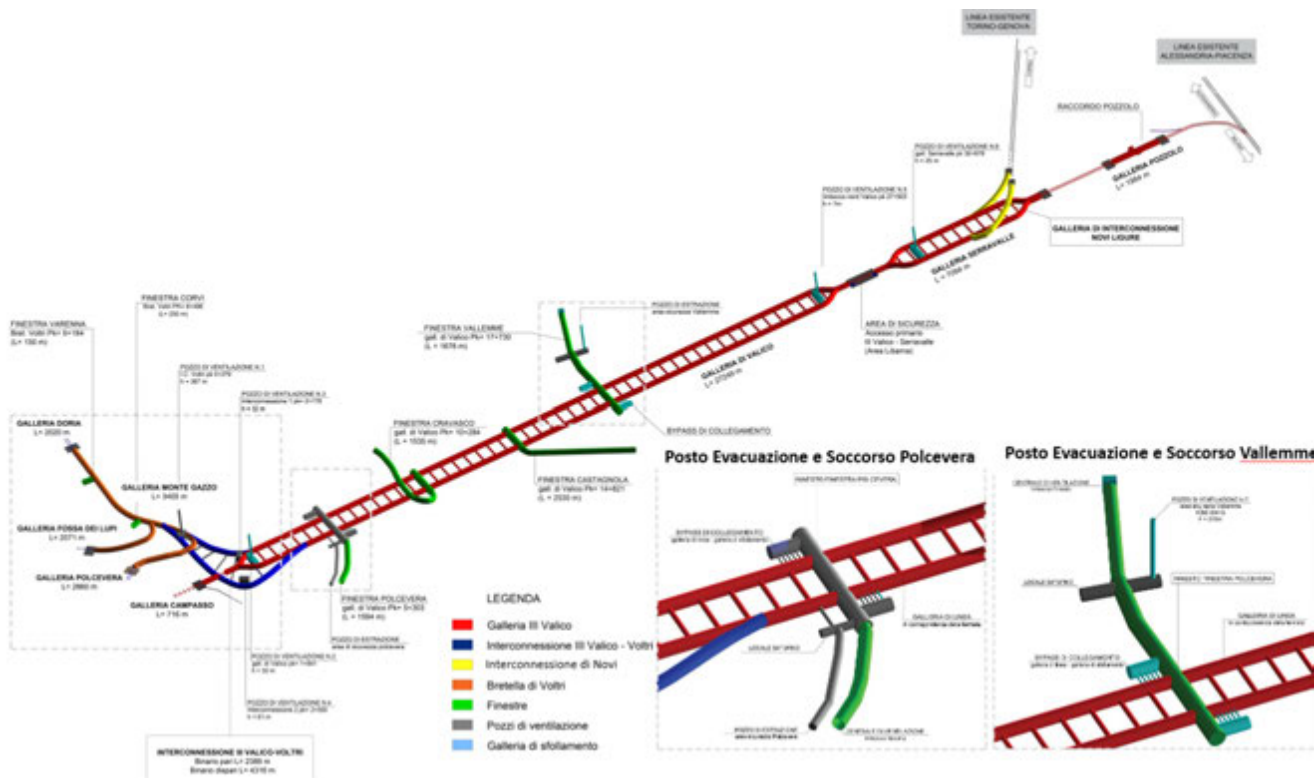
- 53 km di nuova linea a doppio binario, di cui 37 in galleria.
- Velocità massima di 250 km/h (per i treni passeggeri).
- P e n d e n z a massima: 12.5 ‰.
- Sagoma limite: P/C 80.
- Peso assiale massimo: Categoria D4.
- Sistema di distanziamento dei treni: ERTMS/ETCS L2.
- Alimentazione: 3 kV DC.



Figura 4 - Tempi di percorrenza attesi tra Genova, Milano e Torino con l'attivazione del progetto. (Fonte: RFI)

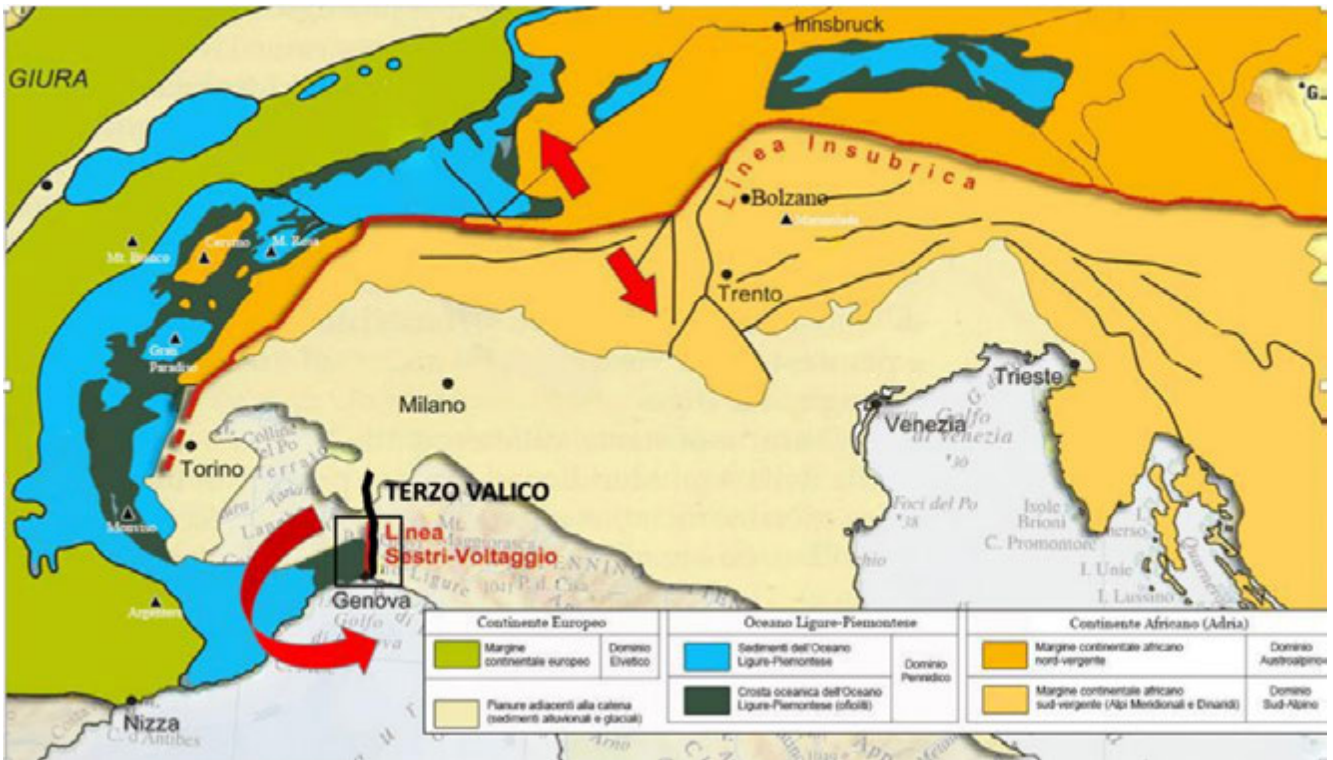
Di seguito, invece, alcuni macro-dati relativi all'organizzazione per la realizzazione dell'opera:

- Circa 5000 persone coinvolte.



(Fonte: RFI)

Figura 5 - Schema delle opere caratterizzanti il progetto Terzo Valico, con le 4 finestre di accesso alla galleria di valico, di cui 2 quali futuri posti di evacuazione e soccorso.



(Fonte: COCIV)

Figura 6 - I punti di contatto tra i vari domini orogenici nel nord Italia, con evidenza della linea Sestri-Voltaggio, tra Alpi ed Appennini, in corrispondenza del tracciato del Terzo Valico.

- 4 squadre che lavorano al giorno su 4 turni (quindi con sovrapposizioni), ciascuno da 8 ore.
- Più di 2500 fornitori (di cui 1800 dal nord, 400 dal centro e 300 dal sud Italia).

- Valore complessivo dei contratti con filiera pari a 3.8 miliardi di Euro.

Sotto l'aspetto dell'inserimento nella rete esistente (Fig. 6), la nuova linea si interconetterà lato nord, sia presso Novi Ligure per gli itinerari da e per Torino, sia presso Tortona per gli itinerari da e per Milano; sul lato sud, il collegamento sarà direttamente nel nodo di Genova.

Considerato il suo valore di linea a traffico promiscuo e, comunque, della presenza già oggi della linea dei Giovi e della linea Succursale dei Giovi, per rendere più fles-

sibile il trasporto delle merci sull'itinerario complessivo e per aumentare l'accessibilità al sistema ferroviario delle merci in un comparto logistico al momento molto importante, il progetto prevede anche la costruzione di un nuovo scalo merci presso Rivalta Scrivia.

L'opera più significativa del progetto è rappresentata dalla Galleria di Valico, a doppia canna, tra loro collegate ogni 500 m da cunicoli trasversali, e che avrà una lunghezza di 27.25 Km. La galleria principale (Fig. 7) è contornata da altre gallerie minori, ma comunque significative, che sono la galleria di Serravalle (7'094 m), la galleria artificiale di Pozzolo (1'984 m) e la galleria di Campasso (716 m).

Per ottemperanza alle STI, la galleria di valico sarà dotata di 2 posti di evacuazione e di soccorso, in particolare, quello di Polcevera e quello di Vallemme.

Come tutti i progetti che comporta-



(Fonte: RFI)

Figura 7 - Deformazione del fronte come conseguenza della natura tettonica dell'ammasso (faglia Sestri-Voltaggio).



(Fonte: foto di COCIV)

Figura 8 - Posa di puntone automatico nella centina per il rinforzo della sezione di scavo.

no lavori in sotterraneo, anche il progetto del Terzo Valico ha incontrato e sta affrontando le sue sfide (Fig. 8):

- nell'attraversamento delle argilliti a palombini nel settore Cravasco-Radimero (zona tettonica Sestri-Voltaggio, di elevata complessità strutturale, all'interno della fascia di contatto tra i domini orogenici alpino ed appenninico, nota in letteratura come "nodo collisionale ligure"), che hanno imposto la ricerca e l'applicazione di un irrobustimento dei pre-rivestimenti attraverso l'utilizzo di centine semi-automatiche con profilati HEB300, l'adozione di una sagoma di scavo sub-circolare e sistemi di monitoraggio innovativi;
- come conseguenza della precedente, l'avanzamento della TBM è stato interrotto e, in quel tratto, si è dovuto proseguire con la tecnica di scavo tradizionale;
- nel periodo finale dei lavori, nel

cantiere di Cravasco è stata riscontrata la presenza di terre e rocce con pietre verdi contenenti amianto e questo imprevisto ha causato forti impatti nel ciclo di avanzamento degli scavi per i necessari approfondimenti tecnici e le interlocuzioni occorrenti per la definizione delle ulteriori misure di intervento condivise;

- nel cantiere di Vallemme è stata trovata una concentrazione di gas metano con parametri superiori a quelli definiti dalle soglie ammesse (metano, classe 2), ciò che sta comportando importanti ripercussioni sull'avanzamento degli scavi necessari per il completamento della galleria.

