



Arthur Flury AG

www.aflury.ch
info@afluryitalia.it

dal 1920
**Leader di
Innovazione**
nel mondo della
Trazione Elettrica

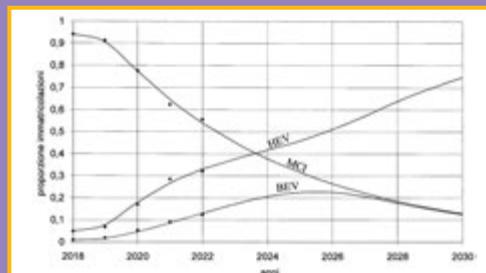


GIUNTO A INNESTO RAPIDO PER FUNE PORTANTE

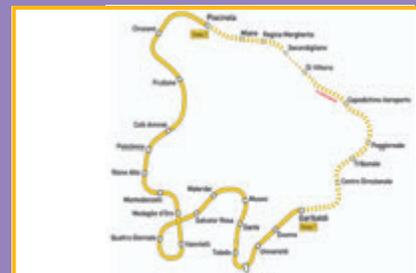
Disponibile per diverse sezioni
Nessuna attrezzatura necessaria
No compressione
Tenuta meccanica totale
Equipotenziale

Consigliato per interventi rapidi, guasti
ed emergenze

In questo numero
In this issue



Diffusione delle tecnologie di
propulsione delle auto in Europa
*Diffusion of car propulsion technolo-
gies in Europe*



Linea 1 di Napoli: valutazioni ex post
Naples Line 1: ex-post evaluations



- Il/La sottoscritto/a
Presa visione dello Statuto del **Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani (C.I.F.I.)**, Associazione culturale senza scopi di lucro, e consapevole che la mancata disdetta entro il **30 settembre** di ogni anno comporta il tacito rinnovo per l'anno seguente, chiede di entrare a far parte del CIFI dell'Associazione in qualità di:
 Socio: "ordinario" Socio: "aggregato" Socio: "juniores"
- Allega alla presente la ricevuta del pagamento della prima quota associativa per l'anno come iscrizione, essendo a conoscenza che riceverà le riviste "**Ingegneria Ferroviaria**" (Organo Ufficiale del Collegio), **la Tecnica Professionale** e le comunicazioni e la corrispondenza ordinaria al momento dell'accettazione di tale richiesta (*art. 10 dello Statuto*) per posta elettronica.
- Fa presente che le riviste (I.F. e TP) dovranno essere inviate al seguente indirizzo:
Via C.a.p. Città (prov.)
 Desidera ricevere le riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" on line anziché su cartaceo
- Le comunicazioni e-mail dovranno essere inviate presso il seguente indirizzo di posta elettronica:
- Si impegna a dare comunicazione immediata di eventuali variazioni di indirizzo e chiede di essere iscritto alla Sezione di
 Soci Ordinari e Aggregati **85,00 €/anno** con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (cartaceo oppure online)
 Soci Under 35 Ordinari e Aggregati **60,00 €/anno** con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (cartaceo oppure online)
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
 Soci Juniores **25,00 €/anno** con distribuzione di entrambe le riviste periodiche (solo online)
- Da versare nelle seguenti modalità:
 Conto corrente postale n.**31569007** intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - Via Giolitti Giovanni, 46 - 00185 Roma
 Bonifico bancario sul conto: **Codice IBAN: IT 29 U 02008 05203 000101180047** - Codice BIC/SWIFT: UNCRITM1704, intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, presso UNICREDIT BANCA - Ag. 704 - ROMA ORLANDO
 Carta di credito/prepagata sul sito www.cifi.it/shop/
- Il rinnovo della quota va effettuato entro i termini previsti dallo Statuto ovvero entro il **31 dicembre** dell'anno precedente.
 Facendo parte del personale del Gruppo FSI S.p.A. chiede di versare la quota annuale con trattenuta a ruolo Sul sito del CIFI è disponibile l'apposito modulo da compilare e trasmettere al CIFI.
- Firma del Socio presentatore

SCHEDA ANAGRAFICA

Cognome - Nome

Luogo - Data di Nascita

Indirizzo privato - Città - Prov. - C.A.P.

E-mail - Telefono Ab. / Uff. / Mob

Laurea Triennale - Università - Anno Accademico

Laurea Specialistica - Università - Anno Accademico

Ente/Società di appartenenza - Qualifica professionale

Iscrizione Ordine degli Ingegneri - Numero - Provincia

- Il/La sottoscritto/a, ai sensi del D.Lgs 196/2003 e del Regolamento UE 2016/679 (GDPR), esprime il proprio consenso al trattamento dei dati personali rilasciati in data odierna per gli usi esclusivi delle attività interne del Collegio.

- Data
- Firma

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)
 ANCEFERR – ROMA
 ANIAF – ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE ARMAMENTO FERROVIARIO – ROMA
 ANSFISA – FIRENZE
 ANTFERR – 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
 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. – PIOSSASCO (TO)
 CARROZZERIA NUOVA S. LEONARDO S.r.l. – SALERNO
 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.p.A. – 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
 CONSTRUIRE 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.r.l. – 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
 ENTE AUTONOMO VOLTURNO S.r.l. – NAPOLI
 ELEN MACHINES S.r.l. – ALBANO LAZIALE (RM)
 EREDI GIUSEPPE MERCURI S.p.A. – NAPOLI
 ESERCIZIO RACCORDI FERROVIARI – VENEZIA
 ETS SRL SOCIETÀ DI INGEGNERIA – LATINA
 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
 GECO S.r.l. – GALLIATE (NO)
 GEISMAR ITALIA S.p.A. – POGGIORE (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
 IMATEQ ITALIA S.r.l. – RIVALTA SCRIVIA (AL)
 IMPRESA LUIGI NOTARI S.p.A. – MILANO
 IMPRESA SILVIO PIEROBON S.r.l. – BELLUNO
 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)
 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 SEGNALEMENTO 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)
 NICHERI TITO S.r.l. – AREZZO
 NIER INGEGNERIA S.p.A. SOCIETÀ BENEFIT – CASTEL MAGGIORE (BO)
 NORDING 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)
 RADIOLAN S.r.l. – ROMA
 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)
 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 – MECSPE – CASTEL MAGGIORE (BO)
 SICURFERR S.r.l. – CASORIA (NA)
 SIELTE S.p.A. – ROMA
 SIEMENS S.p.A. SETTORE TRASPORTI – MILANO
 SILSUD S.r.l. – FERENTINO (FR)
 SIMPRO S.p.A. – TORINO
 SPEKTRA S.r.l. A TRIMBLE COMPANY – VIMERCATE (MB)
 SPII S.p.A. – SARONNO (MI)
 SPITEK S.r.l. – PRATO
 SVECO S.p.A. – BORGO PIAVE (LT)
 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)
 TECNOTEAM ITALIA S.r.l.s. – MERCATALE DI OZZANO DELL'EMILIA (BO)
 TEKFER S.r.l. – BEINASCO (TO)
 TELEFIN S.p.A. – VERONA
 TEORESIS 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 PASSEGGIERI 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
 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

ARTHUR FLURY AG – Deitingen (Svizzera)	I copertina
PLASSER Italiana S.r.l. – Velletri (RM)	pagina 40
SALCEF GROUP S.p.A. – Roma	pagina 50
PLASTIROMA S.r.l. – Guidonia Montecelio (RM)	pagina 65
Annuario CIFI 2024	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 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	€/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
Indirizzo skype: REDAZIONE I.F. C.I.F.I.

Servizio Pubblicità - Advertising Service

Roma: 06.47307819 - redazioneip@cifi.it
Milano: 02.63712002 - 339.1220777 - segreteria@cifimilano.it

Direttore - Editor in Chief

Stefano RICCI

Vice Direttore - Deputy Editor in Chief

Valerio GIOVINE

Comitato di Redazione - Editorial Board

Benedetto BARABINO
Massimiliano BRUNER
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
Federica THOLOSANO DI VALGRISANCHE



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 | **Gennaio 2024** | 1**Condizioni di Associazione al CIFI****2****IL PROCESSO DI DIFFUSIONE DELLE DIVERSE TECNOLOGIE
DI PROPULSIONE DELLE AUTO IN EUROPA
THE DIFFUSION PROCESS OF THE VARIOUS CAR
PROPULSION TECHNOLOGIES IN EUROPE**

Paolo FERRARI

5**LA LINEA 1 DI NAPOLI: LE VALUTAZIONI
EX POST DEGLI ORGANISMI EUROPEI
NAPLES LINE 1: THE EX-POST EVALUATIONS
OF EUROPEAN BODIES**

Roberto CALISE

19**Notizie dall'interno****41****Notizie dall'estero***News from foreign countries***51****Condizioni di Abbonamento a IF - Ingegneria Ferroviaria***Terms of subscription to IF - Ingegneria Ferroviaria***62****IF Biblio****63****Elenco di tutte le Pubblicazioni CIFI****66****Fornitori di prodotti e servizi****70**

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



Il processo di diffusione delle diverse tecnologie di propulsione delle auto in Europa

The diffusion process of the various car propulsion technologies in Europe

Paolo FERRARI

(<https://www.medra.org/servelet/view?lang=it&doi=10.57597/IF.11.2023.ART.1>)

Sommario - Si è verificata recentemente in Europa, essenzialmente come conseguenza dell'epidemia di COVID, una elevata riduzione delle immatricolazioni delle automobili, accompagnata da una profonda trasformazione del processo evolutivo della ripartizione delle immatricolazioni fra i tre tipi di auto dotati di diversi sistemi di propulsione offerti sul mercato. Si è verificato un crollo nella proporzione delle immatricolazioni delle auto con motore a combustione interna (MCI), mentre si è avuto una notevole spinta alla produzione, e quindi alle vendite di quelle elettriche, a batteria (BEV) e ibride (HEV e PHEV). Utilizzando un modello dinamico di competizione fra i tre tipi di auto, questo articolo spiega che questo processo evolutivo tende nei prossimi anni ad una situazione in cui il mercato delle auto in Europa sarà dominato dalle auto ibride, con le auto MCI e BEV in ruoli marginali.

1. Introduzione

Si è verificata recentemente in Europa una improvvisa ed elevata riduzione delle immatricolazioni delle automobili. Dai dati registrati da ACEA [1] risulta che si è passati da 15.78 milioni di auto immatricolate in Europa nel 2019 a 10.801 milioni nel 2022. Questo crollo delle vendite di auto è dovuto a numerosi fattori, prevalentemente legati all'epidemia di COVID [19]. Si è verificato da un lato una diminuzione nell'offerta di auto, dovuta al crollo della produzione causata dalla chiusura delle fabbriche [11] durante i periodi di *lockdown* e alla difficoltà di approvvigionamento delle materie prime [3], dall'altro lato si è verificata una riduzione della domanda, perché molti consumatori, di fronte all'incertezza degli anni a venire hanno preferito rinviare o annullare l'acquisto di un'auto [19] o utilizzare sistemi di trasporto alternativi.

Contemporaneamente a questa riduzione nella vendita di auto si è verificato un altrettanto drammatico crollo della proporzione di immatricolazioni delle auto con motore a combustione interna (MCI), a benzina e Diesel. ACEA [2] ha stimato che questa proporzione si è ridotta da 0.941 nel 2018 a 0.556 nel 2022: questa riduzione ha colpito in particolare la proporzione di immatricolazioni di auto Diesel, passata da 0.367 nel 2018 a 0.164 nel 2022. Questa riduzione è dovuta a numerose cause: dato che le

Summary - Essentially as a consequence of the COVID epidemic, there has been recently a large decrease in car registrations in Europe, accompanied by a substantial change in the evolution process of the split of car registrations between the three types of cars equipped with different propulsion systems that are offered on the market. There has been a fall in the proportion of the cars equipped with internal combustion engine (ICE), while there has been a boost to the production, and thus a push for electric car sales, both battery powered (BEV) and hybrid (HEV and PHEV). By using a dynamic model of competition between these three types of cars, this paper explains that this evolution process tends to a situation in which the car market in Europe will be dominated by hybrid cars, with ICE cars and BEV cars in marginal roles.

1. Introduction

A sudden and large decrease in car registrations occurred recently in Europe. The data collected by ACEA [1] show that it has gone from 15,78 million cars registered in Europe in 2019 to 10,801 million in 2022. This fall in the car sell is due to many factors, essentially related to the COVID epidemic [19]. On the one hand there has been a decrease in the supply of cars, due to the fall in the production caused by the closure of factories [11] during the lockdown periods and to the difficulty in the procurement of raw materials, on the other hand there has been a reduction in demand, as many consumers faced with the uncertainty of the years to come have preferred to postpone or to cancel the purchase of a car [19], or to use alternative transport systems.

Simultaneously with this reduction of car sell there has been another dramatic fall in the proportion of the registrations of cars equipped with gasoline and diesel internal combustion engine (ICE). ACEA [2] has estimated that this proportion was reduced from 0.94 in 2018 to 0.556 in 2022: this reduction has affected in particular the proportion of registrations of Diesel cars, which has gone from 0.367 in 2018 to 0.164 in 2022, This reduction is due to many causes; since the cars sold in Europe until 2018 were mainly ICE cars, the fall in registrations of the latter is a consequence of the general fall in the car supply; on the other

auto vendute in Europa fino al 2018 erano prevalentemente auto MCI, il crollo nella immatricolazione di queste ultime è conseguenza del generale crollo dell'offerta di auto; d'altra parte si può ritenere che esso sia dovuto anche alla crescente consapevolezza dei cittadini europei circa il danno ambientale causato dai veicoli MCI, e alle restrizioni imposte dalle Pubbliche Amministrazioni, culminate con il bando a partire dal 2035 alle vendite di auto MCI nei territori della UE [7]. Contemporaneamente si è verificato un incremento della elettrificazione delle auto: la proporzione delle immatricolazioni delle auto elettriche è passata da 0.059 nel 2018 a 0.444 nel 2022 [2]. Una ricerca [16] svolta per conoscere l'effetto del COVID sull'industria automobilistica dell'Europa Centro-Orientale, condotta attraverso un'analisi delle decisioni aziendali, ha mostrato che la crisi indotta dal COVID ha rappresentato una opportunità per gli imprenditori dell'industria automobilistica per un avanzamento nella elettrificazione.

Le auto elettriche prodotte dall'industria ed immesse sul mercato sono di due tipi [10]: auto a batteria (BEV) e auto ibride (HEV). Nelle prime [18] il sistema di propulsione è costituito da un motore elettrico alimentato da una batteria che, oltre a poter essere caricata alle stazioni di ricarica è anche caricata, nelle fasi di marcia in rallentamento e nei tratti in discesa, attraverso il sistema del *regenerating braking* [12][21], che trasforma in energia elettrica l'energia cinetica che nei veicoli tradizionali verrebbe dissipata in calore attraverso i freni. Le auto HEV [17] sono dotate di un motore elettrico e di un motore a combustione interna. Quest'ultimo è alimentato dal carburante contenuto in un serbatoio come nelle auto MCI. Il motore elettrico è alimentato da una batteria caricata da un generatore collegato col motore a combustione interna. In alcuni tipi di ibridi, PHEV, la batteria può essere caricata anche alle stazioni di ricarica, come nelle auto BEV. I motori elettrico e a combustione interna sono in genere accoppiati in parallelo. Questa tecnologia permette di utilizzare ciascuno dei due motori separatamente o contemporaneamente in modo da ottenere, secondo le caratteristiche del percorso, il più alto grado di efficienza. Inoltre le auto HEV adottano, come le BEV, il *regenerating braking* durante i rallentamenti e nei tratti in discesa. Tenendo poi conto del fatto che il motore elettrico assiste il motore termico nelle fasi di accelerazione, si riesce ad ottenere una riduzione della potenza del motore termico ed un aumento dell'efficienza complessiva del propulsore. Questo insieme di caratteristiche rende le auto HEV molto più efficienti e molto meno inquinanti delle auto MCI. D'altra parte esse non hanno bisogno, a differenza delle BEV, di una rete di stazioni di ricarica, di cui le auto PHEV si servono solo quando risulta conveniente.

Alcuni autori [13] hanno stimato che, considerando tutti gli aspetti del ciclo di vita del veicolo [20] - cioè la produzione delle materie prime, la manifattura dei componenti, la manutenzione ed il fine vita - le auto PHEV, considerando il mix di energia utilizzato in Europa, sono meno inquinanti delle auto BEV. Di tutti questi fatti le per-

hand it is possible to think that it is due also to growing awareness of European citizens about the environmental damage caused by ICE cars, and to the restrictions imposed by Public Administrations, culminating with the ban, starting from 2035, on the sale of ICE cars in the EU territories [7]. Simultaneously an increase in car electrification occurred: the proportion of registrations of electric cars has gone from 0.059 in 2018 to 0.444 in 2022. A research carried out to know the effect of COVID on the car industry of Central-Eastern Europe, conducted through an analysis of business decisions, has shown that the crisis induced by COVID represented an opportunity for the entrepreneurs in the car industry for an advancement in electrification.

Electric cars produced by industry and placed on the market are of two types [10]: battery powered cars (BEV) and hybrid cars (HEV). The propulsion system of the first [18] is constituted by an electric motor powered by a battery which, as well as being able to be charged at charging stations, is also charged during speed slowdowns and when driving downhill through the regeneration braking system [12][21], which converts into electricity the kinetic energy, which in the traditional cars is dissipated in heat through the brakes. HEV cars [17] are equipped with an electric motor and with an internal combustion engine. The latter is powered by fuel contained in a tank as in ICE cars. The electric motor is powered by a battery charged by a generator connected with the internal combustion engine. In some types of hybrid cars, PHEV, the battery can be charged also at charging stations, as in BEV cars. The electric motor and the internal combustion engine are generally in parallel configuration. This technology makes it possible to use each of the two motors separately or simultaneously, so as to obtain, according the characteristics of the route, the highest degree of efficiency. Moreover HEV cars adopt, as BEV cars, the regeneration braking during speed slowdowns and when driving downhill. Then, taking into account that the electric motor assists the combustion engine in the acceleration phases, it is possible to obtain a reduction in the power of the combustion engine and an increase in overall efficiency of the powertrain. This set of characteristics makes HEV cars much more efficient and much less polluting than the ICE cars. On the other hand they don't need, unlike BEV cars, a network of charging stations, which are used by PHEV cars only when it is convenient.

Some authors [13] have estimated that, considering all the aspects of the vehicle life cycle [20] - i.e. the raw material production, the manufacture of components, the maintenance and the life end - the PHEV cars, considering the mix of energy used in Europe, are less polluting than the BEV cars. All these facts are taken into account by individuals when they express a judgement on HEV cars, whose proportion of registration has gone in fact from 0.049 in 2018 to 0.32 in 2022 [2].

As there is strong pressure, even if not shared by everyone, to obtain a postponement of the ban on sale of ICE cars in EU, it is reasonable to believe that in the next years there will be in Europe a competition between three types of cars

sone tengono conto quando esprimono un giudizio sulle auto ibride, la cui proporzione di immatricolazioni in effetti è passata da 0.049 nel 2018 a 0.32 nel 2022 [2].

Poiché vi sono forti pressioni, anche se non del tutto condivise, per ottenere un rinvio del bando della UE alle vendite di auto MCI, è ragionevole ritenere che nei prossimi anni si verificherà in Europa una competizione fra tre tipi di auto offerti sul mercato: auto MCI, elettriche a batteria ed ibride. Questa competizione darà luogo ad una evoluzione nel tempo delle proporzioni di vendite, la quale dipenderà dalle strategie dei costruttori di auto, dalle politiche delle Pubbliche Amministrazioni e dall'atteggiamento degli utenti. L'esito di questa evoluzione potrà essere un assetto di equilibrio in cui tutti e tre i tipi di auto continueranno ad essere presenti, con proporzioni diverse, sul mercato, ovvero una situazione in cui, come agli inizi del secolo scorso, un tipo di auto assumerà una posizione dominante, lasciando agli altri un ruolo di nicchia. Non è possibile conoscere quale di questi due eventi si verificherà, poiché esistono fattori imprevedibili che influenzano l'evoluzione. E' tuttavia possibile conoscere, sulla base dei dati disponibili relativi al recente passato, una stima della linea di tendenza delle proporzioni di vendite dei tre tipi di auto relativa ad un prossimo futuro. La ricerca di questa linea di tendenza è l'obbiettivo di questo articolo.

Esso utilizza un modello il quale suppone che un individuo che intende valutare i diversi tipi e modelli di auto offerti sul mercato organizza le sue valutazioni attribuendo un numero a ciascun tipo (MCI, BEV, HEV) e modello di auto, con lo stesso criterio per tutti gli individui che fanno queste valutazioni: più alto è il numero, meno preferibile è l'auto. L'individuo pone quindi a confronto i tre modelli a cui ha attribuito il minimo numero in ciascuno degli insiemi di modelli di auto MCI, BEV, HEV, e ritiene preferibile il tipo e il modello di auto a cui ha attribuito il numero minore. Questi tre numeri minimi sono le determinazioni di tre variabili aleatorie perché le valutazioni variano in maniera casuale nella popolazione dei vari individui dipendendo dalle caratteristiche psicologiche e socio-economiche di ciascuno, e anche dal modo con cui l'auto viene usata (per esempio lunghezza e frequenza dei viaggi). Definiamo le medie di queste tre variabili costo dell'auto MCI, BEV, HEV rispettivamente.

E' possibile che gli individui che attribuiscono un numero a un modello di uno di questi tre tipi di auto si lascino guidare dal giudizio di coloro che lo hanno comprato e lo stanno usando. Se in una certa epoca il numero di immatricolazioni di questo tipo e modello di auto è elevato essi ritengono che il giudizio dei suoi compratori è molto favorevole, ed attribuiscono all'auto un numero molto basso. Da ciò segue che il costo del tipo di auto è una funzione discendente della sua diffusione

E' altresì possibile invece che l'attribuzione del costo a uno dei tre tipi di auto non tenga conto della sua diffusione, ma piuttosto delle indicazioni dei costruttori e dei suggerimenti della pubblicità. In questo caso il costo è una

placed on the market: ICE cars, electric battery cars and hybrid cars. This competition will give rise to an evolution over time of sales proportions, which will depend on the strategies of car manufactures, by the policies of Public Administrations and by the attitudes of users. The result of this evolution might be an equilibrium configuration in which all the three types of cars will continue to be present, with different proportions, on the market, or a situation in which, as in the last century, a type of car will assume a dominant position, leaving to the others a niche role. It is not possible to know which of these events will occur, as there are unpredictable factors that affect the evolution. However it is possible to obtain, on the basis of available data relating to the recent past, an estimate of the trend of the sales proportions of the three types of cars in the next future. The research of this trend is the purpose of this paper.

It uses a model which supposes that an individual who aims to evaluate the various types and model of cars offered on the market organizes his evaluations by assigning a number, with the same criterion for all individuals that make this evaluation, to each type (ICE, BEV, HEV) and model of car: the higher the numbers is, the less referable the car is. Then the individual compares the three models of cars to which he assigned the minimum number in each of the sets of the models of cars ICE, BEV, HEV, and considers preferable the type and model of car to which he assigned the minimum number. These three minimum numbers are the determinations of three random variables, as the evaluations vary in a random manner in the populations of the individuals, depending on the psychological and socio-economic characteristics of each of them, and also on the way the car is used (e.g. length and frequency of trips). We define the averages of these three variables cost of ICE, BEV, HEV car respectively.

It is possible that the individuals who assign a number to a model of one of these types of cars are driven by the judgment of those who bought it and use it. If in a certain epoch the number of registrations of this type and model of car is high, they believe that the judgment of its buyers is very favourable, and assign to the car a very low number. It follows that the cost of the type of car is a decreasing function of its diffusion.

It is also possible that the assignment of the cost to each of the types of cars does not take into account its diffusion, but rather the indications of manufacturers and the suggestion of advertising. In this case the cost is a constant.

By knowing the proportions of registrations of each of the three types of cars occurred in a given time interval, for instance in a given sequence of years, it is possible, by using the model mentioned above, to estimate the cost functions, i.e. the relations between cost and number of registrations for each type of car. By supposing that the cost functions, which are influenced by the strategies of the car manufacturers and by the policies of Public Administrations, remain unchanged for a certain time interval beyond the sequence considered, by using the model it is possible to estimate the evolution of the registrations of the three types of cars dur-

costante.

Conoscendo le proporzioni di immatricolazioni di ciascuno dei tre tipi di auto verificatesi in un certo intervallo temporale, per esempio in una certa sequenza di anni, utilizzando il modello citato sopra, è possibile stimare le funzioni di costo, cioè le relazioni fra costo e numero annuo di immatricolazioni per ciascun tipo di auto. Supponendo che le funzioni di costo, le quali sono influenzate dalle strategie dei costruttori di auto e dalle politiche delle Pubbliche Amministrazioni, si mantengano inalterate per un certo intervallo temporale oltre la sequenza considerata, utilizzando il modello è possibile stimare l'evoluzione delle immatricolazioni dei tre tipi di auto nel corso di tale intervallo. Lo scopo di questo articolo è la stima di tale evoluzione in Europa negli anni successivi al 2022, conoscendo le proporzioni di immatricolazioni per ciascun tipo di auto stimate nei cinque anni fra il 2018 e il 2022.

L'articolo è organizzato come segue. Nelle Sezione 2 è presentato il modello, il quale è applicato nella Sezione 3 allo studio della evoluzione delle immatricolazioni dei tre tipi di auto in Europa negli anni successivi al 2022, utilizzando i dati sui numeri totali di immatricolazioni di auto in Europa raccolti dall'Associazione Europea dei Costruttori di Auto (ACEA) [1] e quelli sulle proporzioni di immatricolazioni stimati sempre da ACEA [2] relative agli anni 2018-2022. Infine nella Sezione 4 è presentato un breve riassunto dei punti principali e sono esposte alcune considerazioni conclusive.

2. Un modello di competizione fra tre tipi di auto

Consideriamo un territorio (nel nostro caso l'Europa) in cui tre tipi di auto (nel nostro caso MCI, BEV, HEV), vengono offerti sul mercato. Il modello studia l'evoluzione della ripartizione delle immatricolazioni fra questi tre tipi di auto durante una sequenza Σ di intervalli temporali unitari (per es. un anno), i cui numeri d'ordine individuano la sequenza dei tempi t . Sia T^t il numero di auto immatricolate in un anno al tempo t : etichettando con **1** le auto MCI, con **2** le auto BEV e con **3** le auto HEV, siano x^t_1, x^t_2 e x^t_3 le proporzioni di T^t composte rispettivamente da auto MCI, BEV e HEV, per cui i corrispondenti numeri di immatricolazioni al tempo t sono, $x^t_1 T^t, x^t_2 T^t$ e $x^t_3 T^t$.

Siano Θ_1, Θ_2 e Θ_3 gli insiemi dei modelli di auto MCI, BEV e HEV offerti sul mercato, e siano $m, n, e r$ i numeri degli elementi di Θ_1, Θ_2 e Θ_3 , rispettivamente. Come si è visto nella Sezione 1, un individuo che confronta fra loro i vari tipi e modelli di auto attribuisce a ciascun elemento dei tre insiemi un numero, che dipende dalle sue valutazioni su vantaggi e svantaggi di ciascun tipo e modello di auto: quanto meno favorevoli sono le valutazioni tanto più alto è il numero. Vantaggi e svantaggi dipendono dalle caratteristiche delle auto - sulle quali incidono le strategie dei costruttori - e dalle limitazioni imposte al loro uso - su cui incidono le politiche delle Pubbliche Amministrazioni. Un notevole svantaggio è stato rappresentato negli anni recenti dalla difficoltà di procurarsi l'auto desiderata

ing this interval. The purpose of this paper is the estimate of this evolution in Europe in the years after 2022 by knowing the proportions of the registrations for each type of car estimated in the five years between. 2018 and 2022.

The paper is organized as follows. Section 2 presents the model, which is applied in Section 3 to the study of the evolution of the registrations of the three types of cars in Europe in the years after 2022, by using the data of the total numbers of car registrations in Europe collected by ACEA [1] and those of the proportions of the registrations relative to years 2018-2022 estimated also by ACEA [2]. Lastly a brief summary of the main points is presented and some conclusions are put forward in Section 4.

2. A model of competition between three types of cars.

Consider a territory (in our case Europe) in which three types of cars (in our case ICE, BEV, HEV) are offered on the market. The model studies the evolution of the split of registrations between these three types of cars during a sequence Σ of unit time intervals (e.g. one year), whose order numbers identify the sequence of times t . Let T^t be the number of cars registered at time t : labelling with **1** the ICE cars, with **2** the BEV cars and with **3** the HEV cars, let x^t_1, x^t_2 and x^t_3 be the proportions of T^t composed by ICE, BEV, HEV cars respectively, so that the corresponding numbers of registrations at time t are $x^t_1 T^t, x^t_2 T^t$ and $x^t_3 T^t$.

Let Θ_1, Θ_2 and Θ_3 be the sets of the models of ICE, BEV, HEV cars offered on the market, and let $m, n, and r$ be the numbers of the elements of Θ_1, Θ_2 and Θ_3 , respectively. As we have seen in Section 1, an individual, who compares with each other the various types and models of cars, assigns to each element of the three sets a number, which depends on his evaluations on advantages and disadvantages of each type and model of car: the less favourable the evaluations are, the higher the number is. Advantages and disadvantages depend on the characteristics of cars - which the strategies of manufactures affect - and on the limitations imposed on their use - which the policies of Public Administrations affect. A notable disadvantage has been represented in recent years by the difficulty in obtaining the desired car, because of the sharp reduction in cars for sale due to the fall in production caused by the closure of factories during the periods of lockdown and by the difficulty of supply of raw materials, as said before. The evaluation of advantages and disadvantages depends on the psychological and socio-economic characteristics of each individual, and also on the way car is used, as said before. As the characteristics are dispersed in the population of individuals that make their evaluations, the number assigned to each element of the three sets is a determination of a random variable. Let $a^t_i - \eta^t_i, i=1, \dots, m, b^t_j - \eta^t_j, j=1, \dots, n, c^t_k - \eta^t_k, k=1, \dots, r$, be the numbers assigned to the elements of Θ^1, Θ^2 and Θ , respectively, where a^t_i is the average of the numbers assigned to the model i of ICE car, b^t_j is the average of the numbers assigned to the model j of BEV car, c^t_k is the aver-

a causa della netta riduzione del numero di auto in vendita dovuta al crollo della produzione causata dalla chiusura delle fabbriche durante i periodi di *lockdown* e alla difficoltà di approvvigionamento delle materie prime, come si è detto in precedenza. La valutazione di vantaggi e svantaggi dipende dalle caratteristiche psicologiche e socio economiche di ciascun individuo, e anche dal modo con cui l'auto viene usata, come si detto in precedenza. Poiché queste caratteristiche sono disperse nella popolazione degli individui che fanno le loro valutazioni, il numero assegnato a ciascun elemento dei tre insiemi è la determinazione di una variabile aleatoria. Siano $a^t_i - \eta^t_i$, $i=1, \dots, m$, $b^t_j - \eta^t_j$, $j=1, \dots, n$, $c^t_k - \eta^t_k$, $k=1, \dots, r$, i numeri attribuiti agli elementi di Θ^1 , Θ^2 e Θ , rispettivamente, dove a^t_i è la media dei numeri attribuiti al modello i di auto MCI, b^t_j è la media dei numeri attribuiti al modello j di auto BEV, c^t_k è la media dei numeri attribuiti al modello k di auto HEV, mentre η^t_i , η^t_j , e η^t_k , sono variabili aleatorie identicamente e indipendentemente distribuite con media nulla.

Per esprimere la sua preferenza un individuo pone a confronto l'elemento di ciascuno dei tre insiemi a cui ha attribuito il minimo numero tra gli elementi dell'insieme con i due elementi degli altri due insiemi a cui ha attribuito allo stesso modo il minimo numero. Ritiene quindi preferibile fra i tre tipi di auto quello identificato dall'insieme a cui appartiene l'elemento a cui ha attribuito il minore di questi tre numeri minimi. Quindi la probabilità che al tempo t venga ritenuto preferibile il tipo di auto 1 è data da:

$$P_1^t = P \left\{ \max_{\forall i} (-a_i^t + \eta_i^t) > \left[\max_{\forall j} (-b_j^t + \eta_j^t), \max_{\forall k} (-c_k^t + \eta_k^t) \right] \right\} \quad (1)$$

Supponendo che η^t_i , η^t_j , e η^t_k , siano variabili aleatorie di Gumbel identicamente e indipendentemente distribuite, con media nulla e parametro di scala uguale a 1, anche $\max_{\forall i} (-a_i^t + \eta_i^t)$, $\max_{\forall j} (-b_j^t + \eta_j^t)$ e $\max_{\forall k} (-c_k^t + \eta_k^t)$ sono variabili aleatorie di Gumbel con parametro di scala uguale a 1, le cui media sono $\ln \sum_{\forall i} \exp(-a_i^t)$, $\ln \sum_{\forall j} \exp(-b_j^t)$ e $\ln \sum_{\forall k} \exp(-c_k^t)$

Chiamiamo $C_1^t = -\ln \sum_{\forall i} \exp(-a_i^t)$, $C_2^t = -\ln \sum_{\forall j} \exp(-b_j^t)$ e

$C_3^t = -\ln \sum_{\forall k} \exp(-c_k^t)$ costo al tempo t delle auto MCI, BEV

e HEV rispettivamente, per cui la (1) si scrive come segue:

$$P_1^t = P \left\{ (-C_1^t + \varepsilon_1^t) > \left[(-C_2^t + \varepsilon_2^t), (-C_3^t + \varepsilon_3^t) \right] \right\} \quad (2)$$

dove ε_1^t , ε_2^t , e ε_3^t sono variabili di Gumbel identicamente e indipendentemente distribuite con media nulla e parametro di scala uguale a 1.

La (2) conduce al modello *logit* multinomiale [4], per cui si ha:

$$P_1^t = \frac{\exp(-C_1^t)}{\exp(-C_1^t) + \exp(-C_2^t) + \exp(-C_3^t)} \quad (3)$$

La stessa soluzione vale per gli altri due tipi di auto per cui la probabilità che venga ritenuto preferibile il tipo r di auto, $r = 1, 2, 3$, si scrive:

age of the numbers assigned to the model k of HEV car, while η^t_i , η^t_j , and η^t_k , are random variables identically and independently distributed with zero mean.

To express his preference an individual compares the element of each of the three sets to which he attributed the minimum number among the elements of the set with the two elements of the other two sets to which he attributed in the same way the minimum number. Then he considers preferable between the three types of cars that identified by the set to which the element to which he attributed the minimum number belongs. Thus the probability that at time t the type of car 1 is considered preferable is given by:

$$P_1^t = P \left\{ \max_{\forall i} (-a_i^t + \eta_i^t) > \left[\max_{\forall j} (-b_j^t + \eta_j^t), \max_{\forall k} (-c_k^t + \eta_k^t) \right] \right\} \quad (1)$$

By supposing that η^t_i , η^t_j , and η^t_k , are Gumbel random variables identically and independently distributed, with zero mean and scale parameter equal to 1, also $\max_{\forall i} (-a_i^t + \eta_i^t)$,

$\max_{\forall j} (-b_j^t + \eta_j^t)$ and $\max_{\forall k} (-c_k^t + \eta_k^t)$ are Gumbel random variables with scale parameter equal to 1, whose averages are

$\ln \sum_{\forall i} \exp(-a_i^t)$, $\ln \sum_{\forall j} \exp(-b_j^t)$ and $\ln \sum_{\forall k} \exp(-c_k^t)$. We name

$C_1^t = -\ln \sum_{\forall i} \exp(-a_i^t)$, $C_2^t = -\ln \sum_{\forall j} \exp(-b_j^t)$ and $C_3^t = -\ln \sum_{\forall k} \exp(-c_k^t)$

cost at time t of ICE, BEV, HEV cars respectively, so that Eq (1) is written as follows:

$$P_1^t = P \left\{ (-C_1^t + \varepsilon_1^t) > \left[(-C_2^t + \varepsilon_2^t), (-C_3^t + \varepsilon_3^t) \right] \right\} \quad (2)$$

where ε_1^t , ε_2^t , and ε_3^t are Gumbel random variables identically and independently distributed with zero mean and scale parameter equal to 1.

Eq (2) leads to the multinomial logit model [4], so that we have:

$$P_1^t = \frac{\exp(-C_1^t)}{\exp(-C_1^t) + \exp(-C_2^t) + \exp(-C_3^t)} \quad (3)$$

The same solution applies for the other two types of cars, so that the probability that type r of car, $r = 1, 2, 3$, is considered preferable, is written as follows:

$$P_r^t = \frac{\exp(-C_r^t)}{\exp(-C_1^t) + \exp(-C_2^t) + \exp(-C_3^t)} \quad (4)$$

We have seen in Section 1 that the cost attributed to each type of car is a function of its diffusion, which we consider is measured by the number of cars registered in one year. Since individuals do not know the number of cars that will be registered in the year in which they make their evaluations about each type of car, the model assumes that cost c_r^{t+1} attributed at time $t+1$ to type r of car, $r = 1, 2, 3$, is a function of the number $x_r^t T^t$ of cars registered at previous time t : $c_r^{t+1} = c_r(x_r^t T^t)$ We call $c_r(x_r^t T^t)$ cost function.

