COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

PUBBLICAZIONE MENSILE
N. 3 / MARZO 2024

La Tecnica Professionale

RIVISTA EDITA DAL COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI FONDATA NEL 1933

IN QUESTO NUMERO

REPORT DEL CONVEGNO AICQ "L'EVOLUZIONE DEI SISTEMI DI TRAZIONE FERROVIARIA PER UN TRASPORTO PIÙ EFFICIENTE E SOSTENIBILE" (PARTE SECONDA)

ANNIVERSARIO DEL TRAGICO EVENTO NELLA GALLERIA DI BALVANO

EQUIPAGGI: IMBARCO AUTONOMO DEI TRENI INTERCITY ROMA-SICILIA CON LOCOMOTIVE E.464 IBRIDE DOTATE DI BATTERIE DI TRAZIONE

I PRINCIPI BASE DEL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ERTMS

LA TRAZIONE ELETTRICA: NORME PER "ESERCIZIO E LAVORI SUGLI IMPIANTI DI ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA"

Poste Italiane S.p.A. - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - d. l. 353/2003 (conv. in l. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1 - DCB Roma

trainingsrl.it

denovasolve.com

TRAINing

DENOVA
VISUALISING TRAINING SOLUTIONS

SIMULAPro
by TRAINing & DENOVA

L'INNOVATIVO SIMULATORE DI CONDOTTA DI ULTIMISSIMA GENERAZIONE

In un ambiente virtuale che riproduce fedelmente tratti di linea esistenti, SIMULA*Pro* permette di effettuare esercitazioni relative a numerose e distinte procedure di degrado previste dalla normativa inerente alla circolazione dei treni.

Il sw SIMULA*Pro* è installato in modalità embedded su un tablet di ultima generazione di grandi dimensioni.

"Non è il macchinista ad andare dal simulatore, ma è il simulatore ad andare dal macchinista"

- È LA RISPOSTA IMMEDIATA ALLE RACCOMANDAZIONI DELLA DIGIFEMA DIRAMATE DA ANSFISA
- DISPONE DI UNA LIBRERIA CON NUMEROSE ESERCITAZIONI SPECIFICHE
- È LO STRUMENTO DIDATTICO IDEALE PER OGNI ISTRUTTORE
- PERMETTE LA VERIFICA E L'IMMEDIATA CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE
- È *LINKATO* AI MANUALI DI MESTIERE DEL MACCHINISTA EU*nomos*

PRENOTA UNA DEMO info@trainingsrl.it 045 511 82 78

TRAINing srl FORMAZIONE E CONSULENZA PER IL SETTORE FERROVIARIO

COLLEGIO INGEGNERI
FERROVIARI ITALIANI

2024
ANNUARIO FERROVIARIO

IL PREZZO DI ACQUISTO DELLA PUBBLICAZIONE È DI:

€ 20,00/copia per i **NON ASSOCIATI**

€ 16,00/copia per i **SOCI**

La Tecnica Professionale

Mensile d'informazione, formazione e cultura ferroviaria edito dal CIFI Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Associazione NON PROFIT con personalità giuridica (n. 645/2009) iscritta al Registro Nazionale degli Operatori della Comunicazione (ROC) n. 33553

COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

www.cifi.it

MARZO • 2024

Direttore responsabile
Marco Caposciutti

Vice direttori
Claudio Migliorini, Francesco Franzé

Comitato per i servizi editoriali
Gabriele Antonacci, Paolo Belforte, Donato Carillo, Salvatore Castello, Davide Cavone, Annachiara Cerabona, Francesca Ciuffini, Paola Conti, Salvatore Di Ruzza, Paolo Genovesi, Stefano Gervasini, Pier Luigi Guida, Nunzia Leo, Luciano Luccini, Giulio Margarita, Lorenzo Palmucci, Enrico Paoletti, Alessandro Cesare Passarotti, Alessandro Rigucci, Marcello Serra, Alessandro Tabarrini, Nicola Tilli

Direzione
Presso le Ferrovie dello Stato Italiane
Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma

Segreteria di redazione
Veronica La Manna
06.4730/7819 - FS 970/67819 - 06.4882129
e-mail: redazionetp@cifi.it - sito: www.cifi.it

Coordinamento Redazionale e Grafica
A cura di Alessandro Paoletti
333 8469154 - a.paoletti.tp@gmail.com

Rappresentanti wikiRAIL
Eugenio Milizia (3669840350 - info@wikirail.it)
Massimo Milizia

Stampa
Finito di stampare: febbraio 2024
da: Etruria web S.r.l.s.
Via Marconi 54 - 52010 Subbiano (Ar)
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 167 del 19/4/1994 - Spediz. in abbon. post. 50%
Iva assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1° comma, lett. c) Dpr 633/72 e succ. modif.

Abbonamento annuale
Ordinario € 35,00 (estero € 70,00).
Per il personale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, delle Ferrovie e Tramvie in concessione e pensionati FS: € 24,00.
Per il personale FS € 24,00 con trattenuta mensile a ruolo.

Richiesta fascicoli arretrati ed estratti
Prezzi con spese postali e IVA inclusa
un fascicolo € 3,50, doppio o speciale € 7,00;
un fascicolo arretrato: Italia € 5,00, estero € 15,00;
un fascicolo doppio: Italia € 10,00, estero € 20,00;
estratto di un singolo articolo apparso su un numero arretrato (fornito in fotocopia) € 9,50, in formato PDF € 7,50.

I versamenti vanno effettuati sul c.c.p. 31569007 intestato al CIFI - Via Giolitti, 46 - Stazione Roma Termini - 00185 Roma. Accertarsi della disponibilità dei fascicoli prima di effettuare il versamento.

3 **Editoriale**
di Marco CAPOSCIUTTI

4 **ASSOCIAZIONE ITALIANA CULTURA DELLA QUALITÀ**
Giornata di Studio e Dibattito del Settore Trasporto su Rotaia. In collaborazione con il CIFI (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani) *- Parte seconda*
di Paolo Genovesi

16 **ANNIVERSARIO DEL TRAGICO EVENTO NELLA GALLERIA DI BALVANO**
di Leonardo MICHELETTI

Rubriche

26 **"Equipaggi" (25)**
a cura di Italo, Mercitalia Rail, Rail Traction Company e Trenitalia
Coordinamento di Claudio Migliorini
IMBARCO AUTONOMO DEI TRENI INTERCITY ROMA-SICILIA CON LOCOMOTIVE E.464 IBRIDE DOTATE DI BATTERIE DI TRAZIONE
di Adolfo BELARDINELLI, Alessio INNOCENTI, Daniel TOSSANI

36 **"ERTMS/ETCS (6)**
a cura di Daniele Caronti, Francesco Di Flaviano
(RFI - Direzione Tecnica - Standard ERTMS)
I PRINCIPI BASE DEL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ERTMS

48 **"La Trazione Elettrica" (34)**
a cura di Nicola Tilli (RFI - Direzione Operativa Infrastrutture Territoriale - Sicurezza Esercizio - Roma)
e Claudio Spalvieri (RFI - Direzione Tecnica - Energia)
NORME PER "ESERCIZIO E LAVORI SUGLI IMPIANTI DI ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA"

56 **"Sicurezza nei cantieri temporanei e mobili" (82)**
a cura dell'Avv. Federico Berchi - Ferrovie dello Stato Italiane Spa - FS International
LE RESPONSABILITÀ DEL DATORE DI LAVORO, NEGLI SCENARI DI UNA CARENTE VALUTAZIONE DEI RISCHI CONTENUTA NEL DVR (Parte terza)

58 **"CIFI Eventi" (68)**
a cura di Luciano Luccini

60 **"Binario Legale" (58)**
a cura del Gruppo di Lavoro di Esperti in Normativa di RFI

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

ALTA PRESTAZIONE I PRECISIONE I AFFIDABILITÀ

Plasser Italiana

UNIMAT 09-4X8/4S DYNAMIC:
Un’unica macchina, molteplici soluzioni.

La versatilità della rincalzatrice da linea e scambi più completa, unita all’essenzialità della stabilizzatrice dinamica integrata. Per una lavorazione veloce, perfetta e sicura, con il supporto di tutta la tecnologia P&T.