La realizzazione di queste gallerie (Fig. 9) con rocce di non ottimali caratteristiche tecniche è una delle sfide più complesse che il progetto si trova ad affrontare.

Ad essa, va aggiunta la difficoltà logistica che tradizionalmente pre-

senta la città di Genova (Fig. 10), distesa lungo il mare e racchiusa in un sottile lembo pianeggiante tra il mare e l'Appennino.

Al 31.03.2024 l'avanzamento degli scavi è all'83.7% della quantità complessiva di gallerie da costruire (80'412 m su 96'049 m). Nello specifico, mancano alcuni tratti della galleria di valico, tra le finestre di Cravasco e Val Lemme.

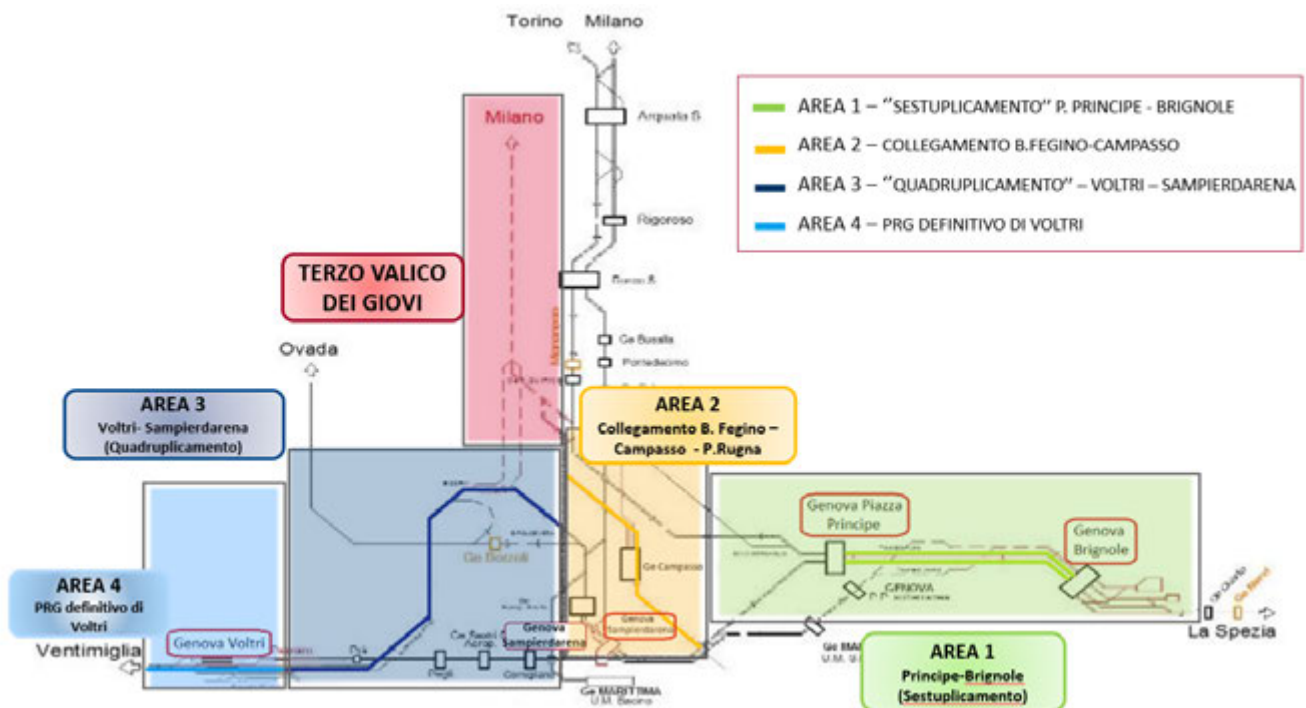
Sulla quantità complessiva di gallerie di linea da realizzare, 58.1 km saranno scavati con tecnica tradizionale (produzione media 30-60 m/mese) e circa 32.6 km con scavo meccanizzato (produzione media 250-400 m/mese). La scelta tra l'una e l'altra tecnica è stata fatta sulla base di numerosi fattori, tra cui, gli spazi per la cantierizzazione e le caratteristiche dell'ammasso.

In totale sono attivi 8 campi base, da cui vengono organizzate le fasi del lavoro e da cui partono uomini e mezzi, e 14 grandi cantieri indu-



(Fonte: foto di M. CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 9 - Vista del portale sud della Galleria Sampierdarena.



(Fonte: RFI)

Figura 10 - Schema del nodo di Genova con indicati gli interventi previsti in progetto, raggruppati in 4 fasi funzionali.

striali, inseriti in contesti territoriali profondamente diversi e che pertanto presentano delle specifiche peculiarità, come ci è stato illustrato nel dettaglio, prima della visita in cantiere, durante l'esposizione del progetto da parte del contraente generale COCIV.

1.3. Il nodo di Genova

“La prima volta che visitai Genova ero un bambino, erano gli anni '80. Ero già appassionato di treni e chiesi a mio padre di portarmi a vedere quella città, nota per essere parte dell'allora famoso triangolo industriale Milano-Torino-Genova. Partimmo da Casella e scendemmo in città con la ferrovia a scartamento ridotto. Visitammo le stazioni ferroviarie, il porto e qualcosa in città (che oggi non ricordo più).

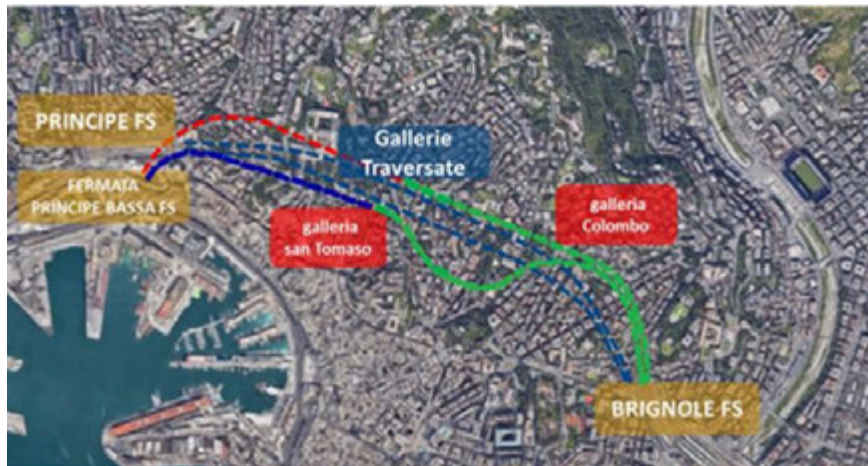
Mi fece una pessima impressione perché era sporca, trafficata e soffocata dal porto.

Per decenni ho conservato un brutto ricordo, fino a circa dieci anni fa, quando, valicando l'Appennino in bici, fui costretto ad arrivare a Genova per riprendere il treno e tornare indietro.

Fu un'incredibile sorpresa che mi lascia tuttora stupefatto di come una città possa cambiare positivamente. Pulita, buone infrastrutture e ben servita, in profonda trasformazione da quel periodo industriale a quello moderno (Marco CORRADINI)”.

Nella sua schematizzazione (Fig. 11 e Fig. 12) funzionale, il progetto del Terzo Valico, da vedersi come ulteriore ramo della rete, non potrà che sollecitare ulteriormente l'attuale potenzialità residua del nodo di Genova.

Per questo motivo è stato previsto di svolgere importanti interventi di incremento della capacità del nodo attraverso la costruzione di nuove gallerie, brevi tratte ferroviarie, quadruplicamenti ed altro, tali da bypassare e meglio razionalizzare gli attuali flussi di treni (merci e passeggeri) che entrano, attraversano ed escono dal nodo di Genova. Il principale obiettivo è quello di creare una separazione dei flussi tra il traffico merci



(Fonte: RFI)

Figura 11 - Rappresentazione degli interventi tra Genova Brignole e Genova FS.

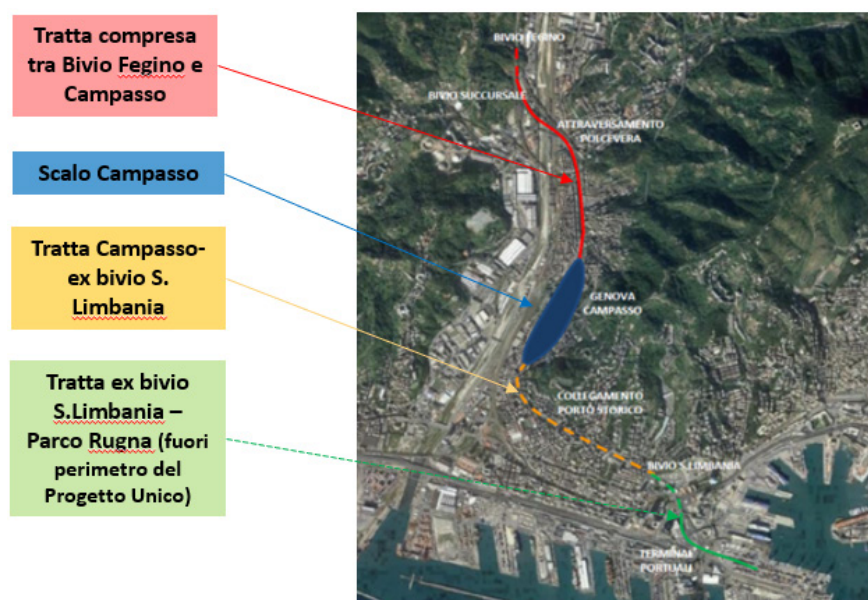


Figura 12 - Il nuovo collegamento tra il bivio Fegino, Genova Campasso ed il Porto Storico.

e passeggeri lunga percorrenza, con quello regionale e metropolitano.