Thus we have from Eq (4) that the probability P_r^{t+1} that the type r of car, $r = 1, 2, 3$, at time $t+1$ is considered preferable is written as follows:

$$P_r^t = \frac{\exp(-C_r^t)}{\exp(-C_1^t) + \exp(-C_2^t) + \exp(-C_3^t)} \quad (4)$$

Si è visto nella Sezione 1 che il costo attribuito a ciascun tipo di auto è funzione della sua diffusione, che riteniamo sia misurata dal numero di auto immatricolate in un anno. Poiché gli individui non conoscono il numero di auto che saranno vendute nell'anno in cui fanno le loro valutazioni circa ciascun tipo di auto, il modello assume che il costo c_r^{t+1} attribuito al tempo $t+1$ al tipo di auto r , $r = 1, 2, 3$, sia funzione del numero x_r^{t,T^t} di auto immatricolate al tempo t precedente: $c_r^{t+1} = c_r(x_r^{t,T^t})$. Chiamiamo $c_r(x_r^{t,T^t})$ funzione di costo.

Quindi si ha dalla (4) che la probabilità P_r^{t+1} che il tipo di auto r , $r = 1, 2, 3$, al tempo $t+1$ venga ritenuto preferibile si scrive come segue:

$$P_r^{t+1} = \frac{\exp[-c_r(x_r^{t,T^t})]}{\exp[-c_1(x_1^{t,T^t})] + \exp[-c_2(x_2^{t,T^t})] + \exp[-c_3(x_3^{t,T^t})]} \quad (5)$$

$r = 1, 2, 3$

Indichiamo con \bar{x}_r^{t+1} la frazione di T^{t+1} che sarebbe composta di auto del tipo r , $r = 1, 2, 3$, se tutti coloro che hanno considerato l'auto di tipo r preferibile alle altre effettivamente la comperassero. Ritenendo P_r^{t+1} una buona stima di \bar{x}_r^{t+1} , si ha dalla (5):

$$\bar{x}_r^{t+1} = \frac{\exp[-c_r(x_r^{t,T^t})]}{\exp[-c_1(x_1^{t,T^t})] + \exp[-c_2(x_2^{t,T^t})] + \exp[-c_3(x_3^{t,T^t})]} \quad (6)$$

$r = 1, 2, 3$

Esistono numerose ragioni, la principale delle quali è probabilmente quella economica, per le quali l'aver giudicato l'auto di tipo i preferibile alle altre non significa essere disposti a comperarla. Pertanto solo una frazione di coloro che hanno espresso tale preferenza effettivamente l'acquistano. Ciò significa che l'incremento $x_r^{t+1} - x_r^t$ di auto del tipo r vendute fra un anno t e il successivo $t+1$ è solo una frazione dell'incremento $\bar{x}_r^{t+1} - x_r^t$ che si sarebbe realizzato se tutti coloro che hanno ritenuto un'auto di tipo r preferibile l'avessero effettivamente acquistata [9]. Per cui si ha:

$$x_r^{t+1} = x_r^t + \beta(\bar{x}_r^{t+1} - x_r^t) \quad (7)$$

dove il parametro β , $0 < \beta < 1$, che supponiamo costante nel tempo, è il rapporto fra l'incremento $x_r^{t+1} - x_r^t$ della proporzione di auto del tipo r immatricolate fra t e $t+1$ e l'incremento che si sarebbe realizzato se tutti coloro che hanno ritenuto un'auto di tipo r preferibile l'avessero acquistata.

La iterata applicazione della (7), a partire dal valore iniziale x_r^0 di x_r^t , e T^0 di T^t , fornisce la sequenza temporale delle proporzioni delle immatricolazioni dell'auto di tipo r , cioè il suo processo di diffusione. L'applicazione della (7) richiede la conoscenza dei suoi parametri, cioè dei valori di β e dei coefficienti delle funzioni di costo. Supponiamo che la sequenza delle immatricolazioni annue T^t di auto e quella delle proporzioni \hat{x}_r^t di ciascuno dei tre tipi

$$P_r^{t+1} = \frac{\exp[-c_r(x_r^{t,T^t})]}{\exp[-c_1(x_1^{t,T^t})] + \exp[-c_2(x_2^{t,T^t})] + \exp[-c_3(x_3^{t,T^t})]} \quad (5)$$

$r = 1, 2, 3$

We denote as \bar{x}_r^{t+1} the fraction of T^{t+1} that would be composed by the type r of car, $r = 1, 2, 3$, if all those who considered the type r of car preferable to the other actually bought it. By considering P_r^{t+1} a good estimate of \bar{x}_r^{t+1} , we have from Eq (5):

$$\bar{x}_r^{t+1} = \frac{\exp[-c_r(x_r^{t,T^t})]}{\exp[-c_1(x_1^{t,T^t})] + \exp[-c_2(x_2^{t,T^t})] + \exp[-c_3(x_3^{t,T^t})]} \quad (6)$$

$r = 1, 2, 3$

There are many reasons, the main of which is probably the economic one, for which having considered the type r of car preferable to others does not mean being willing to buy it. Thus only a fraction of those who expressed this preference actually buy it. This means that the increase $x_r^{t+1} - x_r^t$ or cars of type r sold between an year t and the next $t+1$ is only a fraction of the increase $\bar{x}_r^{t+1} - x_r^t$ that would have occurred if all those who considered preferable a type r of car had actually bought it [9]. So we have:

$$x_r^{t+1} = x_r^t + \beta(\bar{x}_r^{t+1} - x_r^t) \quad (7)$$

where parameter β , $0 < \beta < 1$, which we suppose to be constant over time, is the ratio between the increase $x_r^{t+1} - x_r^t$ of the proportion of cars of type r registered between t and $t+1$, and the increase that would have been occurred if all those who considered a car of type r preferable actually had bought it.

The iterated application of Eq (7), starting with the initial value x_r^0 of x_r^t , and T^0 of T^t , furnishes the time sequence of the proportions of registrations of the car of type r , i.e. its process of diffusion. The application of Eq (7) requires the knowledge of its parameters, i.e. of the values of β and of the coefficients of cost functions. We suppose that the sequence T^t of yearly registrations of cars and that of proportions \hat{x}_r^t of each of the three types of cars, $r = 1, 2, 3$, registered each year are known, surveyed in a sequence Σ of times t , one year apart. We aim to use these sequences to estimate the value of parameter β and those of the coefficients of cost functions $c_r(x_r^{t,T^t})$, $r = 1, 2, 3$, in such a way that the values x_r^t obtained through the iterated application of Eq (7) are as close as possible to those surveyed \hat{x}_r^t .

We suppose, as in the application presented in Section 3, that each of the three cost functions $c_r(x_r^{t,T^t})$ have three coefficients. We denote by $\mathbf{a}_r = (a_{r,0}, a_{r,1}, a_{r,2})^T$, $r = 1, 2, 3$, the vectors of cost functions $c_r(x_r^{t,T^t})$, $r = 1, 2, 3$. Having assigned the value of parameter β and the vectors \mathbf{a}_r , the iterated application of Eq (7), where x_r^{t+1} is given by Eq (6), starting from the initial values T^0 e $x_r^0 = \hat{x}_r^0$, furnishes the sequences $\{x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta\}$ of x_r^t in the successive times of Σ . The values of β and of vectors $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ and \mathbf{a}_3 which minimize the sum of the square deviations

$$\sum_{r=1,2,3} [x_r^t - (x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)]^2$$

for all times of sequence Σ are as

summed as estimates of $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ and β .

di auto, $r = 1, 2, 3$ immatricolate ogni anno siano note, registrate in una sequenza Σ di tempi t , a distanza di un anno. Ci proponiamo di usare queste sequenze per stimare il valore del parametro β e quelli dei coefficienti delle funzioni di costo $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$, in modo tale che i valori x_r^t ottenuti mediante la iterata applicazione della (7) siano il più possibile vicini a quelli registrati \hat{x}_r^t .

Supponiamo, come nell'applicazione presentata nella Sezione 3, che le tre funzioni di costo $c_r(x_r^t, T^t)$ abbiano ciascuna tre coefficienti. Indichiamo con $\mathbf{a}_r = (a_r, 0, a_{r,1}, a_{r,2})^T$, $r = 1, 2, 3$, i vettori dei coefficienti delle funzioni di costo $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$. Avendo assegnato il valore del parametro β e i vettori \mathbf{a}_r , l'iterata applicazione della (7), dove \bar{x}_r^{t+1} è dato dalla (6), partendo dai valori iniziali T^0 e $x_r^0 = \hat{x}_r^0$ fornisce le sequenze $\{x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta\}$ di x_r^t nei successive tempi di Σ . I valori di β e dei vettori $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ e \mathbf{a}_3 che minimizzano

la somma degli scarti quadratici $\sum_{r=1,2,3} [\hat{x}_r^t - (x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)]^2$

per tutti i tempi della sequenza Σ sono assunti come stime di $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ e β .

Quindi le stime sono ottenute risolvendo il seguente problema:

$$\min_{\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta} \Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta) \quad (8)$$

dove:

$$\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta) = \sum_{r=1,2,3} \sum_{\forall t \in \Sigma} [\hat{x}_r^t - (x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)]^2 \quad (9)$$

Non riusciamo a definire l'espressione analitica di $\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)$, per cui la soluzione del problema (8) è ottenuta attraverso una sequenza di passi in ciascuno dei quali si sceglie un insieme di $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta$ e si calcola il corrispondente valore di $\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)$. La procedura è ripetuta finché un criterio di arresto è soddisfatto. Fra i vari algoritmi che possono essere utilizzati, nell'applicazione presentata nella Sezione successiva è stato scelto il metodo del semplice discendente proposto da NELDER e MEAD [14]. Una presentazione della versione del metodo di NELDER e Mead adatta alla soluzione del problema (8) è in [8].

3. Una applicazione del modello allo studio della evoluzione della distribuzione delle tecnologie di propulsione delle auto in Europa.

In questa Sezione il modello presentato nella Sezione precedente è applicato allo studio della evoluzione nel tempo della ripartizione del numero annuo di immatricolazioni fra i tre tipi di auto: MCI, BEV e HEV in Europa. ACEA [2] ha rilevato le proporzioni x_r^t , $r=1, 2, 3$ di ciascuno dei tre tipi di auto immatricolate annualmente fra il 2018 e il 2022 in Europa. Tali proporzioni sono riportate in Fig. 1. Si osserva una netta diminuzione nel tempo della proporzione relativa alle auto MCI, ed un corrispondente incremento di quella relativa alle auto elettriche, più elevata per quelle ibride rispetto a quelle a batteria.

ACEA [1] ha inoltre rilevato il numero totale T^t di auto immatricolate annualmente in Europa nello stesso perio-

Thus he estimates are obtained by solving the following problem:

$$\min_{\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta} \Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta) \quad (8)$$

where:

$$\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta) = \sum_{r=1,2,3} \sum_{\forall t \in \Sigma} [\hat{x}_r^t - (x_r^t | \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)]^2 \quad (9)$$

We cannot define the analytic expression for $\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)$, so that the solution of problem (8) is obtained through a sequence of steps in each of which a set of $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta$ is chosen and the corresponding value of $\Phi(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3, \beta)$ is computed. The procedure is repeated until a stop criterion is satisfied. Among the various algorithms that could be used, in the application presented in the following Section we have chosen the downhill simplex method proposed by NELDER and MEAD [14]. A presentation of the version of the method of NELDER and MEAD suitable for the solution of problem (8) is in [8].

3. An application of the model to the study of the evolution of the distribution of the technologies of car propulsion in Europe.

In this Section the model presented in the previous Section is applied to the study of the evolution over time of the split of the annual number of registration between the three types of cars, ICE, BEV, HEV, in Europe. ACEA [2] has surveyed the proportions x_r^t , $r=1, 2, 3$ of each of the three types of cars registered yearly between 2018 and 2022 in Europe. These proportions are shown In Fig. 1. We observe a sharp decrease over time in the proportion relative to ICE cars, and a corresponding increase in that relative to electric cars, higher for hybrid cars than for battery cars.

Moreover ACEA [1] has surveyed the total number T^t of cars registered in Europe in the same time period. These values of T^t are shown in Fig. 2. We observe a sharp decrease in the number of registrations between 2019 and 2020, after that the yearly number of registrations remains practically constant.

We have attributed to the cost functions of the three types of cars the following expressions which, as we will see later, have given an optimal approximation of the computed values to those surveyed for ICE cars, for BEV cars and for HEV cars:

$$\begin{aligned} c_1(x_1^t, T^t) &= a_{1,0} + a_{1,1} x_1^t T^t + a_{1,2} (x_1^t T^t)^2 \\ c_2(x_2^t, T^t) &= a_{2,0} + a_{2,1} \exp(a_{2,2} x_2^t T^t) \\ c_3(x_3^t, T^t) &= a_{3,0} + a_{3,1} \exp(a_{3,2} x_3^t T^t) \end{aligned} \quad (10)$$

By using the sequences of x_r^t relative to period 2018-2022, and the corresponding sequences of T^t , we have estimated, through the procedure explained in Section 2, parameter β of Eq (7) and the coefficients of cost functions $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$. So we have estimated that $\beta = 0,164$, while the estimates of the coefficients give rise to the following expressions of cost functions:

$$\begin{aligned} c_1(x_1^t, T^t) &= 60.583 + 8.493 x_1^t T^t - 0.580 (x_1^t T^t)^2 \\ c_2(x_2^t, T^t) &= 62.320 + 4.573 \exp(-0.831 x_2^t T^t) \\ c_3(x_3^t, T^t) &= 66.459 - 0.841 \exp(0.329 x_3^t T^t) \end{aligned} \quad (11)$$

where T^t is expressed in millions.

do di tempo. Questi valori di T^t sono riportati in Fig. 2. Si osserva una netta diminuzione del numero annuo di immatricolazioni fra il 2019 e il 2020, dopodichè il numero annuo di immatricolazioni si mantiene praticamente costante.

Sono state attribuite alle funzioni di costo dei tre tipi di auto le seguenti espressioni, che, come vedremo più avanti, hanno dato una ottima approssimazione dei valori delle proporzioni calcolati a quelli rilevati per l'auto MCI, per l'auto BEV, per l'auto HEV:

$$\begin{aligned} c_1(x_1^t T^t) &= a_{1,0} + a_{1,1} x_1^t T^t + a_{1,2} (x_1^t T^t)^2 \\ c_2(x_2^t T^t) &= a_{2,0} + a_{2,1} \exp(a_{2,2} x_2^t T^t) \\ c_3(x_3^t T^t) &= a_{3,0} + a_{3,1} \exp(a_{3,2} x_3^t T^t) \end{aligned} \quad (10)$$

Utilizzando le sequenze degli x_r^t relativi al periodo 2018-2022, e le corrispondenti sequenze di T^t , sono stati stimati, mediante la procedura illustrata nella Sezione 2, il parametro β della (7) ed i coefficienti delle funzioni di costo $c_r(x_r^t T^t)$, $r = 1, 2, 3$. E' stato così stimato che $\beta = 0,164$, mentre le stime dei coefficienti danno luogo alle seguenti espressioni delle funzioni di costo:

$$\begin{aligned} c_1(x_1^t T^t) &= 60.583 + 8.493 x_1^t T^t - 0.580 (x_1^t T^t)^2 \\ c_2(x_2^t T^t) &= 62.320 + 4.573 \exp(-0.831 x_2^t T^t) \\ c_3(x_3^t T^t) &= 66.459 - 0.841 \exp(0.329 x_3^t T^t) \end{aligned} \quad (11)$$

dove T^t è espresso in milioni.

La Fig. 3 mostra le traiettorie di queste tre funzioni, le quali rappresentano le relazioni verificatesi in Europa fra il 2018 e il 2022 fra il costo mediamente attribuito ai tre tipi di auto e i numeri annui di immatricolazioni.

La traiettoria di $c_1(x_1^t T^t)$, relativa all'auto MCI, mostra un valore del costo elevato in tutto l'arco delle immatricolazioni annue considerato: ciò è da porsi in relazione con la crescente consapevolezza dei cittadini europei circa il danno ambientale causato dai veicoli MCI. Al diminuire del numero annuo di immatricolazioni, a partire dal valore massimo di circa 15 milioni raggiunto nel 2018, il costo inizia ad aumentare. Ciò è dovuto in parte al fatto che un individuo il quale esprime le sue valutazioni su questo tipo di auto è guidato nel suo giudizio da quello espresso dagli altri componenti della popolazione. Una progressiva diminuzione del numero annuo di immatricolazioni indica che il giudizio della popolazione sul tipo di auto è andato peggiorando, per cui il generico individuo che esprime la sua valutazione su di esso gli attribuisce un costo progressivamente crescente. D'altra parte è da considerare che la diminuzione del numero di immatricolazioni nel caso che stiamo esaminando è conseguen-

Fig. 3 shows the trajectories of these three functions, which represent the relations occurred in Europe between 2018 and 2022 between the cost attribute on the average to the three types of cars and the yearly numbers of registrations.

The trajectory of $c_1(x_1^t T^t)$, relative to ICE car, shows a high value through all the span of the registrations considered: that has to be related with the increasing awareness of European citizens about the environmental damage caused by ICE vehicles. As the yearly number of registrations, starting from the maximum value reached in 2018, decreases, the cost begins to increase. That is depends in part on the fact that an individual who expresses his evaluation on this type of car is driven in his judgement by that expressed by the other components of population. A progressive decrease in the yearly number of registrations indicates that the judgement of the population on the type of car has worsened, so that an individual that expresses his evaluation attributes to it a progressively increasing cost. On the other hand we have to consider that the decrease in the number of registrations in the case we are examining is a consequence of the production crises caused by the COVID epidemic, which causes difficulty in obtaining the desired car. This difficulty represents a disadvantage that results in an increase in the cost attributed to the type of car. However at a certain point, when the yearly number of registrations has reached a very low value, the cost begins to decrease as registrations decrease. This means that the generic individual, who at time t expresses a judgement on the ICE car, is no longer driven by the judgements expressed by the other components of population, but by other factors, mainly of personal nature, for instance a particular commitment to ICE car.

The trajectory of $c_3(x_3^t T^t)$ relative to HEV car is a steeply decreasing curve, highlighting that the cost attributed to this

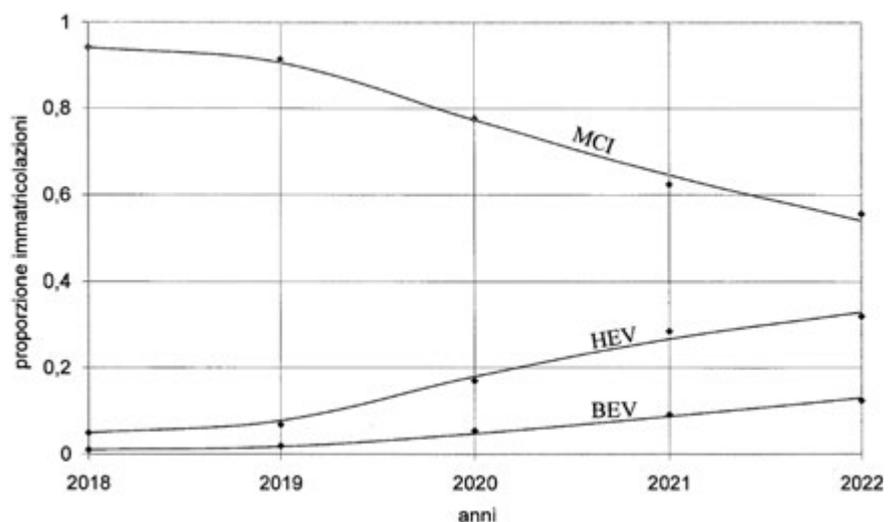


Figura 1 – Traiettorie delle proporzioni dei tre tipi di auto immatricolate annualmente in Europa sovrapposte ai punti rilevati tra il 2018 e il 2022.

Figure 1 - Trajectories of the proportions of the three types of cars registered yearly in Europe superimposed on the points surveyed between 2018 and 2022.

za delle crisi di produzione causata dall'epidemia di COVID, che causa difficoltà a procurarsi l'auto desiderata. Questa difficoltà rappresenta uno svantaggio che si traduce in un aumento del costo attribuito al tipo di auto. Però ad un certo punto, quando il numero annuo di immatricolazioni ha raggiunto un valore molto basso, il costo inizia a diminuire col diminuire delle immatricolazioni. Ciò significa che il generico individuo, che al tempo t esprime un giudizio sull'auto MCI, non è più guidato dai giudizi espressi dagli altri componenti della popolazione ma da altri fattori, prevalentemente di carattere personale, per esempio un particolare attaccamento all'auto MCI.

La traiettoria di $c_3(x^t_3 T^t)$ relativa all'auto HEV è una curva fortemente discendente, evidenziando che il costo attribuito a questo tipo di auto decresce rapidamente all'aumentare del numero annuo di immatricolazioni. In effetti il giudizio su questo tipo di auto dipende essenzialmente dalla conoscenza delle sue caratteristiche tecnologiche e delle sue prestazioni. All'apparire di questo tipo di auto, che un prodotto innovativo, sul mercato questa conoscenza è scarsa, ciò crea incertezza e quindi insicurezza nei potenziali compratori, per cui il costo attribuito è alto. Aumentando la diffusione la conoscenza migliora, acquisita attraverso le opinioni di coloro che hanno acquistato e usano questo tipo di auto, ed il costo attribuito diminuisce.

La traiettoria di $c_2(x^t_2 T^t)$ relativa all'auto BEV è con grande approssimazione una retta orizzontale, evidenziando che il costo attribuito a questo tipo di auto è indipendente dal numero di immatricolazioni. In effetti il giudizio su questo tipo di auto dipende non tanto dalla conoscenza delle sue prestazioni, che migliora con la diffusione, quanto piuttosto dalla previsione delle difficoltà di approvvigionamento dell'energia elettrica necessaria ad alimentare l'auto, derivante sia dalla insufficienza del numero di stazioni di ricarica, sia dalla insufficienza dell'offerta di energia elettrica qualora il numero di auto BEV in circolazione dovesse aumentare.

Attribuendo le espressioni (11) alle funzioni di costo nelle (6), e ponendo $\beta = 0.164$ nella (7), l'iterata applicazione di quest'ultima, partendo dai valori iniziali $T^0 = 15.147 \cdot 10^6$, $x^0_1 = 0.941$, $x^0_2 = 0.010$, $x^0_3 = 0.0049$ rile-

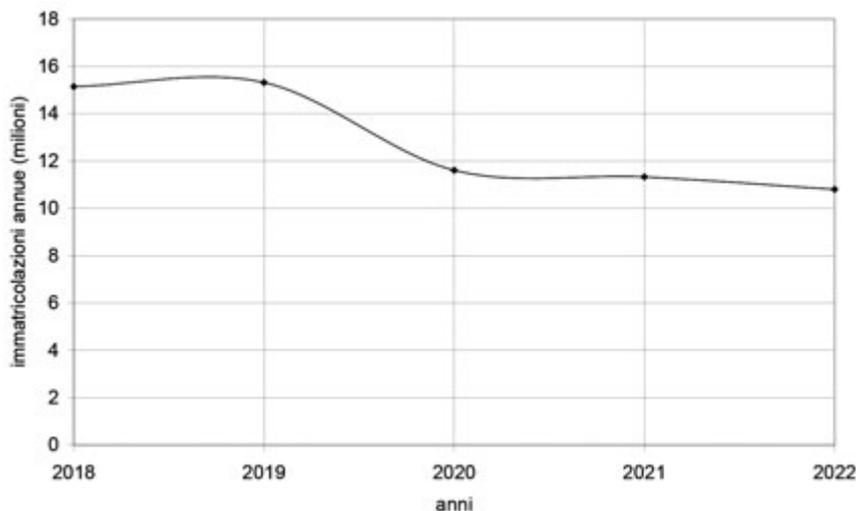


Figura 2 – Traiettorie delle immatricolazioni annue di auto in Europa sovrapposte ai punti rilevati fra il 2018 e il 2022.

Figure 2 - Trajectories of the yearly registrations in Europe superimposed on the points surveyed between 2018 and 2022.

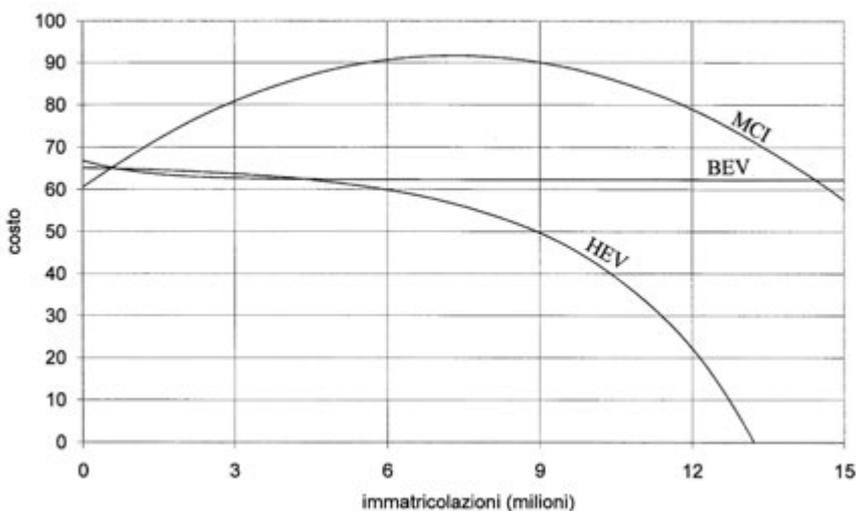


Figura 3 – Traiettorie delle funzioni di costo dei tre tipi di auto.

Figure 3 - Trajectories of the cost functions of the three types of cars.

type of car decreases rapidly as the yearly number of registrations increases. Really the judgement on this type of car depends essentially on the knowledge of its technological characteristics and on its performance. When this type of car, which is an innovative product, appeared on the market, this knowledge is poor; that creates uncertainty and thus insecurity in potential buyers, so that the attributed cost is high. As diffusion increases knowledge improves, which is acquired through the opinions of those who acquired it and use it, and the attributed cost decreases.

The trajectory of $c_2(x^t_2 T^t)$ relative to BEV car is with great approximation a horizontal line, highlighting that the cost attributed to this type of car is independent of the number of registrations. Really the judgment on this type of car depends

vati nel 2018, fornisce la stima delle proporzioni di immatricolazioni dei tre tipi di auto fra il 2018 e il 2022. Le traiettorie degli x_r^t , $r = 1, 2, 3$ così ottenute sono riportate in Fig. 1, sovrapposte ai punti corrispondenti ai valori rilevati. Si osserva che i valori calcolati sono molto prossimi ai valori rilevati, evidenziando la capacità del modello di riprodurre il comportamento reale del sistema allo studio e la validità delle espressioni attribuite alle funzioni di costo.

Ci si è proposto a questo punto di stimare il processo di evoluzione della ripartizione del numero annuo di immatricolazioni fra i tre tipi di auto negli anni successivi al 2022. Tenendo conto del fatto che dopo il crollo fra il 2019 e il 2020 il numero annuo di immatricolazioni si è mantenuto praticamente costante negli anni successivi, come si vede in Fig. 2, si è supposto che dopo il 2022 il numero annuo T^t di immatricolazioni rimanga costante ed uguale al valore $T^5=15.301 \cdot 10^6$ dell'anno 2022. Si è supposto inoltre che il processo di diffusione dei tre tipi di auto in Europa evolva nel tempo in modo che β conservi il valore stimato $\beta = 0.164$ e che i costi dei tre tipi di auto continuino ad essere vicini ai valori forniti dalle (11). In questo caso le espressioni (11) di $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$, possono essere utilizzate per calcolare, tramite le (6) e (7), le sequenze di x_r^t negli anni successivi al 2022. Le traiettorie di queste sequenze sono riportate in Fig. 4 fino all'anno 2030, sovrapposte ai punti corrispondenti ai valori rilevati fino al 2022.

Si osserva che la proporzione di immatricolazioni di auto MCI continua a diminuire dopo il 2022, raggiungendo un valore molto basso, $x_1^{30}=0.12$, nel 2030. La proporzione di immatricolazioni di auto HEV invece aumenta considerevolmente, raggiungendo un valore molto elevato, $x_3^{30}=0.74$, nel 2030. La proporzione di auto BEV in un primo tempo dopo il 2022 continua ad aumentare, ma nel 2025 si verifica un cambio di tendenza, e la proporzione comincia a diminuire raggiungendo un valore molto basso, $x_2^{30}=0.12$, nel 2030.

Utilizzando i valori di T^t rilevati fino al 2022, ed attribuendo a T^t il valore costante $15.301 \cdot 10^6$ oltre il 2022, si sono quindi calcolate le sequenze delle immatricolazioni x_r^t, T^t , $r = 1, 2, 3$, dei tre tipi di auto nel periodo fra il 2018 e il 2030. Le traiettorie di queste sequenze sono riportate in Fig. 5 sovrapposte ai punti corrispondenti ai valori rilevati fino al 2022. Si osserva che la traiettoria relativa alla auto MCI indica un crollo del numero di immatricolazioni fra il 2019 e il 2020, dopodichè continua a diminuire raggiungendo un valore molto basso, $T_1^{30}=1.8 \cdot 10^6$, nel 2030. La traiettoria relativa alle auto HEV ha invece un anda-

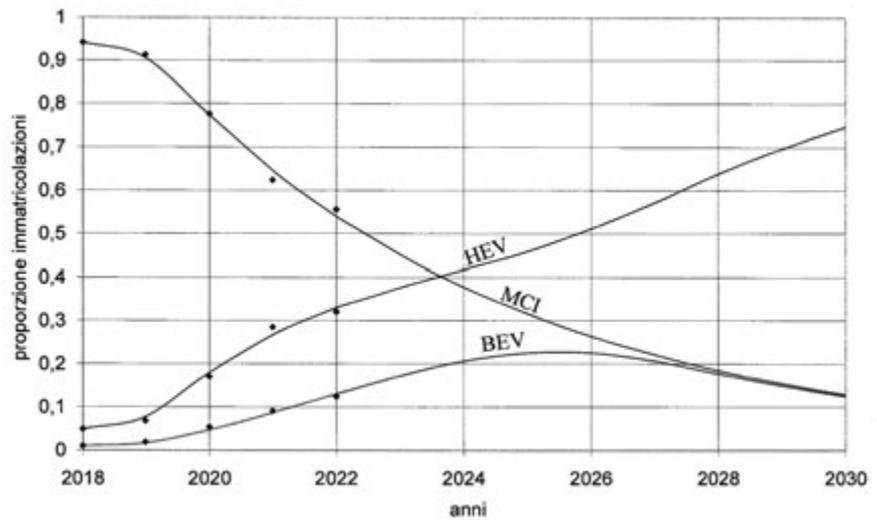


Figura 4 – Traiettorie delle proporzioni di immatricolazioni annue dei tre tipi di auto sovrapposte ai punti rilevati fra il 2008 e il 2022.

Figure 4 - Trajectories of the proportions of yearly registrations of the three types of cars superimposed on the points detected between 2008 and 2022.

not on the knowledge of its performance, which improves with the diffusion, so much as on the difficulties in supply of electricity necessary to power the car, due both to insufficient number of charging stations and the insufficient supply of electricity, should the number of circulating BEV car increase.

By attributing expressions (11) to cost functions in Eq (6), and putting $\beta = 0.164$ in Eq (7), the iterated application of the latter, starting with the initial values $T^0=15.147 \cdot 10^6$, $x_1^0=0.941$, $x_2^0=0.010$, $x_3^0=0.049$ detected in 2018, furnishes the estimates of the proportions of registrations of the three types of cars in the years between 2018 and 2022. The trajectories of x_r^t , $r = 1, 2, 3$ so obtained are shown in Fig.1, superimposed on the points detected. We observe that the values computed are very close to the values detected, highlighting the ability of the model to reproduce the actual behaviour of the system under study and the validity of the expressions attributed to cost functions.

At this point we aim to estimate the evolution process of the split of the yearly number of registrations between the three types of cars in the years after 2022. Considering the fact that after the drop between 2019 and 2020 the yearly number of registrations remained practically constant in the following years, as we see in Fig. 2, we have supposed that after 2022 the yearly number T^t remains constant and equal to value $T^5=15.301 \cdot 10^6$ of the year 2022. Moreover we have supposed that the diffusion process of the three types of cars evolves over time in such a way that β maintains the estimated value $\beta = 0.164$ and the costs of the three types of car continue to be close to the values given by Eqs (11). In this case the expressions (11) of $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$, can be used to compute, through Eq (6) and Eq (7), the sequences of x_r^t in the years after 2022. The trajectories of these sequences are shown in Fig. 4 until year 2030, superimposed on the points corresponding to the values detected until 2022.

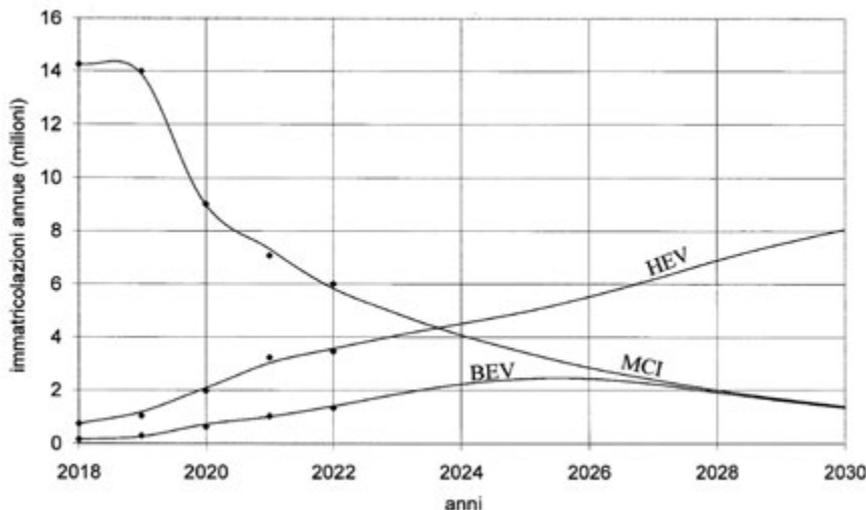


Figura 5 – Traiettorie dei numeri di immatricolazioni annue dei tre tipi di auto sovrapposte ai punti rilevati fra il 2008 e il 2022.

Figure 5 - Trajectories of the numbers of yearly registrations of the three types of cars superimposed on points recorded between 2018 and 2022.

mento ascendente, raggiungendo nel 2030 il valore di 8 milioni di immatricolazioni. La traiettoria relativa alle auto BEV ha dapprima un andamento ascendente, ma dopo il 2025 inizia a diminuire raggiungendo un valore molto basso, $T_2^{30}=1.8 \cdot 10^6$, nel 2030.

Da questi risultati, rappresentati in Fig. 4 e in Fig. 5 si ricava che la tecnologia ibrida tende ad assumere un posizione dominante nel mercato delle auto, relegando le altre due in una posizione marginale.

La sequenza dei valori di $c_r(x^t_r T^t)$, $r = 1, 2, 3$, calcolati attribuendo a x^t_r e a T^t i valori relativi ai successivi tempi t , individua la funzione del tempo $\Psi_r(t) = c_r(x^t_r T^t)$, la quale individua l'evoluzione nel tempo del costo attribuito a ciascuno dei tre tipi di auto. La Fig. 6 mostra l'andamento di tale funzione nel periodo 2018-2030.

La figura mostra che il costo relativo alle auto MCI ha subito un drammatico aumento tra il 2019 e il 2020: ciò è una conseguenza della crisi di produzione di auto in Europa dovuta al COVID, di cui si è parlato in precedenza, che ha colpito essenzialmente le auto MCI, da cui sono derivate difficoltà per i consumatori a procurarsi questo tipo di auto. Queste difficoltà hanno rappresentato un grave svantaggio, che si è tradotto in un elevato aumento del costo attribuito dai consumatori. Negli anni successivi il costo è andato diminuendo contemporaneamente all'aumento dell'offerta di auto, mantenendosi però sempre al-

We observe that the proportion of registrations of car ICE continues to decrease after 2022, reaching a very low value, $x_1^{30}=0.12$, in 2030. Instead the proportion of registrations of cars HEV increases substantially, reaching a very high value, $x_3^{30}=0.74$, in 2030. The proportion of BEV cars in the first time after 2022 continues to increase, but in 2025 a change in trend occurs, and the proportion begins to decline reaching a very low value, $x_2^{30}=0.12$, in 2030.

Then, by using the values of T^t detected until 2022, and attributing to T^t the constant value $15.301 \cdot 10^6$ after 2022, we have computed the sequences of registrations of the three types of cars in the period between 2018 and 2030. The trajectories of these sequences are shown in Fig. 5 superimposed on the points corresponding to the value recorded until 2022. We observe that the trajectory relative to ICE cars shows a drop in the number of registrations between 2019 and 2020, after that it continues to decrease reaching a very low value $T_1^{30}=1.8 \cdot 10^6$ in 2030. Instead the trajectory relative to HEV cars has an ascending pattern, reaching in 2030 the value of 8 million registrations. The trajectory relative to BEV cars has at first an ascending pattern, but after 2025 it begins to decline reaching a very low value, $T_2^{30}=1.8 \cdot 10^6$, in 2030.

We obtain from the data shown in Fig. 4 and in Fig. 5 that the hybrid technology tends to assume a dominant position in the car market, confining the other two in marginal positions.

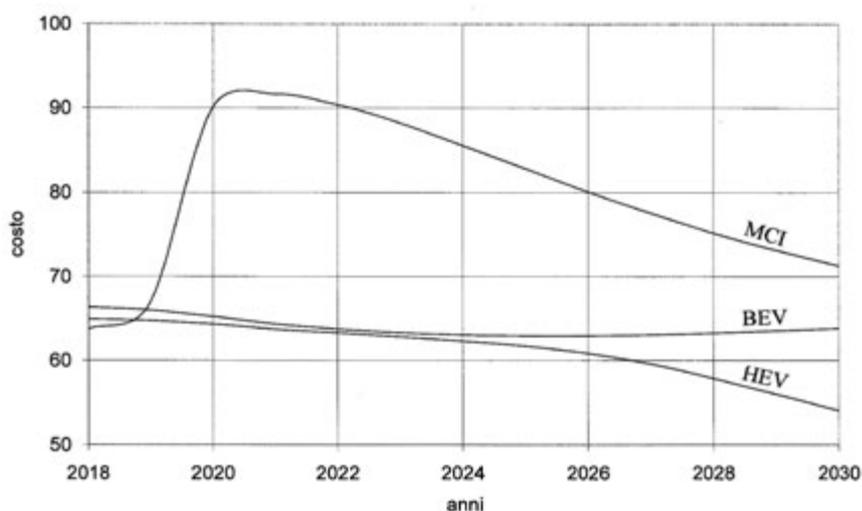


Figura 6 – Andamento dei costi dei tre tipi di auto al variare del tempo fra il 2018 e il 2030.