MACHINE

plassertheurer.com

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

di **Marco Caposciutti**

In questo numero di marzo '24 presentiamo la seconda parte del resoconto del Convegno AICQ/Associazione Italiana Cultura Qualità, Settore Trasporto su Rotaia, tenuto a Firenze in collaborazione con il CIFI il 12 ottobre 2023 sull'evoluzione dei sistemi di trazione ferroviaria verso una sempre maggiore sostenibilità ambientale. A seguito della prima parte, pubblicata su TP di febbraio scorso, in questo numero proseguiamo il *reportage* sull'evoluzione tecnologica sia dal punto di vista della trazione che dal punto di vista della infrastruttura di elettrificazione, per realizzare un trasporto più efficiente e ancora più "pulito".

Marzo 1944 - Marzo 2024: sono trascorsi esattamente 80 anni dall'incidente ferroviario avvenuto il 3/3/1944 nella galleria "Delle Armi" nei pressi della stazione di Balvano-Ricigliano, in provincia di Potenza, lungo la linea Battipaglia-Metaponto. Un treno merci, che come accadeva spesso in tempo di guerra, trasportava numerose persone, si fermò all'interno del tunnel e non riuscì a proseguire per motivi di prestazione. I tentativi falliti di smuovere il convoglio con le due locomotive a vapore in composizione produssero elevate quantità di gas tossici che provocarono il decesso di oltre 400 persone. Per numero di vittime è il più tragico incidente ferroviario accaduto in Italia e uno dei più gravi del mondo. Abbiamo ritenuto doveroso ricordare la dolorosa ricorrenza con un dettagliato articolo che con ritmo incalzante ci fa rivivere le fasi dell'evento e riporta gli esiti non scontati delle indagini. La ricostruzione del contesto di allora ci fa apprezzare ancor più la preziosità del contesto di oggi, con l'obbligo morale di far tesoro degli 80 anni di pace e sviluppo da noi conosciuti finora, pure nel trasporto ferroviario, facendo fruttare tutti gli elementi innovativi che caratterizzano la nostra epoca.

La narrazione del viaggio dei treni verso la modernità prosegue sulle immancabili Rubriche.

Su "Equipaggi" constatiamo come l'impiego delle soluzioni innovative sia già una realtà, con un articolo avente per oggetto l'imbarco autonomo dei treni Inter-City Roma-Sicilia con locomotive E.464 ibride dotate di batterie di trazione. La tradizione del traghettamento sullo Stretto, rimasto ormai uno dei pochissimi esempi nel mondo, incontra l'innovazione dei sistemi di trazione ibridi realizzando l'ottimizzazione di risorse e tempi, nel pieno rispetto dell'ambiente.

Cosa evoca di più il futuro della Ferrovia se non il sistema europeo ERTMS/ETCS di comando-controllo della circolazione dei treni? Nell'articolo della Rubrica dedicata all'argomento approfondiamo il tema del "linguaggio applicativo" di ERTMS, caratteristico dei messaggi che vanno dal Sottosistema di Terra (SST) al Sottosistema di Bordo (SSB) (*Balise Telegrams* e *Radio Messages*) e dei messaggi che vanno dal SSB al SST (solo *Radio Messages*).

Altra Rubrica di natura tecnica è "La Trazione Elettrica", che questo mese verte sulla sicurezza, con una panoramica delle norme per "Esercizio e Lavori sugli impianti di Energia e Trazione Elettrica", fondamentale riferimento per RFI/Rete Ferroviaria Italiana. L'articolo pone l'attenzione sui rischi per gli operatori che svolgono lavori non solo su apparati sotto tensione, ma anche in vicinanza di un impianto elettrico.

Ancora di "Safety" si parla nella Rubrica "Sicurezza nei cantieri temporanei e mobili", appuntamento mensile su richiami normativi e ritorni d'esperienza in materia: stavolta affrontiamo il tema delle responsabilità del Datore di Lavoro, negli scenari di una carente valutazione dei rischi.

E per finire menzioniamo le Rubriche "CIFI Eventi", per ricordare i numerosi corsi e convegni promossi dal nostro Collegio per lo sviluppo e la diffusione della cultura ferroviaria, e "Binario Legale", utilissima per aggiornare i registri delle norme applicabili dagli Operatori ferroviari.

ASSOCIAZIONE ITALIANA CULTURA DELLA QUALITÀ

Giornata di Studio e Dibattito del Settore Trasporto su Rotaia

In collaborazione con il CIFI (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani)

di **Paolo GENOVESI**
Dirigente RFI a r.

(Parte seconda)

Nella prima parte dell'articolo, pubblicata sul numero di febbraio 2024, sono stati illustrati gli interventi di:

- Alice Polo (Direttorato Generale Mobilità e Trasporti della Commissione Europea), dal titolo "*Il quadro delle politiche per il trasporto su ferro nell'Unione Europea";*
- Matteo Barisione (Direzione Generale di UNIFE (Unione dei Costruttori Ferroviari Europei - dal titolo *"Il ruolo dell'industria ferroviaria europea per la sostenibilità e digitalizzazione";*
- Pasquale Saienni (ANSFISA), dal titolo *"Il ruolo dell'Agenzia nell'ambito dell'evoluzione dei sistemi di trazione ferroviaria";*
- Luca Beccastrini (FSI) dal titolo *"Le attività di FS nel MOST per la mobilità sostenibile"*;
- Alessio Gaggelli (Direzione Tecnica di Trenitalia), dal titolo *"Prime esperienze nell'utilizzo dei veicoli a trazione ibrida"* ;
- Claudio Spalvieri (Direzione Tecnica di RFI), dal titolo *"I sistemi di recupero dell'energia di frenatura su linea ferroviaria a 3 kV c c : applicazioni e sviluppi futuri".*

In ideale prosecuzione dell'intervento dell'ing. Spalvieri, è seguita la settima memoria degli **ingg. Guido Guidi Buffarini** e **Stefano Miceli** di Italferr dal titolo *"Utilizzo di treni a batteria o idrogeno sulle reti ferroviarie e l'impiego di energia da fonti rinnovabili"*, nella quale vengono illustrati gli studi volti a realizzare un miglior efficientamento dei consumi di energia nel gruppo Ferrovie dell Stato Italiane.

Il sistema ferroviario è energivoro: pur essendo il sistema a minor impatto ambientale, in Italia vengono realizzati assorbimenti importanti, fino al 2% del valore nazionale (dato 2022 che risente però di un parziale effetto COVID) per un totale di 5.6 TWh di cui ben 4.5 TWh utilizzati per la trazione ferroviaria (n.d.r. il prefisso T -Tera- sta a indicare 10^{12}).

La sfida lanciata dal Gruppo è che fino al 40% di questa energia elettrica sia autoprodotta da fonti *green* -essenzialmente da fotovoltaico-; da non trascurare anche lo studio di sistemi di trazione meno impattanti per le linee non elettrificate a trazione diesel responsabili del consumo di circa 86 milioni di litri di gasolio per un'emissione in atmosfera di circa 238.000 tonnellate di CO_2 (sempre dati 2022).

I progetti e gli studi che si stanno conducendo hanno perciò l'obiettivo di utilizzare l'evoluzione tecnologica sia dal punto di vista della trazione che dal punto di vista della infrastruttura di elettrificazione, per realizzare un trasporto più sostenibile.

Gli scenari di sviluppo perciò seguono tre filoni:

- autoproduzione green:
  - sviluppo quota di energia fornita dagli impianti fotovoltaici;

- evoluzione della trazione:
  - eliminazione della Trazione Diesel;
- efficientamento di sistema/rete (cfr. intervento ing. Spalvieri):
  - regolazione flussi di potenza;
  - recupero energia;
  - ottimizzazione della marcia dei treni con sistemi Automatic Train Operation (ATO) legati all'ERTMS.

Per meglio definire e quantificare i recuperi che sarebbero possibili con la eliminazione della trazione Diesel e il contestuale sviluppo della autoproduzione *green*, l'ing. Guidi Buffarini ha presentato un efficacissimo studio che considera l'intera catena di approvvigionamento energetico del sistema e che mette a confronto, in termini quali/quantitativi, il fabbisogno energetico primario (alla fonte) nei vari casi, partendo dall'energia meccanica necessaria al moto (cd. *consumo alle ruote*) del veicolo e considerando, con valori di prima approssimazione, i rendimenti della catena di trasmissione dell'energia.