Nello specifico, sono in corso di realizzazione questi interventi:

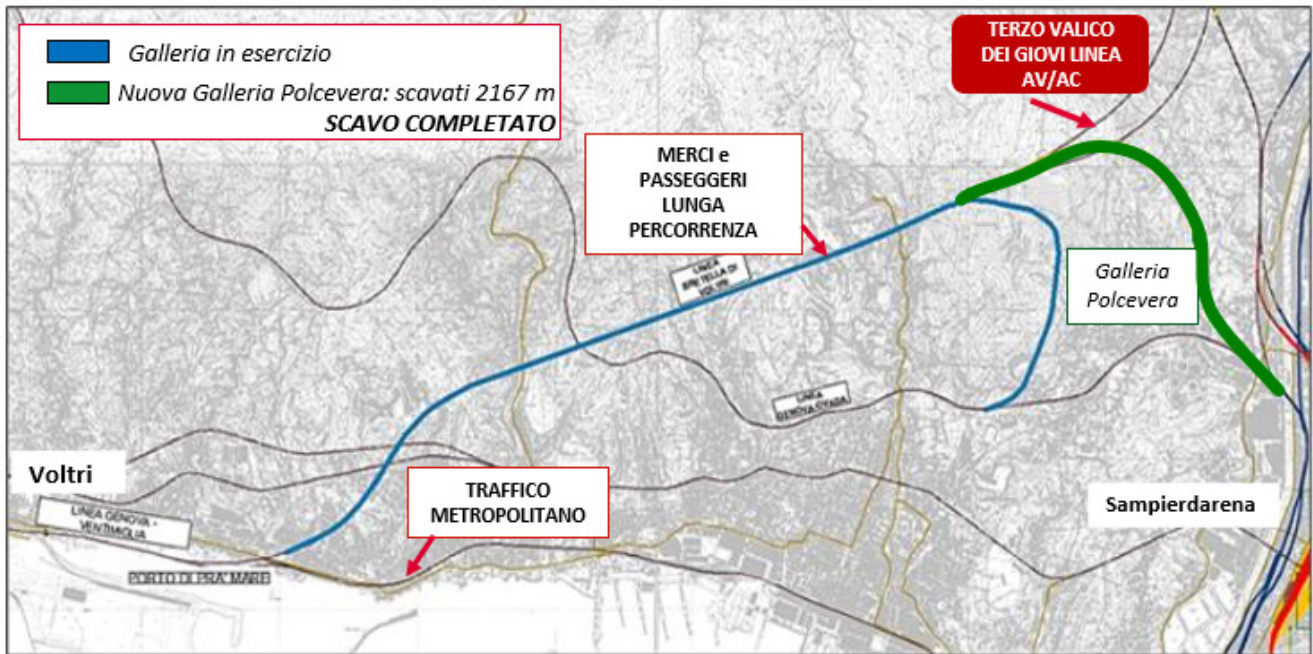
- Ampliamento a 6 binari (oggi sono 4) della tratta Genova Piazza Principe – Genova Brignole.
- Nuovo collegamento Bivio Fegino – Campasso – Porto Storico.
- Ampliamento a 4 binari (oggi sono 2) della tratta Genova Voltri – Genova Sampierdarena.

- Modifica del piano regolatore generale (PRG) di Genova Voltri.

Alla data del 31.03.2024 tutti gli scavi delle gallerie del nodo sono completi e pari a circa 6'000 m complessivi di nuove gallerie di linea (Fig. 13 e Fig. 14).

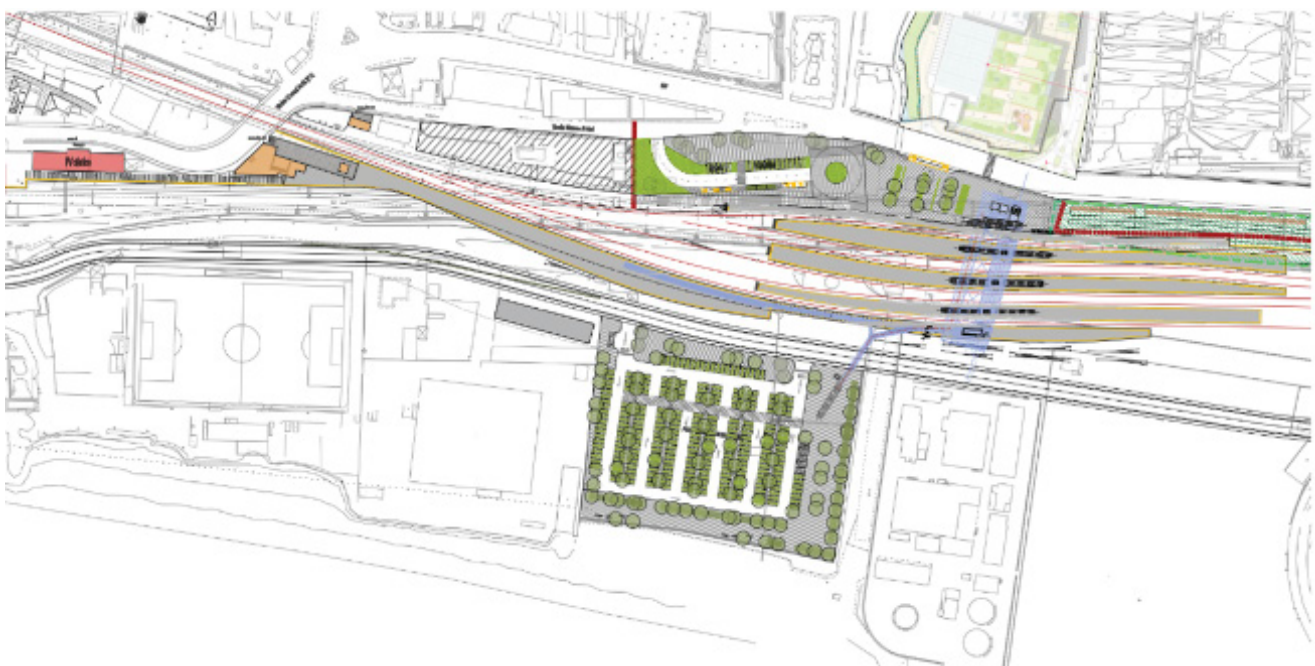
Area 1 di intervento

La tratta Genova Piazza Principe – Genova Brignole sarà interessata dalla costruzione di due ulteriori binari dedicati esclusivamente al traffico me-



(Fonte: RFI)

Figura 13 - Il quadruplicamento tra Genova Sampierdarena e Genova Voltri, sfruttando l'esistente bretella interna verso Voltri.



(Fonte: RFI)

Figura 14 - L'adeguamento del PRG della stazione di Genova Voltri, parte viaggiatori.

tropolitano e regionale. Ciò si realizzerà mediante il prolungamento delle gallerie Cristoforo Colombo e San Tomaso (per totali 3'025 m di galleria di

linea), evitando l'attuale convergenza di questi 2 binari nelle gallerie Traversate (vecchia e nuova).

Di fatto, tra le due stazioni prin-

cipali di Genova si avranno in questo modo in totale 6 binari, che andranno così a permettere una separazione tra i vari servizi ferroviari, garan-



(Fonte: foto di M. Corradini, 18.04.2024)

Figura 15 - Nuova galleria Polcevera, che permetterà la connessione di Genova Sampierdarena con Genova Voltri e realizza di fatto il quadruplicamento della tratta (2 binari lungo la tratta costiera e questi 2 nuovi binari via attuale bretella di Voltri).

tendo una maggiore omotachicità ed un migliore sfruttamento dei singoli binari.

Area 2 di intervento

Il nuovo collegamento Bivio Fegino – Campasso – Porto Storico è

stato suddiviso in due distinte fasi realizzative:

Adeguamento della sagoma trasversale alla P/C 80 della Galleria Facchini 1 per permettere ai treni merci di passare dal Terzo Valico al porto di Genova.

Rispristino della tratta a doppio binario tra il bivio Fegino ed il parco Rugna, per complessivi 5 km di linea. Essa attraverserà lo scalo Campasso, che allo scopo verrà potenziato in modo da svolgere anche la funzione di primo scalo di retroporto a supporto di quello del porto principale. Nello scalo potenziato, che disporrà di 8 binari da 750 m, si avrà la possibilità di formare i treni completi e pronti per essere estradati verso le destinazioni finali.

Area 3 di intervento

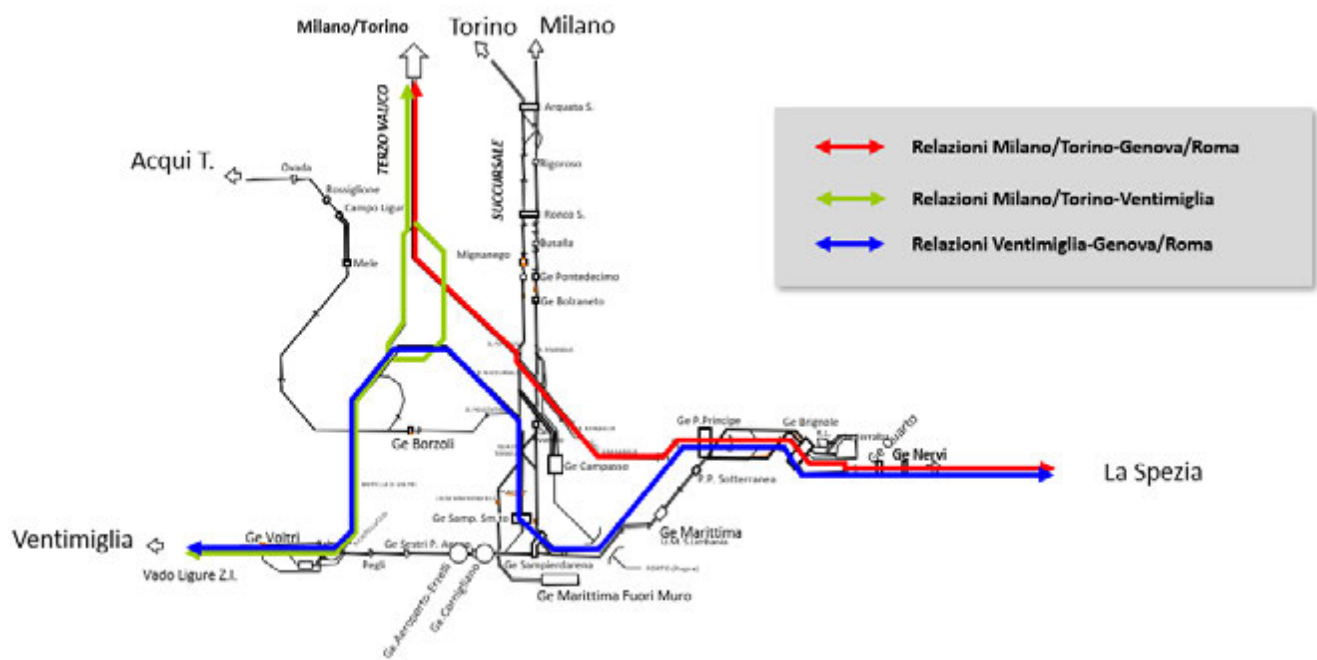
Il potenziamento a 4 binari della tratta Genova Voltri – Genova Sampierdarena permette di eliminare alcuni colli di bottiglia presenti nel nodo. Nel dettaglio, l’itinerario disporrà dei due classici binari costieri cui si andranno ad aggiungere gli ulteriori due binari dedicati ed ottenuti dal prolungamento dell’attuale bretella di Voltri (2’167 m) fino alla stazione di Genova Sapierdarena (Fig. 15).