Figure 6 - Trajectories over time of costs of the three types of cars between 2018 and 2030.

quanto più elevato di quello attribuito agli altri due tipi di auto. Questo elevato valore del costo è anche una conseguenza della crescente consapevolezza dei consumatori, di cui si è parlato in precedenza, del danno ambientale causato dalle auto MCI.

Il costo attribuito alle auto BEV si mantiene praticamente costante nel corso degli anni, indipendente dal livello di diffusione. Ciò dipende dal fatto, evidenziato in precedenza, che la valutazione dei consumatori su questo tipo di auto dipende non tanto dalle sue prestazioni che migliorano con la diffusione, quanto piuttosto dalle previsioni delle difficoltà di approvvigionamento dell'energia elettrica necessaria per alimentare l'auto, derivante sia dalla insufficienza del numero di stazioni di ricarica, sia dalla prevedibile insufficienza dell'offerta di energia elettrica, qualora il numero di auto BEV in circolazione dovesse aumentare.

Il costo delle auto HEV diminuisce nel corso degli anni come conseguenza della sua diffusione evidenziata dalla Fig. 5, mantenendosi al disotto di quello degli altri tipi di auto.

Si osserva che a partire dal 2020 il costo delle auto MCI è notevolmente più elevato di quello delle auto HEV, e ciò è la causa della progressiva diminuzione della proporzione di immatricolazioni di auto MCI mostrato dalla Fig. 4 e del corrispondente aumento di quella delle auto HEV. Poiché l'elevato valore del costo delle auto MCI è conseguenza del drammatico aumento verificatosi nel 2019 a causa della crisi di produzione dovuta al COVID, è ragionevole attribuire a questa crisi di produzione l'innescò del processo di diminuzione del numero di immatricolazioni di auto MCI e di quello di aumento delle auto HEV.

Queste ultime sono d'altra parte nettamente favorite rispetto alle auto BEV, perché non hanno la necessità di approvvigionarsi di energia elettrica, e sembrano tendere ad assumere una posizione dominante nel mercato delle automobili in Europa.

4. Conclusioni

Attualmente sono offerti sul mercato europeo tre tipi di auto dotati di diversi sistemi di propulsione: auto con motore a combustione interna (MCI), auto elettriche a batteria (BEV) e auto ibride (HEV), alcune delle quali (PHEV) possono anche essere caricate alle stazioni di ricarica. Date le scelte dei costruttori e delle Pubbliche Amministrazioni, l'evoluzione della ripartizione delle immatricolazioni fra questi tre tipi di auto dipende dalle scelte dei consumatori. Nel fare la sua scelta un individuo pone a confronto i tre tipi di auto, valutando vantaggi e svantaggi di ciascuno: abbiamo supposto in questo articolo che egli sintetizzi le sue valutazioni attribuendo un numero a ciascun tipo e modello di auto: più alto è il numero meno preferibile è l'auto. L'individuo pone quindi a confronto i tre modelli a cui ha attribuito il minimo numero

The sequence of values of $c_r(x_r^t, T^t)$, $r = 1, 2, 3$, computed by attributing to x_r^t and to T^t the values relative to successive times t , identifies the time function $\Psi_r(t) = c_r(x_r^t, T^t)$, which identifies the evolution over time of the cost attributed to each of the three types of cars. Fig. 6 shows the pattern of this function in the period 2018-2030.

The figure shows that the cost relative to ICE cars has experienced a dramatic increase between 2019 and 2020: that is a consequence of the crisis of car production in Europe due to COVID, as we have seen previously, which hit mainly ICE cars and created difficulties to consumers to obtain this type of car. These difficulties represented a great disadvantage, which resulted in a high increase in the cost attributed by consumers. In the following years cost has been decreasing at the same time as the increase in car supply, but remaining always somewhat higher than that attributed to the other two types of cars. This high value of cost is also a consequence of the increasing awareness of consumers, as said before, of the environmental damage caused by ICE cars.

The cost attributed to BEV cars remains practically constant during the years, independently of the level of diffusion. This depends on the fact, highlighted previously, that the evaluation of consumers on this type of car depends not so much on its performance that improves with diffusion as on the difficulties in the supply of electricity necessary to power the car, deriving on both the insufficient number of charging stations, and the foreseeable insufficiency of electricity, should the number of circulating BEV increase.

The cost of HEV cars decreases over the years as a consequence of its diffusion highlighted by Fig. 5, staying below that of the other types of cars.

We observe that starting from 2020 the cost of ICE cars is notably higher than that of HEV cars, and this is the cause of the progressive decrease in registrations of ICE cars shown in Fig. 4 and of the corresponding increase in those of HEV cars. As the high value of cost of ICE cars is a consequence of dramatic increase occurred in 2019 because of the crisis of production due to COVID, it is reasonable to attribute to this crisis of production the trigger of the process of decrease in the number of registrations of ICE cars and that of the increase in HEV cars. On the other hand the latter are substantially favoured compared to BEV cars, as they do not need to stock up with electricity, and seem to tend to assume a dominant position in the car market in Europe.

4. Conclusions

At present three types of cars are offered on the market, equipped with different systems of propulsion: cars with internal combustion engine (ICE), electric battery-powered cars (BEV) and hybrid cars, some of which (PHEV) can also be charged at charging stations. Given the choices of manufacturers and of Public Administrations, the evolution of the split of registrations between these three types of cars depends on the choices of consumers. To make his choice an individual compares the three types of cars, evaluating advan-

in ciascuno degli insiemi di modelli di auto MCI, BEV, HEV, e ritiene preferibile il tipo e il modello di auto a cui ha attribuito il numero minore. Questi tre numeri minimi sono le determinazioni di tre variabili aleatorie perché le valutazioni variano in maniera casuale nella popolazione dei vari individui dipendendo dalle caratteristiche psicologiche e socio-economiche di ciascuno. Definiamo le medie di queste tre variabili costo dell'auto MCI, BEV, HEV rispettivamente.

Si è mostrato in questo articolo che tra il 2018 e il 2019 si è verificato in Europa un drammatico aumento del costo delle auto MCI, essenzialmente conseguenza della diminuzione dell'offerta di auto dovuta al COVID. Si è calcolato che negli anni successivi il costo, il cui elevato valore è anche una conseguenza della crescente consapevolezza dei consumatori del danno ambientale causato dalle auto MCI, è andato diminuendo, mantenendosi però sempre alquanto più elevato di quello stimato per gli altri due tipi di auto.

L'aumento del costo delle auto MCI nel 2019 ha innescato il processo evolutivo della ripartizione delle immatricolazioni negli anni successivi, che è stato studiato fino al 2030, ritenendo che oltre quella data le previsioni sarebbero del tutto inaffidabili, dipendendo da fattori attualmente imprevedibili. In questo processo evolutivo il costo delle auto MCI, molto più elevato di quello degli altri due tipi di auto, causa il progressivo aumento delle immatricolazioni di queste ultime. Ma, mentre nel caso delle auto HEV questo aumento causa una progressiva diminuzione del costo, non ha effetto sul costo delle auto BEV, il quale resta costante e quindi progressivamente più alto di quello delle auto HEV. Accade quindi che ad un certo punto la proporzione di immatricolazioni delle auto BEV inizia a diminuire progressivamente insieme con quella delle auto MCI, mentre quella delle auto HEV aumenta. Il risultato è che queste ultime tendono ad assumere, nell'arco temporale considerato, una posizione dominante nel mercato delle automobili.

tages and disadvantages of each: we have supposed in this paper that he synthesizes his evaluations attributing a number to each type and model of car: higher the number is the less preferable the car is. Then the individual compares the three models to which he attributed the minimum number in each of sets of models of ca ICE, BEV, HEV, and considers preferable the type and model of car to which he attributed the minimum number. These three minimum numbers are the determinations of three random variables, as the evaluations vary randomly in the population of individuals depending on the psychological and socio-economic characteristics of each of them. We define the averages of these three variables cost of ICE, BEV, HEV car respectively.

We have shown in this paper that between 2018 and 2019 a dramatic increase in the cost of ICE cars occurred, essentially caused by the decrease in the supply of cars due to COVID. We have computed that in the following years the cost, whose high value is also a consequence of the increasing awareness of consumers of the environmental damage caused by ICE cars, has been decreasing, however remaining always higher than that estimated for the other two types of cars.

The increase in cost of ICE cars in 2019 triggered the evolution process of the split of registrations in following years, which has been studied until 2030, considering that beyond this data forecasts would be completely unreliable depending on currently unpredictable factors. The cost of ICE cars, much higher than that of the other two types of car, causes the progressive increase in the registrations of the latter. But, while in the case of HEV cars this increase causes a progressive decrease in cost, it has no effect on cost of BEV cars, which remains constant and thus progressively higher than that of HEV cars. So it happens that at a certain point the proportion of registrations of BEV cars begins to decrease along with that of ICE cars, while that of HEV cars increases. The result is that the latter tend to assume in the period considered a dominant position in the car market.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] ACEA (2022a), "New passenger car registrations by country". Historical Series.
- [2] ACEA (2022b), "Fuel types of new passenger cars in the EU". <https://www.acea.autofigure>.
- [3] AJANOVIC A. (2022), "The impact of COVID-19 on the market prospects of electric passenger cars". WILEY Electric and Environment, 1-16.
- [4] CASCETTA E. (1998), "Modelli per i sistemi di trasporto. Teoria ed applicazioni". UTET, Torino.
- [5] DALLA CHIARA B., DEFLORIO F., EID M. (2019), "Analysis of real driving data to explore travelling needs in relations to hybrid-electric vehicle solutions". Transport Policy 52, 97-116.
- [6] DALLA CHIARA B., DEFLORIO F., PELLICELLI M., CASTELLO L., EID M. (2019), "Perspectives on electrification for the automotive sector: A critical review of average daily distances by light-duty vehicle, required range, and economic outcomes". Sustainability 11, 1-35.
- [7] "EU agrees to end sales of combustion engine vehicles by 2035". <http://www.France4.com>.
- [8] FERRARI P. (2002), "Road pricing and network equilibrium. Transp". Res. B 36, 471-483.

- [9] FERRARI P. (2021), "Il processo di diffusione dell'auto elettrica". *Ingegneria Ferroviaria* 6/2021, 495-508.
- [10] FRIESKE B., KLOETZKE M, MAUSER F. (2013), "Trends in vehicle concept and key technology development for hybrid and battery electric vehicles". *World Electric Vehicle Journal*, Vol. 6, 9-19.
- [11] KILLIAN R.D. (2022), "The effect of COVID-19 pandemic on new passenger car registrations in Western Europe. Master Thesis at Slovenka Technika Univerzita", 1-120.
- [12] LV C. (2015), "Mechanism analysis and evaluation methodology of regenerative braking contribution to energy efficient improvement of electrified vehicles". *Energy Conversion and Management* 92, 469-482.
- [13] MARABETE M., DALLA CHIARA B., MAINO C., SPESSA E. (2022), "Electrified road transport through plug-in hybrid powertrain: Compliance by simulation of specific emission target with real driving cycles". *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 15, 1- 20.
- [14] NELDER J.A., MEAD R. (1965), "A simplex method for function optimization". *The Computer Journal* 7, 308-313.
- [15] PAVLINEK P. (2012), "The impact of the 2008-2009 crisis on the automotive industry: global trends and firm-level effects in Central Europe". *European Urban and Regional Studies*, 1-21.
- [16] PELLE A., TEBAJDI G. (2021), "COVID-19 and transformational megatrends in the European automotive industry: Evidence from business decisions with a Central and Eastern European focus". *Entrepreneurial Business and Economics Review*. Vol.9, No 4, 19-33.
- [17] PRAJAPATI K. C., PATEL R., SAGAR R. (2014), "Hybrid vehicles: a study on technology". *International Journal of Engineering Research and Technology* Vol.3, Issue 12, 1076-1082.
- [18] SAFARI M. (2018), "Battery electric vehicles: Looking behind to move forward". *Energy Policy* 115,54-65.
- [19] TOROK L. (2020), "The link between car sales and the economic crisis in the European Union at the time of the COVID-19 Epidemic". *International Journal of Economics and Business Administration*, Vol VIII, Issue 4, 1033-1042.
- [20] XIONG S., JI J., MA X. (2019), "Comparative life cycle energy and GHG emissions analysis for BEVs and PHEVs: A case Study in China". *Energy* 12, 184, 1-17.
- [21] XU G., WEIMIN L., XU K., SONG Z (2011), "An intelligent regenerative braking strategy for electric vehicles". *Energy* 4, 1461- 1477.

Errata Corrige

Si informano i gentili lettori che nell'articolo: "**Analisi della velocità di un elettrotreno merci a potenza distribuita su linee ad alta velocità**", pubblicato nella rubrica "Osservatorio", numero 5 Maggio 2023, *Ingegneria Ferroviaria*, il richiamo bibliografico [40] non è: "[40] BASILE D. et al. (2018), "On the Industrial Uptake of Formal Methods in the Railway Domain" bensì "[40] BASILE D. et al. (2018), "On the Industrial Uptake of Formal Methods in the Railway Domain" in International Conference on Integrated Formal Methods, Maynooth, Ireland. IFM 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11023, pp 20-29. Springer, Cham".

◇

IF Editorial Board will inform our readers that in the paper "**Assessing the speed of an electric multiple-unit freight train on high-speed lines**", published on "Observatory" Section, May 2023, 5th issue of IF - *Ingegneria Ferroviaria*, the bibliographical reference [40] is not "[40] BASILE D. et al. (2018), "On the Industrial Uptake of Formal Methods in the Railway Domain" but: "[40] BASILE D. et al. (2018), "On the Industrial Uptake of Formal Methods in the Railway Domain" in International Conference on Integrated Formal Methods, Maynooth, Ireland. IFM 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11023, pp 20-29. Springer, Cham".

IF - Ingegneria Ferroviaria
La redazione
Editorial Board



La Linea 1 di Napoli: le valutazioni ex post degli organismi europei

Naples Line 1: the ex-post evaluations of European bodies

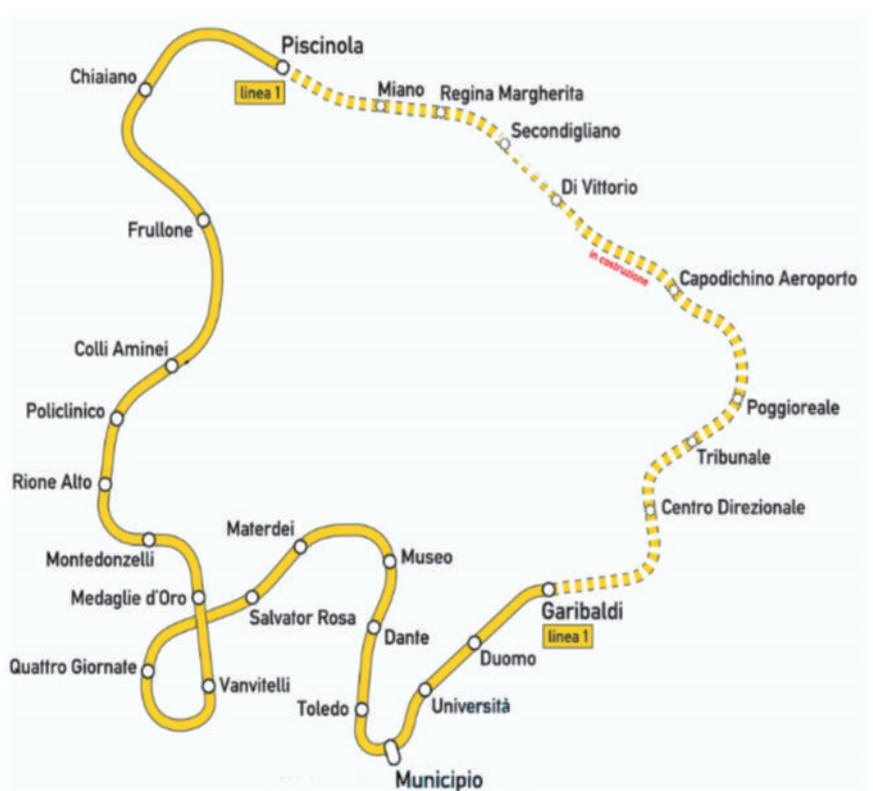
Roberto CALISE^(*)

(<https://www.medra.org/servlet/view?lang=it&doi=10.57597/IF.11.2023.ART.2>)

Sommario - Il presente articolo intende evidenziare l'importanza dell'Unione Europea nella realizzazione di una delle più complesse infrastrutture d'Italia: la Linea 1 della metropolitana di Napoli. Costruito a partire dal 1976, il metrò partenopeo è ancora da completarsi, ma l'articolata genesi politico-amministrativa ha beneficiato dall'essere inquadrata nella più ampia cornice della Politica Comune dei Trasporti (PCT). In particolare, l'UE ha contribuito allo sviluppo dell'opera a più riprese attraverso lo stanziamento di ingenti fondi, oggetto poi di un report di valutazione ex post sui benefici conseguiti dalla linea e su quelli attesi. A qualche anno dalla sua pubblicazione, questo cruciale documento presenta ancora importanti indicazioni per i decisori pubblici, al fine di massimizzare gli effetti positivi che la metropolitana può apportare alla cittadinanza.

1. Il contesto di riferimento

La metropolitana Linea 1 rappresenta il fulcro della mobilità su ferro di Napoli e provincia, mettendo a sistema gran parte delle ferrovie esistenti che dal capoluogo si dipanano ai Comuni limitrofi per oltre 300 km, e che vedono la coesistenza di più attori istituzionali (Comune di Napoli, Regione Campania) e aziendali (principalmente ANM, EAV, Trenitalia). Entrata in funzione a partire dal 1993 e oggi operativa su 18 km per 19 stazioni, a regime la Linea 1 (Fig. 1) sarà lunga 25 km con 27 fermate e disegnerà un anello capace di colle-



(Fonte - Source: Corte dei Conti (2017), "La Linea 1 della Metropolitana di Napoli", pag. 89 - Corte dei Conti (2017), "Line 1 of the Naples underground", page 89)

Figura 1 - Percorso e stazioni della Linea 1 della Metropolitana di Napoli al 2023.

Figure 1 - Line 1 route and stations of the Naples underground at 2023.

Summary - This article aims to highlight the importance of the European Union in the construction of one of the most complex infrastructures in Italy: Line 1 of the Naples metro. Built since 1976, the Neapolitan metro has yet to be completed, but the articulated political-administrative origin has benefited from being framed within the broader framework of the Common Transport Policy (CTP). In particular, the EU has contributed to the development of the work on several occasions through the allocation of large funds, which are then the subject of an ex-post evalu-

^(*) Responsabile Relazioni Istituzionali presso FlixBus Italia s.r.l. - Corso Como 11 - 20154 Milano - E-mail: roberto.calise@flixbus.it.

gare le tre principali porte d'accesso alla città: la stazione centrale, l'aeroporto e il porto. I lavori, cominciati nel 1976 e in gran parte condotti da un unico concessionario (il Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A.), sono tutt'ora in corso su 7 km e 8 stazioni, la cui competenza è ripartita fra Comune di Napoli (tratta Garibaldi – Capodichino Aeroporto) e Regione Campania (tratta Capodichino Aeroporto – Piscinola). Nell'arco di cinque decenni il progetto ha subito diverse modifiche, e a partire dalla fine degli anni Novanta l'infrastruttura è stata in parte concepita come un "museo obbligatorio" con la creazione delle ormai ben note stazioni dell'arte disegnate da grandi architetti internazionali e arricchite da decine di opere d'arte. La Linea 1, assieme alla costruenda Linea 6 (che collegherà la zona di piazza Municipio con Fuorigrotta, tagliando trasversalmente la città da est a ovest), ha ampiamente usufruito per la sua realizzazione del supporto dell'Unione Europea attraverso più fasi. Su parte dei fondi comunitari impiegati la Commissione Europea ha redatto nel 2018 una valutazione ex post, la cui analisi è tutt'ora molto attuale e rappresenta un viatico per futuri sviluppi: motivo per il quale è il documento principale cui si farà riferimento in questo articolo.

2. L'analisi ex post della Commissione Europea

Nel giugno 2018, la Commissione analizza a campione una serie di progetti trasportistici che hanno goduto del supporto del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR): un'autostrada che taglia trasversalmente la Germania dell'Est, la tratta ferroviaria che unisce Varsavia al suo aeroporto, la tramvia di Le Havre in Francia, il ponte Rion Antirion che collega il Peloponneso dell'Ovest alla Grecia continentale, ed altri. Fra questi, viene presa in esame anche la Linea 1 della metropolitana partenopea, in particolare nel tratto Vanvitelli-Dante aperto fra il 2001 e il 2003. Questo poiché i controlli ex post su come i finanziamenti europei sono stati impiegati possono arrivare anche ad anni di distanza: in casi limite, l'UE può richiedere che le somme siano restituite se non utilizzate secondo i criteri previsti dai regolamenti comunitari.

Il processo di analisi è pressoché lo stesso per qualunque infrastruttura: per garantire l'imparzialità del procedimento, si seleziona un team di esperti afferenti a enti di ricerca non collegati alla costruzione delle opere prese in esame, che poi si reca sul campo e si interfaccia con tutti gli *stakeholders* attraverso interviste ed analisi di documenti. Nel caso di Napoli, il report per la Commissione Europea è realizzato da quattro società di consulenza, di cui una danese, una olandese e due italiane: un gruppo di lavoro coordinato da M. FLORIO, ordinario di Scienza delle Finanze presso l'Università degli Studi di Milano ed a capo del Centro per gli Studi Industriali (CSIL). Gli analisti, oltre a consultare un'ampia mole di documentazione, hanno interloquuto con esponenti sia politici che tecnici del Comune e della Regione, cattedratici delle università partenopee, giornalisti di testate locali, personale UE in-

ation report on the benefits achieved by the line and those expected. A few years after its publication, this crucial document still presents important indications for public decision-makers, in order to maximise the positive effects that the metro can bring to citizens.

1. Reference Context

The Line 1 Metro represents the hub of railway mobility in Naples and the province, providing a system for most of the existing railways that run from the capital to neighbouring municipalities for over 300 km, and which see the co-existence of several institutional (Municipality of Naples, Campania Region) and corporate actors (mainly ANM, EAV, Trenitalia). Launched in 1993 and now operating on 18 km for 19 stations, Line 1 (Fig. 1) will be 25 km long with 27 stops and will draw a ring capable of connecting the three main access gates to the city: the central station, the airport and the port. The works, begun in 1976 and largely carried out by a single concessionaire (Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A.), are still in progress on 7 km and 8 stations, whose competence is divided between the Municipality of Naples (Garibaldi – Capodichino Airport route) and the Campania Region (Capodichino Airport – Piscinola route). The project has undergone several changes over five decades, and since the late 1990s the infrastructure has been partly conceived as a "mandatory museum" with the creation of the now well-known art stations designed by great international architects and enriched by dozens of works of art. Line 1, together with the Line 6 under construction (which will connect the area of Piazza Municipio with Fuorigrotta, cutting across the city from east to west), has widely benefited from European Union support through several phases. The European Commission prepared an ex-post evaluation in 2018 on part of the EU funds used, whose analysis is still very current and represents a guide for future developments: which is why it is the main document referred to in this article.

2. The European Commission's ex-post analysis

In June 2018, the Commission analysed a series of transport projects on a sample basis that enjoyed the support of the European Regional Development Fund (ERDF): a motorway that cuts across East Germany, the railway section that connects Warsaw to its airport, the Le Havre tramway in France, the Rion Antirion bridge that connects the West Peloponnese to mainland Greece, and others. Among these, Line 1 of the Neapolitan metro is also examined, in particular in the Vanvitelli-Dante section opened between 2001 and 2003. This is because ex-post checks on how EU funding has been used can be even years away: in borderline cases, the EU can require sums to be returned if not used according to the criteria set out in EU regulations.

The analysis process is almost the same for any infrastructure: to ensure the impartiality of the procedure, a team of experts belonging to research bodies not connected to the construction of the works under examination is chosen,

caricato dei finanziamenti, rappresentanti di associazioni ambientaliste.

L'intenzione è produrre la più classica delle valutazioni di una politica pubblica: un'analisi costi-benefici. Per farlo, si prendono in esame diversi aspetti del processo realizzativo di un'opera, in particolare come questa abbia inciso sulla crescita economica della città, sulla sostenibilità ambientale, sulla capacità manageriale degli attori pubblici coinvolti. E' un processo che vede intrecciarsi discipline umanistiche come sociologia e scienza politica con altre più quantitative, quali statistica ed economia: non è facile tradurre in cifre i benefici ipotetici di un'infrastruttura su una comunità, e non è mai un risultato esatto. Tuttavia, le analisi costi-benefici, soprattutto se ex post, possono essere degli utili strumenti per capire cosa è andato bene nel processo di realizzazione, e quali invece devono essere i margini di miglioramento. Nel caso della Linea 1, l'analisi va calata nel contesto napoletano (Fig. 2): l'ottava area metropolitana più popolata d'Europa, che con i suoi 3,56 milioni di abitanti è comparabile a Barcellona (3,76 milioni) ed Atene (3,55), ma che presenta una condizione economica storicamente fragile [1].

Con la maggior parte delle funzioni economiche e sociali concentrate in centro città, la pressione della mobilità in entrata rispetto alla provincia è molto forte, soprattutto nelle ore di punta del mattino. In questo scenario, il metrò risponde ad alcuni principi fondamentali identifi-

which then goes to the field and interfaces with all stakeholders through interviews and document analyses. In the case of Naples, the report for the European Commission is produced by four consulting firms, of which one Danish, one Dutch and two Italian: a working group coordinated by M. FLORIO, full professor of Finance Science at the University of Milan and head of the Centre for Industrial Studies (CSIL). In addition to consulting a large amount of documentation, the analysts spoke with both politicians and technicians of the Municipality and the Region, professors of Neapolitan universities, journalists from local newspapers, EU personnel in charge of funding and representatives of environmental associations.

The intention is to provide the most classic evaluation of a public policy: a cost-benefit analysis. To do this, several aspects of the construction process of a work are examined, in particular how it has affected the economic growth of the city, environmental sustainability, and the managerial skills of the public actors involved. It is a process that involves intertwining humanistic disciplines such as sociology and political science with more quantitative ones, such as statistics and economics: it is not easy to translate the hypothetical benefits of an infrastructure for a community into figures, and it is never an exact result. However, cost-benefit analyses, especially if ex-post, can be useful tools to understand what went well in the implementation process, and what the margins for improvement should be. In the case of Line 1, the analysis must be placed in the Neapolitan con-



(Fonte - Source: Elaborazione di A. SPINOSA per ANM, disponibile su sito internet CityRailways - Drafted by A. SPINOSA for ANM, available on CityRailways website)

Figura 2 – Dotazione infrastrutturale su ferro dell'area metropolitana di Napoli al 2023.

Figure 2 – Infrastructure on rail of the Naples metropolitan area up to 2023.

cati dalla Commissione Europea quali: aumentare e facilitare l'accessibilità del centro cittadino; ridurre la congestione da traffico mettendo a sistema gli esistenti assi ferroviari; rigenerare pezzi di città grazie alle stazioni dell'arte; il tutto con l'obiettivo ultimo di aumentare la qualità del trasporto pubblico. La Linea 1 è dunque coerente con gli obiettivi di programmazione europea in quanto mira ad aumentare sia la coesione territoriale che sociale della città, avvicinando i quartieri e rendendoli più accessibili disincentivando l'uso di mezzi privati, e facilitando l'uso del trasporto pubblico per le fasce economicamente più deboli della popolazione, nonché per i diversamente abili grazie a stazioni concepite secondo i più moderni standard [2].

Questi obiettivi si traducono in benefici materiali e immateriali apportati dalla realizzazione dell'opera, che si dipanano su uno scenario di breve (1-5 anni), medio (6-10) e lungo periodo (più di 10 anni) divisi in quattro categorie: crescita economica, sostenibilità ambientale, effetti distributivi e qualità della vita in generale. Secondo il report della Commissione [3], la Linea 1 (Tab. 1) ha comportato benefici immediati (ossia, già in uno scenario di breve periodo) in termini di effetti distributivi, aumentando subito la coesione sociale e territoriale dei quartieri raggiunti, attraverso stazioni percepite dai viaggiatori come sicure e nel complesso ben mantenute. In seconda battuta, a beneficiare del metrò è stata la sostenibilità ambientale, in particolare per la riduzione di veicoli circolanti e la realizzazione di aree a verde e/o pedonalizzate a seguito della risistemazione delle piazze e delle vie interessate dai

text (Fig. 2): the eighth most populated metropolitan area in Europe, which with its 3.56 million inhabitants is comparable to Barcelona (3.76 million) and Athens (3.55), but which has a historically fragile economic condition [1].

With most economic and social functions concentrated in the city centre, the pressure of inbound mobility with respect to the province is very strong, especially in the morning rush hours. In this scenario, the metro responds to some fundamental principles identified by the European Commission such as: increasing and facilitating the accessibility of the city centre; reducing traffic congestion by systemising existing railway axes; regenerating parts of the city thanks to art stations; all with the ultimate goal of increasing the quality of public transport. Line 1 is therefore consistent with the objectives of European planning as it aims to increase both the territorial and social cohesion of the city, bringing neighbourhoods closer together and making them more accessible by discouraging the use of private vehicles, and facilitating the use of public transport for the economically weaker sections of the population, as well as for the disabled thanks to stations designed according to the most modern standards [2].

These objectives translate into material and intangible benefits brought by the realisation of the work, which unfold on a short (1-5 years), medium (6-10) and long term (more than 10 years) scenario divided into four categories: economic growth, environmental sustainability, distributional effects, and quality of life in general. According to the Commission's report [3], Line 1 (Tab. 1) has brought immediate benefits (that is, already in a short-term scenario)

Tabella 1 – Table 1

Inaugurazioni dei vari segmenti della Linea 1 e previsioni future
Inaugurations of the various segments of Line 1 and future forecasts

Anno Year	Segmento di linea inaugurato Inaugurated line section	Estensione Extension	Stazioni Stations
1993	Tratto collinare (Vanvitelli – Colli Aminei) Hillside section (Vanvitelli – Colli Aminei)	3,8 km	6
1995	Tratta in viadotto (Colli Aminei – Piscinola) Section in viaduct (Colli Aminei – Piscinola)	8,8 km	9
2001-2003	Tratta bassa, prima parte (Vanvitelli – Dante) Lower section, first part (Vanvitelli – Dante)	13,7 km	14
2011-2012	Tratta bassa, seconda parte (Dante – Università) Lower section, second part (Dante – University)	15,5 km	16
2013-2015	Tratta bassa, terza parte (Università – Garibaldi) Lower section, third part (University – Garibaldi)	18 km	18
2021	Stazione Duomo Duomo Station	18 km	19
2025	Garibaldi – Capodichino Aeroporto Garibaldi – Capodichino Airport	22 km	23
2027	Chiusura dell'anello (Capodichino Aeroporto – Piscinola) Ring closure (Capodichino Airport – Piscinola)	25 km	27
2023	Attualmente in esercizio Currently in operation	18 km	19

lavori delle fermate: esternalità positive che andranno ad aumentare negli anni proporzionalmente all'allungamento della linea, con sempre più cittadini coinvolti, meno mezzi privati usati per effettuare spostamenti, e più zone della città riqualificate.

La crescita economica è a sua volta proporzionale: ad ogni nuovo chilometro aperto, si riduce la congestione creata dal traffico urbano, e diminuiscono le ore perse dai cittadini fermi in auto. Alla voce "crescita economica" la Commissione prende in considerazione anche la produzione intellettuale: la Linea 1 è stata oggetto di decine di studi, ricerche, articoli scientifici, che rappresentano effetti positivi a lungo termine nei rispettivi campi di studio, che spaziano dall'ingegneria, all'architettura, all'urbanistica, passando per la sociologia e l'analisi delle politiche pubbliche. Ciò ha permesso di rafforzare i rapporti fra la comunità scientifica partenopea e quella internazionale, interessata a studiare un'infrastruttura unica nel suo genere: sconfinata è la letteratura a tal proposito, parte della quale è nelle note in calce al presente articolo.

Alle esternalità positive in termini di produzione intellettuale, vanno aggiunte quelle relative alle buone pratiche istituzionali: infatti, in ottica UE è fondamentale lo scambio delle "lezioni apprese" dal personale delle amministrazioni locali nell'aver gestito l'ideazione e la realizzazione di progetti complessi in ambito di riqualificazione urbana e sostenibilità ambientale. Un concetto presente fin dal ciclo dei fondi europei 2000-2006, durante il quale si identifica il programma comunitario URBACT come uno degli strumenti per promuovere uno sviluppo urbano sostenibile mediante lo scambio di esperienze e la diffusione delle conoscenze tra le città. URBACT è un "contenitore" di diversi progetti, che le singole istituzioni locali avanzano su determinate tematiche. Anche Napoli vi ha preso parte, presentando i progetti CTUR (*Cruise Traffic and Urban Regeneration*), finalizzato alla rigenerazione del patrimonio urbano nelle zone portuali, e USEACT (*Urban Sustainable Environmental Actions*) per interventi di trasformazione urbana che limitino il consumo di suolo. Di entrambi tali progetti, Napoli è stata il Comune capofila, collaborando con altre città europee quali Atene, Dublino, Helsinki, Riga, Rostock, Valencia, e l'italiana Trieste, esportando l'esperienza maturata su progetti di riqualificazione urbana anche legati allo sviluppo della rete trasportistica [4] rifacendosi al caso del metrò dell'arte e rafforzando così la proiezione su scala continentale della validità dell'idea.

3. Il ruolo chiave dell'Europa

Vi è dunque coerenza fra gli obiettivi che il progetto dalla Linea 1 intende perseguire sul territorio e quelli promossi a livello comunitario. Ciò non stupisce se si ci sofferma a ripercorrere in modo parallelo la vicenda partenopea all'interno dell'evoluzione della Politica Comune dei Trasporti (PCT) [5]: già all'inizio degli anni '90 le carenze relative alla mobilità di Napoli, assieme a quelle di altre città, erano state individuate dalla Commissione Europea

in terms of distributional effects, immediately increasing the social and territorial cohesion of the neighbourhoods reached, through stations perceived by travellers as safe and well maintained overall. Secondly, environmental sustainability has benefited from the metro, in particular due to the reduction of circulating vehicles and the creation of green and/or pedestrianised areas following the reorganisation of the squares and streets affected by the works of the stops: positive collateral effects that will increase over the years in proportion to the extension of the line, with more and more citizens involved, fewer private vehicles used for journeys, and more redeveloped city areas.

Economic growth is in turn proportional: with each new kilometre opened, the congestion created by urban traffic is reduced, and the hours lost by citizens at a standstill in cars are reduced. Under the "economic growth" heading the Commission also takes into account intellectual production: Line 1 has been the subject of dozens of studies, research, scientific articles, which represent positive long-term effects in their respective fields of study, ranging from engineering, architecture, urban planning, through sociology and public policy analysis. This has allowed strengthening relations between the Neapolitan and international scientific community, interested in studying a unique infrastructure of its kind: the literature in this regard is boundless, part of which is in the footnotes to this article.

The positive externalities in terms of intellectual production must be summed with those related to good institutional practices: in fact, from an EU perspective, the exchange of "lessons learned" by local government personnel in having managed the design and implementation of complex projects in the field of urban redevelopment and environmental sustainability is fundamental. A concept present since the 2000-2006 European funds cycle, during which the URBACT community programme is identified as one of the tools to promote sustainable urban development through the exchange of experiences and the dissemination of knowledge between cities. URBACT is a "container" of different projects, which the individual local institutions propose on certain issues. Naples also took part in it, presenting the CTUR (Cruise Traffic and Urban Regeneration) projects, aimed at regenerating urban heritage in the harbour areas, and USEACT (Urban Sustainable Environmental Actions) for urban transformation interventions that limit land consumption. Naples was the leading municipality of both these projects, collaborating with other European cities such as Athens, Dublin, Helsinki, Riga, Rostock, Valencia, and the Italian Trieste, exporting the experience gained on urban redevelopment projects also related to the development of the transport network [4] referring to the case of the art metro and thus strengthening the projection of the validity of the idea on a continental scale.

3. The key role of Europe

There is therefore consistency between the objectives that the project from Line 1 intends to pursue in the territory and

[6], la quale dà alle stampe nel 1992 il primo Libro Bianco interamente dedicato ai trasporti in cui è centrale il tema di scoraggiare la mobilità privata incentivando quella collettiva, in particolare nelle aree urbane dove la congestione è ormai percepita come un problema ineludibile. Per far ciò, i fondi europei destinati alle regioni più svantaggiate cominciano ad acquisire un ruolo centrale [7], anche per realizzare la rete transeuropea dei trasporti (TEN-T) di cui si iniziano a definire i corridoi principali. La mobilità nelle città assume dunque anche il ruolo di porta d'accesso ai principali assi di collegamento fra nazioni, in un sistema integrato che mette in comunicazione i trasporti urbani con le ferrovie ad alta velocità, i porti e gli aeroporti.