Trazione Diesel

È il caso più semplice; se **E** è l'energia necessaria per il moto del veicolo con motore endotermico, il cui rendimento viene valutato al 25%, il consumo primario di energia fossile sarà di **4E** (ved. fig. 13).

Trazione elettrica (da fonte fossile al 63% e rinnovabile autoprodotta al 37%)

Se **E** è l'energia necessaria per il moto del veicolo con motore elettrico, considerando il rendimento del motore elettrico pari al 90%, il rendimento della sottostazione e della linea di trasmissione pari sempre al 90%, il rendimento della centrale termica pari al 55%, si avrà un consumo primario di energia pari a **2.2E** di cui, nella ipotesi di ripartizione sopra indicata, **1.38E** da fonte fossile con un più che dimezzamento rispetto alla trazione diesel e **0.82E** da fonte rinnovabile (ved. fig. 14).

Trazione elettrica total green (da fonte fossile al 30% e rinnovabile autoprodotta al 70%)

Nel caso in cui si passasse ad un contributo massivo di energia da fonte rinnovabile, se **E** è l'energia necessaria per il moto del veicolo con motore elettrico, considerando il rendimenti del caso precedente, si avrà un consumo primario di energia pari a **1.5E** di cui, nella ipotesi di ripartizione sopra indicata, **1.09E** da fonte rinnovabile e **0.41E** da fonte fossile, con un un impatto da fonti fossili di 1/10 rispetto alla trazione diesel.

Tendendo a un 100% di autoprodotta *green*, evidentemente il consumo primario di 1.5E porterebbe un significativo vantaggio alla sostenibilità ambientale.

Una valutazione del tutto analoga può essere fatta per l'alimentazione del motore di trazione con **l'idrogeno**, per il quale se l'energia primaria occorrente per il processo di elettrolisi, necessario per la sua produzione, provenisse dalla rete con un mix di fonti fossili e rinnovabili, non si avrebbero apprezzabili vantaggi per l'ambiente. Tali vantaggi si avrebbero qualora, invece, la produzione avvenisse con fonti fotovoltaiche e rinnovabili.

Produzione idrogeno da rete (fonte fossile al 63% e rinnovabile autoprodotta al 37%)

Se **E** è l'energia necessaria per il moto del veicolo con motore elettrico alimentato a idrogeno, considerando il rendimento del motore elettrico alimentato a idrogeno pari al 60%, il rendimento dell'elettrolisi pari al 60% il rendimento della sottostazione e della linea di trasmissione pari sempre al 97%, il rendimento della centrale termica pari al 55%, si avrà un consumo primario di energia

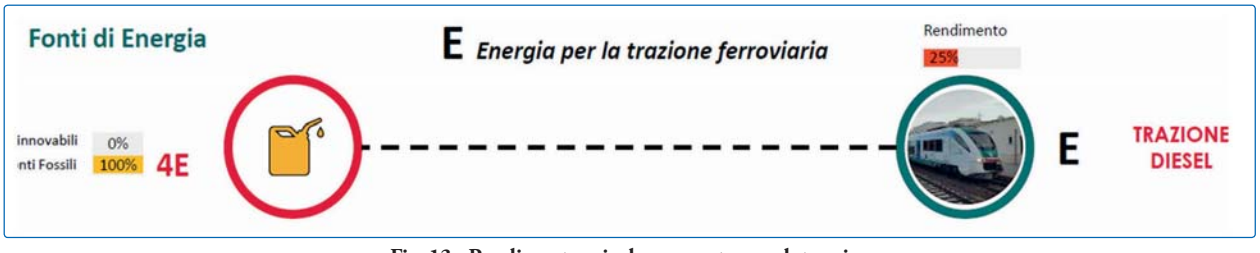


Fig. 13 - Rendimento veicolo con motore endotermico

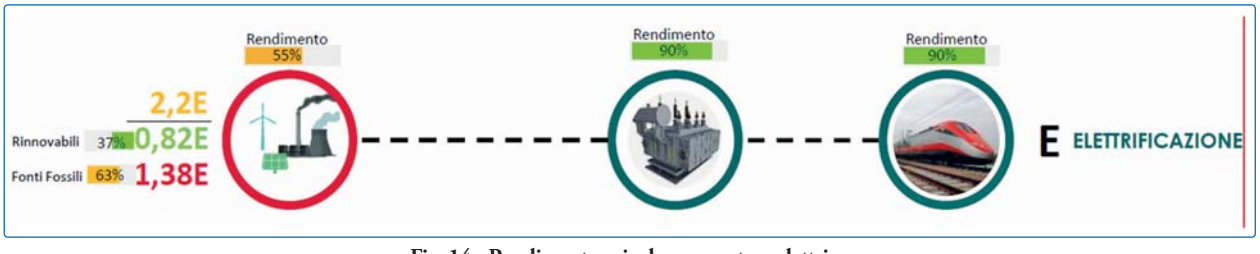


Fig. 14 - Rendimento veicolo con motore elettrico

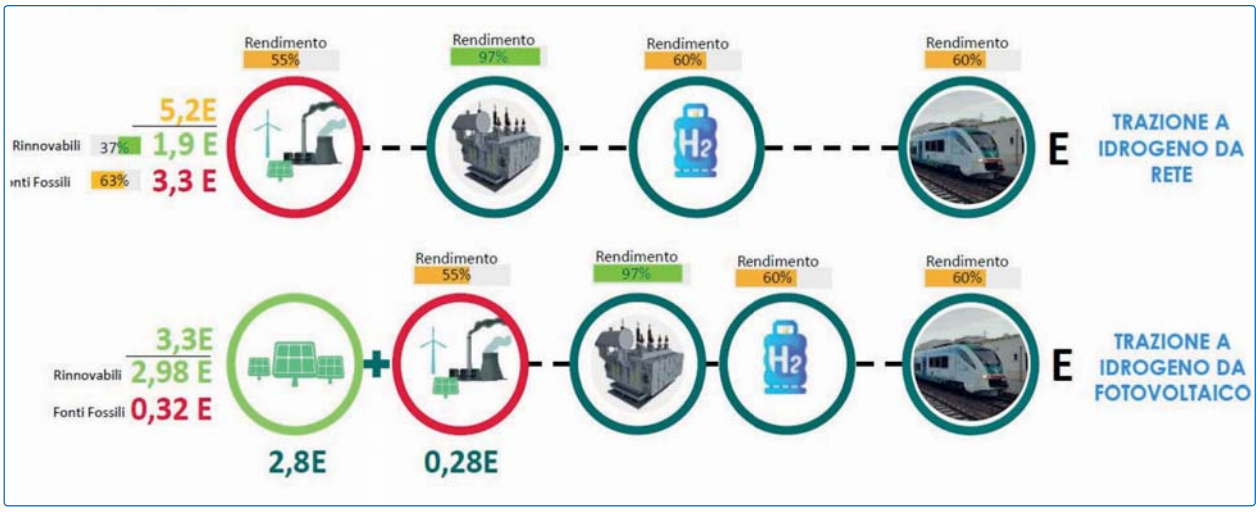


Fig. 15 - Rendimento veicolo con motore elettrico alimentato a idrogeno

pari a **5.2E** di cui, nella ipotesi di ripartizione sopra indicata, **3.3E** da fonte fossile (con una non apprezzabile riduzione rispetto all'esempio della trazione diesel) e **1.9E** da fonte rinnovabile (ved. fig. 15).

Produzione idrogeno total green (da fonte fossile al 10% e rinnovabile autoprodotta al 90%)

Nel caso in cui si passasse ad un contributo massivo di energia da fonte rinnovabile, se **E** è l'energia necessaria per il moto del veicolo con motore elettrico alimentato a idrogeno, considerando il rendimenti del caso precedente, si avrà un consumo primario di energia pari a **3.3E** di cui, nella ipotesi di ripartizione sopra indicata, **2.98E** da fonte rinnovabile e **0.32E** da fonte fossile.

Tendendo a un 100% di autoprodotta *green*, evidentemente il consumo primario di 3.3E porterebbe un significativo vantaggio alla sostenibilità.