Questo intervento permetterà un incremento di offerta nel trasporto regionale e metropolitano (Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18), che sfrutteranno i binari lungo la costa, e nel trasporto passeggeri ed a lunga percorrenza, che sfrut-



(Fonte: RFI)

Figura 16 - Schema a regime dei futuri itinerari dei treni del servizio regionale.



(Fonte: RFI)

Figura 17 - Schema a regime dei futuri itinerari del servizio passeggeri a lunga percorrenza.



(Fonte: RFI)

Figura 18 - Schema a regime dei futuri itinerari dei treni del trasporto merci.

teranno invece i binari della prolunga-
ta bretella di Voltri.

Area 4 di intervento

La modifica del PRG di Geno-

va Voltri è stata suddivisa in due
fasi:

- 1- Potenziamento dello scalo merci con la realizzazione di 7 binari da 750 m dedicati al trasporto merci.

- 2- Completamento del piano del ferro e degli interventi tecnologici finalizzati sia all'incremento delle prestazioni funzionali della nuova stazione di Genova Voltri, sia alla nuova fermata di Genova Palmaro.



(Fonte: foto di Marco CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 19 - L'edificio principale di Stazioni Marittime di Genova, visto lato città.

Questo intervento è l'unico al momento non ancora in fase di realizzazione ma in corso di progettazione definitiva.

1.4. Inquadramento riassuntivo dei benefici attesi dal Progetto Unico

Il Progetto Unico è probabilmente uno dei progetti ferroviari più grandi e complessi attualmente in fase di costruzione in Italia, per dimensioni, varietà degli interventi, difficoltà logistiche e di interazione ed interlocuzione con il territorio.

I benefici attesi sono però sostanziali. Si consideri che, complessivamente, nell'ambito del trasporto merci la realizzazione di questo progetto consentirà un incremento di capacità del 49% (treni/giorno), mentre, per il trasporto regionale e lunga percorrenza, tale incremento sarà del 43%.

Oltre all'incremento di capacità ci sarà anche una migliore e più razionale gestione dei flussi delle tipologie di traffico ferroviario, come riportato in modo evidente nelle seguenti figure.

2. 2° Visita – Stazioni Marittime Genova: il porto crocieristico

2.1. Generalità

Questa seconda parte della giornata ci ha permesso di visitare un'importante parte del nodo plurimodale di Genova, ovvero, di quella parte dell'area portuale storica di Genova, la Stazione Marittima (Fig. 19), che

fin dai tempi delle Repubbliche Marinare svolge un fondamentale riferimento per la città. Questa zona portuale fu prima utilizzata come area di traffico merci, poi come punto di partenza ed arrivo dei transatlantici per i migranti diretti verso le Americhe, ed infine, negli ultimi tempi, come punto di riferimento per le crociere nel porto di Genova.

Lo sviluppo (Fig. 20) della tipolo-



(Fonte: Stazioni Marittime)

Figura 20 - Il progetto di valorizzazione del percorso pedonale esistente.



(Fonte: Stazioni Marittime)

Figura 21 - L'interconnessione "green" tra la Stazione di Genova Piazza Principe (ferrovia, servizio lunga percorrenza e regionale), Principe Marittima (ferrovia, servizio metropolitano e regionale locale) e Stazione Marittima (navigazione). 350 m percorribili a piedi in circa 4 minuti, su sede dedicata.

gia e della quantità di traffico ha comportato progressivi adattamenti delle strutture fisiche che la caratterizzano e, l'attuale configurazione, orientata esclusivamente al trasporto viaggiatori, fu avviata tra il 1884 ed il 1890 e completata definitivamente nel 1930. La struttura finale è composta da tre corpi di fabbrica (Fig. 21, Fig. 22) con passerelle di collegamento tra le varie sale, e le sale si suddividono in prima (Fig. 22) e seconda classe, nel primo piano, e terza classe nel piano calata.

Tutta la struttura è stata completamente restaurata nel 2001 in occasione del ritrovo del G8 a Genova.

2.2. La situazione attuale

La società "Stazioni Marittime S.p.A." è dal 1987 la concessionaria del porto passeggeri di Genova, ha in gestione 290 mila m² di aree, dispone di 5 terminal passeggeri per un totale di 12 accosti per navi crociere e traghetti.

Nel corso degli ultimi 10 anni il porto crocieristico ha visto un forte incremento nelle toccate da parte di navi di grandi dimensioni a fronte di una riduzione in quelle di piccole dimensioni. Il numero di passeggeri medio a toccata è quindi aumentato consistentemente (+51%), passando da 3'524 nel 2013 a 4'991 nel 2023.

Le crociere prevedono l'accosto di navi con capienza da 3'000 e fino a 6'700 passeggeri (cui si aggiungono tra le 1'000 e le 1'700 persone di staff della nave). Come imbarchi e sbarchi il flusso si attesta tra 800 e 1'200 passeggeri, con picchi, nella stagione estiva, fino a 3'500 passeggeri; più importante è il flusso dei transiti, che si colloca tra 3'000 e 5'500 passeggeri.



(Fonte: foto di Marco CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 22 - La sala di prima classe del Ponte dei Mille ed un vascello in rappresentanza delle regate delle repubbliche marinare d'Italia.

Oggi solo l'8% dei crocieristi arriva al porto utilizzando il treno, a fronte di un 92% che si muove invece su gomma (41% in auto – per le quali peraltro non c'è più spazio sulle aree del porto crocieristico, 41% in bus e 10% in taxi).

2.3. I progetti in corso e previsti

Ogni nodo di un sistema di trasporto può essere a sua volta scomposto in una rete funzionale, caratterizzata pertanto da altri nodi e rami di trasporto. Questa scomposizione e la conseguente analisi approfondita della funzionalità del sistema risultante, proiettato con visione sull'asse dei tempi e gestito con resiliente visione e

previsione tecnico-economica, calata sul territorio e le sue esigenze, sta alla base di ogni buon ragionamento di sviluppo trasportistico futuro.

In base a quanto già accennato, lodiamo come Stazioni Marittime stia spingendo nell'implementazione del suo nodo marittimo, migliorando l'interconnessione con le altre reti di trasporto della città e, in definitiva, anche con i benefici che le apporterà il Progetto Unico.

Soprattutto, plaudiamo alla conversione non solo strutturale ma anche culturale che Stazioni Marittime si è prefissata, ovvero, di incrementare il *modal split* a favore del trasporto ferroviario e comunque pubblico lo-

cale, avendo ben chiaro che l'ostinarsi a far arrivare i crocieristi in auto nel porto è sul medio e lungo periodo una visione perdente nello sviluppo socioeconomico complessivo del porto crocieristico e del nodo di Genova.

Questo premesso, Stazioni Marittime sta lavorando su due fronti principali:

- 1- Incrementare la potenzialità di accosto delle grandi navi:

Il progetto prevede un ulteriore potenziamento delle banchine del Ponte dei Mille, in particolare, l'allungamento di altri 86 m di quella di levante, per poter aumentare gli accosti alle navi di maggiori dimensioni, che sono quelle che oggi principalmente arrivano e partono dal nodo di Genova.

- 2- Interconnettere efficacemente la stazione marittima alla rete ferroviaria:

Questa visione si articola in due progetti:

- a. Valorizzare il sottopasso "già esistente, ma non utilizzato" tra la stazione ferroviaria di Genova Piazza Principe, che è la stazione principale della città, e la stazione marittima. In soli 4 minuti a piedi si possono percorrere in tutta sicurezza i 350 m tra le due stazioni. Questo collegamento catturerebbe il flusso di viaggiatori che utilizzano i treni a media e lunga percorrenza (raggio regionale ed interregionale).

- b. Collegare la "Stazione Marittima" (ferroviaria), posta sulla linea diretta a Genova Piazza Principe Sotterranea ovvero sulla linea ferroviaria sfruttata dal trasporto ferroviario metropolitano e regionale locale, alla stazione marittima (navale). Peraltro, con questo progetto, si metterebbe a sistema anche il collegamento diretto all'aeroporto, interconnettendo con il treno ogni 15 minuti, sulla base dell'orario di oggi, il porto crocieristico con l'aeroporto e le stazioni ferroviarie principali di



(Fonte: foto di Marco CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 23 - Il rinfresco finale nella sala di prima classe del Ponte dei Mille ancora intonso poco prima del termine della giornata di visita.

Genova (e quindi con il resto dell'Italia e, sulla base dei collegamenti ferroviari già esistenti, con Svizzera, Francia, Germania ed Austria).

2.4. Il ponte dei Mille e la sua terrazza

Tra il 5 ed il 6 maggio 1860 da Quarto, nei pressi di Genova, partirono i "Mille", un migliaio di volontari circa che, comandati da Giuseppe Garibaldi, con le loro imprese portarono all'accorpamento nel Regno di Sardegna, cui Genova apparteneva, del Regno delle Due Sicilie e così avviarono la progressiva creazione del Regno d'Italia e quindi dell'Italia stessa.

La cosiddetta "Spedizione dei Mille" rappresenta una pagina importantissima della nostra storia italiana e ad essa, nel porto crocieristico, è stato dedicato un apposito ponte, il "Ponte dei Mille" (Fig. 23).