In un'Europa che promuove infrastrutture che si "parlano" fra loro, il progetto della Linea 1 di Napoli, iniziato nel 1976 ma ripensato radicalmente nel 1997 con il nuovo Piano Comunale dei Trasporti partenopeo, è perfettamente coerente: una metropolitana che, con i suoi quasi 30 km di lunghezza, collega tutte le porte d'accesso della città (la principale stazione ferroviaria, il porto e l'aeroporto), nonché la maggior parte delle ferrovie preesistenti, realizzando un sistema integrato anche a livello di bigliettazione grazie al Consorzio UnicoCampania. Ticket che sarà citato nel Libro Bianco dell'UE nel 2001, che ancor di più insiste sull'importanza del trasporto nelle aree urbane e dello scambio di buone pratiche. Con la "Carta di Napoli", firmata da tutti i Ministri dei Trasporti dell'Unione Europea nel 2003 durante uno storico summit tenutosi nel capoluogo partenopeo, i principi della politica comunitaria dei trasporti vengono idealmente estesi anche ai nuovi Stati membri, che da lì a poco allargheranno i confini dell'Unione verso est (Fig. 3).

L'ingresso a partire dal 2004 di realtà del calibro di Bucarest, Budapest, Praga, Sofia e Varsavia (solo per citare le più importanti), creano un'Europa in cui quasi l'80% dei cittadini vive in aree urbane. Ancor più importanza assume quindi il tema della mobilità cittadina, e si moltiplicano le iniziative a livello comunitario per incentivare iniziative come lo svecchiamento del materiale rotabile e la creazione di nuove infrastrutture, nonché il potenziare lo scambio di buone pratiche (attraverso programmi come URBACT) e azioni per rendere maggiormente vivibili le città. Napoli, che a inizio degli anni Duemila ha approvato il Piano delle Cento Stazioni (Tab.2) per permettere ad ancora più utenti di raggiungere in poco tempo una stazione della rete su ferro, porta avanti il progetto del metrò dell'arte che reinventa il modo in cui gli utenti guardano al trasporto pubblico. Con le riqualificazioni di strade e



(Fonte - Source: Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A.)

Figura 3 – L'esterno della stazione Materdei della metropolitana di Napoli allestita per il Consiglio informale dei Ministri dei Trasporti dell'Unione Europea, luglio 2003.

Figure 3 – Exterior of the Materdei station of the Naples underground set up for the informal Council of Transport Ministers of the European Union, July 2003.

those promoted at Community level. This is not surprising if we pause to review in parallel the Neapolitan story within the evolution of the Common Transport Policy (CTP) [5]: already at the beginning of the 1990s the European Commission had identified the deficiencies related to mobility in Naples, together with those of other cities [6], which in 1992 published the first White Paper entirely dedicated to transport, wherein discouraging private mobility by encouraging collective mobility was the key topic, particularly in urban areas where congestion is now perceived as an inescapable problem. To do this, European funds destined for the most disadvantaged regions begin to acquire a key role [7], also to implement the trans-European transport network (TEN-T) whose main corridors are beginning to be defined. Mobility in cities therefore also takes on the role of a gateway to the main connection routes between nations, in an integrated system that connects urban transport with high-speed railways, ports and airports.

In a Europe that promotes infrastructures that "talk" to each other, the Naples Line 1 project, started in 1976 but radically rethought in 1997 with the new Neapolitan Municipal Transport Plan, is perfectly consistent: a metro that, with its almost 30 km length, connects all the city's access gates (the main railway station, the harbour and the airport), as well as most of the existing railways, creating an integrated system also at the ticketing level thanks to the Consorzio UnicoCampania. Ticket that will be mentioned in the EU White Paper in 2001, which increasingly insists on the importance of transport in urban areas and the exchange of good practices. With the "Charter of Naples", signed by all the Ministers of Transport of the European Union in 2003 during a his-

piazze toccate dai cantieri numerosi luoghi sono restituiti ad una maggiore fruibilità da parte dei cittadini, secondo il concetto che la realizzazione di infrastrutture di trasporto e il consumo di suolo devono essere politiche integrate e che una pianificazione congiunta fra urbanistica e reti di trasporto è necessaria per determinare l'organizzazione spaziale di una città [8]. Una visione che assurge successivamente a programmazione regionale: a partire dal 2000 si imposta il Sistema della Metropolitana Regionale (SMR), complementare a ferrovie ad alta velocità, strade, porti, aeroporti, piattaforme logistiche [9].

Gli interventi della Regione Campania nel decennio 2000-2010 riguardano l'intera filiera dei trasporti, idealmente anticipando la riforma delle reti TEN-T avvenuta nel 2013, di cui proprio a Napoli, sede di un summit internazionale sull'argomento nel 2009 [10], si tracciano le prime linee guida. In un'Unione che spinge per completare i corridoi transeuropei, continua ad accrescersi parallelamente l'attenzione verso le politiche nel campo della mobilità urbana, considerata il nucleo centrale del trasporto a lungo raggio poiché la maggior parte degli itinerari, che si tratti di trasporto merci o passeggeri, inizia e finisce nelle aree urbane e dunque queste devono fornire punti di interconnessione efficienti per le TEN-T [11]. Si incoraggiano i Comuni d'Europa ad intraprendere azioni per promuovere un'economia sostenibile, anche con la creazione di iniziative quali il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*), cui Napoli aderisce. Nuovi strumenti programmatici vengono introdotti, quali i PAES (Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile) e i PUMS (Piani Urbani della Mobilità Sostenibile), di cui Napoli comincerà a dotarsi nel 2016. In ossequio al principio di sussidiarietà, la Commissione allarga sempre più i suoi campi di intervento o direttamente con prescrizioni normative di carattere generale, o indirettamente attraverso l'impiego dei fondi euro-

toric summit held in the Neapolitan capital, the principles of Community transport policy are ideally extended to the new Member States, which will soon expand the borders of the Union towards the east (Fig. 3).

The entry since 2004 of entities of the calibre of Bucharest, Budapest, Prague, Sofia and Warsaw (just to mention the most important), give rise to a Europe in which almost 80% of citizens live in urban areas. The issue of city mobility is therefore even more important, and initiatives at community level are growing to encourage initiatives such as the renewal of rolling stock and the creation of new infrastructures, as well as the strengthening of the exchange of good practices (through programmes such as URBACT) and actions to make cities more liveable. Naples, which at the beginning of the new millennium approved the Hundred Stations Plan (Tab. 2) to allow even more users to reach a network station by rail in a short time, continues the project of the art metro that reinvents the way users look at public transport. With the redevelopment of streets and squares affected by the construction sites, many places re-establish their greater usability by citizens, according to the concept that the construction of transport infrastructure and land consumption must be integrated policies and that joint planning between urban planning and transport networks is necessary to determine the spatial organisation of a city [8]. A vision that subsequently rises to regional planning: starting from the year new millennium, the Regional Metro System (SMR) is established, complementary to high-speed railways, roads, ports, airports and logistics platforms [9].

The interventions of the Campania Region in the 2000-2010 decade concern the entire transport chain, ideally anticipating the reform of the TEN-T networks that took place in 2013, whose first guidelines are drawn in Naples, home to an international summit on the subject in 2009 [10]. In

Tabella 2 – Table 2

L'evoluzione del progetto della Linea 1 (1978 – oggi)
The evolution of the Line 1 project (1978 – today)

Anno <i>Year</i>	Step progettuali <i>Design steps</i>	Estensione <i>Extension</i>	Stazioni <i>Stations</i>
1978	Primo progetto definitivo <i>First definitive project</i>	11 km	16
1985	Estensione in viadotto verso Piscinola <i>Extension viaduct towards Piscinola</i>	16 km	19
1997	Piano Comunale dei Trasporti <i>Municipal Transport Plan</i>	26 km	25
2003	Piano delle 100 Stazioni <i>100 Stations Plan</i>	26 km	28
2012	Approvazione variante di progetto <i>Design variant approval</i>	25 km	27
2023	Attualmente in esercizio <i>Currently in operation</i>	18 km	19

pei, il cui utilizzo è vincolato a tempistiche ed obiettivi di qualità ben precisi.

Sul principale strumento di attuazione delle politiche comunitarie, ossia i fondi, è bene notare che il loro utilizzo per la costruzione della Linea 1 è addirittura antecedente alla formulazione della PCT. Infatti, fin dalla creazione del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), le istituzioni comunitarie si impegnano nel supportare la realizzazione del metrò. Nel 1979 la Commissione Europea decide di lanciare una serie di programmi sperimentali su piccola scala a sviluppo integrato, riunendo il sostegno finanziario del già esistente Fondo Sociale Europeo (FSE) con l'appena creato FESR [12]. Uno di questi programmi si svolge a Napoli a partire dal 1980 con l'assegnazione di 11 miliardi di lire (6,5 milioni di Euro) per cofinanziare la costruzione del primo segmento di linea, tra Vanvitelli e Medaglie d'Oro [13]. Tre anni più tardi, per l'edificazione della tratta Medaglie d'Oro-Piscinola vengono erogati 58 miliardi di lire [14] (circa 29 milioni di Euro) di fondi FESR, a cui si sommano nel 1985 risorse comunitarie per altri 52 miliardi di lire [15] (26 milioni di Euro) per il necessario deposito dei treni. Tra il 1987 e il 1989 la Commissione garantisce il supporto per la costruzione della prima parte della tratta bassa, Vanvitelli-Dante [16]: 88 miliardi di lire (44 milioni di Euro) nel marzo 1987 per il segmento Vanvitelli-Cilea; nel febbraio 1988, arrivano 78 miliardi di lire (39 milioni di Euro) per la sezione Cilea-Museo; infine, nel dicembre 1989, viene erogata una terza tranche di finanziamento, al fine di realizzare la tratta Museo-Dante (80 miliardi di lire, circa 40 milioni di Euro).

Con la riforma dei fondi europei avvenuta in occasione dell'Atto Unico Europeo del 1986 e l'istituzione della Politica di Coesione, l'UE promuove un approccio più di lungo respiro introducendo cicli di programmazione basati su prospettive d'intervento di medio termine, dai cinque ai sette anni: una rivoluzione rispetto al precedente *modus operandi* del FESR, perlopiù basato su singoli interventi di breve periodo. In questo nuovo scenario, la Linea 1 continua ad essere valutata come progetto ammissibile, ma le strutture amministrative dell'epoca, a livello comunale e regionale, risultano incapaci di sostenere un processo affidabile di pianificazione, non utilizzando adeguatamente le risorse del primo ciclo di programmazione (1989-1993) della nuova Politica di Coesione [17]. Bisognerà aspettare il ciclo di programmazione 2000-2006 e l'avvio dei lavori sulla seconda parte della tratta bassa Dante-Garibaldi per vedere un massiccio impiego di fondi europei.

Con i cicli di programmazione 2000-2006 e 2007-2013 le risorse complessivamente destinate alla Campania sono pari a circa 15 miliardi di Euro: di questi, oltre 765 milioni di Euro sono destinati al completamento della Linea 1. Non vi è dubbio che l'assegnazione di queste preziose risorse riveste un'importanza vitale per il completamento dell'infrastruttura: una decisione che va inserita in un quadro più ampio, in cui i capitali europei trovano una nuova centralità nella programmazione regionale, in quel

an Union that pushes to complete the trans-European corridors, attention to policies in the field of urban mobility continues to grow in parallel, considered the central core of long-haul transport since most routes, whether freight or passenger transport, begin and end in urban areas and therefore these must provide efficient interconnection points for TEN-Ts [11]. European Municipalities are encouraged to take action to promote a sustainable economy, including through the creation of initiatives such as the Covenant of Mayors, to which Naples subscribes. New programming tools such as SEAPs (Sustainable Energy Action Plans) and UPSMs (Urban Plans for Sustainable Mobility) are being introduced, which Naples will begin to adopt in 2016. In compliance with the principle of subsidiarity, the Commission is increasingly broadening its fields of intervention either directly with general regulatory requirements, or indirectly through the use of European funds, the use of which is linked to precise timing and quality objectives.

As regards the main tool for implementing Community policies, namely the funds, it should be noted that their use for the construction of Line 1 even predates the formulation of the CTP. In fact, since the creation of the European Regional Development Fund (ERDF), the Community institutions have been committed to supporting the construction of the metro. In 1979, the European Commission decided to launch a number of small-scale experimental programmes with integrated development, combining financial support from the already existing European Social Fund (ESF) with the newly created ERDF [12]. One of these programmes was carried out in Naples since 1980 with the allocation of 11 billion lire (6.5 million euros) to co-finance the construction of the first line section, between Vanvitelli and Medaglie d'Oro [13]. Three years later, 58 billion lire [14] (about 29 million euros) of ERDF funds were disbursed, for the construction of the Medaglie d'Oro-Piscinola section, to which Community resources for another 52 billion lire [15] (26 million euros) were added in 1985 for the necessary train depot. Between 1987 and 1989, the Commission guaranteed support for the construction of the first part of the lower section, Vanvitelli-Dante [16]: 88 billion lire (44 million euros) in March 1987 for the Vanvitelli-Cilea section; in February 1988, 78 billion lire (39 million euros) arrived for the Cilea-Museo section; finally, in December 1989, a third tranche of financing was disbursed, in order to carry out the Museo-Dante section (80 billion lire, about 40 million euros).

*With the reform of the European funds that took place during the Single European Act of 1986 and the establishment of the Cohesion Policy, the EU promotes a longer-term approach by introducing programming cycles based on medium-term intervention prospects, from five to seven years: a revolution compared to the previous ERDF *modus operandi*, mostly based on individual short-term interventions. In this new scenario, Line 1 continues to be considered as an eligible project, but the administrative organisations at the time, at municipal and regional level, are unable to support a reliable planning process, using the re-*

Meridione da sempre accusato di farne spreco. Infatti, a partire dal 2000 viene dedicata maggiore attenzione a massimizzare l'utilizzo dei fondi strutturali [18], con l'obiettivo di invertire le tendenze precedenti. Scommettere sulle risorse comunitarie rappresenta una scelta strategica di lungo periodo, che anno dopo anno porta a concentrare gli sforzi programmatici ed economici su azioni che possono avere un profondo impatto sull'economia regionale: sono i cosiddetti "Grandi Progetti", una strategia affinata in particolare nel settennato 2007-2013 e ripreso anche nel successivo ciclo 2014-2020, nel quale alla Linea 1 saranno destinati ulteriori 98 milioni di Euro (Tab. 3).

La spesa complessiva per realizzare le tratte della Linea 1 di competenza del Consorzio MN, secondo la Corte dei Conti [20], è pari a circa 3.883 milioni di Euro, coperti per il 27% da fondi europei. Percentuale che sale al 32,5% se si prendono in analisi soltanto i 18 km del segmento Piscinola-Garibaldi (il cui costo è stimato in 3.231 milioni di Euro, con una spesa media di circa 179,5 milioni di Euro al chilometro [21]), per il quale è stato possibile impiegare le risorse comunitarie precedentemente elencate nel dettaglio. Infatti, secondo i regolamenti UE non è possibile iscrivere la stessa opera a più di due cicli di programmazione, motivo per il quale la tratta Centro Direzionale-Capodichino Aeroporto, prosieguo della Linea 1 che ha già goduto dei finanziamenti per i cicli 2000-2006 e 2007-2013, non è considerata eleggibile. Fanno eccezione i 98 milioni di Euro per la tratta Dante-Garibaldi erogati nell'ambito del POR 2014-2020, in quanto assolutamente indispensabili per completare quanto previsto nei precedenti cicli di programmazione [22][23]. In tema di supporto

sources of the first programming cycle (1989-1993) of the new Cohesion Policy [17] inadequately. We will have to wait for the 2000-2006 programming cycle and the beginning of works on the second part of the lower Dante-Garibaldi section to see a massive use of European funds.

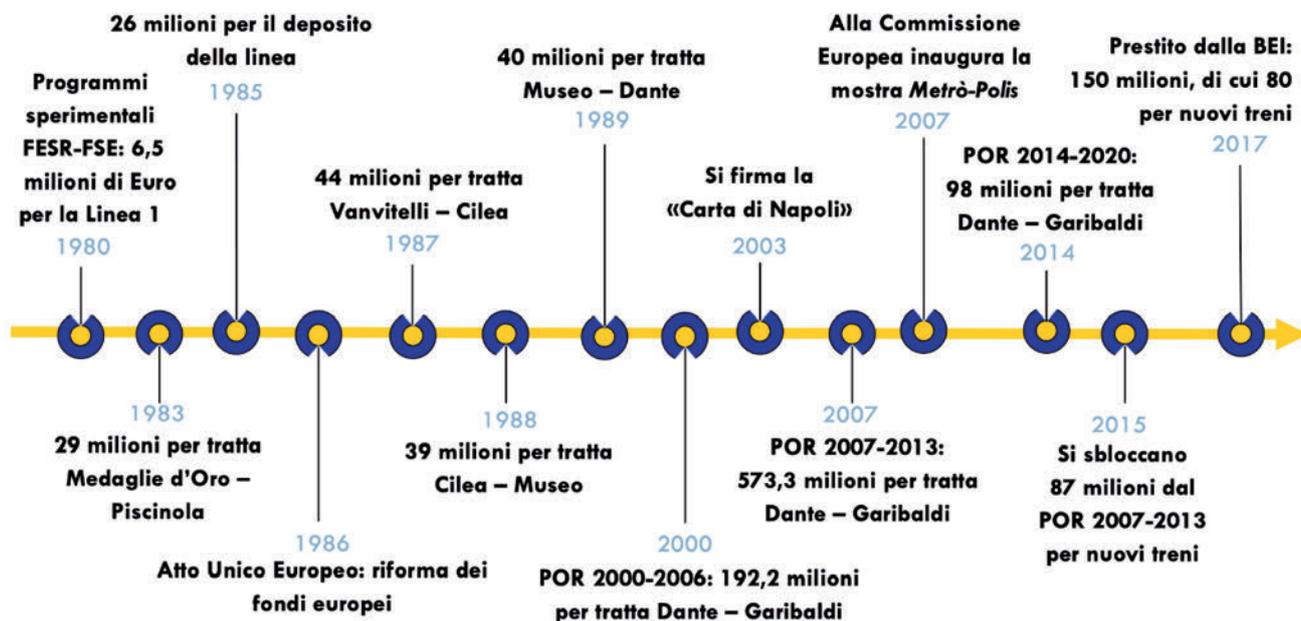
With the 2000-2006 and 2007-2013 programming cycles, the total resources allocated to Campania amount to about 15 billion euros: of these, over 765 million euros are allocated to the completion of Line 1. The allocation of these precious resources is undoubtedly of vital importance for the completion of the infrastructure: a decision that must be included in a broader framework, in which European capitals find a new focus in regional planning, in Southern Italy that has always been accused of wasting them. In fact, since the new millennium more attention has been paid to maximising the use of structural funds [18], with the aim of reversing previous trends. Betting on community resources represents a long-term strategic choice, which year after year leads to focusing programmatic and economic efforts on actions that can have a profound impact on the regional economy: these are the so-called "Major Projects", a strategy fine-tuned particularly in the 2007-2013 seven-year period and also resumed in the following 2014-2020 cycle, in which another 98 million euros will be allocated to Line 1 (Tab. 3).

According to the Court of Auditors [19], the total expenditure to execute the sections of Line 1 under the responsibility of the MN Consortium amounts to approximately 3,883 million euros, 27% of which is covered by European funds. This percentage rises to 32.5% if we analyse only the Piscinola-Garibaldi 18 km section (whose cost is estimated

Tabella 3 – Table 3

Costo stimato dei vari segmenti della Linea 1 di competenza del Consorzio MN e fondi europei stanziati [19]
Estimated cost of the various sections of Line 1 under the responsibility of the MN Consortium and allocated European funds [19]

Tratta Section	Costo stimato in Euro Estimated cost in Euro	Interventi europei European interventions	Fondi stanziati in Euro Funds allocated in Euros
Piscinola-Vanvitelli-Dante	1.473,6 milioni <i>1,473.6 million</i>	Varie misure FESR (1979-1989)	184,5 milioni <i>184.5 million</i>
Dante-Garibaldi-Centro Direzionale (stazione esclusa) <i>Dante-Garibaldi-Business Centre (station excluded)</i>	1.757,7 milioni <i>1,757.7 million</i>	POR 2000-2006	192,2 milioni <i>192.2 million</i>
		POR 2007-2013	573,3 milioni <i>573.3 million</i>
		POR 2014-2020	98 milioni <i>98 million</i>
Centro Direzionale- Capodichino Aeroporto <i>Business Centre-Capodichino Airport</i>	652,4 milioni <i>652.4 million</i>	allo stato, non previsti <i>currently, not foreseen</i>	allo stato, non previsti <i>currently, not foreseen</i>
Totale costo Linea 1: Total cost Line 1:	3.883,7 milioni 3,883.7 million	Totale fondi europei: Total European funds:	1.048 milioni 1,048 million



(Fonte – Source: Elaborazione dell'autore - Prepared by the author)

Figura 4 – Le principali tappe del supporto finanziario europeo al progetto della metropolitana di Napoli.
 Figure 4 – The main stages of the European financial support for the Naples metro project.

europeo, è doveroso ricordare il prestito sottoscritto dal Comune nel marzo 2017 con la Banca Europea degli Investimenti (BEI) per circa 150 milioni di Euro. Di questi, 80 sono destinati al rinnovo del materiale rotabile della Linea 1, che vanno a integrare 87 milioni di fondi europei a valere sul POR 2007-2013 stanziati per l'acquisto di nuovi treni [24].

Cifre alla mano, il supporto dei fondi europei per il completamento della Linea 1 risulta cruciale, coprendo circa 1/3 del costo totale. Il loro impiego è stato possibile solo grazie ad un cambio di rotta nella gestione delle risorse comunitarie, attraverso l'istituzione a suo tempo di una struttura in grado di elaborare i progetti ammissibili, che sarebbero stati poi inclusi nei POR. Il sistema amministrativo della Campania nella prima decade degli anni Duemila viene significativamente ristrutturato, nominando nuovo personale selezionato sulla base della loro competenza tecnica e *know-how* [25]. E' bene però evidenziare che i fondi europei, per loro stessa costituzione, sono sempre a integrazione di quelli nazionali: l'ammontare necessario a realizzare l'opera è garantito infatti da diverse leggi nazionali dipanate su un orizzonte quarantennale, dalla legge 493 del 1975 fino al più recente Sblocca Italia del 2014, e da numerosi mutui contratti dal Comune di Napoli, la maggior parte con Cassa Depositi e Prestiti (CDP) [25].

4. L'importanza della capacità manageriale

La capacità manageriale è l'elemento chiave dell'analisi ex post sulla Linea 1 della Commissione Europea. Si è accennato all'importanza che rivestono per l'UE i pro-

at 3,231 million euros, with an average expenditure of about 179.5 million euros per kilometre [21]), for which the community resources previously listed in detail could be used. In fact, according to EU regulations, the same work cannot be enrolled in more than two programming cycles, which is why the Capodichino Airport Business Centre section, a continuation of Line 1 that has already enjoyed funding for the 2000-2006 and 2007-2013 cycles, is not considered eligible. The 98 million euros for the Dante-Garibaldi section disbursed under the 2014-2020 POR are exceptions, as they are absolutely essential to complete the forecasted items of the previous programming cycles [21]. In terms of European support, the loan signed by the Municipality in March 2017 with the European Investment Bank (EIB) for about 150 million euros must be recalled. Of these, 80 are destined for the renewal of the rolling stock of Line 1, which will complement 87 million European funds from the 2007-2013 POR allocated for the purchase of new trains [22][23].

According to the numbers, the support of European funds for the completion of Line 1 is crucial, covering about 1/3 of the total cost. Their use was only possible thanks to a change of course in the management of Community resources, through the establishment at the time of an organisation capable of elaborating the eligible projects, which would then be included in the POR. In the first decade of the new millennium the administrative system of Campania was significantly reorganised, appointing new personnel selected according to their technical competence and *know-how* [24]. However, it should be noted that, by their very constitution, the European funds are always complementary to the national ones: the amount necessary to perform

grammi di scambio di buone pratiche fra personale delle amministrazioni locali. Tuttavia, ancor più rilevanza hanno due momenti ben distinti: il processo di progettazione di un'opera e la sua gestione una volta completata. Una buona pianificazione distribuisce risultati positivi ad anni di distanza, anche se mutano le condizioni economiche e sociali in cui si opera. E' dunque fondamentale l'abilità nell'intercettare i bisogni del contesto in cui il progetto di un'infrastruttura viene concepito. In questo senso, la Linea 1 rappresenta una storia di successo: il personale interessato dalla fase di progettazione, sia politico che amministrativo, ha sviluppato le proprie capacità manageriali grazie ad un approccio che ha mirato a massimizzare i benefici sociali, prendendo atto degli esistenti limiti spaziali della città e ottimizzando le risorse economiche a disposizione [26]. Detto in altri termini, a partire dal Piano Comunale dei Trasporti del 1997 si è immaginata la Linea 1 al centro di interventi e progettazioni coerenti a più livelli, sia comunale che regionale, mettendo a sistema il patrimonio infrastrutturale presente e immaginando al contempo lo sviluppo di nuove tratte. La bontà della progettazione ex-ante, assieme a condizioni particolarmente favorevoli come la continuità politico-amministrativa e la costante domanda di trasporto pubblico di Napoli e la sua provincia, nell'ottica della Commissione Europea garantiscono che la valutazione sul metrò partenopeo sia ancora oggi positiva, nonostante le insoddisfacenti performance della linea [27].

I maggiori rilievi del rapporto UE sono difatti sull'attuale gestione dell'infrastruttura, un tema posto già dalla Corte dei Conti Europea che nel 2014 presenta una relazione sull'efficacia di alcuni progetti di trasporto pubblico urbano finanziati dall'UE. Per l'occasione, la Corte analizza 26 progetti a campione per un costo complessivo di circa 7 miliardi di Euro, cui l'Unione partecipa coprendo in media il 40% dei costi [28]. Assieme ad opere sottoposte a ispezioni sul campo in Francia, Polonia, Portogallo, Spagna, vi è anche il caso italiano, con le metropolitane linee 1 e 6 di Napoli. Nella valutazione dei magistrati contabili europei emerge come il problema del trasporto nelle aree urbane non sia solo di realizzazione delle opere, ma anche un tema gestionale e di "visione" della mobilità nel suo complesso. Al netto dei costi lievitati e dei tempi di cantiere allungati – elementi che certamente non entusiasmano i giudici – nel complesso la valutazione sui progetti è positiva. Le criticità insorgono quando quella stessa opera, realizzata in parte grazie a fondi UE, passa completamente alle autorità locali. E' questa una partita che la Commissione Europea sa bene essere principalmente nelle mani degli Stati membri e delle loro istituzioni locali, e sulla quale, per via del principio di sussidiarietà, vi è scarsa capacità d'intervento da Bruxelles. Quando infatti si passa dalla fase di progettazione di impiego dei fondi UE, ancorata alla necessità di mantenere elevati standard qualitativi (pur con eventuali limiti e ritardi), al campo delle aziende para-pubbliche, i consorzi, e le varie forme societarie che gestiscono le opere una volta completate, può avvenire il corto circuito.

the work is guaranteed by various national laws spread over a forty-year period, from Law 493 of 1975 to the most recent Sblocca Italia in 2014, and by numerous mortgages contracted by the Municipality of Naples, mostly with Cassa Depositi e Prestiti (CDP) [25].

4. Importance of managerial skills

Managerial skills are the key element of the ex-post analysis on Line 1 of the European Commission. The importance for the EU of exchange programmes of good practices between local government personnel was mentioned. However, there are two distinct moments that are of greater importance: the process of designing a work and its management once completed. Good planning provides positive results years later, even if the economic and social conditions in which it operates change. Therefore, the ability to intercept the needs of the context in which the infrastructure project is conceived is fundamental. In this sense, Line 1 represents a success story: the personnel involved in the design phase, both political and administrative, developed their managerial skills thanks to an approach that aimed at maximising social benefits, acknowledging the existing spatial limits of the city, and optimising the economic resources available [26]. In other words, starting from the 1997 Municipal Transport Plan, Line 1 has been imagined as the centre of coherent interventions and projects at several levels, both municipal and regional, putting in place the current infrastructural heritage and at the same time imagining the development of new sections. The validity of the ex-ante design, together with particularly favourable conditions such as the political-administrative continuity and the constant demand for public transport in Naples and its province, in the perspective of the European Commission, guarantee that the evaluation on the Neapolitan metro is still positive today, despite the unsatisfactory performance of the line [27].

The main findings of the EU report are in fact on the current infrastructure management, a topic already brought up by the European Court of Auditors, which in 2014 presented a report on the effectiveness of some urban public transport projects financed by the EU. For the occasion, the Court analyses 26 sample projects for a total cost of about 7 billion euros, in which the Union participates covering on average 40% of the costs [28]. Along with works subjected to field inspections in France, Poland, Portugal, Spain, there is also the Italian case, with the Naples metro lines 1 and 6. In the evaluation of the European accounting magistrates, it emerges that the transport issue in urban areas is not only about the construction of the works, but also a management problem and a "vision" of mobility as a whole. Overall the evaluation on the projects is positive, net of the leavened costs and the lengthened construction times – elements that certainly do not arouse enthusiasm in the judges. Critical issues arise when that same work, carried out in part thanks to EU funds, passes completely on to the local authorities. This is a game that the European Commission knows well to be mainly in the hands of the Member States and their

Un concetto che appare ben chiaro nel report della Commissione sulla Linea 1, dove ad una valutazione positiva delle capacità manageriali in fase di progettazione fa da contraltare un giudizio molto critico sull'attuale tenuta dell'infrastruttura della quale si evidenzia la frammentarietà nel processo decisionale. Attualmente sono competenti sul metrò partenopeo ben sette enti [29]: il Comune di Napoli, in quanto proprietario delle strutture, e azionista unico (nonché parziale finanziatore) dell'Azienda Napoletana Mobilità (ANM) che esercisce la linea; la Regione Campania, a cui spetta il ruolo della programmazione dei servizi di trasporto (tramite un altro ente, l'ACaMIR – Agenzia Campana per la Mobilità, le Infrastrutture e le Reti), il finanziamento del trasporto pubblico locale nel suo complesso (ANM compresa), e l'erogazione di eventuali fondi europei, essendo i programmi POR concepiti su base regionale; l'ANM che gestisce la linea, partecipata al 100% del Comune ma sostenuta anche dalla Regione; il Consorzio UnicoCampania, responsabile delle tariffe, attraverso bigliettai ed emettitrici automatiche; il Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A., concessionario incaricato di realizzare gallerie e fermate, che hanno anche una ricaduta artistica per via delle stazioni dell'arte, tema sul quale interviene la Sovrintendenza dei Beni Culturali, competente a sua volta su una serie di pareri paesaggistici; e infine l'Accademia di Belle Arti, incaricata da ANM di gestire un patrimonio composto da 164 opere stimato in 12 milioni di Euro, ma sottoposto a notevoli condizioni di stress ambientale a causa del microclima presente nelle stazioni, le polveri ferrose prodotte dallo stridio delle ruote dei treni sulle rotaie, il transito dei passeggeri ed eventuali atti di vandalismo, purtroppo negli anni sempre più frequenti [30].

Appare chiaro che la compresenza di così numerosi e diversificati organismi con ben specifici mandati istituzionali, nonché con differenti obiettivi a lungo termine che non sempre sono coincidenti fra loro, può dare luogo a interazioni particolarmente complesse, rendendo difficile l'adozione di eventuali decisioni nel brevissimo periodo qualora insorgano priorità urgenti. Si avverte dunque la mancanza di un soggetto unico, con un ruolo strategico e una visione integrata, che tenga assieme sia il processo di realizzazione dell'opera che la sua gestione. In assenza di ciò, sarebbe necessaria una più incisiva azione di coordinamento fra i vari enti [31]. Si ottiene così a un'infrastruttura moderna, unica nel suo genere, ma gravata da diversi problemi: carenza di materiale rotabile che comporta cadenze dei passaggi troppo diradate, con treni estremamente affollati nelle ore di punta e frequenti interruzioni del servizio [32]; la mancanza di aria condizionata sui vettori più vecchi che comporta il viaggiare con i finestrini abbassati, aumentando esponenzialmente il rumore con picchi oltre gli 80 decibel [33]; la mancanza di informazioni all'utenza, poiché non vi sono pannelli a messaggi variabili o infografiche nelle stazioni [34], il tutto aggravato dall'assenza di copertura telefonica sulla linea; orari d'apertura non adatti alle necessità di una metropoli da un milione di abitanti, nonché terza città d'Italia [35]. Su

local institutions, and on which, due to the principle of subsidiarity, there is little Brussels can do about it. In fact, the short circuit can occur when we move from the planning phase of the use of EU funds, anchored to the need to maintain high quality standards (albeit with possible limits and delays), to the field of para-public companies, consortia, and the various corporate forms that manage the works once completed.

A concept that appears very clear in the Commission's report on Line 1, where a positive assessment of managerial skills in the design phase is counterbalanced by a very critical judgement on the current state of the infrastructure, whose fragmentation in the decision-making process is highlighted. Currently, seven entities have competence on the Neapolitan metro [28]: the Municipality of Naples, as owner of the structures, and sole shareholder (as well as partial sponsor) of the Azienda Napoletana Mobilità (ANM) that operates the line; the Campania Region, that has the role of planning transport services (through another entity, AcaMIR – Campania Agency for Mobility, Infrastructure and Networks), the financing of local public transport as a whole (ANM included), and the provision of any European funds, being the POR programmes conceived on a regional basis; the ANM that manages the line, 100% owned by the Municipality but also supported by the Region; the Consorzio Unico Campania, responsible for tariffs, through ticket offices and automatic issuing machines; the Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A., concessionaire in charge of creating galleries and stops, which also have an artistic impact due to the art stations, a topic on which the Superintendence of Cultural Heritage intervenes, in turn based on a number of landscape opinions; and finally the Academy of Fine Arts, commissioned by ANM to manage a heritage of 164 works estimated at 12 million Euros, but subjected to considerable environmental stress due to the microclimate present in the stations, the ferrous dust produced by the screeching of the wheels of the trains on the rails, the transit of passengers and any acts of vandalism, unfortunately increasingly frequent over the years [30].

It is clear that the coexistence of such numerous and diverse bodies with very specific institutional mandates, as well as with different long-term objectives that do not always coincide with each other, can give rise to particularly complex interactions, making it difficult to adopt any decisions in the very short term if urgent priorities arise. There is therefore a lack of a single subject, with a strategic role and an integrated vision, which holds together both the process of carrying out the work and its management. In the absence of this, a more incisive coordination action between the various bodies would be necessary [31]. This results in a modern infrastructure, one of a kind, but burdened by several problems: lack of rolling stock that involves too sparse ride frequencies, with extremely crowded trains at peak times and frequent service interruptions [32]; lack of air conditioning on older carriages that involves travelling with windows down, exponentially increasing noise with peaks exceeding 80 decibels [33]; lack of information for

parte di questi temi interviene a sua volta la Corte dei Conti italiana, che in una relazione del dicembre 2017 evidenzia anche la carenza dei controlli ai varchi, che incentivano l'evasione tariffaria e potrebbero arrivare a configurare un danno erariale [36].

Il risultato di queste criticità è la percezione da parte dei cittadini di un trasporto pubblico non affidabile, con una Linea 1 poco attrattiva verso nuovi utenti [37]. Si assiste globalmente ad un ritorno all'utilizzo di mezzi di trasporto privati, cresciuti dal 34% del 2011 al 42% del 2016 sul totale degli spostamenti che avvengono all'interno del Comune di Napoli [38]. Quest'ultimo dato dimostra che le criticità del metrò afferiscono al sistema trasportistico partenopeo nel suo complesso, del quale la Linea 1 è stata concepita come perno: se il disegno d'insieme viene meno, anche per la metropolitana è impossibile dispiagare appieno i propri effetti benèfici incidendo sui costumi di mobilità dei cittadini, nei quali l'iniziale entusiasmo della novità rappresentata dalla metropolitana ha lasciato il posto ad un senso di frustrazione sulla qualità del servizio, un'impressione di aspettative disattese con benefici al di sotto delle previsioni [39].

Le critiche investono anche le stazioni dell'arte: la cittadinanza, piegata dai disservizi quotidiani, sembra aver smarrito il senso del progetto. Lo stato d'animo degli utenti appare chiaro guardando al più contemporaneo mezzo per sondare gli umori e le idee delle persone: i social. A tal proposito, un esempio è la visita nel marzo 2021 dell'allora Sindaco L. DE MAGISTRIS al cantiere della stazione Duomo (Fig. 5). La struttura, una volta conclusa in ogni sua parte, sarà un capolavoro: progettata dall'archistar M. FUKSAS, conserverà sotto un'enorme teca di vetro visibile dal piano strada un intero tempio romano del I secolo. La piazza in cui sorge è stata parzialmente pedonalizzata e costituisce la porta d'accesso al centro storico di Napoli. Se ne annuncia sui social l'apertura entro pochi mesi, cosa che poi avverrà nell'agosto 2021 per una prima parte funzionale: dopo vent'anni di cantieri, è una notizia che dovrebbe essere accolta con soddisfazione. Eppure, sui profili social del Sindaco è un profluvio di commenti negativi da parte di centinaia di utenti.

Uno scetticismo ormai tracinato nella cultura di massa: uno dei più noti comici partenopei, Alessandro Siani, per simboleggiare le difficoltà del vivere quotidiano a Napoli usa come scenografia di un tour teatrale la riproduzione dell'interno di un vagone della Linea 1 (Fig. 6). Celebre la sua battuta sulla lentezza di cantieri, ormai considerati eterni: "Ma la metropolitana la stanno costruendo o



(Fonte - Source: Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A.)

Figura 5 – Progetto della sistemazione esterna della fermata Duomo della metropolitana di Napoli.