Per evidenziare l'importanza della "catena dei rendimenti" nella corretta scelta degli interventi da mettere in campo per superare la trazione diesel, viene proposto il **caso studio** della linea **Terni-Rieti-Sulmona**.

La linea -esercitata con trazione diesel- presenta un'offerta di circa 10000 treni/anno, con un consumo di 2000 kWh/treno; si avrà perciò un consumo complessivo di 20 MWh/anno.

Qualora si volesse introdurre una alimentazione a idrogeno da rete con produzione primaria fossile e rinnovabile, la catena dei rendimenti descritta precedentemente porterebbe ad un consumo complessivo di 46.000 MWh/anno, mentre una elettrificazione da rete con produzione primaria fossile e rinnovabile porterebbe ad un consumo complessivo di 22.200 MWh/anno, con una differenza di 23.800 MWh/anno a favore dell'elettrificazione (ved. fig. 16).

Per contro, considerati gli elevati costi dovuti alle interferenze con l'infrastruttura esistente, i costi dovuti all'elettrificazione potrebbero risultare elevati (gallerie). Pertanto, per tale linea può essere interessante valutare la soluzione di impiego di treni ibridi (elettrici con accumulatori) con elettrificazione "light", ovvero parziale, come descritto più avanti.

Con l'introduzione della "catena dei rendimenti" vengono perciò immediatamente evidenziati due aspetti: il primo è che l'idrogeno, se ottenuto con elettrolisi da rete elettrica, ha effetti significativi sulla sostenibilità solo se l'energia deriva da fonte rinnovabile, il secondo è che nelle progettazioni di elettrificazione delle linee occorre valutare le soluzioni più adatte (anche di parziale elettrificazioni con tratte esercitate con mezzi ibridi elettrici-elettrici a batteria) per ridurre l'impatto sull'ambiente.

Degli oltre 5000 km di rete non elettrificati, sono in progettazione 1155 km di nuove elettrificazioni per i quali si sta valutando l'opzione *green*, mentre per i restanti 4645 km da elettrificare occorrerà valutare le soluzioni più convenienti sia dal punto di vista energetico che economico.

Per la produzione di energia tramite fotovoltaico vanno comunque verificate alcune criticità legate all'ambiente esterno, sia alla effettiva idoneità dei siti (ved. figg. 18 e 19).

Un interessante studio di applicazione di un'elettrificazione *green* è stato fatto nel caso della linea della Sardegna Cagliari-Oristano, nel quale si è visto come regolando opportunamente la tensione in uscita dalle sottostazioni, sia possibile con soli due impianti fotovoltaici, realizzare una ottimizzazione della energia generata dal fotovoltaico fino al 70% del totale (ved. fig. 20).

La seconda parte dell'intervento dell'ing. Guidi Buffarini riguarda la circolazione dei **treni a batteria**. Il loro utilizzo può risultare efficacissimo nei progetti di elettrificazione nel momento in cui la costruzione della catenaria comporta importanti interferenze con le opere civili quali gallerie storiche, ponti, ecc.