Nel corso della visita abbiamo potuto ammirare la bellezza di questi fabbricati, di queste sale e respirare, dalla grandissima terrazza del ponte dei Mille, l'aria del mare e la lunga storia che questi edifici conservano, fatta di donne ed uomini illustri, ma anche di tantissime altre persone, che

hanno attraversato questi luoghi e, inevitabilmente, hanno contribuito allo sviluppo di questa città e, più su larga scala per le interdipendenze socio-economiche, del nostro Paese.

Ci auguriamo di avere la capacità di saper non solo difendere ma soprattutto di rafforzare questa nostra storia, quale base di costante riferimento per impostare una forte visione di crescita e di sviluppo futuri della città, della Regione, e degli altri territori ad esse interconnessi.

La giornata si è conclusa con una piacevole merenda, ulteriore momento di convivialità e di scambio di riflessioni ed opinioni tecnico-storico-politiche tra i presenti, in cui non potevano mancare, come catalizzatori delle conversazioni nel gruppo, la buonissima e tipica focaccia genovese ed un buon vino.

3. Riflessioni finali

3.1. Sulla giornata e le due visite tecniche

Organizzare una visita tecnica su cantieri, o su processi lavorativi in corso, per un significativo numero (Fig. 24) di tecnici e di cultori della materia non è mai una cosa semplice: per l'ospitante è un impegno,



(Fonte: COCIV, 18.04.2024)

Figura 24 - Il gruppo CIFI al completo nel campo base di COCIV a Genova Trasta.

va coordinato con le lavorazioni in corso ed occorre definire le necessarie misure supplementari di sicurezza e di accompagnamento.

Di questo ne siamo consapevoli e per questo, come prima considerazione, ci teniamo a ringraziare le società ed i loro collaboratori che hanno permesso questa nostra iniziativa, ovvero RFI e WeBuild per la prima visita, e Stazioni Marittime per la seconda.

Se l'andare sul posto è poi sicuramente più impegnativo, anche per i partecipanti, la "possibilità di toccare con mano" è però impareggiabile. Una cosa, infatti, è fare delle riflessioni sulla carta o comunque in digitale, un'altra è respirare l'ambiente reale, con le sue connotazioni

fisiche, antropiche, culturali e socio-economiche.

Per questo come CIFI ci impegniamo affinché le visite tecniche siano e restino parte fondamentale delle nostre iniziative del Collegio.

Genova (Fig. 25) ci ha lasciato una bellissima impressione per quello che stanno facendo ed hanno intenzione di fare nel prosieguo. Il Progetto Unico è la spina dorsale ed è fondamentale per lo sviluppo della città, del suo porto e di tutto l'entroterra padano.

Siamo consapevoli ed abbiamo visto che ci sono ovviamente difficoltà nel portare avanti queste opere e queste ottimizzazioni organizzative del nodo trasportistico e della cultura delle aziende, ma proprio per la no-

stra indole e le loro caratteristiche, siamo accanto ai rappresentanti a tutti i livelli di questi progetti e ne sosteniamo il loro operato. Una squadra vincente non è composta solo dai giocatori che sono in campo, ma anche e soprattutto, da coloro, come possiamo essere noi del CIFI, che hanno il compito di aprire e preparare loro il campo operando a livello di diffusione della cultura del cambiamento nella concezione della mobilità e di lubrificazione degli attriti tra i poteri consolidati ed "antichi" ed il nuovo, il progresso, che comunque viene e deve andare avanti.

3.2. Sul CIFI e le sue iniziative

Ci auguriamo che grazie al presente contributo abbiate potuto cogliere gli aspetti salienti della nostra visita ed apprezzarne alcuni ritorni di esperienza.

Nei cantieri si cresce, assieme alle opere che si costruiscono e con le persone con cui si lavora. Se l'ambiente di lavoro o comunque il gruppo è composto da donne ed uomini di spessore tecnico ed umano e di forte motivazione, si cresce ancora di più.

Ci auguriamo che possiate condividere queste nostre riflessioni e rendervi, a vostra volta, parte attiva nel processo di cambiamento e di promozione della mobilità sostenibile di cui il CIFI ne rappresenta uno dei pilastri nello scenario italiano.

Siate parte del futuro, siate parte attiva di noi. Grazie.



(Fonte: foto di Marco CORRADINI, 18.04.2024)

Figura 25 - Vista della città di Genova dal porto crocieristico.

INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

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

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

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

- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

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

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

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

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

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

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO A IF - INGEGNERIA FERROVIARIA ANNO 2024

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

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

() Gli studenti, dopo i 3 anni di iscrizione gratuita come nuovi associati, fino al compimento del 28° anno di età, possono iscriversi al CIFI quali Soci Juniores con una quota annua di € 25,00 che include l'invio online delle Riviste "IF - Ingegneria Ferroviaria" e "la Tecnica Professionale".*

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

- CCP **31569007** intestato al CIFI – Via G. Giolitti, 46 – 00185 Roma;
- bonifico bancario sul c/c n. 000101180047 – Unicredit Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- pagamento online, collegandosi al sito www.cifi.it;
- in contanti o tramite Carta Bancomat.

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

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

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

RICHIESTA FASCICOLI ARRETRATI ED ESTRATTI

Prezzi IVA inclusa

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

Estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato € **9,50** formato cartaceo compreso di spedizione; € **7,50** formato PDF. *I versamenti, anticipati, potranno essere eseguiti nelle medesime modalità previste per gli abbonamenti.*

TERMS OF SUBSCRIPTION TO IF - INGEGNERIA FERROVIARIA YEAR 2024

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

| Price including VAT | Paper | Online |
|---|--------|--------|
| - Normal (Italy) | 60.00 | 50.00 |
| - Infrastructure and Transport Ministry staff, local railways staff, retired FSI staff | 45.00 | 35.00 |
| - Students (University attesting documentation required) ^(*) – (online version of IF journal) | | 25.00 |
| - Foreign countries | 180.00 | 50.00 |

() After 3 years of free association, students younger than 28 can enroll as CIFI Junior Associates with a yearly rate of € 25.00, which includes the online "IF - Ingegneria Ferroviaria" and "la Tecnica Professionale" subscription.*

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

- CCP **31569007** to CIFI – Via G. Giolitti, 46 – 00185 Roma;
- Bank transfer on account n. 000101180047 – UNICREDIT Roma, Ag. Roma Orlando – Via Vittorio Emanuele Orlando, 70 – 00185 Roma. IBAN: IT29U0200805203000101180047 - BIC: UNCRITM1704;
- Online, on the website www.cifi.it;
- Cash or by Debit Card.

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

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

PURCHASE OF OLD ISSUES AND ARTICLES

Price including VAT

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

Single article € **9,50** shipping included; € **7,50** PDF article.

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

118 *Una misura di connettività della rete italiana: 1885-1905*

(GUADAGNO)

*A connectivity measure of the Italian network: 1885-1905**Ingegneria Ferroviaria*, luglio-agosto 2021, pagg. 593-608, figg. 8, tabb. 7. Biblio 24 titoli.

L'articolo si propone di ampliare la ricerca già svolta per i ventenni decorrenti dal 1905 al 2005 [...] riguardanti lo studio della connettività della rete italiana relativa al traffico passeggeri, fondata su due parametri misurabili: i collegamenti utili fra un numero arbitrario di nodi ferroviari opportunamente scelti; il tempo medio di percorrenza fra i predetti nodi.

119 Lo Spara-petardi Scartazzi-Opessi

(GALLIO - ZENATO)

*Alarm Firing Device by Scartazzi-Opessi**Ingegneria Ferroviaria*, aprile 2022, pagg. 299-320, figg. 19. Biblio 16 titoli.

Appoggiandoci ai disegni, probabilmente di mano di A. SCARTAZZI stesso, e di alcune delle cianografie della collezione personale dell'Ing. C. ZENATO, ripercorriamo lo sviluppo e lanciamo un breve sguardo sul funzionamento dell'Apparecchio.

PLASTIROMA

Stampi / Stampaggio
 di materie plastiche

Tra i nostri servizi:

PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE STAMPI

Grazie alla nostra esperienza ed agli strumenti tecnologici CAD/CAM a disposizione, siamo in grado di **PROGETTARE**, **DISEGNARE** e **COSTRUIRE** ogni tipo di Stampo termoplastico, trancia ed attrezzature.

REPARTO STAMPAGGIO

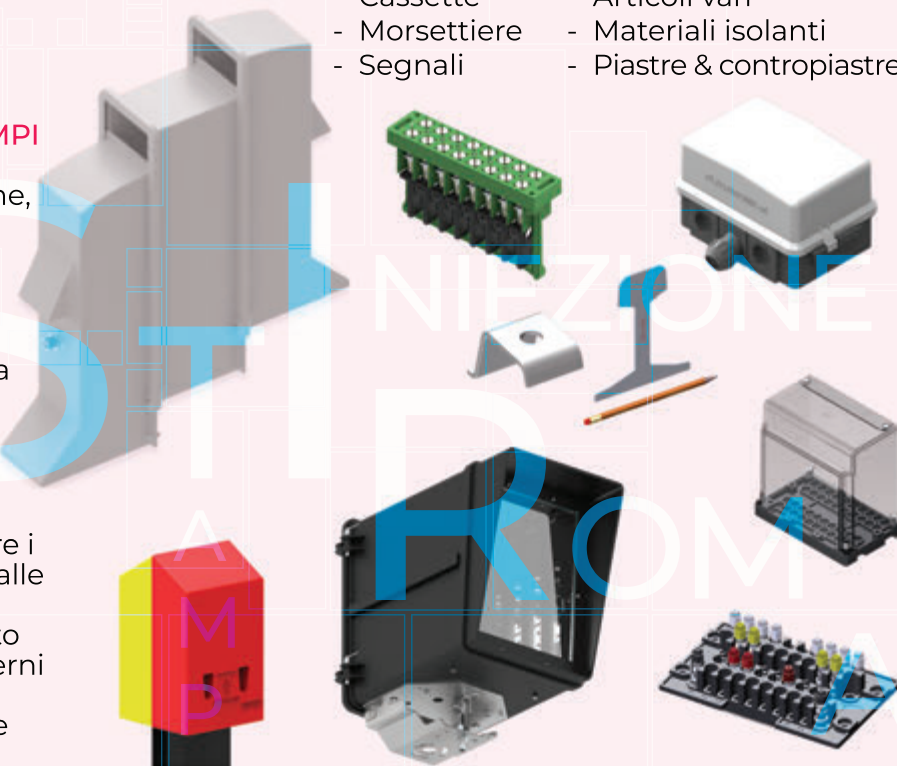
Il reparto **TERMOPLASTICI** è composto da presse ad iniezione tecnologicamente all'avanguardia, da 60 fino ad un massimo di 1300 tonnellate di forza chiusura.