Figure 5 – Project for the external re-working of the Duomo stop of the Naples metro.

users, since there are no panels with variable messages or infographics in the stations [34], all worsened by the absence of telephone coverage on the line; opening hours not suitable for the needs of a metropolis of one million inhabitants, let alone the third largest city in Italy [35]. The Italian Court of Auditors intervenes in turn on part of these issues, which in a report of December 2017 also highlights the lack of controls at the gates, which encourage tariff evasion and could lead to tax damage [36].

The result of these critical issues is the perception by citizens of unreliable public transport, with Line 1 not being very attractive to new users [37]. There is a global return to the use of private transport means, which grew from 34% in 2011 to 42% in 2016 on the total number of trips that take place within the Municipality of Naples [38]. This last fact shows that the critical issues of the metro relate to the Neapolitan transport system as a whole, of which Line 1 has been conceived as a pivot: if the overall design fails, it is impossible even for the metro to fully deploy its beneficial effects by affecting the mobility habits of citizens, in which the initial enthusiasm for the novelty represented by the metro has given way to a sense of frustration about the quality of the service, an impression of unfulfilled expectations with benefits below expectations [39].

Criticism also affects the art stations: the citizenry, bent by daily disruptions, seems to have lost the meaning of the project. The mood of users is clear when looking at the most contemporary means of probing people's moods and ideas: social media. In this regard, an example is the visit of the



(Fonte - Source: Canale ufficiale YouTube di Alessandro Siani - Alessandro Siani's official YouTube channel)

Figura 6 – Il comico Alessandro Siani durante il tour del suo spettacolo teatrale *Fiesta*.

Figure 6 – Comedian Alessandro Siani during the tour of his stage show *Fiesta*.

la stanno cercando?” [40]. Frase ripresa anche dal rapper Clementino in *Cos Cos Cos*, brano del 2015 con 31 milioni di visualizzazioni sulla sola piattaforma YouTube, e 15 milioni di ascolti su Spotify. Il quesito è ormai così noto da essere esteso anche ad altre incompiute, come la Metro C di Roma, il cui percorso è segnato da problemi infiniti [41]. Con ben minore ironia, il copione si ripete quotidianamente sui profili ufficiali dell’ANM, dove vengono comunicate eventuali interruzioni di servizio che, a causa della scarsità di materiale rotabile e dell’invecchiamento di un’infrastruttura sempre più bisognosa di manutenzione, diventano abitudinali: sotto ogni post, centinaia i commenti inferociti di utenti esasperati. Davanti a questo mare di proteste, l’azienda sceglie di bloccare la possibilità di commentare gli aggiornamenti [42].

Da una semplice occhiata ai social, appare istintivamente chiaro quanto sostiene la Commissione: la cattiva gestione dell’infrastruttura sta mettendo a repentaglio il successo del progetto nel suo complesso. Ovviamente, su questo scenario incide moltissimo la contrazione di fondi destinati all’ANM, diminuiti dai 150 milioni di Euro l’anno nel 2011, ai circa 108 del 2017, con il paradosso che all’avanzare dei lavori ogni chilometro di metropolitana aperto assorbe crescenti quote di quegli stessi fondi: si passa dal 16% delle risorse destinate alla Linea 1 nel 2011, al 27% del 2017 [43]. Con sempre meno soldi in cassa, offrire un servizio efficiente diventa impossibile: l’azienda è attualmente in concordato preventivo, essendo stata a un passo dal fallimento [44]. La sfida però è proprio quella gestionale, in un contesto in cui l’eccessiva frammentazione degli attori coinvolti favorisce il concentrarsi più su lavori infrastrutturali e su nuove opere che sul pianificare e

then Mayor L. DE MAGISTRIS in March 2021 to the construction site of the *Duomo station* (Fig. 5). The structure will be a masterpiece, once completed in its entirety: designed by the architect M. FUKSAS, it will preserve an entire Roman temple of the first century under a huge glass display cabinet visible from the street level. The square in which it stands has been partially pedestrianised and is the gateway to the historic centre of Naples. Its opening is announced on social media within a few months, which will then take place in August 2021 for a first operational part: after twenty years of construction, it is news that should be welcomed with satisfaction. Yet, on the Mayor’s social profiles it is a profusion of negative comments from hundreds of users.

A scepticism now overtaken by mass culture: one of the best-known Neapolitan comedians, Alessandro Siani, uses as the scenery of a theatrical tour the reproduction of the interior of

a *Line 1 wagon* (Fig. 6) to symbolise the difficulties of everyday life in Naples. His joke about the slowness of construction sites, now considered eternal, is famous: “Are they building the metro or are they looking for it?” [40]. Phrase also taken up by rapper Clementino in “*Cos Cos Cos*”, a 2015 song with 31 million views on the YouTube platform alone, and 15 million listenings on Spotify. The question is now so well known that it is also extended to other unfinished ones, such as Rome’s Metro C, whose route is marked by endless problems [41]. With much less irony, the script is repeated daily on the official profiles of the ANM, where any service interruptions that become habitual are communicated, due to the scarcity of rolling stock and the ageing of an infrastructure increasingly in need of maintenance: under each post, hundreds of angry comments from exasperated users. Faced with this heap of protests, the company chooses to block the possibility of commenting on the updates [42].

From a simple glance at social media, it is instinctively clear what the Commission is saying: poor infrastructure management is jeopardising the success of the project as a whole. Obviously, this scenario is greatly affected by the contraction of funds destined for the ANM, decreased from 150 million euros per year in 2011, to about 108 in 2017, with the paradox that as work progresses, each kilometre of open metro absorbs increasing amounts of those same funds: from 16% of the resources destined for Line 1 in 2011, to 27% in 2017 [43]. Offering an efficient service with less and less money on hand, becomes impossible: the company is currently in an arrangement with creditors, having been one step away from bankruptcy [44]. Management however is precisely the challenge, in a context in which excessive fragmentation of the actors involved favours focus-

garantire un servizio di trasporto efficiente: se molta capacità progettuale e risorse economiche sono state impegnate nella fase di investimento, l'efficiamento della spesa corrente – ossia quella che garantisce il servizio – è stato spesso lasciato ai margini dell'azione politica ed istituzionale [45].

Tornando agli obiettivi di breve, medio e lungo periodo individuati dalla Commissione (si veda il paragrafo 2): quel che nell'analisi ex post della Linea 1 risulta essere il più deficitario è, paradossalmente, quello relativo alla qualità della vita in generale. La metropolitana, a quasi cinquant'anni dall'inizio dei cantieri, rischia di aver migliorato marginalmente la quotidianità dei cittadini napoletani poiché le azioni politiche ed amministrative frammentate degli ultimi tempi hanno evidenziato che gli effetti positivi dell'infrastruttura non possano essere ritenuti stabili [46].

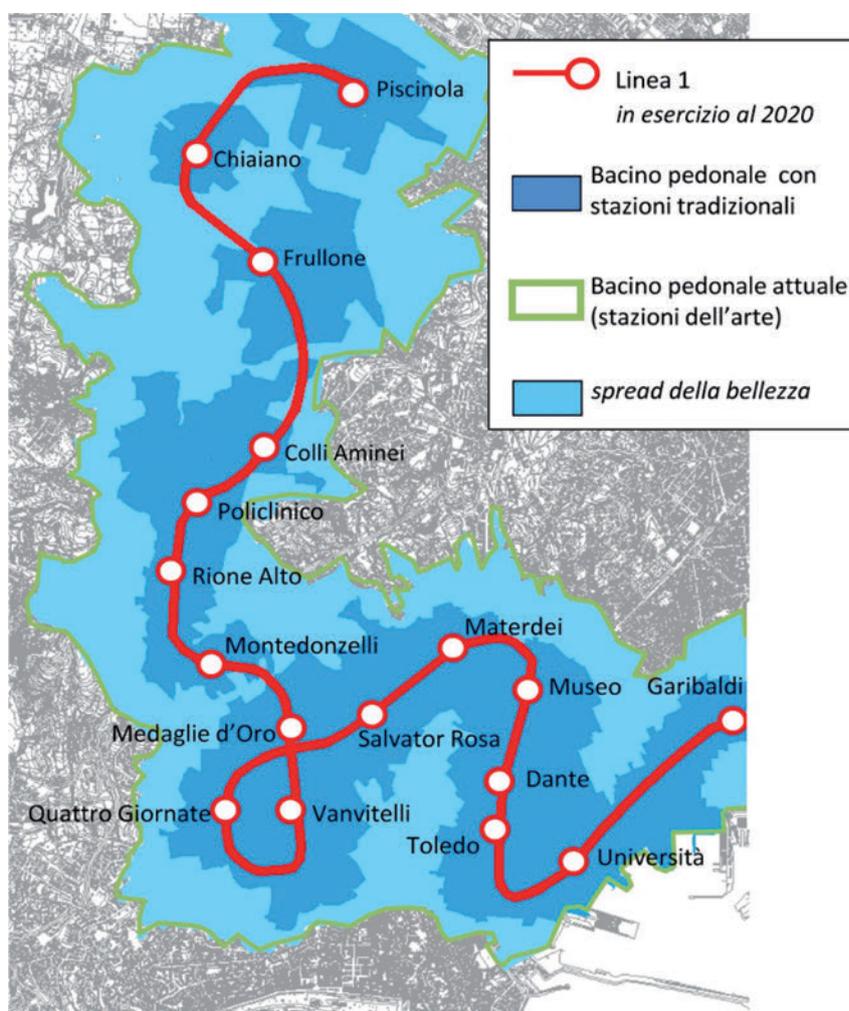
5. Una singolare storia di successo

Un'inversione di tendenza è però ancora possibile: tutto dipende dalla volontà e dalla capacità degli enti gestori di rilanciare il disegno di un sistema di trasporti integrato con al centro la Linea 1. E' bene ribadire un tema ricorrente nel report europeo: il metrò è concepito come cuore di una rete immaginata a partire dal Piano Comunale del 1997, e successivamente ampliata dal Sistema della Metropolitana Regionale, dal Piano delle Cento Stazioni e dal PUMS – livelli progettuali coerenti fra loro. In altri termini, se il sistema nel suo complesso non viene completato, anche gli effetti benefici di una singola infrastruttura (che sia la Linea 1 o un'altra opera) non potranno pienamente dispiegarsi. In particolare, il vero valore aggiunto della Linea 1 è rappresentato dagli elevati standard qualitativi delle stazioni, che hanno attirato l'attenzione della comunità internazionale al punto da ipotizzare che l'estetica e la qualità architettonica possano diventare in futuro una variabile esplicita negli studi di fattibilità per le nuove opere e nelle analisi costi-benefici, al pari della frequenza e della regolarità del servizio [47] (Fig. 7).

L'idea delle stazioni dell'arte ha una ricaduta anche a livello di passeggeri supplementari attratti dal servizio: la disponibilità di un cittadino a

ing more on infrastructure works and new works than on planning and guaranteeing an efficient transport service: if a great amount of project skills and economic resources have been deployed in the investment phase, the efficiency of current spending – that is, that which guarantees the service – has often been left on the margins of political and institutional action [45].

Returning to the short, medium, and long-term objectives identified by the Commission (see paragraph 2): what in the ex-post analysis of Line 1 turns out to be the most deficient is, paradoxically, that relating to quality of life in general. The metro, almost fifty years after the start of the works, is likely to have marginally improved the daily life of Neapolitan citizens since the fragmented political and ad-



(Fonte - Source: E. CASCETTA, A. CARTENI, I. HENKE (2014), "Qualità delle stazioni, estetica ed attrattività del trasporto ferroviario: evidenze empiriche e modelli matematici", in "Ingegneria Ferroviaria", n. 4, pag. 16 - E. CASCETTA, A. CARTENI, I. HENKE (2014), "Quality of stations, aesthetics and attractiveness of rail transport: empirical evidence and mathematical models", in "Ingegneria Ferroviaria", no. 4, pg. 16).

Figura 7 – Lo "spread della bellezza": il bacino di influenza delle stazioni della Linea 1 della metropolitana di Napoli.

Figure 7 – The "spread of beauty": the catchment area of Naples Metro Line 1 stations.



(Fonte - Source: sito internet Nicelocal - Nicelocal website)

Figura 8 – L'esterno della stazione Piscinola della metropolitana di Napoli, oggetto di riqualificazione urbana.

Figure 8 – Exterior of the Piscinola station of the Naples metro, subject to urban redevelopment.

raggiungere una stazione della metropolitana aumenta considerevolmente se questa è caratterizzata da più attenti standard progettuali. Ogni fermata di un servizio di trasporto pubblico presenta un bacino d'influenza entro il quale un utente è disponibile a muoversi per arrivare alla stazione. Generalmente questo è pari a 10-12 minuti da coprirsi a piedi: nel caso napoletano il lasso di tempo è fino a 20 minuti. La popolazione residente direttamente servita dalla Linea 1 aumenta così da 180.000 a 340.000 cittadini solo grazie a stazioni dalla più elevata qualità architettonica: quel che può definirsi "spread della bellezza" [48]. Ciò comporta una positiva ricaduta anche in termini economici: oltre a massimizzare l'utilizzo di un'infrastruttura aumentandone il bacino di utenti potenziali, si stima che questi siano disposti a pagare per l'utilizzo di un servizio di trasporto dalle migliori qualità estetiche e progettuali fino a 43 centesimi in più dell'attuale costo del biglietto [49]. E' un dato significativo, che offre uno strumento di *policy* interessante per le amministrazioni locali: incassando di più per ogni singolo viaggio, si potrebbe rientrare più rapidamente dell'investimento sostenuto per la costruzione di un'infrastruttura.

Il metrò dell'arte, dunque, non è solo un vezzo architettonico. E' un progetto con ricadute quantificabili sul territorio, come ad esempio la riqualificazione del mercato immobiliare. I quartieri raggiunti dalle stazioni hanno infatti visto aumentare il valore di case e uffici. Per le fermate prese in esame dal report europeo (tratta Vanvitelli-Dante), si stima che nel quinquennio 2001-2005 attorno alla stazione Quattro Giornate le abitazioni abbiano visto un aumento del proprio valore di circa il 14%; a Materdei, le case sono arrivate ad essere apprezzate anche un 40% in più, mentre gli uffici circa il 53%; le abitazioni attorno

ministrative actions of recent times have shown that the positive effects of the infrastructure cannot be considered stable [46].

5. A unique success story

However, a trend reversal is still possible: everything depends on the willingness and ability of the managing bodies to relaunch the design of an integrated transport system with focus on Line 1. It is good to reiterate a recurring topic in the European report: the metro is conceived as the heart of a network imagined starting from the 1997 Municipal Plan, and subsequently expanded by the Regional Metro System, the Hundred Stations Plan and the PUMS – project levels consistent with each other. In other words, if the system as a whole is not completed, even the beneficial effects of a single infrastructure cannot be fully deployed (be it

Line 1 or another work). In particular, the true added value of Line 1 is represented by the high quality standards of the stations, which have attracted the attention of the international community to the point of assuming that aesthetics and architectural quality may become in the future an explicit variable in feasibility studies for new works and cost-benefit analyses, as well as the frequency and regularity of the service [47] (Fig. 7).

The idea of art stations also has an impact on the level of additional passengers attracted by the service: the willingness of a citizen to reach a metro station increases considerably if it is characterised by more careful design standards. Each stop of a public transport service has a catchment area within which a user is willing to move to reach the station. Generally, this is equal to 10-12 minutes to cover on foot: in the Neapolitan case the time frame is up to 20 minutes. The resident population directly served by Line 1 thus increases from 180,000 to 340,000 citizens only thanks to stations of the highest architectural quality: what can be defined as spread of beauty [48]. This also has a positive impact in economic terms: in addition to maximising the use of an infrastructure by increasing the pool of potential users, it is estimated that they are willing to pay up to 43 cents more than the current cost of the ticket for the use of a transport service with the best aesthetic and design qualities [49]. It is a significant figure, which offers an interesting policy tool for local administrations: by collecting more for each single trip, there could be a quicker return of the investment incurred for the construction of an infrastructure.

The art metro, therefore, is not just an architectural gimmick. It is a project with quantifiable repercussions on the territory, such as the redevelopment of the real estate market. In fact, the neighbourhoods reached by the stations

Salvator Rosa il 18,7% e gli uffici il 41%; Museo e Dante: 42% e 26% rispettivamente per case e locali commerciali. Tale vantaggio non è limitato al solo centro storico: anche le proprietà attorno al terminale di Piscinola della Linea 1 (Fig. 8) hanno registrato sensibili rivalutazioni, in particolare man mano che la metropolitana aggiungeva nuove fermate, toccando sempre più quartieri. Lo stesso è stato calcolato per le fermate di nuove tratte della Circumvesuviana nel quartiere Barra-Ponticelli, aperte durante il decennio 2000-2010 [50].

Ciò a ulteriore riprova di quanto il trasporto pubblico sia un fondamentale vettore di riqualificazione urbana, e gli effetti positivi di una singola linea non si dispieghino del tutto fin quando l'intero sistema non sia completato. Assieme alla rivalutazione immobiliare, la Linea 1 porta a rivedere anche gli scenari turistici classici [51], diventando al contempo sia meta di visitatori che lo strumento principale per raggiungere le bellezze della città. Nel 2017, si stima che le stazioni dell'arte siano state visitate da circa 176.000 persone (0,8% dei viaggiatori/anno totali sulla linea) di cui il 72% (ossia, 126.000 utenti) all'interno di un tour turistico cittadino come il "Metro Art Tour" promosso dalla stessa ANM. Per comprendere il valore di tale risultato, lo si può paragonare con gli ingressi registrati da due dei principali siti culturali della città, sempre nell'anno 2017: i turisti della Linea 1 rappresentano il 91% dei visitatori del Museo Nazionale di Capodimonte (che conta 193.000 ingressi) o il 95% di quelli del Palazzo Reale (185.000). Invece, si calcola che la metropolitana sia stata scelta come mezzo per visitare la città da circa 1.300.000 turisti [52]. Numeri notevoli, che testimoniano il boom del turismo nel capoluogo partenopeo degli ultimi anni,

have seen the value of houses and offices increase. For the stops examined by the European report (Vanvitelli-Dante section), it is estimated that in the 2001-2005 five-year period, houses around the Quattro Giornate station, saw an increase in their value of about 14%; in Materdei, houses were valued even 40% more, while offices about 53%; houses around Salvator Rosa 18.7% and offices 41%; Museo and Dante: 42% and 26% respectively for houses and commercial premises. This advantage is not limited to the historic centre alone: properties around the Piscinola terminal of Line 1 (Fig. 8) have also recorded significant revaluations, in particular as the metro added new stops, calling at more and more neighbourhoods. The same was calculated for the stops of new sections of the Circumvesuviana in the Barra-Ponticelli district, opened during the 2000-2010 decade [50].

This further demonstrates how public transport is a fundamental vector of urban redevelopment, and the positive effects of a single line are not fully deployed until the entire system is completed. Along with the real estate revaluation, Line 1 also revises the classic tourist scenarios [51], becoming both a destination for visitors and the main tool to reach the beauty of the city. In 2017, it is estimated that the art stations were visited by about 176,000 people (0.8% of total travellers/year on the line) of which 72% (i.e. 126,000 users) within a city tour such as the "Metro Art Tour" promoted by ANM itself. To understand the value of this result, it can be compared with the entries recorded by two of the city's main cultural sites, again in 2017: tourists from Line 1 represent 91% of visitors to the National Museum of Capodimonte (which has 193,000 entries) or 95% of those to the Royal Palace (185,000). Instead, it is estimated that the metro was chosen as a means of visiting the city by about 1,300,000 tourists [52]. Remarkable numbers, which testify to the boom in tourism in the Neapolitan capital in recent years, accompanied by interesting initiatives such as Naples's metro by metre [53], a guide written by two young Neapolitan architects who imagine tourist itineraries through the use of the rail transport network, analysing both the art and contemporary architecture interventions of the metro and the most classic and historical beauties of the city.

Almost fifty years after the laying of the first stone in 1976 (Fig.9), Line 1 is relatively close to being completed. In the conclusions of the report, the European Commission defines it as a "unique and bizarre story" [54], characterised by great success from the point of view of urban regeneration with significant long-term effects for the city, but with a yet unexpressed potential due to an unprofitable service. According to the ex-post



(Fonte – Source: sito internet della Fondazione Collezione Ferroviaria Rohrer - Rohrer Railway Collection Foundation website)

Figura 9 – I treni della metropolitana di Napoli, prodotti da Officine Fiore e Ansaldo, in servizio dal 1993.

Figure 9 – Trains of the Naples metro, manufactured by Officine Fiore and Ansaldo, in service since 1993.

accompagnato da iniziative interessanti come Napoli metro per metro [53], una guida scritta a quattro mani da due giovani architetture napoletane che immaginano itinerari turistici attraverso l'utilizzo della rete di trasporto su ferro, analizzando sia gli interventi d'arte e d'architettura contemporanea del metrò che le più classiche e storiche bellezze cittadine.

A quasi cinquant'anni dalla posa della prima pietra nel 1976 (Fig. 9), la Linea 1 è relativamente prossima ad essere completata. Nelle conclusioni del report, è definita dalla Commissione Europea come una "storia singolare e bizzarra" [54], caratterizzata da un grande successo dal punto di vista della rigenerazione urbana con rilevanti effetti a lungo termine per la città, ma con un potenziale ancora inespresso a causa di un servizio deficitario. La lezione chiave, secondo i valutatori ex post, è che ad obiettivi ambiziosi va affiancata un'elevata capacità manageriale delle istituzioni locali, possibile solo se emergerà nuovamente una chiara volontà politica che faccia individuare obiettivi comuni e sinergie tra i diversi enti coinvolti, al fine di concentrarsi sulla qualità del servizio [55]. Un'inversione di tendenza che è già in parte rappresentata dalla flotta di 20 nuovi treni prodotti dalla spagnola *Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles* (CAF), consegnati a partire dal 2020 di cui il primo è entrato in servizio nell'ottobre 2022 (Fig. 22). Di questi, 10 sono finanziati attraverso i fondi europei 2007-2013 (87 milioni di Euro), 8 grazie al prestito ottenuto dalla BEI (80 milioni) e 2 con la firma del Patto per Napoli fra Governo e Comune (20 milioni di fondi nazionali). I nuovi vettori rappresentano la prima e più immediata risposta alle critiche sulla qualità del servizio, e si spera serviranno a restituire l'idea di un trasporto affidabile capace di attrarre nuovi utenti. Nella stessa direzione va il recente prolungamento degli orari di esercizio [55], altro elemento critico sottolineato dagli organismi europei e che penalizza l'utilizzo dell'infrastruttura.

Nel suo complesso, il progetto della Linea 1 si pone come un risultato unico nel panorama delle grandi città italiane. Mentre Roma sta ancora discutendo su come realizzare la sua Linea C, e Milano ha sviluppato un sistema metropolitano di livello internazionale ma estraneo ai concetti delle stazioni dell'arte, Napoli, nonostante le notevoli difficoltà archeologiche, finanziarie ed ingegneristiche, ha portato avanti lentamente ma costantemente un caso di *policy-making* di successo, scrivendo al contempo una pagina di storia contemporanea dell'architettura e del design. I premi ricevuti, le citazioni della stampa internazionale e l'indicazione delle fermate dell'arte come tappa ormai obbligatoria degli itinerari turistici, sono solo alcuni esempi di apprezzamento di questo progetto che ha dato alla città di Napoli una proiezione di modernità, slegata dal classico folklore spesso autoreferenziale.



(Fonte - Source: sito internet CAF - CAF website)

Figura 10 – I nuovi treni della metropolitana di Napoli, prodotti da CAF, in servizio dal 2022.

Figure 10 – New trains of the Naples metro, manufactured by CAF, in service since 2022.

evaluators, the key lesson is that ambitious objectives must be accompanied by high managerial skills of local institutions, that are only possible if a clear political will emerges again that allows identifying common objectives and synergies between the different entities involved, in order to focus on the quality of the service [55]. A trend reversal that is already partly represented by the fleet of 20 new trains produced by the Spanish Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), delivered starting in 2020, the first of which began service in October 2022 (Fig. 10). Of these, 10 are financed through 2007-2013 European funds (87 million euros), 8 thanks to the loan obtained from the EIB (80 million) and 2 with the signing of the Pact for Naples between the Government and the Municipality (20 million national funds). The new carriers represent the first and most immediate response to criticisms about the quality of the service and will hopefully serve to re-establish the idea of reliable transport capable of attracting new users. The recent extension of operating hours [55], another critical element highlighted by European bodies, and which penalises the use of infrastructure, follows the same direction.

As a whole, the Line 1 project stands as a unique result in the panorama of large Italian cities. While Rome is still debating how to construct its Line C, and Milan has developed a metropolitan system of international level but alien to the concepts of art stations, Naples, despite the considerable archaeological, financial, and engineering difficulties, has slowly but steadily carried out a successful policy-making case, while at the same time writing a page of contemporary history of architecture and design. The awards received, the citations of the international press and the indication of art stops as a mandatory stage of tourist itineraries, are just some examples of appreciation of this project that has given the city of Naples a view of modernity, unbound from the classic often self-referential folklore.

Anche l'idea di Europa unita ha beneficiato di questo progetto. In ogni stazione, una targa ben visibile ricorda a tutti i visitatori che: "Questo progetto è stato co-finanziato dall'Unione Europea". In tempi di latente euroscetticismo, il pubblicizzare le positive realizzazioni rese possibili grazie ai fondi UE rappresenta forse il miglior vettore per la promozione dell'integrazione comunitaria. L'importanza che la Linea 1 ha per la politica di coesione è stata testimoniata dal forte sostegno finanziario che l'UE ha messo a disposizione per questo progetto. Tuttavia, questo supporto non è stato solo un aiuto economico per realizzare un'infrastruttura, bensì una più ampia visione di sviluppo urbano in linea con la recente evoluzione della Politica Comune dei Trasporti e della politica ambientale europea. Ciò è stato riconosciuto anche da D. HÜBNER, ex Commissario Europeo per la Politica Regionale, durante il discorso per l'inaugurazione della mostra *Metrò-Polis* a palazzo Berlaymont, sede della Commissione Europea a Bruxelles, in cui furono esposti i progetti del metrò dell'arte partenopeo:

"Questa mostra è un invito a scoprire come sono state affrontate le sfide, e come le idee possono diventare progetti concreti. Saranno necessari gli stessi sforzi, impegno ed ambizione per il futuro. Spero di assistere allo sviluppo e all'attuazione di iniziative simili in molte altre regioni d'Europa, attraverso l'integrazione delle questioni di sviluppo urbano e sostenibile nei Programmi Operativi" [56]

Sforzi di ambizione e impegno che sono un sfida ancora aperta per Napoli.

The idea of a united Europe also benefited from this project. A clearly visible plaque at each station reminds all visitors that: "This project has been co-funded by the European Union". In times of strong Euroscepticism, advertising the positive achievements made possible by EU funds is perhaps the best carrier for the promotion of European integration. The importance that Line 1 has for the European Cohesion policy has been witnessed by the strong financial support that the Union has made available for this project. However, this support was not only an economic aid to build an infrastructure, but a broader vision of urban development in line with the recent evolution of the Common Transport Policy and European environmental policy. This was also acknowledged by D. HÜBNER, former European Commissioner for Regional Policy, during the speech for the inauguration of the Metrò-Polis exhibition at Berlaymont Palace, headquarters of the European Commission in Brussels, where the projects of the Neapolitan art metro were exhibited:

"This exhibition is an invitation to discover how challenges have been addressed, and how ideas can become concrete projects. The same efforts, commitment and ambition will be needed for the future. I look forward to assisting in the development and implementation of similar initiatives in many other regions of Europe, through the integration of urban and sustainable development issues into the Operational Programmes" [56]

Ambition and commitment efforts that are still an open challenge for Naples.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Commissione Europea (2018), "Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante", pag. 13.
- [2] *Ivi*, pag. 46.
- [3] *Ivi*, pag. 47.
- [4] Programma URBACT (2015), "Progetto USEACT – Local Action Plan (LAP) della città di Napoli".
- [5] Per un approfondimento sull'evoluzione della PCT, si veda R. CALISE (2022), "Evoluzione della politica dei trasporti dell'Unione Europea", in "Ingegneria Ferroviaria", n. 12.
- [6] Commissione delle Comunità Europee (1990), "Libro Verde sull'ambiente urbano", pp. 17-37.
- [7] Commissione delle Comunità Europee (1992), "Libro Bianco – Lo sviluppo futuro della politica comune dei trasporti", pag. 25.
- [8] Commissione Europea (2018), "Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante", pag. 25.
- [9] E. CASSETTA (2023), "Diario di un viaggio nei trasporti e non solo", Rubbettino, Catanzaro, capitolo II.
- [10] Commissione Europea, "L'UE investe in opere di infrastruttura i primi 500 milioni di EUR dei finanziamenti TEN-T", comunicato stampa del 21 ottobre 2009.
- [11] Commissione Europea (2009), "Piano d'azione sulla mobilità urbana", pag. 2.
- [12] R. LEONARDI (2005), "Cohesion policy in the European Union. The Building of Europe", Palgrave MacMillan, Londra, p. 34.
- [13] Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee C-354 del 31 dicembre 1980, progetto 79/05/03/012, p. 50.

- [14] Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee C-198 del 25 luglio 1983, progetto 82/05/03/028, p. 29.
- [15] Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee C-206 del 3 agosto 1987, progetto 850503001/001, p. 49.
- [16] Corte di Giustizia dell'Unione Europea (2005), causa T-272/02, pp. 1853-1854.
- [17] R. LEONARDI, R. NANETTI (2008), *“La sfida di Napoli. Capitale sociale, sviluppo e sicurezza”*, Guerini & Associati, Milano, p. 90.
- [18] R. LEONARDI (2005), *“Cohesion policy in the European Union. The Building of Europe”*, Palgrave MacMillan, Londra, p. 138.
- [19] Elaborazione dell'autore su dati della Corte dei Conti e del Consorzio MN – Metropolitana di Napoli S.p.A.
- [20] Cfr. Corte dei Conti (2017), *“La Linea 1 della metropolitana di Napoli”*, deliberazione n. 20/2017/G.
- [21] Elaborazione a cura del *Transit Costs Project*, Marron Institute of Urban Management, New York University (NYU).
- [22] Per un dettaglio sui fondi europei e nazionali impiegati nella costruzione della Linea 1, si veda R. CALISE (2021), *“La metropolitana europea”*, Editoriale Scientifica, Napoli.
- [23] Bollettino Ufficiale della Regione Campania (BURC) n. 53 del 31 agosto 2015.
- [24] R. LEONARDI (2005), *“Cohesion policy in the European Union. The Building of Europe”*, Palgrave MacMillan, Londra, p. 138.
- [25] Per un dettaglio sui fondi nazionali impiegati nella costruzione della Linea 1, si veda A. CARTENI', R. CALISE (2019), *“La genesi politico-amministrativa della Linea 1 della metropolitana di Napoli”*, in *“Ingegneria Ferroviaria”*, n. 5.
- [26] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 50.
- [27] *Ivi*, pag. 63
- [28] Corte dei Conti Europea (2014), *“Relazione Speciale – Efficacia dei progetti di trasporto pubblico urbano finanziati dall'UE”*, pp. 26-27.
- [29] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pp. 54-55.
- [30] Il Mattino, *“Metro, un tesoro da 12 milioni ma nessuno lo salva dai vandali”*, 9 maggio 2021.
- [31] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 58.
- [32] *Ivi*, pag. 44.
- [33] T. IACHINI, L. MAFFEI, F. RUOTOLO (2012), *“Multisensory assessment of acoustic comfort aboard metros: a virtual reality study”*, in *“Applied Cognitive Psychology”*, pag. 4.
- [34] Corte dei Conti Europea (2014), *“Relazione Speciale – Efficacia dei progetti di trasporto pubblico urbano finanziati dall'UE”*, pag. 15.
- [35] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 32.
- [36] Corte dei Conti (2017), *“La Linea 1 della metropolitana di Napoli”*, deliberazione n. 20/2017/G, pag. 42.
- [37] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 66.
- [38] Comune di Napoli (2016), *“Piano urbano della mobilità sostenibile”*, pag. 8.
- [39] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 36
- [40] Il Sole 24 Ore, *“Metropolitana di Napoli, 44 anni di progetti (non ancora conclusi)”*, 23 novembre 2018.
- [41] Agenzia di stampa DIRE, *“Metro C, un commissario per le talpe”*, 23 gennaio 2021.
- [42] Napoli Zon, *“ANM: i viaggiatori si lamentano, l'azienda blocca i commenti su Facebook”*, 21 dicembre 2021.
- [43] Commissione Europea (2018), *“Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante”*, pag. 57.
- [44] FanPage, *“ANM è salva: il tribunale fallimentare approva il concordato preventivo”*, 9 dicembre 2019.

- [45] Commissione Europea (2018), “*Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante*”, pag. 58
- [46] *Ivi*, pag. 66
- [47] E. CASCETTA, A. CARTENI, A. CARBONE (2012), “*La progettazione quality-based nel trasporto pubblico locale. Il sistema di metropolitana regionale della Campania*”, in “*Ingegneria Ferroviaria*”, n. 3, p. 259.
- [48] E. CASCETTA, A. CARTENI, I. HENKE (2014), “*Qualità delle stazioni, estetica ed attrattività del trasporto ferroviario: evidenze empiriche e modelli matematici*”, in “*Ingegneria Ferroviaria*”, n. 4, pag. 15.
- [49] *Ivi*, pag. 14.
- [50] Tutti i dati sono tratti da F. PAGLIARA, E. PAPA (2011), “*Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents’ location*”, in “*Journal of Transport Geography*”, vol. 19, n. 2, pp. 208-209.
- [51] P. FRASCANI (2017), “*Napoli. Viaggio nella città reale*”, Laterza, Bari, pag. 116.
- [52] Tutti i dati sono tratti da A. CARTENI, R. CALISE (2019), “*La genesi politico-amministrativa della Linea 1 della metropolitana di Napoli*”, in “*Ingegneria Ferroviaria*”, n. 5, pp. 24-25.
- [53] R. DE RISI, A. DE MICHELE (2017), “*Napoli metro per metro. Linea 1*”, Far_Art, Napoli.
- [54] Commissione Europea (2018), “*Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013. Naples Metro Line 1. Section Vanvitelli-Dante*”, pag. 11.
- [55] Agenzia di stampa ANSA, “*A Napoli da settembre metro fino alle 2 di notte nel weekend*”, 25 luglio 2023.
- [56] D. HÜBNER (2007), “*Introduzione*”, in AA.VV., “*Metropoli*”, Abitare Segesta, Milano, p. 1.

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.



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.



plassertheurer.com    

"Plasser & Theurer", "Plasser" e "P&T" sono marchi registrati a livello internazionale.

Notizie dall'interno

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU FERROVIA

Puglia, Lombardia: altri treni con trazione ad idrogeno in ordine

Alstom, fornirà a Ferrovie del Sud Est, società di trasporto della regione Puglia, due treni Coradia Stream H ad idrogeno per sostituire gli attuali treni diesel. Saranno i primi treni a idrogeno nella regione.

Inoltre, Ferrovie Nord Milano ha firmato il secondo contratto applicativo per due treni Coradia Stream H in aggiunta ai sei treni già ordinati, nell'ambito dell'accordo quadro, già noto, che prevede l'acquisizione di 14 treni complessivamente.

“Siamo estremamente orgogliosi di fornire i primi treni a idrogeno in Puglia (Fig. 1) e di far crescere la flotta di treni a idrogeno in Lombardia. Il *know-how* di Alstom nell'intera gamma di soluzioni di trazione green ci permette di individuare le soluzioni migliori per i nostri clienti in base alle loro esigenze specifiche. Con la fornitura di quattro treni a idrogeno alle Ferrovie del Sud Est e alle Ferrovie Nord Milano, stiamo promuovendo l'innovazione locale e la riduzione delle emissioni di CO₂. Questo non solo trasformerà il sistema di trasporto pubblico, ma creerà anche opportunità per l'economia locale”, ha dichiarato M. VIALE, Amministratore Delegato di Alstom in Italia e Presidente e Amministratore Delegato di Alstom Ferroviaria.

I nuovi treni Coradia Stream H si basano sulla piattaforma di treni regionali Coradia Stream a un piano di Alstom. Progettati specificamente per il mercato europeo, sono prodotti da Alstom in Italia. Grazie all'utilizzo di

idrogeno *green*, il Coradia Stream H non produce emissioni dirette di CO₂ durante il funzionamento e offre l'eccezionale comfort apprezzato dai passeggeri, proprio come la variante elettrica del treno. Il treno presenta numerose innovazioni aggiuntive nella conversione dell'energia pulita, nell'efficiente sistema di approvvigionamento e stoccaggio dell'energia e nella gestione intelligente dell'energia. Alstom è stato il primo operatore ferroviario a investire nei treni a idrogeno come alternativa ai treni diesel per le linee non elettrificate.

Il treno è progettato e prodotto negli stabilimenti Alstom in Italia, con lo stabilimento di Savigliano per lo sviluppo, la certificazione, la produzione e il collaudo, lo stabilimento di Vado Ligure per l'allestimento della “*power car*” in cui è installata la parte tecnologicamente innovativa legata all'idrogeno, lo stabilimento di Sesto San Giovanni per i componenti e lo stabilimento di Bologna per lo sviluppo del sistema di segnalamento.

- Nota per il lettore: come funziona il treno a idrogeno

La fonte primaria di energia risiede all'interno della carrozza intermedia, nota come “*power car*”, dove si trova il cuore della tecnologia dell'idrogeno. L'energia è fornita dalla combinazione dell'idrogeno (immagazzinato nei serbatoi) con l'ossigeno dell'aria esterna, senza emissione di CO₂ nell'atmosfera. Le batterie agli ioni di litio ad alte prestazioni immagazzinano l'energia che viene successivamente sfruttata nelle fasi di accelerazione per supportare l'azione delle celle a idrogeno e garantire il risparmio di carburante. Il progetto è sviluppato grazie ai fondi IPCEI, del-

la Comunità Europea.