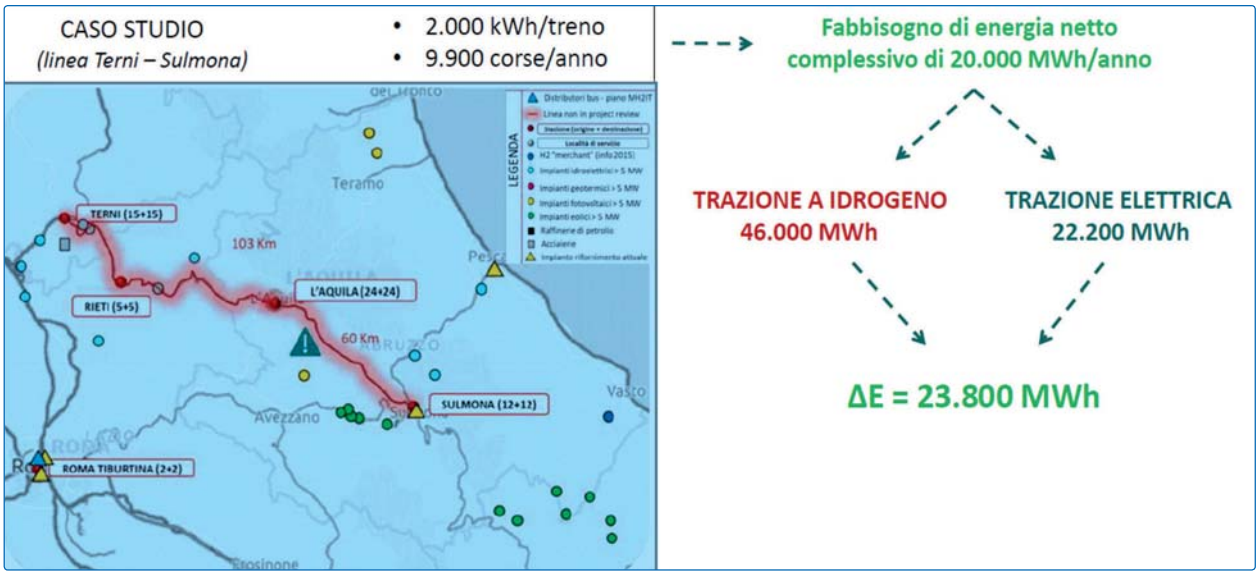


Fig. 16 - Un trasporto più sostenibile, rendimento a confronto

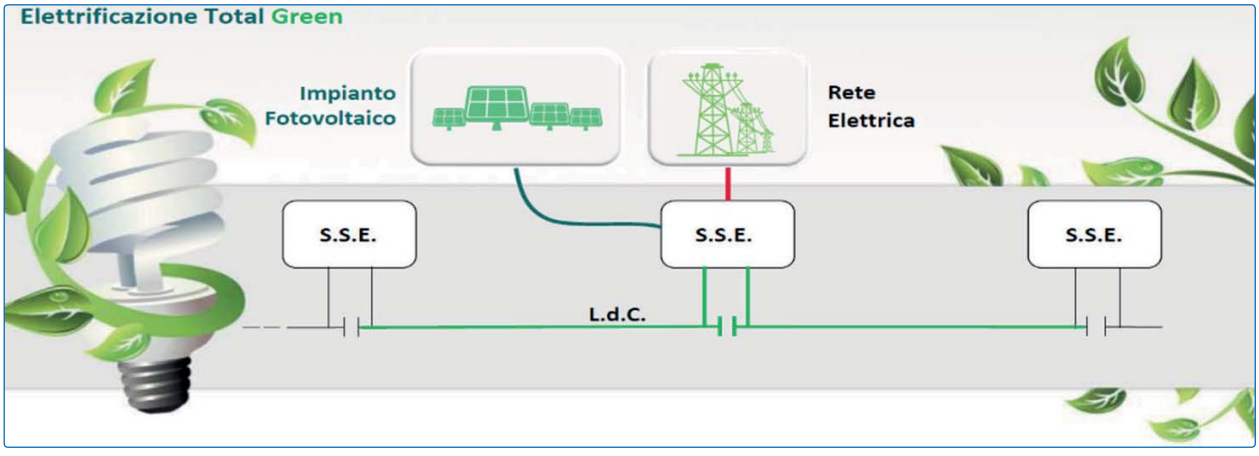


Fig. 17 - Architettura di sistema classico - Impiego di fonti rinnovabili

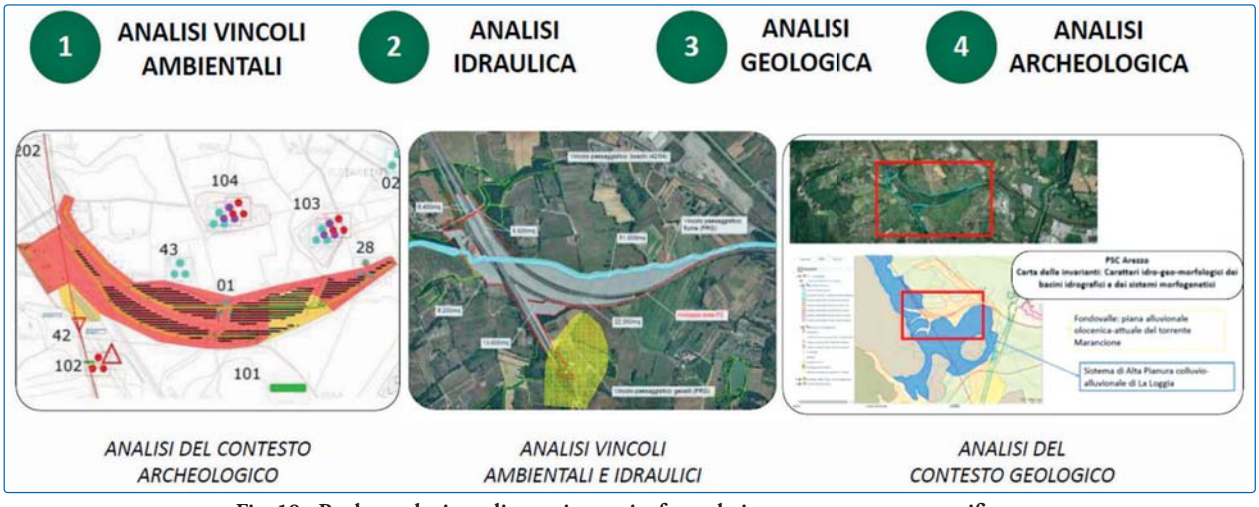


Fig. 18 - Per la produzione di energia tramite fotovoltaico vanno comunque verificate alcune criticità legate all'ambiente esterno, sia alla effettiva idoneità dei siti

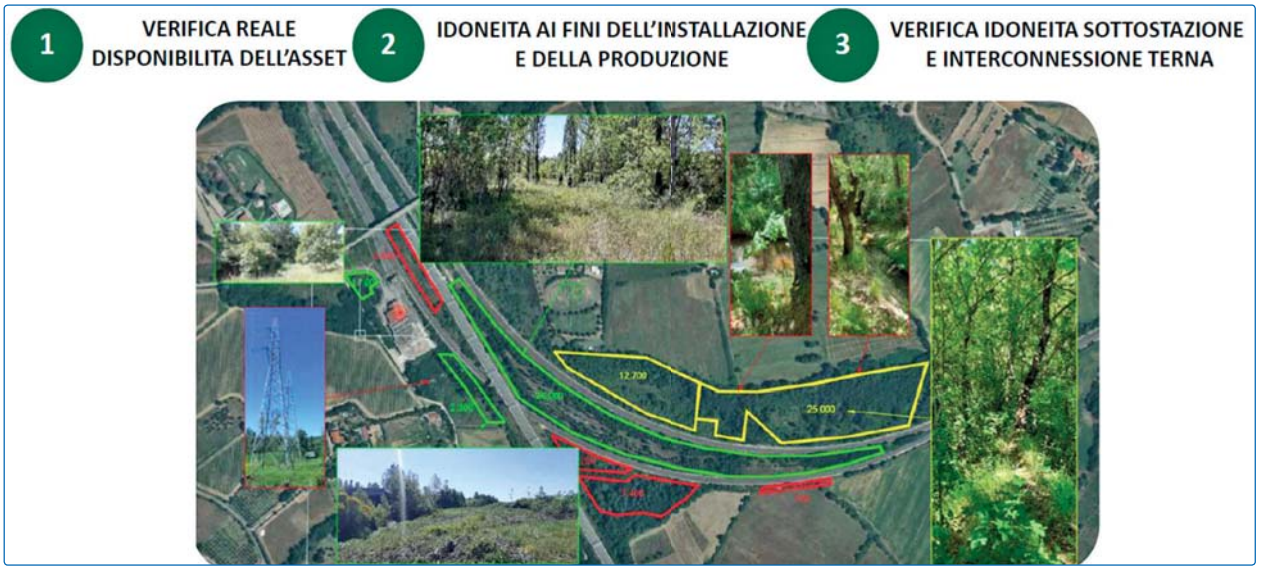


Fig. 19 - Per la produzione di energia tramite fotovoltaico vanno comunque verificate alcune criticità legate all'ambiente esterno, sia alla effettiva idoneità dei siti

Anche per questo aspetto sono stati eseguiti degli studi, partendo dalle caratteristiche dalla linea, del tracciato e del traffico, tenendo presente che la trazione elettrica con batterie presenta limiti di autonomia, per valutare energeticamente ed economicamente l'intervento (ved. fig. 21).

In sintesi, la figura 21 fornisce le indicazioni di massima.

È chiaro che per tratte brevi, limitate pendenze e scarso traffico la trazione con batterie può rappresentare una soluzione importante.

Una soluzione sicuramente rilevante per le tipologie di linee presenti in Italia è la **elettrificazione parziale** con tratte prive di interferenze elettrificate, tratte con interferenze di realizzazione non elettrificate e trazione elettrica affidata alle batterie del treno.

Un caso di studio è stato condotto per la linea Fano-Urbino, in un'ipotesi di riapertura al traffico, con elettrificazione. Il modello di esercizio prevede un traffico relativamente scarso, le caratteristiche costruttive della linea presentano un primo tratto pianeggiante in prossimità del mare, con un tratto finale caratterizzato da pendenze ed elevato numero di gallerie con interferenze di realizzazione; presente anche una sottostazione nel tratto comune con la linea Rimini-Ancona.

Le simulazioni effettuate hanno portato ad una soluzione di elettrificazione parziale con valutazioni energetiche riportate nella figura 23.

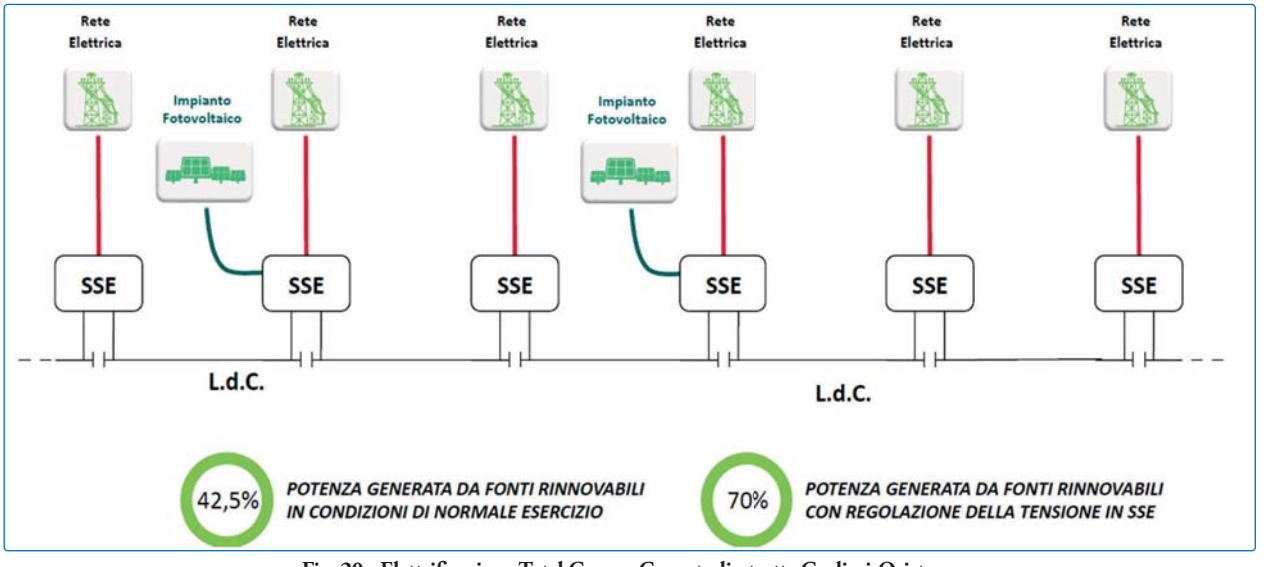


Fig. 20 - Elettrificazione Total Green - Caso studio tratta Cagliari-Oristano

Sistema	Tratta [km] < 50	Elevate pendenze	Traffico intenso	Interferenze con Opere Civili	Necessità acquisto nuovi treni in sostituzione per quelli Diesel
Treno a batterie	+	-	--	+	+
Elettrificazione	=	+	++	--	=
Elettrificazione parziale	=	+	-	++	+

Parametri di valutazione

Soluzione ottimale:

1. Analisi specifiche in relazione alle caratteristiche del tracciato e del traffico sulla linea
2. Valutazione Economica: Valutazione dei costi di investimento e di esercizio (Infrastruttura, superamento interferenze, e materiale rotabile)

L'Elettrificazione Parziale potrebbe essere la soluzione migliore in linee di notevole lunghezza e con notevoli interferenze di realizzazione (es. gallerie storiche, ponti, ecc.)