LABORATORIO E STRUMENTI

La nostra società, nell'intento di migliorare i propri standard qualitativi ed in risposta alle esigenze del cliente, ha allestito presso il proprio stabilimento un laboratorio fornito di camera climatica, attrezzato con moderni macchinari per l'esecuzione di prove di vario genere su qualsiasi tipo di materiale plastico.

Tra i nostri prodotti:

- Cassette
- Morsettiere
- Segnali
- Articoli vari
- Materiali isolanti
- Piastre & contropiastre



Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI

1 – TESTI SPECIFICI DI CULTURA PROFESSIONALE

1.1 – Cultura Professionale - Trazione Ferroviaria

- 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
- 1.2.4 F. SCHINA “La Costruzione del Binario” € 30,00

1.3 – Cultura Professionale - Impianti Elettrici Ferroviari

- 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

2 – TESTI GENERALI DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

- 2.2 L. MAYER – “Impianti ferroviari - Tecnica ed Esercizio” (Nuova edizione a cura di P.L. Guida-E. Milizia) € 50,00
- 2.5 G. BONO - C. FOCACCI - S. LANNI – “La Sovrastruttura Ferroviaria” € 50,00
- 2.7 L. FRANCESCHINI - A. GAROFALO - R. MARINI - V. RIZZO – “Elementi generali dell’esercizio ferroviario” 2a Edizione € 40,00
- 2.8 P.L. GUIDA - E. MILIZIA – “Dizionario Ferroviario - Movimento, Circolazione, Impianti di Segnalamento e Sicurezza” € 35,00
- 2.9 P. DE PALATIS – “L’avvenire della sicurezza - Esperienze e prospettive” € 20,00
- 2.10 AUTORI VARI – “Principi ed applicazioni pratiche di Energy Management” € 25,00
- 2.12 R. PANAGIN – “Costruzione del veicolo ferroviario” € 40,00
- 2.13 F. 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
- 2.24 G. ACQUARO – “La Sicurezza Ferroviaria - Principi, approcci e metodi nelle norme nazionali ed europee” € 25,00
- 2.25 F. BOCCHIMUZZO – “La Realizzazione dei Lavori pubblici nelle Ferrovie - volume 1 Le regole generali” € 38,00
- 2.26 ERTMS/ETCS – Pianificazione e Funzioni Base - Volume A - Fabio Senesi e Autori Vari prezzo di copertina € 32,00
- 2.33 Collana ERTMS/ETCS – Cofanetto contenente i Volumi A-B-C-D-E-F + Appendice - Fabio Senesi e Autori Vari € 224,00
- 2.34 M. MORZIELLO – “High Speed Railway System” € 34,00
- 2.35 F. SENESI e AUTORI VARI – “ERTMS/ETCS - Planning and Basic Functions” € 32,00

3 – TESTI DI CARATTERE STORICO

- 3.1. G. PAVONE – “Riccardo Bianchi: una vita per le Ferrovie Italiane” € 15,00
- 3.3. G. PALAZZOLO (in Cd-Rom) – “Cento Anni per la Sicilia” Omaggio per residenti Regione Sicilia € 6,00
- 3.5. AUTORI VARI – La Museografia Ferroviaria e il museo di Pietrarsa € 12,00
- 3.6. Ristampa del volume a cura del CIFI “La Stazione Centrale di Milano” ed. 1931 € 100,00

4 – ATTI CONVEGNI

- 4.4. ROMA – “Next Station”, bilingue italo inglese (3-4 febbraio 2005) € 40,00
- 4.8. ROMA – “Stazioni ferroviarie italiane - qualità,.... funzionalità” € 40,00
- 4.9. BARI – DVD “Stato dell’arte e nuove progettualità per la rete ferroviaria pugliese” (6 giugno 2008) Omaggio per residenti Regione Puglia € 15,00
- 4.10. BARI – DVD Convegno “Il sistema integrato dei trasporti nell’area del mediterraneo” (18 giugno 2010) Omaggio per residenti Regione Puglia € 25,00
- 4.11. Una Stagione Straordinaria – Atti Convegno Milano del 20 aprile 2021 € 25,00

6 – TESTI ALTRI EDITORI

| | | | | | |
|-------|--|---------|-------|--|---------|
| 6.5. | E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con Carrozze Media Distanza” | € 25,00 | 6.12. | A. BUSSI (ed. Luigi Pellegrini Editore) “Due Vite, Tante Vite (Storie di ferrovia e resistenza)” | € 16,00 |
| 6.6. | E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Treni italiani con carrozze a due piani” | € 28,00 | 6.61. | M. MORZIELLO “Sistema Ferroviario Italiano Alta Velocità” | € 34,00 |
| 6.7. | E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) – “Treni italiani Eurostar City Italia” | € 35,00 | 6.64. | G. MAGENTA (ed. Gaspari) – “Un Mondo su rotaia” | € 29,00 |
| 6.8. | E. PRINCIPE – “Treni italiani - ETR 500 Frecciarossa” | € 25,00 | 6.65. | A. CARPIGNANO – “La Locomotiva a vapore (Viaggio tra tecnica e condotta di un Mezzo di ieri)” 2° Edizione - L'Artistica Editrice Savigliano (CN) | € 70,00 |
| 6.9. | V. FINZI (ed. Coedit) – “I miei 50 anni in ferrovia” | € 20,00 | 6.66. | P. MESSINA – “Ferrovie e Filobus nella Pubblicità” ... | € 26,00 |
| 6.10. | E. PRINCIPE (ed. Veneta) – “Le carrozze dei nuovi treni di Trenitalia” | € 24,00 | 6.67. | P. MESSINA – “Per Mare intorno all’Elba e verso il Continente – Traghetti, imbarcazioni e navi da crociera” | € 23,00 |
| 6.11. | R. MARINI (ed. Plasser & Theurer - Plasser Italiana). “Treni nel Mondo” | € 30,00 | 6.68. | P. MESSINA – “I Trasporti all’Elba” | € 28,00 |

N.B.: I prezzi indicati sono comprensivi dell’I.V.A. Gli acquisti delle pubblicazioni, con pagamento anticipato, possono essere effettuati mediante versamento sul conto corrente postale 31569007 intestato al Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Via Giolitti, 46 – 00185 Roma o tramite bonifico bancario: UNICREDIT – AGENZIA ROMA ORLANDO – VIA V. EMANUELE, 70 – 00185 ROMA – IBAN: IT29U0200805203000101180047. Nella causale del versamento si prega indicare: “Acquisto pubblicazioni”. La ricevuta del versamento dovrà essere inviata unitamente al modulo sottoindicato. Per spedizioni l’importo del versamento dovrà essere aumentato del 10% per spese postali.

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)

Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie: 25%

**Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste La Tecnica Professionale e Ingegneria Ferroviaria
(Solo tramite bonifico bancario o conto corrente postale; per informazioni contattare info@cifi.it)**

Modulo per la richiesta dei volumi

I volumi possono essere acquistati on line tramite il sito www.cifi.it compilando e inviando per posta ordinaria o via e-mail il modulo allegato unitamente alla ricevuta di versamento.

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, 46 - 00185 Roma - Tel. 06/4882129-06/4742986 - Fs 970/66825 - Fax 06/4742987 e-mail: info@cifi.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, metallurgia, 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** Vetrotanie, targhette e decalcomanie
- O** Formazione
- P** Enti di certificazione
- Q** Società di progettazione e consulting
- R** Trasporto materiale ferroviario

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

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 – www.margaritelli.com – Progettazione e produzione di manufatti per armamento

ferroviario, tranviario e per metropolitane in cemento armato, cemento armato precompresso, legno e legno impregnato – Trattamenti preservanti del legno.

MEFA ITALIA, VIA GB MORGAGNI 16/B, 20005 POGLIANO M.SE (MI), T. 02 93 54 01 95, HYPERLINK “mailto:info@mefa.it”info@mefa.it, HYPERLINK “http://www.mefa.it”www.mefa.it Vendita e dimensionamento di elementi di supporto e fissaggio di impianti, sistemi modulari di sostegno anche antisismici, collari per tubazioni, giunti, raccordi, stazioni di allarme per impianti antincendio.

D **Meccanica, metallurgia,
macchinari, materiali,
impianti elettrici ed elettronici**

ARTHUR FLURY S.r.l. – Via Settimio Raimondi, 7G – 44034 COPPARO (FE) – Tel. +39/3471759819 – E-mail: info@aflyuritalia.it – Produzione materiali per linee aeree ferroviarie, tranviarie e metropolitane (trazione elettrica). Isolatori di sezioni per tutte le velocità (da 30 a 250 Km/h) e tensioni elettriche in corrente continua e alternata. Morsetteria in CuNiSi ad alta resistenza meccanica per tutti i tipi di filo di contatto, terminali, morse di amarro e giunti a innesto rapido per fune portante. Pendini tradizionali e regolabili in altezza, pendini elastici – smorzatori per usi su alta velocità e linee tradizionali. Dispositivi di messa a terra e corto circuito. Soluzioni personalizzate e speciali su misura.

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 tranviarie – Produzione di componenti ed accessori per i settori trazione elettrica e segnalamento – Sospensioni per linee tradizionali ed Alta Velocità – Dispositivi di pensionamento a contrappesi ed oleodinamici, morsetteria e connettori, attrezzatura ed utensili meccanici ed oleodinamici (prodotti per linee da 1,5 kV a 25 kV).

BOSCH SECURITY SYSTEMS S.p.A. – Via M.A. Colonna, 35 – 20149 MILANO (MI) – Tel. 02/36961 – E-mail: it.securitysystems@bosch.com – Prodotti e soluzioni in ambito Security, Safety e Communication per applicazioni di: videosorveglianza e artificial intelligence, rilevazione intrusione, rivelazione incendio, audio evacuazione e controllo degli accessi. Tecnologie innovative per la protezione dei beni e delle persone, e per l'efficientamento dei processi e dei servizi.

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

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

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

COLAS RAIL ITALIA S.p.A. – Via F. Fellini, 4 – 20097 SAN DONATO MILANESE (MI) – Tel. 02/89536.100 – Fax 02/89536536 – www.colasrail.com – Impianti fissi di trazione elettrica chiavi in mano per trasporti ferroviari, metropolitane e tranvie – 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.