- Trazione green a zero emissioni dirette di carbonio

Alstom offre un portafoglio completo di tecnologie di trazione a zero emissioni dirette di carbonio, dalle celle a combustibile a idrogeno alle batterie e all'elettrico. Nel 2016, Alstom ha presentato il primo e unico treno passeggeri a idrogeno in esercizio al mondo e ha sviluppato inoltre soluzioni di trazione a batteria per più piattaforme ferroviarie per servire linee non elettrificate di breve distanza. Inoltre, le soluzioni di trazione green di Alstom offrono la possibilità di convertire i treni diesel esistenti in trazione a zero emissioni dirette di carbonio (Da: *Comunicato Stampa Alstom*, 22 dicembre 2023).

Nazionale: contratto di 861 milioni di euro con Trenitalia per 30 ETR1000

I nuovi treni sono full Hitachi Rail*, destinati al servizio sulla rete italiana e predisposti anche per le reti estere. Saranno caratterizzati dall'efficienza operativa ed energetica tipica degli ETR1000 ma con una nuova linea estetica.

- Le prime consegne sono previste a partire dalla primavera 2026.

L. D'AQUILA, COO Hitachi Rail Group e CEO Hitachi Rail Italy “Questo nuovo contratto conferma il nostro impegno, come partner di Trenitalia e del Gruppo FS, nell'offrire soluzioni di mobilità sicure, innovative, confortevoli e *green*, in grado di migliorare ulteriormente i collegamenti tra le città italiane e l'Italia con l'Europa”.

Quindi una nuova importante commessa per Hitachi Rail, che firma con Trenitalia (Gruppo FS Italiana) un contratto del valore di 861 milioni di euro per la fornitura di 30 nuovi ETR1000, con possibile opzione di ulteriori 10 treni per oltre 287 milioni di euro aggiuntivi.

Si tratta di nuovi treni *full* Hitachi – ovvero realizzati esclusivamente da Hitachi Rail, in seguito all'acquisizio-



(Fonte: Alstom)

Figura 1 – Il Coradia “Stream” in ordine per le ferrovie Pugliesi.

ne, completata a luglio 2022, dei diritti di proprietà intellettuale e delle attività di business della piattaforma V300 Zefiro. Saranno realizzati negli stabilimenti italiani di Napoli e Pistoia. Il piano prevede le prime consegne a partire dalla primavera 2026, con un ritmo di 8-10 veicoli all'anno.

I veicoli, come i precedenti ETR1000, vestiranno la livrea Frecciarossa 1000 e saranno destinati in via prioritaria alla rete italiana seppur predisposti per correre anche su reti estere e in particolare sulle reti ad Alta Velocità d'Europa (Francia, Germania, Spagna, Austria, Svizzera, Paesi Bassi e Belgio), superando le limitazioni di carattere infrastrutturale legate alle differenti alimentazioni elettriche e ai diversi tipi di segnalamento.

I nuovi convogli, che conservano le principali caratteristiche dei treni già in circolazione, presenteranno delle evoluzioni dal punto di vista del design degli interni.

Dal 2010, sono stati realizzati per Trenitalia, capofila del Polo Passeggeri del Gruppo FS, 58 ETR1000. Altri 6 sono in fase di realizzazione. Con gli

ulteriori 30 di questa nuova e importante commessa, il totale dei treni prodotti sale a 94 unità. Numeri che esprimono la posizione di leadership di Hitachi Rail nel settore ferroviario italiano dell'alta velocità e il grande impegno dell'azienda nel continuare a dotare il Paese di treni veloci, sicuri, affidabili e sostenibili, in grado di accorciare le distanze tra le principali città italiane.

L'ETR1000, che può raggiungere una velocità commerciale di 350 km/h, è apprezzato anche per il contenuto impatto ambientale che garantisce. Il treno è noto anche per le eccellenti prestazioni in termini di accelerazione e silenziosità nonché per le ridotte vibrazioni. Tali caratteristiche ne stanno determinando anche il successo all'estero in Spagna, dove il treno circola già da oltre un anno, e in Francia, per i collegamenti con l'Italia attivati dal 2021.

L'utilizzo di leghe leggere per le casse dei veicoli, oltre a fornire un ottimale rapporto massa/potenza, consente - al termine della vita dei convogli - il recupero del materiale: ogni treno presenta elevati livelli di ricicla-

bilità, 94,4%, e di recuperabilità, 95,8%.

L'ETR1000 ha una lunghezza totale di circa 200 m, una capacità di circa 460 passeggeri ed è dotato di un'area bistrot. Gli standard di comfort sono molto elevati e consentono di avere un ottimo livello di isolamento termoacustico, un'illuminazione a led regolabile, la climatizzazione ambientale, un idoneo accesso per persone a ridotta mobilità, monitor di bordo, rete wi-fi e prese di corrente per PC e smartphone.

“Gli ETR1000 hanno rappresentato un vero e proprio punto di svolta nelle abitudini di viaggio dei passeggeri italiani e lo stanno diventando anche in Europa. Questo nuovo contratto - afferma L. D'AQUILA, COO Hitachi Rail Group e CEO Hitachi Rail Italy - conferma il nostro impegno, come partner di Trenitalia e del Gruppo FS, nell'offrire soluzioni di mobilità sicure, innovative, confortevoli e green, in grado di migliorare ulteriormente i collegamenti tra le città italiane e l'Italia con l'Europa. I nuovi treni saranno 100% Hitachi Rail, con caratteristiche all'avanguardia e con

un design rinnovato e ancora più funzionale che siamo certi saranno apprezzati dai passeggeri e dal nostro cliente”.

- Nota per il lettore:

A luglio 2022 Hitachi Rail ha acquistato i diritti di proprietà intellettuale e delle attività di business della piattaforma V300 Zefiro alla base degli ETR1000. Fino a quella data i treni ETR1000 erano quindi prodotti per Ferrovie dello Stato Italiane da Hitachi Rail, in partnership con Alstom (per la quota di ex Bombardier Italia), con una partecipazione rispettivamente del 60% e del 40%. Questi nuovi 30 ETR1000 saranno invece per la prima volta firmati al 100% da Hitachi Rail (Da: *Comunicato Stampa Hitachi Rail*, 10 novembre 2023).

Piemonte: Torino-Lione, avviato il cantiere del tunnel di base

Italferr, Società di ingegneria del Polo infrastrutture del Gruppo FS, è

coinvolta da vari anni nella progettazione della Torino-Lione, linea ferroviaria per merci e passeggeri nel cuore del Corridoio Mediterraneo della rete transeuropea TEN-T, con un'estensione di 270 km, dei quali il 70% è in territorio francese e il restante 30% in Italia.

- L'avvio della fase italiana assume un significato di enorme importanza.

L'appalto, del valore di oltre 1 miliardo di euro, vede Italferr coinvolta nella Direzione Lavori come mandataria, in raggruppamento con SYSTRA, PINI Group SA e Setec Sa.

I lavori saranno realizzati in Val di Susa (Piemonte) a Chiomonte, dove il Raggruppamento realizzerà il tratto di tunnel da Chiomonte fino all'imbocco di Susa, oltre alle gallerie tecniche connesse.

Sono previsti indicativamente 94 mesi di lavori per un totale di 28,5 km di scavi, con lo spiegamento di oltre 700 lavoratori nel picco delle attività.

Oltre alle due canne del tunnel di

base si realizzeranno la galleria Maddalena 2, le gallerie di connessione, i rami di collegamento tra le due canne, il sito di sicurezza di Clarea e la galleria artificiale all'imbocco est di Susa.

Per lo scavo, a partire dal sito di sicurezza di Clarea fino a Susa, è previsto l'utilizzo di due frese dual mode, in grado di cambiare le proprie modalità di avanzamento in funzione della tipologia di terreno e roccia che dovranno affrontare.

Nel corso dei lavori saranno estratti 2,3 milioni di m³ di materiali che saranno valorizzati a Salbertrand, cantiere CO10, e riutilizzati in tutti i cantieri della Torino Lione per inerte calcestruzzo.

La Direzione Lavori è stata presente alla cerimonia inaugurale del 18 dicembre 2023 in occasione dell'inizio dei lavori per la realizzazione del Cantiere CO03 CO04 lato Italia, presenziata dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti M. SALVINI, che ha messo in evidenza l'importanza di affrontare con competenza le



(Fonte: Hitachi Rail)

Figura 2 – La carrozza-cabina di guida di estremità di un ETR1000.

sfide dei cantieri, poiché essi devono servire da esempio, assicurando elevati standard di qualità e sostenibilità. “È chiaro che un’infrastruttura che porta vantaggio a tanti arreca anche qualche problema a qualcuno, per questo devi accompagnare, spiegare e compensare e noi stiamo lavorando con RFI per trovare nell’accordo di programma i milioni necessari per chiudere con le compensazioni per il territorio”, ha affermato il Ministro, riferendosi alle preoccupazioni delle comunità locali.

Tra gli obiettivi che la realizzazione dell’opera si è posta c’è, in primis, il controllo del transito stradale e la promozione dei trasporti alternativi alla gomma sulla frontiera italo-francese dal momento che, negli ultimi 30 anni, il traffico merci transalpino è raddoppiato. Oltre che a un incrementato interscambio, si punta a una maggiore portata: la diffusione dello standard europeo consentirà il passaggio di treni con portate fino a 1.500 tonnellate, contro le 600-700 tonnellate di oggi. Il tutto a beneficio di ecologia e contenimento dei costi di trasporti.

Inoltre, con un sostanziale aumento dei convogli previsto e a tempi di percorrenza fortemente ridimensionati, si mira a indubbi vantaggi anche per il trasporto passeggeri e alla promozione degli scambi commerciali lungo l’asse italo-francese, con il potenziamento del nodo ferroviario di Torino (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FSI*, 18 dicembre 2023).

Liguria: Terzo Valico dei Giovi, attivati i primi otto km di linea tra Rivalta Scrivia e Tortona

Attivati i primi 8,5 km della nuova linea ferroviaria tra Rivalta Scrivia e Tortona. I nuovi binari costituiscono il tratto finale, in direzione Nord, della nuova linea AV/AC che il General Contractor guidato dal Gruppo Webuild sta realizzando per conto di Rete Ferroviaria Italiana, società capofila del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane e Committente dell’intera opera, insieme a Italferr, a cui è affidata l’alta sorveglianza e la direzione

lavori, con il coordinamento del Commissario di Governo C. MAUCERI.

La nuova linea garantirà il potenziamento del traffico merci sulle linee dirette verso Milano e Torino permettendo di incrementare la quota modale su ferro, con una significativa riduzione delle emissioni di CO₂. L’investimento sulla tratta Alessandria-Piacenza consentirà ai convogli merci di raggiungere lo scalo di Rivalta favorendo maggiormente lo sviluppo dell’interporto, fondamentale snodo logistico per il territorio. Dal 15 gennaio circoleranno anche i treni regionali a servizio dei viaggiatori tra Arquata Scrivia – Novi L. – Pozzolo – Tortona – Milano.

I lavori, che hanno portato al completo rifacimento dello scalo merci, sono stati suddivisi in più fasi, garantendo sempre la piena funzionalità dello scalo stesso e la sua accessibilità.

Nel primo semestre 2024 si procederà a riattivare la stazione di Rivalta Scrivia anche per il servizio passeggeri. Contestualmente, lo scalo ferroviario verrà dotato di un moderno impianto antincendio per gestire il trasporto di merci pericolose, ampliandone ulteriormente la potenzialità di mercato.

Le opere tecnologiche di interfaccia, inclusa la messa in esercizio di due nuovi apparati tecnologici di ultima generazione per la gestione del traffico ferroviario posizionati presso la stazione di Rivalta Scrivia e nei pressi del rinnovato “Bivio Tortona”, sono state realizzate dal Consorzio Saturno, costituito da Hitachi Rail, Alstom Ferroviaria, Colas Rail Italia e Mermec STE. La linea sarà dotata dei più avanzati sistemi di segnalamento digitale, realizzati da Hitachi Rail.

Il Progetto Unico Terzo Valico dei Giovi-Nodo di Genova, inserito tra le opere PNRR, permetterà ai treni di viaggiare ad una velocità massima di 250 km/h, attraversando le province di Genova e Alessandria, fino a raggiungere le città di Milano e Torino (Da: *Comunicato Stampa Webuild*, 23 dicembre 2023).

TRASPORTI URBANI

Nazionale: impianti a fune ed ascensori pubblici, procedure più snelle per rilascio autorizzazioni di sicurezza

Il nuovo decreto emanato da ANSFISA e consultabile, nella sezione del sito web dell’Agenzia dedicata al link: Normativa Impianti Fissi - Portale ANSFISA, regola i requisiti indispensabili per il rilascio dell’“Autorizzazione di sicurezza” degli impianti a fune e degli ascensori pubblici e le attività ispettive di competenza dell’Agenzia.

La nuova disciplina, con cui vengono abrogate tutte le precedenti normative in contrasto, si applica ai servizi di trasporto pubblico effettuati mediante impianti funicolari aeree e terrestri, come le funivie, cabinovie, seggiovie e sciovie, ascensori verticali ed inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatorie ed impianti assimilabili.

Oltre a rispondere ad un preciso dettato normativo, il Decreto si pone l’obiettivo di ridefinire i requisiti e le regole funzionali che disciplinano il settore al fine di migliorarne gli standard di sicurezza e disegnare un sistema di attuazione dei controlli e delle verifiche sempre più efficace ed ottimizzato sia per ANSFISA, in qualità di Autorità di sorveglianza, sia per gli esercenti e gli operatori del settore.

Numerose le novità introdotte: da una maggiore responsabilizzazione dei gestori degli impianti ad una crescente formazione e professionalizzazione dei soggetti che si occupano della sicurezza come i Direttori dell’esercizio e i Capi servizio.

Le nuove regole svincolano inoltre gli esercenti pubblici degli ascensori e scale mobili dall’obbligo di attendere le verifiche ispettive da parte dell’Agenzia, consentendo in tal modo di velocizzare le procedure di riapertura degli impianti con benefici per la mobilità all’interno di fermate e stazioni del Trasporto Pubblico Locale.

Riguardo alla partecipazione dell'Agenzia alle ispezioni, sia per quelle annuali o calendarizzate dalla normativa, sia per quelle a campione senza preavviso, il Decreto declina in maniera puntuale le disposizioni specifiche legate alla tipologia di impianto, ma in linea generale stabilisce che l'Agenzia provvede a pianificare e svolgere le attività ispettive di competenza partecipando con proprio personale tecnico, ove possibile o ritenuto opportuno anche in relazione alla complessità dell'impianto o dei lavori eseguiti.

ANSFISA continuerà, infine, ad effettuare verifiche a campione, con e senza preavviso, anche con impianti in funzione al fine di accertare il corretto esercizio e la corretta gestione della sicurezza da parte di tutte le figure coinvolte nel processo. Attività che potranno essere organizzate attraverso l'effettuazione di audit presso le sedi degli esercenti o degli impianti o anche da remoto, oppure mediante l'effettuazione di ispezioni dirette sull'impianto, prescrivendo, se necessario, ulteriori specifiche prove o interventi mirati a traguardare il miglioramento complessivo dei livelli di sicurezza (Da: *Comunicato Stampa ANSFISA*, 11 dicembre 2023).

Trentino Alto Adige: tornano i treni della neve e la corsa speciale per i mercatini di Trento

Con Trenord si va a sciare sulle piste più gettonate della Lombardia sui "Treni della neve" e a visitare i Mercatini di Natale di Trento sabato 9 dicembre: in vista delle festività, tornano le proposte dell'azienda ferroviaria lombarda, per raggiungere senz'auto le mete più desiderate del periodo invernale.

Per gli sciatori, la proposta treno+navetta+skipass, si arricchisce con nuove destinazioni: ad Aprica&Corteno e Valmalenco si aggiungono Madesimo, Domobianca e Piani di Bobbio. I pacchetti "Treni della neve" sono realizzati in partnership con Snowit, la prima piat-

taforma che aggrega tutti i servizi legati alla montagna e agli sport invernali.

- A sciare in treno con i "Treni della neve"

Tornano i biglietti integrati treno+navetta+skipass che portano i viaggiatori senz'auto fino ai comprensori sciistici lombardi, per una o due giornate sugli sci. Queste proposte si possono acquistare anche sulla piattaforma Snowit e sono personalizzabili con l'aggiunta di altri servizi come lezioni di sci e noleggio attrezzatura.

Sul sito trenord.it sono già in vendita i prodotti per gli impianti di Aprica&Corteno e Valmalenco, utilizzabili dal 7 dicembre. Per la stagione 2023/24 l'offerta si è arricchita con nuove mete: Madesimo, per cui i biglietti sono già acquistabili, ma anche Domobianca e Piano di Bobbio, prossimamente disponibili.

Il biglietto integrato per Aprica&Corteno comprende il viaggio andata e ritorno in treno da qualsiasi stazione della Lombardia a Tressenda-Aprica-Teglio, sulla linea Milano-Sondrio-Tirano, il percorso in navetta fino agli impianti sciistici di Aprica, e lo skipass. È possibile scegliere fra il biglietto singolo giornaliero a 60 euro e quello bigiornaliero a 88 euro; in alternativa, è disponibile un pacchetto adulto+ragazzo (di età compresa tra i 4 e i 13 anni) a 105 euro per un giorno e 161 euro per due giorni.

Anche chi vuole sciare in Valmalenco ha quattro opzioni: il biglietto singolo giornaliero a 60 euro, quello bigiornaliero a 88 euro, il biglietto adulto+ragazzo giornaliero a 105 euro e quello bigiornaliero a 161 euro. Chi non scia e ama passeggiare nella neve può invece optare per un pacchetto dedicato, a 60 euro, che comprende il viaggio andata e ritorno in treno fino a Sondrio, l'itinerario in navetta, il biglietto per la Snow Eagle, la più grande funivia d'Europa, e il noleggio di ciaspole.

La nuova proposta per Madesimo, in Valchiavenna, comprende il

viaggio in treno da tutta la Lombardia a Chiavenna, lo shuttle per gli impianti e lo skipass giornaliero. Due i biglietti disponibili: il biglietto giornaliero singolo, al costo di 60 euro, e quello adulto+ragazzo, al costo di 105 euro.

- L'offerta è valida solo la domenica.

Per chi ama l'atmosfera natalizia dei Mercatini, Trenord ha organizzato sabato 9 dicembre una corsa andata e ritorno da Milano a Trento, con fermate a Treviglio e Brescia per trascorrere l'intera giornata tra le bancarelle di una delle mete più apprezzate dagli appassionati. Il ticket andata/ritorno verso il Mercatino è acquistabile online su trenord.it, a un costo di 37 euro per gli adulti e 18,50 euro per i ragazzi dai 4 ai 13 anni.

La corsa di andata è partita da Milano Porta Garibaldi alle ore 8.13 e arriverà alle ore 11.19 in stazione a Trento, a soli 5 minuti a piedi dal centro storico che ospita il Mercatino. Sono state previste fermate intermedie a Milano Lambrate (8.26), Treviglio (8.45) e Brescia (9.37). Per il rientro la corsa è partita da Trento alle ore 16.25. Ha effettuato fermata a Brescia (18.31), Treviglio (19.19), Milano Lambrate (19.49), per arrivare a destinazione a Milano Porta Garibaldi alle ore 20.00. Il biglietto include anche un viaggio di andata e ritorno su tutti i treni Trenord, ad esclusione del Malpensa Express, da qualsiasi stazione della Lombardia a una delle stazioni di fermata del treno speciale.

Gli altri itinerari dei "Treni della neve" con tutti i dettagli sono stati pubblicati nelle seguenti settimane

sul sito Trenord, sulla pagina dedicata alle "Gite in treno" <https://www.trenord.it/giteintreno/> (Da: *Comunicato Stampa Trenord*, 9 dicembre 2023).

Sicilia: RFI lancia gara per la prima fase della Metroferrovia di Ragusa

Rete Ferroviaria Italiana (società capofila del Polo Infrastrutture del

Gruppo FS Italiane) ha avviato la gara per la progettazione esecutiva e la realizzazione della prima fase della Metroferrovia di Ragusa. Si tratta degli interventi di adeguamento e riqualificazione della stazione di Ragusa, della realizzazione della nuova fermata metropolitana COLAJANNI, ricadente in un moderno quartiere di nuova espansione della città ragusana, nonché della realizzazione della nuova stazione di Cisternazzi/Ospedale, al servizio di un'area urbana a elevata esigenza di mobilità e del nuovo polo ospedaliero della città.

L'importo del bando è pari a oltre 10,6 milioni di euro.

L'intervento rappresenta la prima fase del progetto Metroferrovia Ragusa, che prevede anche la riqualificazione della stazione di Ragusa Ibla, consentendo pertanto alla città di Ragusa di dotarsi di un servizio ferroviario di tipo metropolitano (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FS*, 23 dicembre 2023).

TRASPORTI INTERMODALI

Lombardia: TRANSPOTEC LOGITEC 2024, avanti tutta!

Milano, 15 dicembre 2023. Il mercato conferma la sua fiducia a Transpotec Logitec, la manifestazione di riferimento in Italia per il trasporto merci e la logistica, in programma a Fiera Milano dal'8 all'11 maggio 2024. Lo confermano le numerose aziende già iscritte e avanzate trattative con le maggiori case produttrici di mezzi. Tra queste, Ford Trucks Italia e Volvo, sul fronte dei pesanti, e Koelliker, su quello dei commerciali leggeri, hanno già formalizzato la loro presenza.

- la biglietteria on line è aperta

Quella che si sta delineando è dunque una edizione da non perdere, un appuntamento unico dove confrontarsi sulle urgenze e le sfide del settore rivolto a tutti gli operatori del trasporto merci e della logistica, che già oggi possono organizzare la loro

visita a partire dall'acquisto del biglietto, disponibile a prezzo scontato sul sito transpotec.com.

- un'offerta ampia e variegata

L'offerta della manifestazione permetterà di avere una visione a 360 gradi sul mercato e le sue novità. Tra i settori più rappresentati, oltre ai produttori di mezzi, ci saranno i rimorchi e semirimorchi in tutti i diversi allestimenti, dai furgonati alle cisterne, dai ribaltabili a quelli per il trasporto a temperatura controllata. Anche in questo campo sono già confermati brand di stampo internazionale come IFAC, O.ME.P.S., Koegel Italia e Alkom Autocisterne.

Fari puntati anche sul mondo della componentistica e dei ricambi. Torna in manifestazione l'Aftermarket Village, a cura delle riviste PARTS TRUCK e LOGISTICA&TRASPORTI. Il Villaggio ospiterà la proposta di produttori di ricambi, componenti e attrezzature, fornitori di servizi e distributori e sarà come sempre organizzato con zone di *business networking* e formative per far incontrare e confrontare i professionisti del settore.

Sempre maggiore importanza stanno acquisendo i servizi rivolti al trasportatore: assicurazioni, carte carburante, sistemi pagamento pedaggi e sistemi telematici per la gestione delle flotte. La tecnologia entra in modo preponderante sui camion e nelle aziende per facilitare il lavoro degli autisti sia in Italia che all'estero. A Transpotec Logitec camionisti e proprietari di flotte troveranno un'offerta amplissima di prodotti e soluzioni dedicati a loro e tante occasioni di formazione per crescere ed essere competitivi.

In attesa di completare le fasi della transizione energetica stabilite dall'Unione Europea, non poteva mancare un focus sul mondo dei carburanti, che si presenterà con un approccio innovativo e sempre più sostenibile, allargando la sua offerta alle fonti di energia pulite come l'idrogeno, il gas naturale compresso e le altre possibili alternative destinate a sostituire i carburanti di origine fossile.

A fare da *fil rouge* alla quattro giorni a Fiera Milano saranno tutte le tematiche relative alla logistica in generale. Transpotec Logitec infatti è da sempre la manifestazione di riferimento per il mondo della logistica, che oggi diventa sempre più efficace ed efficiente: soluzioni software, piattaforme per la gestione delle flotte, sistemi per la movimentazione interna e la gestione dei magazzini di stoccaggio, la logistica 4.0 vira verso il digitale e si integra sempre di più con le tecnologie a bordo dei mezzi, mentre il ruolo dell'autista evolve da mero trasportatore a operatore logistico a cui, oggi, si richiede anche la capacità di gestire software e dotazioni tecnologiche avanzate.

Per scoprire nel dettaglio l'offerta, consultare il catalogo online e acquistare il proprio biglietto di ingresso: www.transpotec.com (Da: *Comunicato Stampa Transpotec Logitec*, 15 dicembre 2023).

Nazionale: BRT E MENNEKES, la logistica è già sostenibile

Oltre 500 stazioni MENNEKES per la ricarica dei mezzi BRT e il trasporto sostenibile delle merci: un esempio reale di come i corrieri possano convertirsi efficacemente all'elettrico. La mobilità elettrica continua a farsi strada nel mondo della logistica con soluzioni e servizi sempre più avanzati per una gestione ottimale del lavoro che limita l'impatto ambientale e punta sulla decarbonizzazione dei trasporti. La virtuosa collaborazione tra MENNEKES e BRT ne è un esempio concreto: con l'installazione di oltre 500 stazioni di ricarica AMTRON® e AMEDIO® Professional, la flotta di cui si avvale BRT può viaggiare in elettrico per le consegne dell'ultimo miglio, nei centri cittadini e in tutti quei contesti, sempre più numerosi, in cui i mezzi elettrici sono la soluzione.

Immissioni di sostanze nocive ed inquinamento acustico sono così messi al bando grazie ad un modello di mobilità sostenibile realizzato con tecnologie all'avanguardia, una pro-

gettazione dedicata ed installazioni ad opera di Partner certificati MENNEKES.

Così R. PREGNO, *Research and Development Director* di BRT, dichiara: “Attraverso la nostra politica di sostenibilità, abbiamo l’ambizione di diventare il riferimento per il settore, affermando la nostra leadership nel trasporto sostenibile. Il processo di elettrificazione della flotta di primo ed ultimo miglio è una delle azioni più determinanti per raggiungere il nostro obiettivo di “Zero Emissioni” entro il 2040 (10 anni prima dell’accordo di Parigi) ed il successo dell’intero progetto è strettamente connesso alla pianificazione dell’infrastruttura di ricarica. Per questo motivo abbiamo scelto come partner Mennekes che ci supporta per la ricarica degli oltre 800 veicoli di cui ci avvaliamo per le consegne, un dato che continua a crescere ogni giorno”.

La scelta sostenibile di BRT rientra in un ampio progetto di green strategy che riguarda le oltre 200 filiali presenti in Italia. In ogni sede, sono state previste delle infrastrutture di ricarica multipunto, di facile utilizzo per il personale e progettate per durare in ambiente esterno per lunghi periodi. La gestione intelligente del carico garantisce la ricarica di tutti i mezzi collegati, anche contemporaneamente, ottimizzando la distribuzione della potenza disponibile in loco fra tutte le utenze collegate. In questo modo, i mezzi sono sempre carichi e pronti per adempiere al lavoro di consegne quotidiano. Il monitoraggio dell’infrastruttura di ricarica è garantita anche dall’utilizzo del nuovo servizio di gestione MENNEKES Cloud. Il servizio, attivabile sulla linea *Professional*, consente attraverso un facile pannello di controllo, sia la gestione sia il monitoraggio da remoto dell’intera infrastruttura di ricarica, con la possibilità di intervento da remoto da parte del manutentore per risolvere tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

“L’adozione di veicoli elettrici è cresciuta in modo esponenziale, esempi come questo sono incorag-

giati anche per altre aziende e accrescono l’attenzione dell’opinione pubblica verso la tematica ambientale e la fattibilità di un trasporto ad impatto zero – ha dichiarato M. DI CARLO, *Managing Director* di MENNEKES Electric Italia. In questo contesto, le aziende hanno maggiori opportunità per raggiungere i propri obiettivi e MENNEKES ha evidenziato un’esperienza significativa in grado di mettere a disposizione soluzioni all’avanguardia, integrando tutti i servizi necessari per portare avanti la conversione all’elettrico delle sedi aziendali, con uno sguardo attento allo sviluppo delle flotte nel medio e lungo periodo. Qualità, specializzazione e l’esperienza di decine di migliaia di punti ricarica installati sono i nostri punti di forza.”

La collaborazione tra MENNEKES e BRT conferma una tendenza ormai acclarata: le aziende italiane sono sempre più consapevoli dell’importanza della loro progressiva elettrificazione per un impatto sostenibile, responsabile e di lungo periodo, attraverso un’infrastruttura per la mobilità elettrica di qualità realizzata per durare nel tempo.

- Nota per il lettore: BRT, scheda aziendale

BRT, principale operatore del trasporto espresso in Italia, conta una presenza capillare sul territorio italiano: oltre 200 filiali, 35 *hub parcel*, 13 hub messaggerie, 10 impianti di logistica, oltre 7.500 punti di ritiro e spedizione BRT-fermopoint.

Nel 2017 è entrata a far parte di Geopost (già DPDgroup), una realtà leader mondiale nel trasporto, in grado di fornire a clienti e destinatari un servizio flessibile e su misura grazie alla combinazione di tecnologia, innovazione e conoscenza dei mercati locali. Oggi BRT è l’unico operatore italiano del settore in grado di trasportare qualsiasi tipo di prodotto, di qualsiasi peso e volume, in qualsiasi parte d’Italia, d’Europa e oltre i confini europei. Dal comune più piccolo alla grande città, con un servizio personalizzato su tutti i

maggiori segmenti di business (Da: *Comunicato Stampa BRT*, 23 novembre 2023).

INDUSTRIA

Nazionale: ITALFERR, efficacia del Sistema di Gestione Integrato e Misurazione della sostenibilità delle opere infrastrutturali progettate

Conferme significative sulla capacità di garantire l’efficacia del Sistema di Gestione Integrato e di misurare la sostenibilità delle opere infrastrutturali oggetto di progettazione sono arrivate per Italferr, Società di ingegneria del Polo Infrastrutture del Gruppo FS.

La conformità ai requisiti degli standard ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 per quanto riguarda il Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Salute e Sicurezza sul Lavoro di Italferr è stata certificata dai risultati dell’Audit di terza parte svolto dal 6 al 9 novembre 2023.

Gli Auditor hanno elogiato il coinvolgimento del personale direttivo e operativo, evidenziando nel rapporto finale le elevate competenze e professionalità dimostrate durante le interviste. Questo traguardo assume un significato ancora maggiore alla luce dell’incremento del personale di Italferr e delle sedi oggetto della certificazione. L’esito positivo evidenzia lo sforzo profuso verso il miglioramento continuo e rafforza l’engagement di Italferr nel perseguire obiettivi sempre più sfidanti.

Parallelamente, con l’Audit di terza parte tenutosi il 5 dicembre 2023, la Società si è distinta anche nel campo della sostenibilità ambientale, confermando l’attestazione di conformità della “metodologia per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra generate dalle attività di progettazione e realizzazione di infrastrutture di trasporto” ai requisiti dello standard ISO 14064-1.

La metodologia di calcolo sviluppata da Italferr, basata sul “Tariffario della CO₂”, rappresenta un approccio avanzato per la stima della “Carbon Footprint” di opere e infrastrutture in fase di progettazione.

L'attività ha coinvolto le Strutture Operative “Sostenibilità” e “Sistemi HSQE”, mettendo in evidenza l'elevato livello di competenza e commitment di Italferr nella ricerca e sviluppo di specifiche all'avanguardia.

Con l'occasione, non solo è stato dato riscontro alle opportunità di sviluppo segnalate dall'Ente di certificazione ma, in una prospettiva condivisa di miglioramento continuo, ne sono stati discussi ed accolti di nuovi che saranno oggetto delle future attività del gruppo di lavoro.

Italferr, in linea con gli indirizzi strategici del Gruppo FS e con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals* – SDGs) delle Nazioni Unite, si pone l'obiettivo di promuovere e valorizzare soluzioni progettuali meno impattanti per l'ambiente, dando testimonianza dell'impegno continuo verso uno sviluppo responsabile e sostenibile (Da: *Comunicato Stampa Gruppo FSI*, 21 dicembre 2023).

VARIE

Nazionale: ENAV, rotte più efficienti per gli avvicinamenti agli aeroporti di Malpensa, Linate e Bergamo

Presso il Centro di controllo ENAV di Milano, responsabile dello spazio aereo sul nord ovest d'Italia, sia per la fase di rotta che per quella di avvicinamento agli aeroporti, è operativo l'AMAN (*Arrival Manager*), un tool tecnologico per gestire in modo più efficiente i voli in arrivo sugli aeroporti di Milano Malpensa, Milano Linate e Bergamo Orio al Serio.

ENAV SpA, la Società che gestisce il traffico aereo civile in Italia, ha stimato, per il solo aeroporto di Malpensa, una riduzione media di 30 secondi per singolo volo, cioè circa 4,8 km di minore distanza con conse-

guente risparmio di carburante pari a 30 kg, corrispondente a circa 93 kg di CO₂. Nello specifico, l'AMAN è un sistema che supporta i Controllori del traffico aereo nella gestione dei voli nella fase di avvicinamento all'aeroporto di arrivo, da quando l'aereo è prossimo a lasciare il livello di crociera per iniziare la discesa fino a quando è allineato alla pista di atterraggio.

Questo innovativo sistema è infatti in grado di assistere il controllore del traffico aereo nella definizione della sequenza di arrivo ottimale per ciascun velivolo, riducendo i tempi di volo e consentendo quindi agli aeromobili in avvicinamento agli aeroporti di consumare meno carburante. Gli orari previsti di atterraggio (*ELDT – Estimated Landing Time*) vengono calcolati utilizzando i dati di traiettoria prevista e gli aggiornamenti forniti dai sistemi radar. Attraverso strategie di ottimizzazione dei flussi di traffico, a partire da 180 miglia (circa 330 km) dalla pista, AMAN pianifica una sequenza di arrivo, determinando i tempi target di atterraggio (*TLDT – Target Landing Time*) aggiornati dinamicamente attraverso check successivi definiti su specifici punti lungo le rotte di arrivo.

L'*Arrival Manager*, dal 23 dicembre 2022, è già operativo anche presso il Centro di Controllo ENAV di Roma per la fase di avvicinamento sull'aeroporto di Fiumicino ed ha garantito, fino ad oggi, una riduzione complessiva di oltre 360.000 kg di carburante per una minore emissione di CO₂, pari a circa 1 milione di kg (Da: *Comunicato Stampa ENAV*, 21 dicembre 2023).

Nazionale: online il Rapporto 2023 sulle statistiche dell'incidentalità nei trasporti stradali

Pubblicato il Rapporto 2023 sulle statistiche sull'incidentalità nei trasporti stradali, anche con riferimento alla tipologia di strada.

Tale Rapporto si propone di contribuire al “miglioramento della sicurezza stradale” attraverso l'elaborazione di relazioni di sintesi, statisti-

che, tabelle di dati e grafici, risultanti da studi e analisi dei dati sull'incidentalità stradale, prodotti da ricercatori ed esperti del settore.

L'attività, di ricerca e produzione statistica, si è svolta all'interno del “Gruppo di lavoro sulle statistiche relative all'incidentalità, ai trasporti ed alle infrastrutture stradali” che, dal 2015, opera presso il Ministero ed è formato da esperti di settore e rappresentanti di Associazioni di familiari di Vittime della Strada.

Nella sua struttura, il Rapporto è composto, non solo dalle cosiddette “Pillole informative” ma anche dai documenti, prodotti su base volontaria, realizzati con il contributo di: Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), Automobile Club d'Italia (ACI), Ufficio di Statistica (Direzione Generale per la Digitalizzazione, i Sistemi Informativi e Statistici - DGDSIS) del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), Polizia di Stato ed Arma dei Carabinieri, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori (AISCAT) e Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (Da: *Comunicato Stampa MIT*, 21 dicembre 2023).

Nazionale: il nuovo centro di simulazione e controllo delle missioni robotiche lunari dell'agenzia spaziale italiana

Robot lunari guidati da Terra andranno alla scoperta del suolo lunare grazie al centro di controllo che presto arriverà nel capoluogo piemontese. L'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e ALTEC hanno firmato a Roma un contratto da 3,5 milioni di euro per la fase iniziale di progettazione e realizzazione di un Centro di Simulazione e Controllo Missioni Robotiche Lunari. Il contratto firmato tra le due parti è avvenuto alla presenza per ASI del presidente, T. Valente e del direttore generale, L. V. M. SALAMONE, per ALTEC del presidente F. M. GRIMALDI e di V. GIORGIO, amministratore delegato. L'accordo darà il via alle attività

che in 36 mesi faranno sorgere il Centro presso le strutture di ALTEC, nel cuore della nascente Città dell'AeroSpazio torinese. Il centro affiancherà quello già operativo, sempre in ALTEC, del ROCC (*Rover Operation Control Center*), dedicato alle operazioni e simulazioni marziane.

La Luna è vista attualmente come un passaggio fondamentale per la conquista di Marte: la sua (ri)conquista è parte integrante della strategia più ampia a livello mondiale identificata nel progetto *Moon to Mars*. In questo quadro le attività nell'ambito dell'esplorazione spaziale hanno visto negli ultimi anni un nuovo e forte impulso, dettato in questa fase dalla corsa al ritorno sulla Luna, che vede l'Italia posizionarsi come partner strategico sia con NASA, soprattutto per il programma ARTEMIS, sia con ESA. L'Italia attraverso l'ASI è stata prima firmataria degli *Artemis Accords* della NASA.