Fig. 21 - La trazione elettrica con batterie presenta limiti di autonomia, per valutare energeticamente ed economicamente l'intervento. È chiaro che per tratte brevi, limitate pendenze e scarso traffico la trazione con batterie può rappresentare una soluzione importante

CARATTERISTICHE TRACCIATO:

• *LUNGHEZZA LINEA*	*49 Km*
• *PENDENZA MASSIMA*	*25 ‰*
• *FERMATE*	*10*
• *BASSO TRAFFICO REGIONALE*	*2tr/h*

ELEVATO NUMERO DI INTERFERENZE NELLA PARTE FINALE DEL TRACCIATO

Fig. 22 - Esempio: caso studio Fano-Urbino

SCENARI SIMULATI

Simulazione Scenario	Tratta [km]	Energia totale assorbita [kWh]		
		Fano - Urbino	Urbino - Fano	Totale
Scenario 1 (full battery)	48	722	410	1132
Scenario 2 (partial electrification)	6	133	56	189

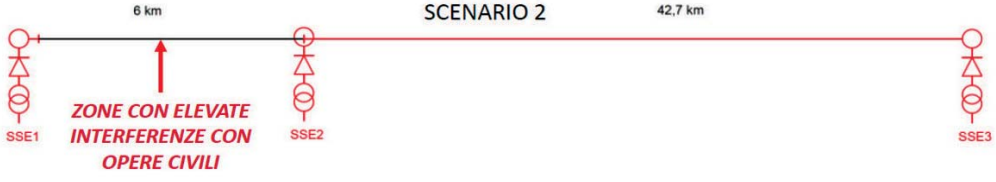


Fig. 23 - Esempio: caso studio Fano-Urbino

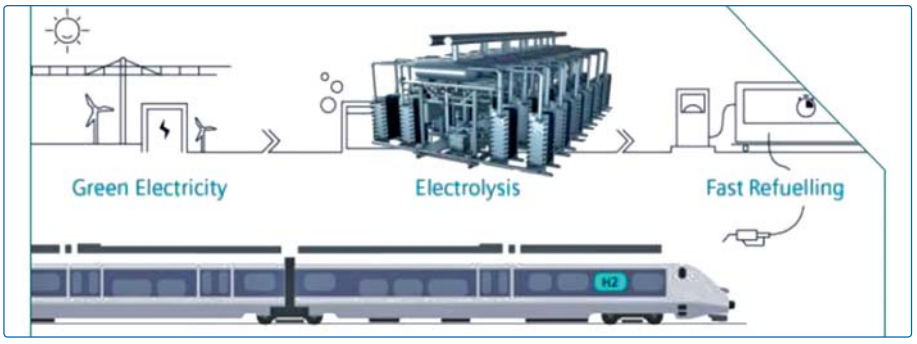


Fig. 24 - Impianti per la produzione, lo stoccaggio e il rifornimento di idrogeno

La memoria presentata dall'Ing. **Stefano Miceli** ha trattato in maniera più approfondita gli impianti per la produzione, lo stoccaggio e il rifornimento di idrogeno con un'ipotesi di applicazione per un impianto che consentisse l'approvvigionamento dei treni sulla linea ferroviaria Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona.

Gli elementi costituenti un impianto sono sostanzialmente quattro:

- elettrolizzatori;
- compressori;
- serbatoi per lo stoccaggio;
- dispenser per il rifornimento dei treni.

Per il dimensionamento dell'impianto sono necessari, tra gli altri, i dati di traffico, il consumo specifico del materiale rotabile, i tempi di ricarica dei serbatoi e la capacità di stoccaggio (ved. fig. 25).

Le normative di riferimento, di origine europea e nazionale, utilizzate per la progettazione degli impianti sono riportate in figura 26.

Il D.M. 07/07/2023 definisce i criteri per la progettazione di un impianto di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno con particolare riferimento a:

- adozione di specifiche norme per la realizzazione a regola d'arte dei singoli elementi che costituiranno l'impianto;

Dimensionamento della produzione e dei serbatoi di stoccaggio di Idrogeno:

- Ipotesi sui possibili scenari trasportistici.
- modello di esercizio ipotizzato per la tratta in oggetto (numero di treni e km/giorno).
- Dati base sul materiale rotabile, capacità e consumo medio di H2 del treno (kg/km).
- Capienza e pressione del serbatoio a bordo treno.
- Numero di giorni di autonomia dell'impianto.

Dimensionamento del sistema di rifornimento del treno:

- Quantità di idrogeno da rifornire.
- Tempo medio di rifornimento.

Fig. 25 - Per il dimensionamento dell'impianto sono necessari, tra gli altri, i dati di traffico, il consumo specifico del materiale rotabile, i tempi di ricarica dei serbatoi e la capacità di stoccaggio

- **Direttive Europee:**
  - Direttiva (UE) 2018/2001.
  - Direttiva (UE) 2019/1161.
- **Decreti Nazionali:**
  - D.M. 23.10.2018, Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione;
  - D.M. 07.07.2023, Regola tecnica di prevenzione incendi per l'individuazione delle metodologie per l'analisi del rischio e delle misure di sicurezza antincendio da adottare per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi e relativi sistemi di stoccaggio.

Fig. 26 - Normative di riferimento, di origine europea e nazionale, utilizzate per la progettazione degli impianti per l'idrogeno

- adozione di specifici dispositivi di sicurezza e valvole di intercettazione d'emergenza;
- specifici requisiti di resistenza al fuoco delle strutture;
- vincoli nella collocazione di specifici elementi dell'impianto (es. distanze);
- requisiti sugli impianti di controllo incendio, rivelazione ed allarme, controllo fumi;
- norme di esercizio.

La Direttiva (UE) 2018/2001 definisce, anche attraverso il nuovo Regolamento Delegato (UE) 2023/1184, le regole da rispettare per garantire la produzione di idrogeno verde da fonti energetiche rinnovabili (FER).

In particolare, il regolamento richiede un matching orario tra la produzione di energia elettrica da FER e l'energia elettrica utilizzata per la produzione di idrogeno.

Viene perciò approfondito il caso studio per la decarbonizzazione della tratta ferroviaria Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona.

Nell'analisi delle diverse opzioni è stata anche valutata la possibilità della soluzione senza produzione in loco, acquistando dall'esterno idrogeno verde e realizzando sul posto solo impianti di stoccaggio, compressione e di rifornimento dei treni, con un costo dell'installazione più contenuto.

In definitiva la tecnologia a idrogeno, pur essendo la tecnologia che presenta potenzialmente grandi prospettive, attualmente sono da superare le sfide progettuali legate a:

- mancanza di standard consolidati;
- difficoltà di reperire produttori dei componenti degli impianti;
- vincoli stringenti della normativa europea (addizionalità e matching orario con la produzione FER).

Gli ultimi quattro interventi della mattinata, a cura di ABB Traction, Alstom, Hitachi e Knorr Bremse, aventi l'obiettivo di presentare "*La nuova mobilità sostenibile su rotaia - Progetti e prospettive per l'industria ferroviaria",* sono stati introdotti dall'**ing. Francesco Iannello** in qualità di segretario di ANIE ASSIFER.

Come noto l'ANIE ASSIFER rappresenta circa 130 costruttori ferroviari ed è suddivisa in due filoni: quello relativo ai costruttori di materiale rotabile e componenti per veicoli e quello relativo ai costruttori delle tecnologie infrastrutturali (segnalamento, TLC, elettrificazione).

Il settore è in crescita: il fatturato 2022 è stato di 5.3 Mld€, con un +18% rispetto al 2021, ma numeri ancora maggiori si hanno per l'ordinato 2022, con un +70% rispetto al 2021.

Nell'ambito delle proprie attività istituzionali l'ANIE ASSIFER è socio promotore del Comitato Elettrotecnico Italiano e siede perciò nel suo Consiglio Direttivo, partecipando in prima persona a importanti lavori di standardizzazione in campo europeo e nazionale.