CRONOS SISTEMI FERROVIARI S.r.l. – Via Cortemilia, 71 – 17014 CAIRO MONTENOTTE (SV) – Tel. 019/502571 – www.cronosrail.com – Installazione impianti ed apparecchiature per la trazione elettrica per trasporti ferroviari, metropolitane e tranvie – Sottostazioni elettriche e impianti IFM – Impianti e sistemi elettrici ed elettronici anche complessi, integrati ed informatici, quadri elettrici e cabine di trasformazione – Infrastrutture per le vie di comunicazione, impianti e sistemi telematici in generale, reti telematiche e informatiche, di trasporto e di connessione dati – Progettazione e realizzazione di linee di contatto, ferroviarie ed urbane.

DOT SYSTEM S.r.l. – Via Marco Biagi, 34 – 23871 LOMAGNA (LC) – Tel. +39/039/92259202 – Fax +39/039/92259290 – E-mail: info@dotssystem.it – www.dotssystem.it – Monitor grafici LCD di banco per locomotive e carrozze pilota – Terminali grafici LCD per logica di treno e gestione dati diagnostici – Schede di co-

municazione 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.

EBRebosio S.r.l. – Via Mercanti, 17 – 25018 MONTICHIARI (BS) – Tel. 030/9650304 – Fax 030/962349 – E-mail: info.eb@gruppo-bonomi.com – www.gruppo-bonomi.com – Progettazione linee ferroviarie e tranviarie – 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).

ESIM S.r.l. – Via Degli Ebanisti, 1 – 70123 BARI – Tel. 080/5328425 – Fax +39/080/5368733 – E-mail: info@esim-group.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 – 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 tranviari – 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 pistoncini, 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 – 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.

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.

GECO S.r.l. – Via Ugo Foscolo, 9 – 28066 GALLIATE (NO) – CF e P. Iva: IT01918320035 – Tel. 0321/806957 – E-mail: info@gecoitalia.biz – Progettazione, integrazione, prodotti, servizi ingegneristici e sviluppo software per applicazioni di informazione al pubblico, sincronizzazione oraria, videosorveglianza, diffusione audio, rilevazione incendio, sicurezza, antintrusione avvalendosi di tecnologie innovative e partner altamente qualificati in ambito ferroviario.

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 – 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.

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 – 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 pistoncini, essiccatori d'aria, unità di produzione e trattamento aria compressa – Impianti toilette ecologici a recupero – Sistemi ed apparecchiature elettroniche di comando, controllo e diagnostica – Servizi di assistenza, riparazione e manutenzione di sistemi frenanti.

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: rollinstock@lucchini.it – www.lucchini.it – Materiale rotabile per trasporti ferroviari urbani, suburbani e metropolitani; ruote cerchiate; ruote elastiche; ruote monoblocco; assili; cerchioni; boccole; sale montate da carro, carrozza e locomotiva completa di componenti; cuori fusi al manganese per scambi ferroviari – Riparazione e ripristino di sale montate con sostituzione di ruote e cerchioni – Revisione e collaudo di altri componenti.

MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A. – Via A. Chiarucci, 1 – 04012 CISTERNA DI LATINA – Tel. 06/96871088 – Fax 06/96884109 – E-mail: info@mariniimpianti.it – www.mariniimpianti.it – Registratori Cronologici di Eventi (RCE) – Monitoraggio della temperatura delle rotaie (UMTR) – Apparecchiature di diagnostica centralizzate degli impianti di Segnalamento di linea e di stazione (SDC) – Sistemi di supervisione – Strumenti di misura per sotto stazioni – Rilevatore differenziale per segnali luminosi alti a commutazione statica SDO – Generatore di alimentazione 83 Hz PSK – Progettazione ed installazione degli impianti.

MATISA S.p.A. – Via Ardeatina, km. 21 – Loc. S. Palomba – 00040 POMEZIA (ROMA) – Tel. 06/918291 – Telefax 06/91984574 – E-mail: matisa@matisa.it – Vagliatrici, rinalzatrici, profilatrici, veicoli di servizio per infrastruttura e catenaria, drasine di misura della geometria del binario, treni di costruzione nuovo binario, incavagliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

MICROELETRICA SCIENTIFICA S.p.A. – Via Lucania, 2 – 20090 BUCCINASCO (MI) – Tel. +39/02/575731 – E-mail: info.MIL@microelettrica.com – www.microelettrica.com – Applicazioni Bordo Veicolo ed Industriali di: – Contattori e Sezionatori fino a 4.000V ca/cc – Interruttori Extrarapidi in fino a 4.000V e 10.000A in cc – Relè di protezione ca/cc – Trasduttori e Sistema di Misura – Resistenze di frenatura, MAT del neutro, filtri e banchi di carico – Metering, Sistemi di misura in Tensione e Corrente, Misura dell'Energia a bordo veicolo secondo norma EN50463 – Unità Funzionali e Box integrati – Ventilatori Assiali e Ventilatori Centrifughi.

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.

MOSDORFER RAIL S.r.l. – Sede operativa: Via Achille Grandi, 46 – 20017 RHO (MI) – Tel. +39 02/64088142 – E-mail: inforail.it@mosdorfer.com – Sviluppo e produzione di componenti T.E. per la linea di contatto ferroviaria e tramviaria: TENSOREX C+, sospensioni in alluminio ed acciaio, isolatori compositi, dispositivi di messa a terra, morsetti in CuNiSi, in bronzo/alluminio ed acciaio forgiato. MOSDORFER RAIL S.r.l. fa parte della Multinazionale austriaca KNILL GROUP, leader mondiale nella progettazione, produzione e fornitura di morsetteria per linee di trasmissione ad alta tensione.

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.

PANDROL S.r.l. – Via De Capitani, 14/16 – 20864 AGRATE BRIANZA (MB) – Tel. +39/039/9080007/ +39/039/9153752 – E-mail: info.it@pandrol.com – www.pandrol.com – Sistemi di attacco ferroviari per traverse in calcestruzzo armato e precompresso.

PISANI S.r.l. – Via Vilfredo Pareto, 20 – 27058 VOGHERA (PV) – Tel. +39/347/4318990 – E-mail: giorgio@pisani.eu – Sistemi informatizzati, non invasivi di monitoraggio e certificazione dei processi di realizzazione e controllo in esercizio della lunga rotaia saldata e della posizione piano altimetrica del binario.

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

POSEICO S.p.A. – Via Pillea, 42-44 – 16153 GENOVA – Tel. 010/8599400 – Fax 010/8682006-010/8681180 – E-mail: semicond@poseico.com – www.poseico.com – Dispositivi a semiconduttori di potenza (Diodi, Tiristori, GTO's, IGBT Press-pack, ecc.) – Dissipatori ad acqua per il raffreddamento di dispositivi di potenza sia press-pack che moduli – Assiemati di potenza con raffreddamento in aria

naturale, aria forzata ed acqua – Ponti raddrizzatori per applicazioni industriali e di trazione – Analisi di guasto e servizio di collaudo – Riparazioni di assiemati di potenza – Distribuzione e/o commercializzazione di componenti nel campo dell'elettronica di potenza.

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 metrotranvie e tranvie – Radiocomando scambi, casse di manovra carrabili, sistemi di controllo semaforico – Priorità mezzi pubblici – Sistemi di controllo e gestione traffico stradale.

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.

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 – www.schaeffler.it – Cuscinetti volventi a marchio FAG e INA, standard e speciali, boccole ferroviarie, snodi sferici, attrezzature di montaggio e smontaggio, diagnostica.

SCHUNK CARBON TECHNOLOGY S.r.l. – Via Romolo Murri, 22/28 – 20013 MAGENTA (MI) – Tel. 02/972190-1 – Fax 02/97291467 – E-mail: info@schunkitalia.it – www.schunk-group.com – Spazzole, portaspazzole, pantografi, striscianti, dispositivi di messa a terra, prese di corrente laterale, sistemi ungiobordo, dispositivi di protezione corrente parassite, ricambi.

S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CAS-SOLNOVO (PV) – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – E-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di elettrificazione ed illuminazione (linee BT/MT) – Opere stradali e ferroviarie – Scavi, demolizioni e costruzioni murarie – Impianti di telecomunicazione.

SIRTEL S.r.l. – Via Taranto, 87A/10 – 74015 MARTINA FRANCA (TA) – Tel. 080/4834959 – E-mail: info@sirtelsrl.it – www.sirtelsrl.it – Lanterne portatili ricaricabili ad uso ferrotranviario con luce principale LED e segnalazione posteriore con corone LED ad elevata luminosità (fino a 3 diversi colori sulla stessa lanterna).

SITE S.p.A. – Divisione Trasporti – Via della Chimica, 3 – 40064 OZZANO DELL'EMILIA (BO) – Tel. 051/794820 – E-mail: site@sitespa.it – www.sitespa.it/railways – IMPIANTI DI SEGNALAMENTO FERROVIARIO: Progettazione e realizzazione di impianti di segnalamento per la sicurezza ferroviaria – Progettazione, fornitura, installazione, integrazione e messa in servizio di sistemi di segnalamento come il Blocco Automatico a Correnti Codificate,

Sistemi di Controllo Marcia del Treno, Apparat Centrali Elettrici a Itinerari, etc. – Manutenzione, formazione e assistenza tecnica – RETI & SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI: Progettazione e realizzazione di reti Wireline e Wireless, di reti GSM-R e di sistemi SDH – Progettazione, fornitura, installazione, integrazione e messa in servizio di sistemi di: Informazione al Pubblico, Videosorveglianza, Supervisione per la sicurezza e la manutenzione, telefonia selettiva, Bigliettazione, etc. – Manutenzione, Formazione e assistenza tecnica – MESSA IN SICUREZZA GALLERIE: Progettazione layout impianti di Messa in Sicurezza delle Gallerie – Realizzazione di impianti per la copertura radio, il rilevamento e spegnimento incendi, la telefonia d'emergenza, diffusione sonora d'emergenza, illuminazione d'emergenza, etc.

SPII S.p.A. – Via Don Volpi, 37 angolo Via Montoli – 21047 SARONNO (VA) – Tel. 02/9622921 – Fax 02/9609611 – www.spii.it – info@spii.it – Temporizzatori elettromeccanici, multifunzione e digitali – Programmatori elettromeccanici, multifunzionali e digitali – Microinterruttori ed elementi di contatto di potenza – Elettromagneti – Relè di potenza e ausiliari – Relè di controllo tensione frequenza e corrente – Teleruttori per c.a. e per c.c., per bassa ed alta tensione – Sezionatori – Motori e motoriduttori frazionari in c.c. – Connettori – Dispositivi di interblocco multiplo a chiave – Combinatori e manipolatori – Equipaggiamenti integrati completi per la trazione pesante e leggera.