“Il centro in perfetta sinergia con gli scopi della nascente città dell'aerospazio - spiega T. VALENTE presidente dell'ASI - fungerà da riferimento per la filiera industriale e della ricerca per

la preparazione e la messa in opera delle tecnologie, dei sistemi e degli esperimenti che si vorranno realizzare sulla superficie della Luna. Si tratta di un'infrastruttura destinata al supporto dei progetti di esplorazione e colonizzazione planetaria italiani ed europei dei prossimi anni. L'accordo per il centro di controllo robotico lunare rientra in quell'attività, energica, che l'ASI sta introducendo con investimenti di straordinaria importanza per l'esplorazione umana dello spazio. La Luna sarà il banco di prova - prosegue VALENTE - per testare le tecnologie e infrastrutture e prepararsi alla sfida successiva verso il Pianeta Rosso. Il centro ALTEC, grazie anche agli investimenti dell'ASI nel corso dei passati decenni, ha sviluppato le competenze riconosciute a livello internazionale per poter svolgere le funzioni di centro di supporto controllo missioni in diversi ambiti: prima con Marte ora con la Luna”.

“Progettare e realizzare un Centro di Simulazione e Controllo di Missioni Robotiche Lunari - ricorda V. GIORGIO, AD di ALTEC - richiede grande attenzione allo scenario com-

pletivo in cui si inserisce il ritorno alla Luna: conquistare conoscenze, tecnologie e metodologie per - alla fine - portare in sicurezza l'uomo su Marte. Questo passa, in primo luogo, da un proseguimento delle ricerche in bassa orbita terrestre. In secondo luogo, bisogna andare su Marte tramite robot, e qui il nostro ruolo è già strategico: L'ExoMars ROCC (*Rover Operations Control Center*), che abbiamo realizzato per ESA presso le nostre strutture, agirà da centro di controllo di riferimento per la missione, offrendo al gruppo ingegneristico e al gruppo scientifico tutti gli strumenti necessari per poter pianificare, simulare e validare le operazioni del rover su Marte. Riportare robot e umani sulla Luna è il terzo passo del percorso che punta all'uomo su Marte. La somma di tutte le nostre esperienze, competenze ed infrastrutture è unica e perfetta per ricreare a terra un centro di simulazione lunare che renderà nei prossimi anni Torino e l'Italia un elemento strategico per l'esplorazione del sistema solare” (Da: *Comunicato Stampa ASI*, 21 dicembre 2023).

Soluzioni integrate per l'industria ferroviaria



Armamento ferroviario

Molatura e diagnostica binario

Energia, segnalamento e TLC

Macchine ferroviarie

Materiali ferroviari

Ingegneria e progettazione



Notizie dall'estero

News from foreign countries

Massimiliano BRUNER

TRASPORTI SU FERROVIA RAILWAYS TRANSPORTATION

Germania: 75 treni Mireo per Lipsia e la regione circostante

Siemens Mobility si è aggiudicata un ordine per la consegna di 75 treni Mireo (Fig. 1) per il progetto "Rete S-Bahn della Germania centrale 2025" (MDSB 2025) con un volume di ordini di circa 500 milioni di euro. Complessivamente gli operatori della *Die Länderbahn* DLB hanno ordinato 41 treni Mireo a tre carrozze, alla DB Regio AG 18 treni Mireo a quattro carrozze nonché 16 treni Mireo Plus B a due carrozze alimentati a batteria.

Committenti congiunti per l'intera rete MDSB 2025+ sono la *Zweckverband für den Nahverkehrsraum Leipzig* (ZVNL) in collaborazione con le associazioni specializzate dei trasporti sassoni *Verkehrsverbund Mittelsachsen* (ZVMS) e *Verkehrsverbund Vogtland* (ZVV), nonché il Ministero delle infrastrutture e della Agricoltura (TMIL) e il Ministero delle infrastrutture e degli affari digitali (MID) dello Stato della Sassonia-Anhalt.

"La ZVNL e i suoi partner della rete S-Bahn della Germania centrale hanno grandi aspettative per l'utilizzo di questi veicoli moderni ed ecologici. Ci auguriamo un elevato livello di accettazione, che si rifletterà in un aumento del numero di passeggeri", afferma K. EMANUEL, Presidente dell'associazione ZVNL.

"Il nostro treno Mireo è un modello di comprovato successo che contribuisce a garantire un elevato livello di comfort e soddisfazione dei passeggeri. Siamo lieti di aver ricevuto

l'ordine per 75 treni Mireo per la rete S-Bahn della Germania centrale. Si tratta del nostro più grande ordine Mireo", ha affermato G. GREITER, CEO Nord Est e Europa Orientale di Siemens Mobility. "Lo snodo dei trasporti di Lipsia è uno dei più importanti nella regione metropolitana della Germania centrale. Con la consegna dei treni Mireo, consentiamo una maggiore flessibilità per il trasporto pubblico nella Germania centrale, una maggiore capacità per treno e un maggiore comfort per i passeggeri. Questo ordine segna un ulteriore passo avanti verso il raggiungimento di una transizione nel trasporto ferroviario: offrendo più spazio, migliori attrezzature e caratteristiche e una frequenza operativa più elevata, il trasporto ferroviario sta diventando sempre più attraente".

I treni copriranno un totale di 10,6 milioni di treni-km all'anno sulla rete MDSB e opereranno sulle seguenti linee quando le operazioni inizieranno come previsto nel 2026:

- Treni Mireo da 4 carrozze:
 - S 4: Torgau – Eilenburg – Tautcha – Lipsia Centrale. (livello inferiore) – Oschatz – Riesa
 - S 6: Lipsia-Stötteritz – Lipsia Centrale. (livello inferiore) – Leipzig-Messe – Naumburg
 - S 10: Schkeuditz – Lipsia Centrale. (livello superiore)
- Treni Mireo da 3 carrozze:
 - S 3: Geithain – Borna – Lipsia Centrale. (livello inferiore) – Schkeuditz – Halle (S.) – Halle-Nietleben
 - S 5: Halle-Trotha – Halle (S.) – Aeroporto Lipsia/Halle – Lipsia

Centrale. (livello inferiore) – Altenburg – Gößnitz – Glauchau/Werdau – Zwickau

- S 5x: Halle-Trotha – Halle (S.) – Aeroporto Lipsia/Halle – Lipsia Centrale. (livello inferiore) – Altenburg – Werdau – Zwickau/Plauen

- Treni a batteria Mireo Plus B da 2 carrozze:
 - S1: Lipsia- Miltitzer Allee - Lipsia Centrale. (livello inferiore) – Lipsia Stötteritz –Borsdorf – Grimma – Döbeln

I nuovi treni offrono 100 posti nella versione a due carrozze, 150 posti nella configurazione a tre carrozze e 200 posti nella variante a quattro carrozze. Ciascuno dei treni offre anche ampie aree polivalenti e una sezione separata di 1a classe con sedili in pelle. Il comfort e la comodità dei passeggeri sono inoltre migliorati dal servizio WiFi gratuito, da un'area per famiglie, dall'accesso e dal viaggio senza barriere e dal movimento silenzioso del treno. Numerose prese di corrente e porte USB assicurano che le batterie dei dispositivi possano essere mantenute cariche durante il viaggio e che gli smartphone adatti possano essere caricati senza fili sui tavoli da quattro persone. Un sistema di informazioni sui passeggeri in tempo reale mostra gli orari attuali di arrivo e partenza, nonché le opzioni di coincidenza alle rispettive fermate. I treni sono inoltre dotati di speciali vetri ad alta frequenza sviluppati da Siemens Mobility che migliorano notevolmente la ricezione del telefono cellulare durante il viaggio. I Mireo della rete MDSB2025+ hanno anche un numero significativamente maggiore di porte rispetto al passato, facilitando la salita e la discesa e contribuendo a garantire cambi di passeggero più brevi e un più stretto rispetto dell'orario.

L'efficienza energetica fino al 25% superiore rispetto a treni con capacità e affidabilità simili garantisce una mobilità rispettosa del clima.

Scegliendo la piattaforma Mireo, che offre treni sia elettrici che a batteria per la rete S-Bahn della Germania centrale, la ZVNL conta sull'espe-

rienza, l'efficienza e gli effetti sinergici che la rete trarrà dalla piattaforma ferroviaria standardizzata.

Siemens Mobility ha venduto 22 flotte Mireo per un totale di oltre 400 treni. La flotta si è dimostrata particolarmente affidabile dopo oltre 50 milioni di km di servizio. Oltre ai treni standard della linea aerea, la piattaforma Mireo offre anche varianti alimentate a batteria o a idrogeno e consente una mobilità rispettosa del clima operando con un'efficienza energetica fino al 25% superiore rispetto ai treni con capacità simili. Inoltre i treni sono riciclabili fino al 95%. L'ultima versione della piattaforma è Mireo Smart, disponibile con un tempo di consegna molto breve di 18 mesi a un prezzo interessante e anche con opzioni di guida alternative (Da: *Comunicato Stampa Siemens Mobility*, 14 dicembre 2023).

Germany: 75 Mireo trains for Leipzig and the surrounding region

Siemens Mobility has won an order for the delivery of 75 Mireo (Fig. 1)

trains for the "Central German S-Bahn Network 2025" (MDSB 2025) project with an order volume of approximately €500 million. All in all, 41 three-car Mireo trains were ordered by the operators of Die Länderbahn DLB, and 18 four-car Mireo trains as well as 16 two-car battery-powered Mireo Plus B trains by DB Regio AG.

Joint commissioning bodies for the overall MDSB 2025+ network are the Zweckverband für den Nahverkehrsraum Leipzig (ZVNL) in cooperation with the special-purpose Saxon transportation associations Verkehrsverbund Mittelsachsen (ZVMS) and Verkehrsverbund Vogtland (ZVV) as well as the Thuringian Ministry of Infrastructure and Agriculture (TMIL) and the Ministry of Infrastructure and Digital Affairs (MID) of the state of Saxony-Anhalt.

"The ZVNL and its partners in the Central German S-Bahn network have high expectations for the use of these modern, environmentally friendly vehicles. We are hoping for a high level of acceptance, which will be reflected in rising passenger numbers," says K.

EMANUEL, Chairman of the ZVNL association.

"Our Mireo train is a proven success model that contributes to a high level of passenger comfort and satisfaction. We are delighted to have received the order for 75 Mireo trains for the Central German S-Bahn Network. It is our largest Mireo order to date," said G. GREITER, CEO North East and Eastern Europe at Siemens Mobility. "The Leipzig transport hub is one of the most important in the Central German metropolitan region. With the delivery of the Mireo trains, we are enabling greater flexibility for public transport in Central Germany, higher capacity per train and more comfort for passengers. This order marks a further step towards achieving a transition in rail transport: By offering more space, better equipment and features, and higher operating frequency, rail transport is becoming more and more attractive."

The trains will cover a total of 10.6 million train kilometers a year in the MDSB network, and will operate on the following lines when operations start as planned in 2026:

75 Mireo trains for Leipzig and the surrounding area



	16 battery-powered Mireo Plus B
	41 three-car Mireo trains
	18 four-car Mireo Trains
	Project: Mitteldeutsches S-Bahn-Netz
	Planned start of operation 12 / 2026
	Largest Mireo order to date

(Fonte - Source: Siemens Mobility)

Figura 1 – Scheda informativa sul materiale rotabile in ordine per il trasporto regionale di Lipsia.
Figure 1 - Information sheet on rolling stock on order for Leipzig regional transport.

- 4-car Mireo trains:
 - S 4: Torgau – Eilenburg – Tautcha – Leipzig Hbf. (lower level) – Oschatz – Riesa
 - S 6: Leipzig-Stötteritz – Leipzig Hbf. (lower level) – Leipzig-Messe – Naumburg
 - S 10: Schkeuditz – Leipzig Hbf. (upper level)
- 3-car Mireo trains:
 - S 3: Geithain – Borna – Leipzig Hbf. (lower level) – Schkeuditz – Halle (S.) – Halle-Nietleben
 - S 5: Halle-Trotha – Halle (S.) – Flughafen Leipzig/Halle – Leipzig Hbf. (lower level) – Altenburg – Gößnitz – Glauchau/Werdau – Zwickau
 - S 5x: Halle-Trotha – Halle (S.) – Flughafen Leipzig/Halle – Leipzig Hbf. (lower level) – Altenburg – Werdau – Zwickau/Plauen
- 2-car Mireo Plus B battery-powered trains:
 - S1: Leipzig- Miltitzer Allee - Leipzig Hbf. (lower level) – Leipzig Stötteritz –Borsdorf – Grimma – Döbeln

The new trains offer 100 seats in the two-car version, 150 seats in the three-car configuration and 200 seats in the four-car variant. Each of the trains also provides spacious multi-purpose areas and a separate 1st class section with leather seats. Passenger comfort and convenience is also enhanced by free WiFi service, a family area, barrier-free access and travel, and a quiet motion of the train. Numerous power sockets and USB ports ensure that device batteries can be kept charged during journeys, and suitable smartphones can be charged wirelessly at the four-person tables. A real-time passenger information system displays current arrival and departure times as well as connection options at the respective stops. The trains are also equipped with special high-frequency window panes developed by Siemens Mobility that significantly improve mobile phone reception under way. The Mireos in the MDSB2025+ network also have significantly more doors than in the past, making board-

ing and alighting easier and helping ensure shorter passenger changeovers and closer adherence to the timetable.

Energy efficiency up to 25 percent higher than in trains with similar capacities and reliability ensures climate-friendly mobility.

By choosing the Mireo platform, which offers both electric and battery-powered trains for the Central German S-Bahn network, the ZVLN is counting on the experience, efficiency, and synergy effects the network will gain from the standardized train platform.

To date, Siemens Mobility has sold 22 Mireo fleets with a total of over 400 trains. The fleet has proven to be especially reliable after more than 50 million kilometers of service. In addition to standard overhead line trains, the Mireo platform also offers battery- or hydrogen-powered variants and enables climate-friendly mobility by operating at up to 25 percent higher energy efficiency than trains with similar capacities. Moreover, the trains are up to 95 percent recyclable. The latest version of the platform is the Mireo Smart, which is available with a very short delivery time of 18 months at an attractive price and also with alternative drive options (From: Siemens Mobility Press Release, December 14th, 2023).

TRASPORTI URBANI URBAN TRANSPORTATION

Francia: inaugurati i tram Citadis Dualis sulla nuova linea T12, nella regione dell'Île-de-France

Sabato 9 dicembre sono stati inaugurati i tram-treno Citadis Dualis (Fig. 2) sulla linea T12 della rete Île-de-France Mobilités, che collegherà due importanti centri della regione dell'Essonne, Évry-Courcouronnes e Massy-Palaiseau (vicino Parigi) dal 10 dicembre.

Ogni giorno più di 40.000 passeggeri potranno godere dei vantaggi e delle prestazioni di un materiale rotabile di ultima generazione, rispettoso

dell'ambiente e accessibile al 100% alle persone a mobilità ridotta.

I tram-treni Citadis Dualis offrono sia la velocità di linea di un treno che le prestazioni urbane di un tram, poiché circolano sia sulla Rete Ferroviaria Nazionale (tra Massy ed Épinay-sur-Orge) che su binari urbani dedicati (tra Épinay-sur-Orge e Évry-Courcouronnes). Questa configurazione lo rende un mezzo di trasporto versatile: la sua sagoma tranviaria gli consente di viaggiare in paesi e città, mentre le sue prestazioni simili a quelle di un treno gli consentono di trasportare passeggeri fuori paesi e città, senza dover cambiare modalità di trasporto.

In consorzio con TSO (capofila) e Terideal, Alstom ha inoltre realizzato il nuovo tracciato tranviario di 10 km tra Épinay-sur-Orge ed Évry-Courcouronnes per la linea T12 (la linea utilizza i binari esistenti tra Massy-Palaiseau ed Épinay-sur-Orge).

Nella regione dell'Île-de-France, sono attualmente in servizio 77 treni Alstom Citadis Dualis, finanziati al 100% da Ile-de-France Mobilités:

- 15 treni sulla linea T11 (Épinay-sur-Seine – Le Bourget) da luglio 2017, e sulla linea P Transilien (sulla tratta Esbly – Crécy-la-Chapelle) da marzo 2022
- 26 treni sulla linea T4 (Bondy – Aulnay-sous-Bois o Montfermeil) da dicembre 2019
- 11 treni sulla linea T13 (Saint-Cyr-l'École – Saint-Germain-en-Laye) da luglio 2022
- e infine, 25 treni sulla linea T12 (Évry-Courcouronnes – Massy-Palaiseau).

Al di fuori della regione dell'Île-de-France, i tram Citadis Dualis di Alstom sono in servizio anche nella Loira Atlantica e nella parte occidentale di Lione. Alstom ha venduto più di 3.000 tram Citadis in 70 città in tutto il mondo, di cui 25 in Francia. I tram Citadis hanno percorso più di 1 miliardo di km e trasportato 10 miliardi di passeggeri da quando il primo tram è entrato in servizio nel 2000.

Il tram-treno Citadis Dualis è pro-

gettato e assemblato in Francia. 7 dei 16 siti Alstom in Francia partecipano al progetto:

- Valenciennes per progettazione, produzione, assemblaggio, validazione e test.
- Le Creusot per i carrelli.
- Organi per motori.
- Petit-Quevilly per trasformatori.
- Villeurbanne per l'elettronica di bordo.
- Tarbe per la trazione elettrica.
- Saint-Ouen per il design (Da: *Comunicato stampa Alstom*, 9 dicembre 2023).

France: Citadis Dualis trams were inaugurated on the new line T12, in the Île-de-France Region

Citadis Dualis tram-trains (Fig. 2) were inaugurated on Saturday 9 December on line T12 of the Île-de-France Mobilités network, which will link two major centres of the Essonne region, Évry-Courcouronnes and Massy-Palaiseau (near Paris) from 10 December.

Every day, more than 40,000 passengers will be able to enjoy the benefits and performance of a latest generation rolling stock, which is environmentally friendly and 100% accessible to people with reduced mobility.

Citadis Dualis tram-trains offer both the line speed of a train and the urban performance of a tramway, as they run both on the National Railway Network (between Massy and Épinay-sur-Orge) and on dedicated urban tracks (between Épinay-sur-Orge and Évry-Courcouronnes). This configuration makes it a versatile mode of transport: its tramway gauge means it can travel in towns and cities, while its train-like performance means it can carry passengers outside towns and cities, without having to change modes of transport.

In a consortium with TSO (leader) and Terideal, Alstom also built the new 10 km tramway track between Épinay-sur-Orge and Évry-Courcouronnes for line T12 (the line uses existing tracks between Massy-Palaiseau and Épinay-sur-Orge).

In the Île-de-France region, 77 Alstom Citadis Dualis trains, 100% financed by Ile-de-France Mobilités, are now in operation:

- *15 trains on line T11 (Épinay-sur-Seine – Le Bourget) since July 2017, and on Transilien line P (on the Esbly – Crécy-la-Chapelle section) since March 2022.*
- *26 trains on line T4 (Bondy – Aulnay-sous-Bois or Montfermeil) from December 2019.*
- *11 trains on line T13 (Saint-Cyr-l'École – Saint-Germain-en-Laye) since July 2022.*
- *And finally, 25 trains on line T12 (Évry-Courcouronnes – Massy-Palaiseau).*

Outside the Île-de-France region, Alstom's Citadis Dualis tram-trains are also in service in Loire-Atlantique, and in western Lyon. Alstom has sold more than 3,000 Citadis trams in 70 cities worldwide, including 25 in France. Citadis tramways have covered more than 1 billion kilometres and carried 10 billion passengers since the first tram entered service in 2000.

The Citadis Dualis tram-train is designed and assembled in France. 7 of Alstom's 16 sites in France participate in the project:

- *Valenciennes for design, production, assembly, validation, and testing.*

- *Le Creusot for bogies.*
- *Ornans for motors.*
- *Petit-Quevilly for transformers.*
- *Villeurbanne for on-board electronics.*
- *Tarbes for power traction.*
- *Saint-Ouen for design (From: Alstom Press release, December 9th, 2023).*

TRASPORTI INTERMODALI INTERMODAL TRANSPORTATION

Belgio e Paesi Bassi: EURO9000 ottiene il via libera per la circolazione

La locomotiva EURO9000 di Stadler (Fig. 3), la nuova generazione di locomotive ibride a 6 assi, ha ottenuto l'omologazione per la circolazione nei Paesi Bassi e in Belgio. Questa omologazione estende l'area operativa dell'EURO9000, già consentita in Germania, Austria e Svizzera, e ne sottolinea l'adattabilità agli standard dei corridoi ferroviari internazionali. In Italia, l'autorizzazione dovrebbe essere concessa nel 2024.

L'EURO9000 è una locomotiva interoperabile, appositamente progettata per l'utilizzo su tratte internazionali lungo i principali corridoi ferroviari europei. Dopo le omologazioni già ottenute in Germania, Austria e



(Fonte - Source: Alstom)

Figura 2 – I tram Citadis Dualis sono stati inaugurati sulla nuova linea T12, nella Regione dell'Île-de-France.

Figure 2 – Citadis Dualis trams were inaugurated on the new line T12, in the Île-de-France region.

Svizzera, la locomotiva ha ricevuto l'omologazione per la circolazione anche in Belgio e nei Paesi Bassi.

La locomotiva EURO9000 soddisfa le specifiche tecniche di interoperabilità (STI) ed è progettata per essere equipaggiata con diversi pacchetti nazionali. Questo include sistemi di protezione automatici convenzionali dei treni e l'ETCS per garantire una circolazione transfrontaliera senza problemi. La configurazione di base comprende Germania, Austria, Svizzera, Italia, Paesi Bassi e Belgio, dove negli ultimi due anni sono stati testati con successo anche due prototipi.

Lo sviluppo dell'EURO9000 è una risposta alle sfide del trasporto merci su rotaia e la sua configurazione più potente e versatile offre una soluzione efficiente per i crescenti standard del trasporto transfrontaliero. La locomotiva EURO9000 può essere utilizzata in Germania e Austria da marzo 2023. Il 2 novembre ha ricevuto l'omologazione per la circolazione in Svizzera. L'attuale omologazione per il Belgio e i Paesi Bassi è un'ulteriore pietra miliare per Stadler e sottolinea l'affidabilità e l'efficienza dell'EURO9000 a livello internazionale.

I. PARRA, Vicepresidente Esecutivo della Divisione Stadler Spagna, afferma: «Le sfide dell'interoperabilità delle reti ferroviarie europee e le direttive dell'Unione europea per incrementare il trasporto merci su rotaia hanno motivato Stadler a sviluppare uno dei suoi prodotti più innovativi: l'EURO9000. Questo sottolinea il nostro impegno e il nostro ruolo pionieristico nel plasmare il futuro del trasporto merci su rotaia».

- La locomotiva più potente d'Europa

Con una potenza di 9 MW, l'EURO9000 è attualmente la locomotiva più potente sul mercato europeo. Ciò consente di operare su tratte elettrificate a corrente alternata e a corrente continua. Il design modulare consente inoltre di installare insieme fino a tre diversi sistemi di trazione (elettrica, diesel e/o a batteria) per far circolare gli stessi treni su tratti di binario



(Fonte - Source: Stadler)

Figura 3 – La nuova loco EURO9000 per il trasporto intermodale e interoperabile in Belgio e nei Paesi Bassi.

Figure 3 – The new EURO9000 loco for interoperable and intermodal transport in Belgium and the Netherlands.

non elettrificati. I motori diesel forniscono anche una potenza aggiuntiva quando la locomotiva viaggia sotto una linea aerea a corrente continua da 3 kV. L'EURO9000 è in grado di viaggiare ad alta velocità sui principali corridoi europei a traffico misto e spesso consente di trasportare treni più lunghi e pesanti con una sola locomotiva.

La società di *leasing European Loc Pool (ELP)* è stata la prima cliente delle locomotive EURO9000: ha acquistato 30 locomotive, 7 delle quali sono state già consegnate e in circolazione. Inoltre, Alpha Trains ha recentemente ordinato 12 locomotive EURO9000, la cui consegna è prevista nel 2025 (Da: *Comunicato Stampa Stadler*, 20 dicembre 2023).

Belgium and the Netherlands: EURO9000 gets the green light for operation

Stadler's EURO9000 locomotive (Fig. 3), the new generation of 6-axle hybrid locomotives, has obtained approval for circulation in the Netherlands and Belgium. This approval extends the operational area of EURO

9000, already permitted in Germany, Austria and Switzerland, and underlines its adaptability to the standards of international railway corridors. In Italy, authorization should be granted in 2024.

The EURO9000 is an interoperable locomotive, specially designed for use on international routes along the main European railway corridors. After the approvals already obtained in Germany, Austria and Switzerland, the locomotive has also received approval for circulation in Belgium and the Netherlands.

The EURO9000 locomotive meets the Technical Specifications for Interoperability (TSI) and is designed to be equipped with different national packages. This includes conventional automatic train protection systems and ETCS to ensure smooth cross-border movement. The basic configuration includes Germany, Austria, Switzerland, Italy, the Netherlands and Belgium, where two prototypes have also been successfully tested in the last two years.

The development of the EURO9000 is a response to the challenges of rail

freight transport and its more powerful and versatile configuration offers an efficient solution for the increasing standards of cross-border transport. The EURO9000 locomotive can be used in Germany and Austria from March 2023. On 2 November it received approval for circulation in Switzerland. The current approval for Belgium and the Netherlands is a further milestone for Stadler and underlines the reliability and efficiency of the EURO9000 internationally.

I. PARRA, Executive Vice President of the Stadler Spain Division, states: «The challenges of the interoperability of European railway networks and the European Union directives to increase rail freight transport have motivated Stadler to develop one of its most innovative products: the EURO9000. This underlines our commitment and pioneering role in shaping the future of rail freight.»

- The most powerful locomotive in Europe

With a power of 9 MW, the EURO 9000 is currently the most powerful locomotive on the European market. This allows you to operate on alternating current and direct current electrified routes. The modular design also allows up to three different propulsion systems (electric, diesel and/or battery) to be installed together to run the same trains on non-electrified sections of track. The diesel engines also provide additional power when the locomotive is running under a 3 kV direct current overhead line. The EURO9000 is capable of traveling at high speed on the main European mixed traffic corridors and often allows longer and heavier trains to be transported with a single locomotive.

The leasing company European Loc Pool (ELP) was the first customer of the EURO9000 locomotives: it has purchased 30 locomotives, 7 of which have already been delivered and are in circulation. Furthermore, Alpha Trains recently ordered 12 EURO9000 locomotives, scheduled for delivery in 2025 (From: Stadler Press Release, December 20th, 2023).

Tunisia: nuovo servizio settimanale per il porto di Tunisi Rades che riduce i tempi di transito complessivi e aumenta l'affidabilità

Maersk è orgogliosa di annunciare una nuova soluzione di trasporto (Fig. 4) che collega il crescente mercato tunisino ai suoi servizi di linea principale da e per Europa, Medio Oriente e Asia. Il nuovo servizio settimanale è iniziato di recente ed è operato con una nave ro-ro dedicata tra il porto di Rades e l'hub di collegamento del porto di Cagliari in Italia. Inoltre il servizio settimanale offre il miglior collegamento tra il Marocco e la Tunisia.

La nostra nuova offerta sta riducendo significativamente i tempi di transito da e per la Tunisia, aggiungendo allo stesso tempo affidabilità ed efficienza alle catene di approvvigionamento dei nostri clienti in questo importante mercato. Questa nuova soluzione consentirà di collegare anche la parte orientale dell'Algeria a partire da gennaio 2024 con la riapertura del porto di Annaba che darà impulso al commercio intramediterraneo.

R. MORATINOS, Responsabile Vendite per il Maghreb di Maersk, ha dichiarato: «La nave ro-ro lascia il porto di Tunisi Rades (Tunisia) ogni ve-

nerdi sera, fa scalo a Cagliari (Italia) sabato e si collega con il nostro porto hub di Tangeri (Marocco) giovedì».

Per garantire una logistica continua e affidabile in Tunisia, Maersk ha creato un'ampia gamma di servizi a valore aggiunto per i clienti, tra cui la disponibilità di un magazzino delimitato, trasporto aereo, carico inferiore al carico di container (LCL), nonché catena di fornitura e soluzioni 4PL. Altri servizi logistici integrati che migliorano la soddisfazione del cliente includono il servizio doganale, il trasporto interno, l'assicurazione, i servizi di deposito e la logistica della catena del freddo (Da: *Comunicato Stampa Maersk*, 20 dicembre 2023).

Tunisia: new weekly service to the Port of Tunis Rades reducing overall transit times and increasing reliability

Maersk is proud to announce a new transport solution (Fig. 4) connecting the growing Tunisian market to its mainliner services to and from Europe, Middle East and Asia. The new weekly service started recently and is operated with a dedicated ro-ro vessel between the Port of Rades and the connecting hub port of Cagliari in Italy. Furthermore, the weekly service offers the best connection between Morocco and Tunisia.



(Fonte - Source: Maersk)

Figura 4 – Il nuovo servizio di Maersk dal porto di Tunisi.
Figure 4 – The new Maersk service from the port of Tunisi.

Our new offering is reducing the transit times to and from Tunisia significantly while also adding reliability and efficiency to the supply chains of our customers in this important market. This new solution will also allow us to connect the Eastern part of Algeria as from January 2024 with the re-opening of the port of Annaba which will boost the Intra-Mediterranean trade.

R. MORATINOS, Maghreb Head of Sales at Maersk has declared: "The ro-ro vessel is leaving the port of Tunis Rades (Tunisia) every Friday evening, calling the Cagliari (Italy) on Saturday and connecting with our hub port in Tangier (Morocco) on Thursday."

To ensure seamless and reliable logistics in Tunisia, Maersk has established a wide range of value adding services for customers including the availability of a bonded warehouse, airfreight, less than container load cargo (LCL) as well as supply chain and 4PL solutions. Other integrated logistics services enhancing customer satisfaction include customs service, inland transportation, insurance, depot services and cold chain logistics (From: Maersk Press Release, December 20th, 2023).

INDUSTRIA MANUFACTURES

Internazionale: a novembre il mercato europeo dell'auto rallenta la crescita (+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 novembre le immatricolazioni di auto ammontano a 1.075.756 unità, il 6% in più rispetto a novembre 2022.

Nei primi undici mesi del 2023, i volumi immatricolati raggiungono 11.799.842 unità, con una variazione positiva del 15,6% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

"A novembre il mercato europeo dell'auto mantiene il segno positivo, ma rallenta la crescita (+6%) – afferma R. VAVASSORI, Presidente di ANFIA.

Tra i cinque major market (incluso UK), è l'Italia a registrare il rialzo più significativo delle immatricolazioni nel mese (+16,2%), seguita dalla Francia (+14%), dal Regno Unito (+9,5%) e dalla Spagna (+7%), mentre la Germania, già in rallentamento nei mesi precedenti, presenta una variazione percentuale negativa (-5,7%).

Il cumulato da inizio anno chiude a +15,6% rispetto allo stesso periodo del 2022, ma rispetto ai volumi di gennaio-novembre 2019 la variazione negativa è del 18,8%. A novembre, per il sesto mese consecutivo, la quota di penetrazione delle vetture elettriche pure (BEV), pari al 17%, ha superato la quota delle vetture diesel (11,3%) immatricolate nel mese. Anche nel progressivo da inizio anno, la quota di mercato delle BEV (15,4%) resta quindi superiore a quella delle auto diesel (12%). In Italia, invece, l'immatricolato diesel pesa per il 17,3% nel mese, contro il 4,3% delle BEV.

Sul fronte normativo, un paio di giorni fa, in sede di trilatero, Europarlamento, Commissione europea e Consiglio UE hanno raggiunto un accordo sul dossier Euro 7. Si tratta di un accordo politico che dovrà ora essere adottato da Parlamento e Consiglio europeo separatamente, prima di entrare effettivamente in vigore. È un bene che abbia prevalso un approccio razionale e pragmatico alla transizione green, nella cornice di una visione normativa d'insieme.

A livello nazionale, sono al via in questi giorni i primi incontri dei gruppi di lavoro istituiti in seno al Tavolo Sviluppo Automotive del Mimit per definire le azioni da introdurre su mercato e produzione, efficientamento produttivo, ricerca e sviluppo, formazione e occupazione, transizione della componentistica".

Nell'area UE+EFTA+UK, a novembre, le immatricolazioni di auto

ad alimentazione alternativa aumentano del 10,7%; crescono, sia le auto BEV (+4,9%, con il 17% di quota), che le ibride tradizionali (+27% con una quota del 27,9%). Nel complesso, sono state immatricolate 573.800 vetture ibride di tutti i tipi ed elettriche, che rappresentano, insieme, il 53,3% del mercato. Le auto ricaricabili (BEV e PHEV) raggiungono il 25,5% di quota. Nei 5 major market, le vendite di auto ricaricabili ammontano a 173.914 unità a novembre, in calo del 10,5%, mentre nei primi undici mesi del 2023, nella stessa area, le ricaricabili sono 1.675.761, in crescita del 16,3%.

In Italia, i volumi totalizzati a novembre 2023 si attestano a 139.249 (+16,2%). Nei primi undici mesi del 2023, le immatricolazioni complessive ammontano a 1.454.261 unità, con un rialzo del 20% rispetto ai volumi dello stesso periodo del 2022. Secondo i dati ISTAT, a novembre l'indice nazionale dei prezzi al consumo registra una diminuzione dello 0,5% su base mensile e un aumento dello 0,7% su base annua (da +1,7% del mese precedente). La decelerazione del tasso di inflazione si deve prevalentemente ai prezzi degli Energetici, sia non regolamentati (da -17,7% a -22,5%) sia regolamentati (da -31,7% a -34,9%), e, in misura minore, al rallentamento degli Alimentari lavorati (da +7,3% a +5,8%), dei Servizi ricreativi, culturali e per la cura della persona (da +5,5% a +4,6%) e dei Servizi relativi ai trasporti (da +4% a +3,5%).

Nell'ambito degli Energetici non regolamentati, i prezzi dell'Energia elettrica mercato libero fanno registrare una flessione più pronunciata (da -47,1% a -51,6%), come anche quelli del Gas di città e gas naturale mercato libero (da -44,6% a -46,5%). Tuttavia, quasi tutte le componenti dell'aggregato mostrano dinamiche in decelerazione, come i prezzi della Benzina (da +14,7% a +7,5%; -5,2% da ottobre) e quelli del Gasolio per mezzi di trasporto (da +3,2% a -1,3%, -4,4% su base mensile).

Analizzando il mercato per alimentazione, le autovetture a benzina

chiudono novembre in crescita del 20,2%, con una quota di mercato del 28%. Calano, invece, le autovetture diesel (-7,4% su novembre 2022), con una quota del 14,3%. Nel cumulato, le immatricolazioni di autovetture a benzina sono aumentate del 22,2% (28,4% di quota) e quelle delle diesel dell'8,2% (17,6% di quota). Le immatricolazioni delle auto ad alimentazione alternativa rappresentano il 57,7% del mercato del solo mese di novembre, con volumi in aumento rispetto allo stesso mese del 2022 (+21,9%). Nel cumulato, le alternative aumentano del 23,2% e salgono ad una quota di mercato del 53,9% (+1,4 punti percentuali rispetto allo stesso periodo del 2022). Le autovetture elettrificate rappresentano il 47,7% del mercato di novembre, mentre nel cumulato hanno una quota del 44,7%, con volumi in crescita (+27,8% nel mese e +25,5% nel cumulato). Tra queste, le ibride mild e full aumentano del 30,2% nel mese, con una quota di mercato del 37,8%, mentre nel cumulato risultano in crescita del 27,1%, con una quota del 36,2%. Le immatricolazioni di autovetture ricaricabili (BEV e PHEV) crescono del 19,3% nel mese (quota di mercato: 9,8%) e del 19% nel cumulato (quota: 8,5%). Nel dettaglio, le auto elettriche hanno una quota del 5,7% e aumentano del 55,4% nel mese. Calano, al contrario, le ibride *plug-in* -9,8%, con il 4,1% del mercato del mese. Nel cumulato, entrambe le alimentazioni risultano in aumento, rispettivamente +33,2% e +8,4%. Infine, le autovetture a gas rappresentano il 10% dell'immatricolato di novembre, di cui il 9,8% è composto da autovetture Gpl (+1,1% su novembre 2022) e lo 0,2% da autovetture a metano (-46,3%). Nel cumulato degli undici mesi, le autovetture Gpl risultano in crescita del 22,2% e quelle a metano in calo dell'83,8%.

La Spagna totalizza 78.314 immatricolazioni a novembre 2023, il 7% in più rispetto allo stesso mese dello scorso anno. Nel periodo gennaio-novembre 2023, il mercato risulta in crescita del 17,3%, con 867.587 unità immatricolate (ma -24,7% rispetto allo stesso periodo del 2019). L'Associa-

zione spagnola dell'automotive ANFAC rileva che nel mese di novembre prosegue la tendenza di crescita del mercato auto, come è stato per tutto l'anno. Se dicembre continuerà a seguire questa tendenza, l'anno potrebbe chiudere con circa 950.000 immatricolazioni, con un miglioramento rispetto al 2022, ma ancora al di sotto del milione di unità. La domanda da parte di privati e aziende continua ad aumentare e anche il tasso di produzione si è stabilizzato, consentendo tempi di consegna migliori. In termini di scelta dei consumatori, le auto ibride tradizionali stanno guadagnando terreno mese dopo mese e stanno per diventare la prima scelta d'acquisto. Infine, ANFAC ricorda che, grazie ai fondi del piano MOVES III, l'acquisto di auto elettriche e ibride *plug-in* gode di una sovvenzione fino a 7.000 euro, oltre che una detrazione del 15% fino a 3.000 euro sull'IRPEF. Nel dettaglio, secondo i canali di vendita, nel mese le nuove immatricolazioni intestate a società aumentano del 3,3% rispetto a novembre 2022 e le vendite ai privati segnano +14%, mentre il canale del noleggio cala del 16,4%. Le autovetture a benzina rappresentano il 36,3% del mercato di novembre (stabili rispetto a novembre 2022). A seguire, le vetture ibride non ricaricabili sono il 34,4% del mercato del mese (+8,2%), le autovetture diesel il 10,6% (ma i volumi diminuiscono del 22,8% rispetto all'undicesimo mese del 2022), seguite dalle ibride *plug-in* (7% la quota del mese e +14,2% sullo scorso anno), dalle elettriche (7,7% nel mese, +82,4% rispetto a novembre 2022) e dalle auto a gas (4% di quota di mercato). Le emissioni medie di CO₂ nel mese di novembre calano leggermente a 112,7 g/km, il 4,8% in meno di novembre 2022.