Rilevante è anche l'impegno dell'associazione nel campo dell'innovazione: le aziende associate infatti impegnano circa il 4%-6% in ricerca e sviluppo.

L'ottavo intervento è dell'**ing. Alessandro Palmieri** del Dipartimento di Elettronica di potenza di ABB Traction incentrato sugli sviluppi dei convertitori ausiliari e carica batterie per il materiale rotabile (parte non legata alla alimentazione dei motori di trazione, ma al complesso delle componenti ausiliarie di bordo quali impianto di condizionamento/riscaldamento, luci di servizio, ecc.) al fine di ridurre le dimensioni e le masse dei componenti. A tale scopo si sono sviluppate diverse strategie anche in ottica sostenibilità. La prima strada intrapresa è quella dell'utilizzo dei semiconduttori Wide Bandgap costituiti da chips al carburo di silicio (SiC) e chips al nitruro di gallio (GaN), già utilizzati in altri settori quali ad esempio l'automotive. La seconda strada intrapresa è quella di utilizzare le componenti già in essere migliorando le caratteristiche dei circuiti ed in particolare l'efficienza della conversione.

Il nono intervento è dell'**ing. Andrea Ancona** di Alstom che ha presentato una memoria sul processo di certificazione e autorizzazione del progetto della piattaforma per treni Coradia Stream HMU214 a idrogeno, molto simile quella presentata dal rappresentante dell'ANSFISA, ing. Saienni. Giungendo perciò rapidamente alle conclusioni, l'ing Ancona ha evidenziato come allo stato attuale l'applicabilità delle norme europee (STI) e nazionali non sia tale da offrire un quadro normativo esaustivo per questo tipo di veicolo e che pertanto, per completare i processi certificativi e autorizzativi, è necessario "prendere in prestito" codici di buona pratica da altri settori (in particolare l'automobilistico). È stato infine sottolineato sono allo studio da parte dell'IEC di una serie di IEC 63341 per l'utilizzo di pile a combustibile e sistemi di stoccaggio per l'idrogeno per applicazioni ferroviarie da emanare entro il 2024.

Il decimo intervento è dell'**ing. Alessandro Vannucchi** di Hitachi Rail con una presentazione dal titolo *"L'impegno di Hitachi per una mobilità sostenibile".*

L'impegno di Hitachi è il risultato di una lunga esperienza nel campo delle tecnologie delle batterie e dell'idrogeno.

Riguardo le tecnologie legate all'idrogeno, già dal 2003 furono prodotti i primi prototipi di rotabili ibridi con tecnologia fuel cell, testati fino a 100 km/h in Giappone nella prefettura di Nagamo, per arrivare al 2022 con un prototipo di ultima generazione denominato HYBARI FV-E991, acronimo di Hydrogen-HYBrid Advanced Rail vehicle for Innovation, in fase di test sempre in Giappone con velocità fino a 140 km/h.

Settore di punta del portafoglio prodotti di Hitachi è quello delle batterie. I primi sviluppi sono del 2007, con il primo treno ibrido diesel/elettrico a batterie denominato KiHa E200 circolante in servizio passeggeri sulla East Japan Railway Company. Sempre nel 2007viene testato nel Regno Unito il primo treno ibrido diesel/elettrico a batterie di tipo Intercity (detto HAYABUSA) sulla Great Central Railway. Nel 2012 iniziano a essere testate I primi

treni completamente a batteria in Giappone, per arrivare nel 2016 quando viene messa in commercio la prima serie di rotabili DENCHA (Dual ENergy CHArge) BEC819 sulle line non elettrificate della prefettura di Fukoka seguita dall'EV-E801 con un'autonomia di circa 42 km.

In Italia nel 2022 viene meso in servizio il treno Blues, già oggetto della presentazione dell'ing. Gaggelli, che presenta la forte innovazione della plurimodalità di trazione: elettrica da catenaria, elettrica da batteria, diesel-elettrica a batteria e diesel.

L'undicesimo intervento è dell'**ing. Lisa Croppi** della Knorr Bremse con la presentazione dal titolo *"Treno Merci Digitale"*, il cui scopo è quello di illustrare i benefici della completa automazione di alcuni processi legati alla circolazione dei treni merci.

- *Preparazione dei treni*
  - la digitalizzazione consente di automatizzare la prova del freno, iI rilevamento automatico della composizione del treno, il calcolo della massa frenata, di controllare da remoto i freni di stazionamento e consentire l'accoppiamento dei veicoli;
- *Circolazione dei treni*
  - la digitalizzazione consente la gestione ottimale della frenatura elettropneumatica, il monitoraggio della completezza del convoglio e funzioni di diagnostica per l'agente di condotta circa l'esistenza di situazioni critiche durante la circolazione del treno;
- *Manovra e stazionamento*
  - la digitalizzazione consente il disaccoppiamento dei veicoli e il controllo dei freni di stazionamento da remoto;
- *Servizi di manutenzione*

Sessione pomeridiana

L'**ing. Giorgio Travaini** del partneriato pubblico/privato Europe's Rail apre il pomeriggio con un intervento avente lo scopo di presentare tutte le implementazioni e le sinergie affinchè gli operatori ferroviari possano competere con gli altri modi di trasporto.

Europe's Rail si muove con un programma di ricerca avente due pilastri: quello dell'innovazione e quello di sistema, comprendendo gli aspetti della sostenibilità. In quest'ottica Europe's Rail lavora con Agenzia Europea (EUAR) per una stesura condivisa e utile delle STI e sviluppa sinergie con altri settori quali, ad esempio, il settore aerospaziale, il settore della cyber security ferroviaria, ecc.

Segue poi la tavola rotonda con i relatori, coordinata dall'ing. **Gianosvaldo Fadin** di ANIE ASSIFER - Technical Advisor Chair of CEI CT9. Durante la sessione sono stati approfonditi i temi trattati nelle presentazioni, in particolare con Europe's Rail circa lo "svecchiamento" del trasporto merci, in termini sia di velocizzazioni delle operazioni di formazione con l'accoppiatore automatic e funzioni di train integrity, sia di consegna al destinatario della merce.

Il moderatore stimola il dibattito introducendo anche il tema di come anche i modi alternativi al ferro (in particolare la gomma), stiano sviluppando strategie per essere sostenibili.

Il penultimo intervento della giornata ha visto protagonisti gli **ingg. Gianosvaldo Fadin** (attuale presidente del CEI CT9) e **Daniele Bozzolo** di ANIE ASSIFER con una presentazione sulla "*Standardizzazione CENELEC e IEC nell'ambito della digitalizzazione ed efficienza energetica*".

Scopo dell'intervento dell'ing. Fadin è quello di dare una visione di quello sta accadendo in campo nazionale ed europeo per ciò che riguarda la standardizzzazione nel campo del trasporto sostenibile. Mentre nel passato la standardizzazione seguiva l'innovazione, ora gli enti di standardizzazione hanno l'obiettivo di anticiparla.

In campo internazionale esistono tre livelli di Comitati Tecnici: mondiale, regionale (quindi europeo) e nazionale (ved. fig. 27).

Dopo aver ripercorso la storia dei vari Comitati e Sottocomitati (specializzati per settori), viene sottolieato l'impegno del CENELC TC 9X in campo della sostenibilità, la figura 16 mostra il business plan, ormai risalente a una quindicina di anni fa, del Comitato (ved. fig. 28).

Attualmente i **temi di sostenibilità** sono trattati in Europa da diversi Sottocomitati e Working Group come da figure 29 e 30.

Da notare l'attività del WG 15 in merito all'accoppiamento automatico dei veicoli merci, più volte sottolineato nei precedenti interventi.

Per quanto riguarda i cambiamenti climatici, il SG 33 si sta occupando dei relativi impatti dovuti alla standardizzazione ferroviaria.

In Italia esistono quattro tavoli di confronto, come da figura 31.