SUPERUTENSILI S.r.l. – Via A. Del Pollaiuolo, 14 – 50142 FIRENZE – Tel. 055/717457 – Fax 055/7130576 – Forniture ferrotranviarie: filtri e pannelli filtranti, utensili, macchinari, strumenti di misurazione, rimozione graffiti, certificazioni CE e rimessa a norma macchinari, grassi e lubrificanti.

TECNEL SYSTEM S.p.A. – Via Brunico, 15 – 20126 MILANO – Tel. 02/2578803 r.a. – Fax 02/27001038 – E-mail: tecnel@tecnelsystem.it – www.tecnelsystem.it – Pulsanti – Interruttori – Selettori – Segnalatori serie SWT04 per banchi manovra – Segnalatori a LED serie SI 30 – Pulsanti apertura/chiusura porte serie 56 e 57 – Pulsanti mancorrente richiesta fermata serie SWT84 – Pulsanti ed interruttori antivandalo - Sistemi di comando e protezione porte – Avvisatori ottici ed acustici – Sirene – Temporizzatori – Sensori movimento/presenza apertura porte – Pressacavi AGRO in materiale sintetico, ottone nichelato, acciaio inox – Guaina aperta autoavvolgente AGROsnap.

TEKFER S.r.l. – Via Gorizia, 43 – 10092 BEINASCO (TO) – Tel. 011/0712426 – Fax 011/0620580 – E-mail: segreteria@tekfer.com – 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.

TESMEC RAIL – C/Da Bajone z.i. snc – Via Fogazzaro, 51 – 70053 MONOPOLI (BA) – Tel. 080/9374002 – Fax 080/4176639 – E-mail: info@tesmec.com – www.tesmec.com – Progettazione, costruzione e commercializzazione di mezzi d'opera ferroviari per l'elettrificazione e la manutenzione della catenaria: autoscale multifunzione ad assi e carrelli, scale motorizzate e unità di stendimento. Veicoli e sistemi per la diagnostica dell'armamento e della catenaria; sistemi diagnostici per il rilievo di difetti nelle gallerie ferroviarie e per la valutazione degli apparecchi di binario.

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. 030/9686261 – Fax 030/9686700 – E-mail: vaiacar@vaiacar.it – Saldatrici mobili strada-rotaia per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie – Gru mobili/ Escavatori strada-rotaia completi di accessori intercambiabili – Macchine operatrici mobili strada-rotaia con equipaggiamenti specifici – Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotaia per la manutenzione delle linee ferroviarie e delle linee elettriche aeree – Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi ferroviari, campate, traverse e rotaie – Attrezzature speciali per il sollevamento, la movimentazione, la posa e la sostituzione di scambi e campate tranviari e/o metropolitani – Treni completi di sistemi per la costruzione delle linee ferroviarie ad alta velocità – Treni di sostituzione delle rotaie con sistemi per il carico e lo scarico delle rotaie – Unità di rinalzata del binario e di compattamento della massicciata.

VOESTALPINE RAILWAY SYSTEMS GMBH – Sales Office Italia – Via Alessandria, 91 – 00198 ROMA – Tel. 06/84241106 – Fax 06/96037869 – E-mail: Railwaysystems-Italia@voestalpine.com – www.voestalpine.com/railway-systems – Scambi ferroviari A.V., apparecchi di binario convenzionali e tranviari, cuscinetti autolubrificanti, piastre per controrotaia, casse di manovra ferroviarie e tranviarie – Sistemi diagnostici e monitoraggio per scambi e materiale rotabile – Rotaie Vignole, a gola, consulenza saldature, analisi LCC e service (rilievi usura e difettosità, fresatura profili in loco).

E Impianti di aspirazione e di depurazione aria

F Prodotti chimici ed affini

G Articoli di gomma, plastica e vari

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 – 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.

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 9001:2015 e EN 9120:2018 – Fornitore Trenitalia.

PLASTIROMA S.R.L. – VIA PALOMBARESE, km 19,100 – 00012 GUIDONIA MONTECELIO (ROMA) – Tel. 0774/367431-32 – Fax 0774/367433 – E-mail: info@plastiroma.it – 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.

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. 347/6766033 – E-mail: info@armamentoferroviario.com – www.armamentoferroviario.com – Rilievo dello stato dei luoghi con restituzione cartografica in coordinate rettilinee assolute e relative – Progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, costruttiva dell'armamento in coordinate rettilinee assolute e relative – Redazione, valutazione computi metrici estimativi armamento – Redazione, valutazione fabbisogno materiali armamento – Redazione piani di manutenzione armamento – Redazione piani della qualità per lavori d'armamento – Correzione delle curve su base relativa con il metodo Hallade – Analisi di adeguamento delle infrastrutture ferroviarie alle STI "Infrastruttura" – Analisi di velocizzazione delle linee ferroviarie – Studi di fattibilità per nuove linee ferroviarie e stazioni – Project Management nei progetti di infrastrutture ferroviarie.

ISiFer S.r.l. – Sede legale: Via Mazzini, 15 – 80053 CASTELLAMMARE DI STABIA (NA) – Sede operativa: Via Gorizia, 1 – CICCIANO (NA) – Tel. 081/5741055 – Fax 081/5746835 – E-mail: segreteria@isifer.com – info@isifer.com – www.isifer.com – Azienda di ingegneria specializzata nel settore ferroviario con particolare riferimento alle attività di Concezione, Progettazione, Realizzazione, Verifica, Validazione, Collaudo, Messa in Servizio, Diagnostica e Manutenzione.

PRISMA ENGINEERING S.r.l. – Via Villa Lidia, 45 – 16014 CERANESI (GE) – Tel./Fax 010/7172078 – E-mail: nadia.barbagelata@prismaengineering.net – www.prismaengineering.net – Impianti di segnalamento ferroviario – Realizzazione Progetti di Fattibilità, Definitivi, Esecutivi e Costruttivi di impianti IS (ACEI-ACC-ACCM-SCMT-ERT-MS_L2) – Realizzazioni di Verifiche e Validazioni dei progetti comprese prove di campo.

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. +39/02/89426332 – Fax +39/02/83242507 – E-mail: franco.pedrinazzi@schweizer-electronic.com – 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

O Formazione

TRAINing S.r.l. – Via Sommacampagna, 63H – 37137 VERONA – Tel. 045/511 82 58 – E-mail: info@trainingsrl.it – www.trainingsrl.it – Facebook, LinkedIn e Instagram: trainingsrl – TRAINing assicura formazione per le attività di sicurezza e consulenza per il settore ferroviario. Il proprio Centro di Formazione, riconosciuto dalle National Safety Authorities in Italia (2012) e in Austria (2021), assicura la formazione mirata al conseguimento e al mantenimento

delle abilitazioni per la Condotta, l’Accompagnamento e la Preparazione dei Treni, formazione per specialisti, (professionali e/o manager) sull’organizzazione, sulla tecnica ferroviaria e sulla normativa di settore. TRAINing svolge altresì servizi di consulenza per lo sviluppo e l’aggiornamento dei Sistemi di Gestione della Sicurezza (SGS) ed assicura la fornitura ed il costante aggiornamento dei manuali di mestiere per le attività di sicurezza. Maggiori informazioni si possono ottenere consultando il sito o richiedendole espressamente a TRAINing a mezzo mail o call center.

P Enti di certificazione

ITALCERTIFER S.p.A. – Piazza della Stazione, 45 – 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.

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 – www.interlanguage.it – Traduzioni tecniche, giuridiche, finanziarie e pubblicitarie – Impaginazione grafica, localizzazione software e siti web. Qualificati nel settore ferroviario.

R Trasporto materiale ferroviario

FERRENTINO S.r.l. – Via Trieste, 25 – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel. 019/2160203 – Cell. +39/3402736228 – Fax 019/2042708 – E-mail: alessandroferrentino@gmail.com – www.ferrentinoconsulting.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

Prof. Ing. Stefano Ricci, *direttore responsabile*
Registrazione del Trib. di Roma 16 marzo 1951, n. 2035 del Reg. della Stampa

Stab. Tipolit. Ugo Quintily S.p.A. - Roma
Finito di stampare nel mese di Luglio 2024

ALTA PRESTAZIONE | PRECISIONE | AFFIDABILITÀ

Plasser Italiana



UNIMAT 09-4X8/4S DYNAMIC: Un'unica macchina, molteplici soluzioni.

La versatilità della rinalzatrice da linea e scambi più completa, unita all'essenzialità della stabilizzatrice dinamica integrata. Per una lavorazione veloce, perfetta e sicura, con il supporto di tutta la tecnologia P&T.



MACHINE

plassertheurer.com    

"Plasser & Theurer", "Plasser" e "P&T" sono marchi registrati a livello internazionale.

1

RISERVE DELL'APPALTATORE

Durata del corso: 35 ore di
formazione | lezioni da 4 ore + 1
lezione da 3 ore.



2

MODIFICHE E VARIANTI APPALTI DI FERROVIE E IMPIANTI FISSI

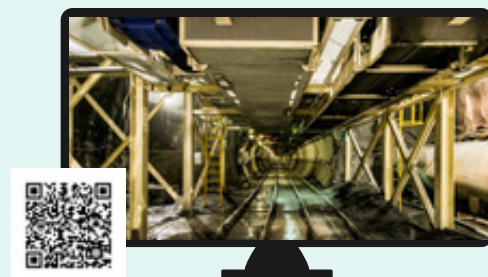
Durata del corso: 24 ore



3

ESPERTO TECNICO GARE D'APPALTO DI FERROVIE

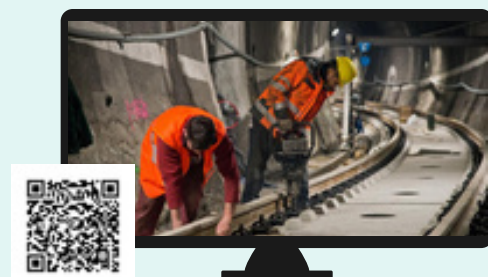
Durata del corso: 35 ore



4

CODICE APPALTI GESTIONE PROGETTI E LAVORI DI FERROVIE

Durata del corso: 24 ore



TUTTE LE INFORMAZIONI SU

www.ferrovie.academy.it

www.cifi.it