In Francia, a novembre 2023, si registrano 152.711 nuove immatricolazioni, in crescita del 14% rispetto a novembre 2022. Nei primi undici mesi del 2023, l'incremento si attesta al 16,2% per un totale di 1.593.718 immatricolazioni rispetto a gennaio-novembre 2022. Rispetto allo stesso mese dello scorso anno, calano ancora le autovetture diesel (-28,3%) e a bioeta-

nolo (-57,2%). Tutte le altre alimentazioni sono invece in aumento. Le elettriche hanno una quota di mercato del 20,2% nel mese, contro il 15,2% di un anno fa.

Nel mercato tedesco sono state immatricolate a novembre 245.701 unità, in calo del 5,7%. Nei primi undici mesi del 2023, le immatricolazioni si attestano a 2.602.726 unità, in aumento del 11,4% rispetto allo stesso periodo del 2022 (ma -22% circa rispetto a gennaio-novembre 2019). Gli ordini domestici a novembre 2023 calano del 19%, mentre nel periodo gennaio-ottobre 2023 la flessione si attesta al 19%. Dal punto di vista delle alimentazioni, le auto ibride (+7,9%) rappresentano il 32% del mercato, di cui il 7,4% sono ibride *plug-in* (-59,3%). Con una quota del 18,3%, le auto elettriche (BEV) registrano un incremento del 22,5%. Infine, le vetture a GPL (-38,7%) rappresentano lo 0,4% nel mese. Le emissioni medie di CO₂ delle auto di nuova immatricolazione aumentano del 15,1% a novembre 2023 e si attestano a 111,2 g/km.

Il mercato inglese, infine, a novembre totalizza 156.525 nuove autovetture immatricolate, con un rialzo del 9,5% rispetto allo stesso mese dello scorso anno. Nei primi undici mesi dell'anno, le immatricolazioni si attestano a 1.761.962 unità, il 18,6% in più rispetto ai primi undici mesi del 2022. L'Associazione inglese dell'automotive SMMT fa notare che il mercato delle auto nuove continua la ripresa, alimentato soprattutto dal canale delle flotte, che investe nei veicoli di ultima generazione ed ecologici. Con le case automobilistiche che si preparano ad assumersi le proprie responsabilità in accordo con la nuova legislazione di mercato e con la COP28 da poco conclusa, è giunto il momento di adottare misure appropriate che moltiplichino la crescita economica e riducano al minimo le emissioni di carbonio. Gli acquirenti privati di veicoli elettrici hanno bisogno di incentivi in linea con quelli che hanno guidato con successo gli acquisti da parte delle imprese e di regole commerciali praticabili, che

promuovano e non penalizzino la transizione. Nel mese, le immatricolazioni delle flotte crescono del 39,1%, mentre le vetture intestate a privati aumentano dell'1% e quelle intestate alle aziende del 6,2%. Le vendite di veicoli elettrici registrano un trend negativo: -17,1% e una quota di mercato del 15,6% nel mese di novembre. Anche le ibride *plug-in* (PHEV) segnano un incremento (+55,8%) e hanno una quota del 10,1%, superiore a quella dello scorso anno, che era del 7,1%. Non si ferma il calo delle vetture diesel (-16,8% nel mese, con una quota al 3%), mentre le auto a benzina fanno registrare il 7,4% in più di volumi rispetto a novembre 2022, attestandosi al 39,5% di quota (Da: *Comunicato Stampa ANFIA*, 20 dicembre 2023).

International: the European car market slows down growth in November (+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 November car registrations amounted to 1,075,756 units, 6% more than in November 2022.

In the first eleven months of 2023, registered volumes reached 11,799,842 units, with a positive change of 15.6% compared to the same period of the previous year.

"In November the European car market maintains a positive sign, but growth slows down (+6%) – states R. VAVASSORI, President of ANFIA.

Among the five major markets (including the UK), Italy recorded the most significant increase in registrations in the month (+16.2%), followed by France (+14%), the United Kingdom (+9.5%) and Spain (+7%), while Germany, already slowing down in the previous months, presents a negative percentage change (-5.7%).

The cumulative figure since the be-

ginning of the year closes at +15.6% compared to the same period of 2022, but compared to the volumes of January-November 2019 the negative change is 18.8%. In November, for the sixth consecutive month, the penetration share of pure electric vehicles (BEV), equal to 17%, exceeded the share of diesel cars (11.3%) registered in the month. Even from the beginning of the year, the market share of BEVs (15.4%) therefore remains higher than that of diesel cars (12%). In Italy, however, diesel registrations account for 17.3% in the month, compared to 4.3% for BEVs.

On the regulatory front, a couple of days ago, during the trilogue, the European Parliament, the European Commission and the EU Council reached an agreement on the Euro 7 dossier. This is a political agreement which will now have to be adopted by the European Parliament and Council separately, before to actually come into force. It is good that a rational and pragmatic approach to the green transition has prevailed, within the framework of an overall regulatory vision.

At a national level, the first meetings of the working groups established within the Mimit Automotive Development Table are starting these days to define the actions to be introduced on the market and production, production efficiency, research and development, training and employment, transition of components".

In the EU+EFTA+UK area, in November, registrations of alternative fuel cars increased by 10.7%; both BEV cars (+4.9%, with a 17% share) and traditional hybrids (+27% with a 27.9% share) are growing. Overall, 573,800 hybrid and electric cars of all types were registered, which together represent 53.3% of the market. Rechargeable cars (BEV and PHEV) reach 25.5% share. In the 5 major markets, sales of rechargeable cars amounted to 173,914 units in November, down by 10.5%, while in the first eleven months of 2023, in the same area, rechargeable cars were 1,675,761, up by 16.3%.

In Italy, the volumes totaled in November 2023 stood at 139,249 (+16.2%). In the first eleven months of

2023, overall registrations amounted to 1,454,261 units, with an increase of 20% compared to the volumes of the same period of 2022. According to ISTAT data, in November the national consumer price index recorded a decrease by 0.5% on a monthly basis and an increase of 0.7% on an annual basis (from +1.7% in the previous month). The deceleration in the inflation rate is mainly due to energy prices, both unregulated (from -17.7% to -22.5%) and regulated (from -31.7% to -34.9%), and, to a lesser extent, the slowdown in processed foods (from +7.3% to +5.8%), recreational, cultural and personal care services (from +5.5% to +4.6%) and of transport-related services (from +4% to +3.5%).

In the non-regulated energy sector, the prices of free market electricity recorded a more pronounced decline (from -47.1% to -51.6%), as did those of free market city gas and natural gas (from -44.6% to -46.5%). However, almost all components of the aggregate show decelerating dynamics, such as petrol prices (from +14.7% to +7.5%; -5.2% from October) and those of diesel for transport vehicles (from +3.2% to -1.3%, -4.4% on a monthly basis).

Analyzing the market by fuel, petrol cars closed November with growth of 20.2%, with a market share of 28%. On the other hand, diesel cars are decreasing (-7.4% compared to November 2022), with a share of 14.3%. Overall, registrations of petrol cars increased by 22.2% (28.4% share) and those of diesel cars by 8.2% (17.6% share). Registrations of alternative fuel cars represent 57.7% of the market in November alone, with volumes increasing compared to the same month of 2022 (+21.9%). Cumulatively, alternatives increased by 23.2% and rose to a market share of 53.9% (+1.4 percentage points compared to the same period in 2022). Electrified cars represent 47.7% of the November market, while in the cumulative they have a share of 44.7%, with growing volumes (+27.8% in the month and +25.5% in the cumulative). Among these, mild and full hybrids increased by 30.2% in the month, with a market share of 37.8%, while cumulatively they grew by 27.1%, with a

share of 36.2%. Registrations of plug-in cars (BEV and PHEV) grew by 19.3% in the month (market share: 9.8%) and by 19% cumulatively (share: 8.5%). In detail, electric cars have a share of 5.7% and increase by 55.4% in the month. On the contrary, plug-in hybrids fell -9.8%, with 4.1% of the month's market. Cumulatively, both feeds are increasing, +33.2% and +8.4% respectively. Finally, gas cars represent 10% of November registrations, of which 9.8% is made up of LPG cars (+1.1% on November 2022) and 0.2% of methane cars (-46.3%). In the cumulative eleven months, LPG cars grew by 22.2% and methane cars dropped by 83.8%.

Spain totals 78,314 registrations in November 2023, 7% more than the same month last year. In the period January-November 2023, the market grew by 17.3%, with 867,587 units registered (but -24.7% compared to the same period in 2019). The Spanish automotive association ANFAC notes that in November the growth trend of the car market continues, as has been the case throughout the year. If December continues to follow this trend, the year could close with around 950,000 registrations, an improvement compared to 2022, but still below one million units. Demand from individuals and businesses continues to increase and the production rate has also stabilized, allowing for better delivery times. In terms of consumer choice, traditional hybrid cars are gaining ground month after month and are on their way to becoming the first purchasing choice. Finally, ANFAC reminds you that, thanks to the funds of the MOVES III plan, the purchase of electric and plug-in hybrid cars enjoys a subsidy of up to 7,000 euros, as well as a 15% deduction of up to 3,000 euros on IRPEF. In detail, according to the sales channels, in the month new registrations registered to companies increased by 3.3% compared to November 2022 and sales to private individuals marked +14%, while the rental channel decreased by 16.4%. Petrol cars represent 36.3% of the November market (stable compared to November 2022). Next, non-rechargeable hybrid cars account for

34.4% of the month's market (+8.2%), diesel cars 10.6% (but volumes decrease by 22.8% compared to the eleventh month of the 2022), followed by plug-in hybrids (7% share for the month and +14.2% compared to last year), electric cars (7.7% in the month, +82.4% compared to November 2022) and cars gas (4% market share). Average CO2 emissions in November fell slightly to 112.7 g/km, 4.8% less than November 2022.

In France, in November 2023, 152,711 new registrations were recorded, an increase of 14% compared to November 2022. In the first eleven months of 2023, the increase stood at 16.2% for a total of 1,593,718 registrations compared to January-November 2022. Compared to the same month last year, diesel (-28.3%) and bioethanol (-57.2%) cars continued to decline. All other sources are on the rise. Electric cars had a market share of 20.2% in the month, compared to 15.2% a year ago.

In the German market, 245,701 units were registered in November, a decrease of 5.7%. In the first eleven months of 2023, registrations stood at 2,602,726 units, an increase of 11.4% compared to the same period in 2022 (but approximately -22% compared to January-November 2019). Domestic orders in November 2023 fell by 19%, while in the period January-October 2023 the decline stood at 19%. From a fueling point of view, hybrid cars (+7.9%) represent 32% of the market, of which 7.4% are plug-in hybrids (-59.3%). With a share of 18.3%, electric cars (BEV) recorded an increase of 22.5%. Finally, LPG cars (-38.7%) represent 0.4% in the month. The average CO2 emissions of newly registered cars increase by 15.1% in November 2023 and stand at 111.2 g/km.

Finally, the English market totaled 156,525 new cars registered in November, with an increase of 9.5% compared to the same month last year. In the first eleven months of the year, registrations stood at 1,761,962 units, 18.6% more than in the first eleven months of 2022. The English Automotive Association SMMT points out that the new car market continues the recovery, fueled

above all by the fleet channel, which invests in the latest generation and ecological vehicles. With car manufacturers preparing to assume their responsibilities in accordance with new market legislation and the recently concluded COP28, the time has come to take appropriate measures that multiply economic growth and minimize carbon emissions. Private buyers of electric vehicles need incentives in line with those that have successfully driven corporate purchases and workable trading rules that promote, rather than penalize, the transition. In the month, fleet registrations grew by 39.1%, while cars registered to private individuals increased by 1% and those registered to companies by 6.2%. Sales of electric vehicles recorded a negative trend: -17.1% and a market share of 15.6% in November. Plug-in hybrids (PHEV) also recorded an increase (+55.8%) and have a share of 10.1%, higher than last year, which was 7.1%. The decline in diesel cars continues (-16.8% in the month, with a share of 3%), while petrol cars recorded 7.4% more volumes compared to November 2022, reaching 39%, 5% share (From: ANFIA Press Release, December 20th, 2023).

VARIE OTHERS

USA: la NASA assegna un contratto dimostrativo per la tecnologia di base del motore Turbofan

La NASA ha selezionato GE Aerospace di Cincinnati per collaborare con il progetto *Hybrid Thermally Efficient Core* (HyTEC) dell'agenzia, che mira a sviluppare motori più efficienti in termini di consumo di carburante per aerei a corridoio singolo.

La dimostrazione della tecnologia di base integrata di Fase 2 di HyTEC è un contratto di condivisione dei costi con un valore massimo di circa 68,1 milioni di dollari e un periodo di prestazione di cinque anni che inizia il 15 febbraio. Il contratto viene assegnato con una quota minima dei costi di GE Aerospace pari al 50% durante il periodo contrattuale.

Parte del programma *Advanced Air Vehicles* della NASA, HyTEC è stato istituito per accelerare lo sviluppo delle tecnologie di base dei motori turbofan. La prima fase del progetto si è concentrata sullo sviluppo di diverse tecnologie chiave del motore, tra cui compressori ad alta pressione, turbine ad alta pressione, materiali avanzati, ibridazione elettrica e combustori compatti, attraverso test di sottosistemi o componenti. Per raggiungere l'obiettivo della Fase 2 di HyTEC, GE Aerospace integrerà queste tecnologie nel nucleo di un motore per eseguire una dimostrazione a terra del nucleo compatto e ad alta densità di potenza entro la fine di settembre 2028.

HyTEC Phase 2 è un'importante dimostrazione all'interno del portafoglio di *Sustainable Flight National Partnership* della NASA che contri-

buirà all'obiettivo degli Stati Uniti di zero emissioni nette di gas serra entro il 2050 (Da: *Comunicato Stampa NASA*, 14 dicembre 2023).

USA: NASA Awards Turbofan Engine Core Technology Demonstration Contract

NASA has selected GE Aerospace of Cincinnati to work with the agency's Hybrid Thermally Efficient Core (HyTEC) project, which is aiming to develop more fuel efficient engines for single-aisle aircraft.

The HyTEC's Phase 2 Integrated Core Technology Demonstration is a cost-sharing contract with a maximum value of approximately \$68.1 million and a five-year performance period that begins Feb. 15. The contract is awarded with a 50% minimum GE Aerospace cost share during the contract period.

Part of NASA's Advanced Air Vehicles program, HyTEC was established to accelerate the development of turbofan engine small core technologies. The first phase of the project focused on developing several key engine core technologies, including high-pressure compressors, high-pressure turbines, advanced materials, electric hybridization, and compact combustors, through subsystem or component tests. To meet the goal of HyTEC Phase 2, GE Aerospace will integrate these technologies into an engine core to perform a compact, high-power density core ground demonstration by the end of September 2028.

HyTEC Phase 2 is a major demonstration within NASA's Sustainable Flight National Partnership portfolio that will contribute to our nation's goal of net-zero greenhouse gas emissions by 2050 (From: NASA Press Release, December 14th, 2023)

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.*

INDICE PER ARGOMENTO

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

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

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

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

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

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

- 24 - IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

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

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

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

I lettori che desiderano fotocopie delle pubblicazioni citate in questa rubrica, e per le quali è autorizzata la riproduzione, possono farne richiesta al CIFI - Via Giolitti, 46 - 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, 46 - 00185 ROMA - Tel. 0647306454; FS (970) 66454 - Segreteria: Tel. 064882129.

NUOVA EDIZIONE DEL CIFI

Giuseppe ACQUARO

LA SICUREZZA FERROVIARIA

Principi, approcci e metodi nelle norme nazionali ed europee

Il progetto politico comunitario di riassetto del comparto ferroviario europeo si basa sul principio della libera circolazione di persone, beni e servizi.

Scopo del progetto è rendere il “sistema di trasporto ferroviario”, sia delle merci sia delle persone, strategico fra tutti gli strumenti a disposizione per raggiungere obiettivi di sostenibilità sociale.

In particolare, l’obiettivo primario posto dall’Unione, è dar vita a uno spazio unico europeo privo di ostacoli residui tra i sistemi nazionali, facilitando in tal modo sia il processo di integrazione che l’emergere di nuovi operatori multinazionali e multimodali.

Tutto ciò deve però avvenire all’interno di un quadro normativo di tutela della pubblica sicurezza nei trasporti mediante la definizione di un sistema di regole che garantiscono trasporti sicuri ispirati a criteri universalmente riconosciuti di buona gestione.

I recenti cambiamenti introdotti nella normativa europea e nazionale in tema di sicurezza dei sistemi ferroviari. In particolare i recenti decreti legislativi 50 e 57 di giugno 2019, hanno recepito il pilastro tecnico del cosiddetto pilastro tecnico del IV pacchetto ferroviario europeo nonché il nuovo regolamento europeo (n. 762/2016) sui requisiti dei sistemi di gestione della sicurezza.

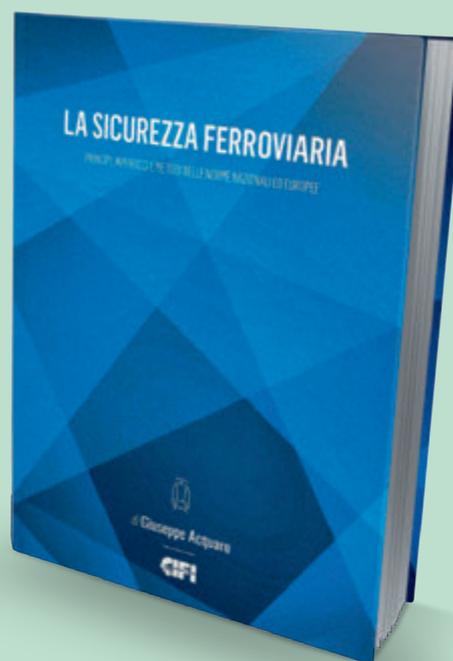
Con questi nuovi provvedimenti il legislatore ha voluto rimarcare l’importanza, nella gestione dei servizi ferroviari, di un approccio di tipo rischio-centrico. Ciò in quanto, nel trasporto ferroviario gli incidenti possono dare origine a conseguenze catastrofiche e questi sono prevalentemente legati a fattori umani: l’uomo, infatti, nonostante gli enormi progressi raggiunti dalla tecnologia a favore della sicurezza, rimane ancora un elemento nella gestione della sicurezza.

Per garantire elevati standard di sicurezza, i sistemi ferroviari devono quindi essere gestiti con approcci e metodi che consentano di ottenere il giusto equilibrio fra l’offerta di un servizio di mobilità (delle persone e delle merci) efficiente ed economico oltreché interoperabile nell’Unione e i vincoli - e i costi - della sicurezza: in altre parole, è necessario che nelle aziende sia radicata la cosiddetta “giusta cultura”.

A tale scopo, già da tempo sia legislatore (nazionale ed europeo) che gli organismi di normazione tecnica, si sono preoccupati di regolamentare minuziosamente tutti gli aspetti gestionali che possono avere un impatto sulla sicurezza. Tuttavia, l’enorme sforzo profuso nella definizione di norme a garanzia della incolumità della popolazione ha generato un quadro normativo che, allo stato attuale, si presenta copioso e, molto frammentato.

Questo volume si propone di fornire al lettore un quadro organico ed omogeneo degli approcci e dei modelli gestionali che devono essere adottati nel rispetto dei principi e dei criteri definiti nelle norme tecniche e nella vigente legislazione in tema di sicurezza ferroviaria, ivi compreso, appunto, il recente pilastro tecnico del quarto pacchetto ferroviario e le principali norme attuative ad esso correlate: un significativo numero di figure tabelle aiutano ad acquisire una visione d’insieme di molti aspetti altrimenti descritti in modo frammentato nella normativa.

Il libro è suddiviso in tre parti. Nella parte prima è descritto il contesto normativo di riferimento europeo e nazionale, il quale viene descritto all’interno della cornice costituita dal processo di liberalizzazione del trasporto ferroviario.



Nella parte seconda è affrontata la tematica legata alla implementazione dei sistemi di gestione della sicurezza e, più in generale, alla gestione della sicurezza integrata. Infatti, ormai è universalmente riconosciuta - e questo è anche l’orientamento del legislatore - la necessità di gestire gli aspetti di sicurezza dell’esercizio, di sicurezza dei lavoratori e degli addetti nonché di tutela dell’ambiente con un approccio di tipo integrato, vista la loro mutua interferenza.

In questa parte, quindi, particolare attenzione è posta al tema del controllo e della gestione dei rischi, alla gestione degli asset in logica rischio-centrica e alla realizzazione dell’interoperabilità, vista non già solo come strumento per abbattere le barriere nazionali, ma anche come definizione di standard di sicurezza tecnici e operativi minimi da realizzare.

Infine, nella parte è affrontato il grande tema della valutazione e del miglioramento delle prestazioni di sicurezza. In questa parte, una particolare attenzione è stata dedicata alla tematica della cultura della sicurezza e dell’importanza dei ritorni di esperienza, quale strumento fondamentale per tenere sotto controllo e ridurre la probabilità di accadimento degli errori umani.

Formato cm 24x17, 331 pagine in b/n,
Prezzo di copertina € 25,00.

E’ acquistabile presso il CIFI con modalità e sconti come riportato nelle pagine “Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI” sempre presente in questa rivista.

173 Misure di contenimento del COVID-19 e politiche per il trasporto sostenibile: mutazioni attuali e direzioni future

(CORAZZA – EMBERGER – OSZTER – PEJDO – SHIBAYAMA)

COVID-19 containment measures and policies for sustainable transport: present changes and future directions Ingegneria Ferroviaria, settembre 2021, pagg. 669-697, figg. 4, tabb. 5. Biblio 84 titoli.

Le misure di contenimento del COVID-19 sono parte delle strategie essenziali per ridurre la mobilità degli individui al fine di rallentare il contagio, finendo per interferire con le politiche dei trasporti e influenzando le abitudini in fatto di spostamenti. In questo articolo, sulla scorta di informazioni raccolte grazie ad un questionario somministrato ad esperti del settore e corroborate da una analisi di letteratura in materia, si presenta un'analisi che descrive come le politiche dei trasporti risentano effettivamente di tali misure di contenimento.

174 Effetti delle dimensioni delle navi sulle emissioni delle flotte container e passeggeri

(MARINACCI – RICCI – RIZZETTO)

Effects of ships' dimension on emissions of container and cruise fleets Ingegneria Ferroviaria, gennaio 2022, figg. 14, tabb. 5. Biblio 25 titoli.

Le misure di contenimento del COVID-19 sono parte L'articolo propone un approccio sintetico, che combina dimensioni e prestazioni ambientali delle navi, testato su flotte container e crociere in esercizio in località selezionate tra le più frequentate a livello mondiale.

Morsettiere Sezionabili
per impianti di segnalamento e sicurezza

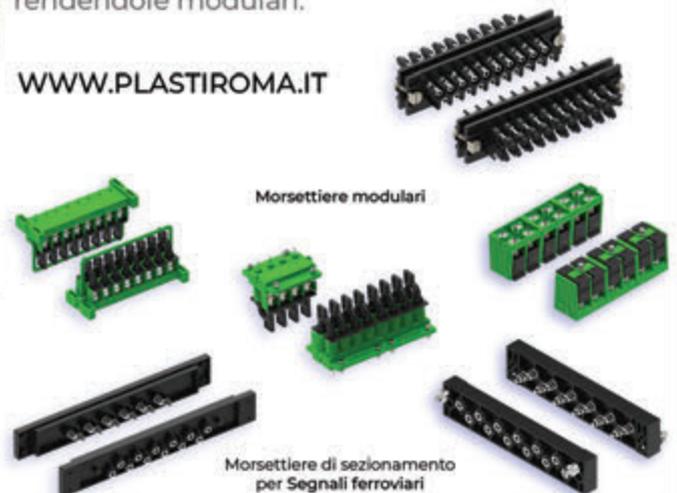


Con il tempo e per necessità mutate le morsettiere sono state ridotte negli ingombri ed adattate con particolari morsetti a codolo saldabili (ns. brevetto) ed installate direttamente su schede elettroniche (PCB) diversificandole per numero di morsetti presenti, da 12 morsetti, da 8 morsetti, da 4 morsetti e da 2 morsetti con la possibilità di accoppiarle secondo la necessità del progetto rendendole modulari.

MORSETTIERE

Negli impianti ferroviari le morsettiere sono fondamentali elementi di collegamento dei conduttori multipolari con le apparecchiature di piazzale e della linea. Le morsettiere sono prodotte in tecnopolimero isolante sono contraddistinte dal colore verde e da morsetti in ottone nichelato con filettatura esterna da M7 con foro cieco per l'alloggiamento a semplice pressione di ponti a spina che rendono facilmente sezionabile i circuiti cabina / campagna agevolando il controllo degli impianti, sono sostenute su telai all'interno di cabine o di cassette smistamento cavi.

WWW.PLASTIROMA.IT



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

1.3 – 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

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 sottostante. Per spedizioni l’importo del versamento dovrà essere aumentato del 10% per spese postali.

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti)

Sconto del 15% per gli studenti universitari - Sconto alle librerie: 25%

Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste *La Tecnica Professionale* e *Ingegneria Ferroviaria*

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



**DOMANDA D'ASSOCIAZIONE PER SOCI COLLETTIVI
AL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI**
Via Giovanni Giolitti, 46 - Tel. 06-4882129 - fax 06-4742987
00185 ROMA - E-MAIL: areasoci@cifi.it - Sito Internet: www.cifi.it

- Il/La sottoscritto/a
Rappresentante della Società.....
Presa visione dello Statuto del **Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani (C.I.F.I.)**, Associazione culturale senza scopi di lucro, e consapevole che la mancata disdetta alla **fine di ogni anno** comporta il tacito rinnovo, chiede di entrare a far parte del CIFI dell'Associazione in qualità di **Socio Collettivo**.
- Fa presente che sarà rappresentato/a da
e che le riviste **"Ingegneria Ferroviaria"**, **"La Tecnica Professionale"** ed eventuali comunicazioni scritte dovranno essere inviate al seguente indirizzo:
Via C.A.P.
Città (PR.)
- Desidera ricevere le riviste "Ingegneria Ferroviaria" e "La Tecnica Professionale" on line anziché su cartaceo**
- Le comunicazioni del CIFI e una delle due copie della rivista IF devono essere inviate al seguente indirizzo di posta elettronica:
.....
- Si impegna a dare comunicazione immediata di eventuali variazioni di indirizzo e chiede di essere iscritto alla Sezione di
- La quota associativa di **€600.00** annuali deve essere versata con una delle seguenti modalità di pagamento:
 - Conto corrente postale n.**31569007** intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - Via Giolitti Giovanni, 46 - 00185 Roma
 - Bonifico bancario sul conto: **Codice IBAN: IT 29 U 02008 05203 000101180047** - Codice BIC/SWIFT: UNCRITM1704, intestato a Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, presso UNICREDIT BANCA - Ag. 704 - ROMA ORLANDO
 - Carta di credito/prepagata sul sito www.cifi.it/shop/

SCHEDA ANAGRAFICA

Ragione Sociale Ditta/Ente presso _____

Sede Centrale presso _____

E-mail - C.A.P. _____

Telefono Ab. / Uff. / Mob _____

Codice Fiscale - Partita Iva _____

Ramo di Attività _____

DATI RAPPRESENTANTE SOCIETÀ O ENTE

Cognome e Nome _____

Luogo - Data di Nascita _____

Titolo di Studio _____

Conseguito presso - nell'anno _____

- Il/La sottoscritto/a, ai sensi del D.Lgs 196/2003 e del Regolamento UE 2016/679 (GDPR), esprime il proprio consenso al trattamento dei dati personali rilasciati in data odierna per gli usi esclusivi delle attività interne del Collegio.
- Data ● Firma

NUOVA EDIZIONE DEL CIFI

Francesco BOCCHIMUZZO

LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PUBBLICI NELLE FERROVIE

Volume I - Le regole generali

L'attuale codice degli appalti disciplina la programmazione, la progettazione, gli affidamenti e l'esecuzione dei contratti relativi a servizi, forniture e lavori pubblici, anche in applicazione delle Direttive Comunitarie emesse, in particolare per gli affidamenti degli appalti, a partire dagli anni '90 del secolo scorso.

Ma non è sempre stato così. Infatti, è solo a partire dal 1994, anno di emanazione della legge Merloni, che sono state ricomprese in un unico dispositivo le regole per la programmazione, la progettazione, l'affidamento e l'esecuzione dei lavori pubblici, precedentemente, a partire dalla prima legge sui lavori pubblici del 1865, contenute in separati filoni legislativi e regolamentari.

La prima linea ferroviaria (la Napoli-Portici) fu realizzata in Italia nel 1839, mentre altri duemila chilometri erano in esercizio (e almeno altrettanti in costruzione) nel 1865, anno di promulgazione della prima legge sui lavori pubblici, che, comunque, salvaguardava le "strade ferrate" dall'applicazione delle nuove regole.

A ciò aggiungasi la storica e altrettanto datata peculiarità del settore ferroviario che ha resistito per oltre un secolo, essendo oggi ritrovabile all'interno del Codice quale appannaggio dei cosiddetti settori speciali, e riservata sostanzialmente ai soli affidamenti sotto-soglia e alla esecuzione dei lavori, pure con qualche eccezione, mentre anche la progettazione risulta ormai regolamentata per il settore ferroviario, sempre in quanto appartenente ai settori speciali, in modo indistinto e senza specifiche particolarità per le ferrovie.

Ecco quindi che, negli ultimi decenni, il panorama delle pubblicazioni CIFI si è trovato sprovvisto di testi di orientamento che aiutassero il lettore a districarsi all'interno delle più recenti regole intervenute a disciplinare, tra le altre, anche le fasi della progettazione, a sua volta incrementatasi nella sua complessità per effetto dell'aggiornamento e della implementazione dei filoni legislativi interconnessi quali quelli disciplinanti l'ambiente, il paesaggio e il territorio nel suo complesso.

Ed è in questo contesto di intervenuta e naturale obsolescenza degli storici testi di cultura e formazione ferroviaria che molti ricorderanno (La Guardia, Parlavecchia, Taramasso...), che si colloca questo testo, concepito con l'ambizione di servire da riferimento e guida per la comprensione dell'intero ciclo realizzativo di un'opera ferroviaria: la programmazione, la progettazione, le autorizzazioni, gli affidamenti, l'esecuzione, il collaudo e la messa in esercizio.

Un... manuale prima dei manuali... così come definito dallo stesso autore per dare l'idea della necessità di approfondire successivamente nel dettaglio ogni singola tematica, e per mettere comunque in grado il lettore di aggiornare



autonomamente il proprio bagaglio di conoscenze, mano a mano che intervengono le immancabili modifiche/aggiornamenti dei vari filoni legislativi e regolamentari trattati, senza perdere l'orientamento e la padronanza a carattere generale dell'intero processo, e sapendo anche dare la giusta collocazione e considerazione a ogni nuova disposizione.

In questo Volume I – Le Regole Generali, viene quindi ripercorsa sia una rigorosa ricostruzione storica del cammino organizzativo e regolamentare delle ferrovie nel loro complesso, per dare ragione ed evidenza della evoluzione delle specificità tipiche del settore fin dalla nascita, sia la contestuale evoluzione del contesto legislativo nei vari filoni interessati e interessanti i lavori pubblici: ambiente, paesaggio, territorio e uso del suolo, sicurezza, autorizzazioni, espropri, conferenze di servizi. Dall'idea, al progetto pronto per essere messo in gara per l'affidamento.

Nel Volume II – La Gestione Esecutiva, di prossima pubblicazione, verranno poi trattate le fasi che, partendo dalla gara di appalto, si svilupperanno con l'esecuzione vera e propria e il collaudo e la messa in esercizio dell'opera.

Formato cm 24 x 17, 398 pagine in quadricromia. Prezzo di copertina € 38,00.

Sconto del 20% ai soci CIFI e/o agli abbonati alla Rivista "Ingegneria Ferroviaria". Per sconti, spese di spedizione e modalità d'acquisto consultare la pagina "Elenco di tutte le pubblicazioni CIFI" sempre presente nella rivista "Ingegneria Ferroviaria".

FORNITORI DI PRODOTTI E SERVIZI

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

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

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@afluryitalia.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 tranciafuni oleodinamici – Trapani adatti alla foratura di rotaie e di apparecchi del binario nelle applicazioni ferroviarie – Trapani per traverse in legno – Pandrolatrici – Avvitatori portatili – Troncatrici di rotaie.

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

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@dotsystem.it – www.dotsystem.it – Monitor grafici LCD di banco per locomotive e carrozze pilota – Terminali grafici LCD per logica di treno e gestione dati diagnostici – Schede di comunicazione per Bus MVB classe 1, 2, 3 e 4 – Gateway MVB-Ethernet, MVB-CAN, MVB-RS485, MVB-Wireless – Moduli di ingresso/uscita digitali ed analogici per Bus MVB, CAN, ecc. – Cartelli indicatori grafici e tecnologia LED per interni ed esterni.

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@esimgroup.com – www.esimgroup.com – **Sede di Roma: Via Sallustiana, 1/A** – Tel. 06/4819671 – Fax 06/48977008 – Progettazione e messa in opera di impianti elettrici, di telecomunicazione, di segnalamento e di trazione elettrica – Realizzazione e installazione di sistemi di diagnostica ferroviaria.

E.T.A. S.p.A. – Via Monte Barbaghino, 6 – 22035 CANZO (CO) – Tel. +39/031/673611 – Fax +39/031/670525 – E-mail: infosedede@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 tele-diagnostici 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 co-

struite 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 – Videocamera – Passenger Information – Switch e Fotocellule di Sicurezza per porte – Livelli carburante – Pressostati e Termostati – Agente esclusivo di: DEUTA WERKE / JAQUET / GEORGIN / KAMERA & SYSTEM TECHNIK.

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: rolling-stock@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, incavigliatrici, foratrasverse, forarotaie, apparecchiatura di controllo, segarotaie, gruppi rinalzatrici a lame vibranti.

MICROELETTRICA 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: – Contatori 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 ter-

ra, morsetti in CuNiSi, in bronzo/alluminio ed acciaio forgiato. MOSDORFER RAIL S.r.l. fa parte della Multi-nazionale 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 unigibordo, dispositivi di protezione corrente parassite, ricambi.

S.I.D.O.N.I.O. S.p.A. – Via IV Novembre, 51 – 27023 CASOLNOVO (PV) – Tel. 0381/92197 – Fax 0381/928414 – E-mail: sidonio@sidonio.it – Impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario – Impianti di elettrificazione ed illuminazione (linee BT/MT) – Opere stradali e ferroviarie – Scavi, demolizioni e costruzioni murarie – Impianti di telecomunicazione.

SIRTEL S.r.l. – Via Taranto, 87A/10 – 74015 MARTINA FRANCA (TA) – Tel. 080/4834959 – E-mail: info@sirtel-srl.it – www.sirtel-srl.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 anti-vandalo – 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: vaia-car@vaia-car.it – Saldatrici mobili strada-rotai per la saldatura elettrica a scintillio delle rotaie – Gru mobili/Escavatori strada-rotai completi di accessori intercambiabili – Macchine operatrici mobili strada-rotai con equipaggiamenti specifici – Macchine operatrici mobili ferroviarie e/o strada-rotai 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/railwaysystems – Scambi ferroviari A.V., apparecchi di binario convenzionali e tranviari, cuscinetti autolubrificanti, piastre per controrotai, 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, compo-

nenti 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-SCM-ERTMS_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, (professional e/o manager) sull’organizza-

zione, 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.ferrentinoconsulship.com – Consulenza e organizzazione trasporti, imbarchi, sbarchi per materiale ferroviario – Assistenza e consulenza per imballo, protezione e movimentazione pezzi eccezionali.

Prof. Ing. Stefano Ricci, *direttore responsabile*
Registrazione del Trib. di Roma 16 marzo 1951, n. 2035 del Reg. della Stampa

Stab. Tipolit. Ugo Quintily S.p.A. - Roma
Finito di stampare nel mese di Gennaio 2024



2024

ANNUARIO FERROVIARIO

**IL PREZZO DI ACQUISTO DELLA
PUBBLICAZIONE È DI**

€ 20,00 / copia per i NON ASSOCIATI

€ 16,00 / copia per i SOCI

1

CODICE APPALTI 2023 FERROVIE, STRADE E AEROPORTI

Durata del corso: 38 ore



2

ESPERTO TECNICO GARE D'APPALTO DI FERROVIE

Durata del corso: 35 ore



3

ORGANIZZAZIONE, TECNICA E SICUREZZA DELLE FERROVIE

Durata del corso: 68 ore



4

PONTI, VIADOTTI E GALLERIE FERROVIARIE E STRADALI SISTEMI GESTIONE SICUREZZA VALUTAZIONE DEL RISCHIO MANUTENZIONE

Durata del corso: 64 + 20 ore



TUTTE LE INFORMAZIONI SU

www.ferrovie.academy.it

www.cifi.it