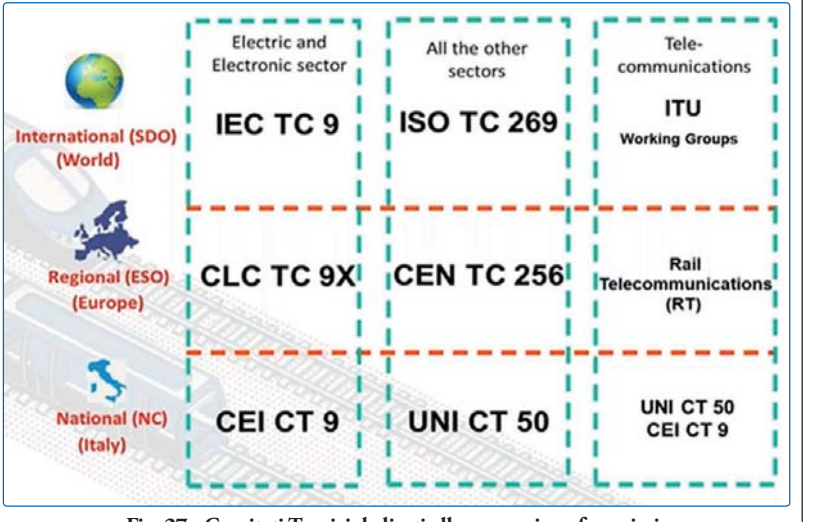


Fig. 27 - Comitati Tecnici dedicati alla normazione ferroviaria

Estratto da: TC9X Strategic Business Plan – B5 Ecological Environment
In terms of environment, when developing or revising railway product standards, necessary provision shall be taken to consider disposal, recyclability, reusability and toxicity concerns where necessary.
.....
..... TC 9X will explore further possibilities for standardization projects to assist the reduction of energy consumption in trains and associated infrastructure. A series of standards is being developed on energy measurement on-board trains, as well as TRs on specification and verification of energy consumption for railway rolling stock and on reversible direct current substations.
TC9X supports the objective to reduce road traffic borne carbon dioxide and other emissions, providing railways related standards to electric road systems.

Fig. 28 - Business plan del Comitato

Digitalizzazione
TC 9X SG 32: Simulation
TC 9X SG34: Digitalization for railways
- Sub-group 1: Artificial intelligence
- Sub-group 2: Digital twin

TC 9X WG 15: Digital Automatic Coupler for freight trains
SC9 XA SG 16: IT security

Ambiente e nuove tecnologie per i veicoli stradali
SG 33: Environmental and climatic conditions for railway
WG 27: Survey group Current collectors on commercial road vehicles in overhead contact line operation
WG 30: Current collectors for ground-level feeding system on road vehicles in operation

Fig. 29 - Temi di sostenibilità in Europa da diversi sottocomitati e Working Group

Efficienza energetica
- IEC TC9 Representative inside IEC Advisory Committee for Energy Efficiency (ACEE);
- IEC TC9 Liaison with SyC Smart Energy
- IEC TC9 AHG 19: Studying and reporting on ACEE Guides
- IEC TC9 PT 591: Specification and verification of energy consumption of rolling stock
- IEC TC9 PT 641: Requirements for the validation of simulation tools used for the design of fixed installation traction power supply systems
- IEC TC9 MT 62888 - Energy measurement on board trains
- IEC TC9 PT 63498: System Energy Efficiency

Sistemi di propulsione avanzati e sostenibili
- IEC TC9/IEC TC 105 JWG 51: Fuel cell systems for railway applications (TC9/TC 105 Joint Working Group)
- IEC TC9 PT 63341-2: Hydrogen storage system on board of rolling stock
- PT 63495: Interoperability and safety of dynamic wireless power transfer (WPT) for railways
- PT 63477: Coordination requirements and energy-saving performance evaluation for EFS in DC Traction Power Systems
- IEC TC9 AHG 24: Durability

Fig. 30 - Temi di sostenibilità in Europa da diversi sottocomitati e Working Group

CEI CT9 svolge la funzione di Comitato Nazionale Specchio delle attività normative di IEC TC9 e di CENELEC TC9X. Partecipa quindi attivamente con i suoi esperti alle attività di normazione relative alla sostenibilità.

Al fine di ampliare e approfondire i temi relativi alla digitalizzazione e alla efficienza energetica, il CEI ha costituito i seguenti tavoli di Confronto:

TdC 1: E-mobility
Scopo: coordinare i diversi attori intorno al tema della mobilità elettrica al fine di identificare le diverse necessità in chiave normativa.
Contatto: Ing. ANDREA LEGNANI (andrea.legnani@ceinorme.it)

TdC 2: Cybersecurity
Scopo: coordinare i diversi attori intorno al tema della cybersecurity sia in ambito IT sia OT al fine di identificare le diverse necessità in chiave normativa.
Contatto: Ing. SIMONE GERMANI (simone.germani@ceinorme.it)

TdC 3: Transizione Energetica
Scopo: coordinare i diversi attori intorno al tema della transizione energetica al fine di identificare le diverse necessità in chiave normativa.
Contatto: Ing. SALVATORE PUGLIESE (salvatore.pugliese@ceinorme.it)

TdC 3: Transizione Digitale
Scopo: coordinare i diversi attori intorno al tema della transizione digitale al fine di identificare le diverse necessità in chiave normativa.
Contatto: Ing. SALVATORE PUGLIESE (salvatore.pugliese@ceinorme.it)

Fig. 31 - I quattro tavoli di confronto

Segue la presentazione dell'ing. Bozzolo, centrata sulle attività, ruoli e responsabilità ambito IEC dei System Committee (ved. fig. 32).

I Comitati hanno quindi lo scopo di proporre nuovi progetti ai comitati già esistenti.

L'ultimo intervento della giornata è stato dell'**ing. Paolo Patti** coordinatore Mirror Group Italiano nel working group ISO/TC 269 WG 05 e ha trattato de "*La nuova norma ISO 22163 per la gestione della qualità nel settore ferroviario*".

- Solo recentemente, in IEC sono stati creati i System Committee, questo sotto la spinta della crescente necessità di integrare, nei progetti sempre più complessi, una combinazione di standard interoperabili, di prodotto e di sistema, tra i diversi settori industriali.
- La tecnologia deve quindi essere interoperabile pur rimanendo "secure" e "safe".
- Tutto questo può essere piuttosto difficile quando gli standard sono sviluppati da SDO diverse, o anche solo da TC diversi, che possono anche far uso di modelli semantici o architetture di riferimento diversi.
- IEC SyC hanno quindi l'obiettivo di fornire un supporto ai vari TC che sviluppano gli standard e fornire all'industria un coerente, accurato e facile da usare portfolio di standard.
- Attualmente in IEC sono stati creati altri SyC tra cui: Smart Cities, Smart Manufacturing, Smart Energy e Low Voltage Direct Current (LVDC)

Fig. 32 - Attività, ruoli e responsabilità di un System Committee (SyC)

Tutto è partito dal 2006 con un documento di proprietà UNIFE, IRIS rev. 00 di certificazione contenente sia requisiti tecnici sia requisiti di certificazione; per poi, nel 2017, essere pubblicata come ISO/TS 22163. Da allora, a seguito dell'attività del WG 5, si è arrivati alla pubblicazione nel luglio 2023 della ISO 22163. Nel 2024 si avrà la versione italiana come UNI EN ISO 22163.

Lo scopo della norma è quello di avere una norma specifica per la qualità globale nel settore ferroviario, per il quale non erano sufficienti i requisiti della ISO 9001: si tratta perciò di una norma con struttura ISO 9001/2015, con requisiti aggiuntivi specifici per il settore ferroviario (ved. fig. 33).

La norma perciò si è resa necessaria per i motivi elencati in figura 34.

Ed è applicabile lungo tutta la catena di fornitura del settore ferroviario relativamente ai prodotti e servizi ferroviari.

È adatta a:

- operatori ferroviari;
- gestori dell'infrastruttura;
- integratori di sistemi ferroviari;
- integratori di materiale rotabile;
- organizzazioni che si occupano di revisioni e manutenzioni;
- costruttori,

si utilizza sia per migliorare i processi interni delle aziende, sia per garantire la qualità dei prodotti e servizi forniti alle organizzazioni ferroviarie.

- Miglioramento della qualità dei prodotti ferroviari lungo tutta la catena di fornitura
- Efficienza della catena di fornitura
- Reputazione globale per e nel il settore ferroviario e le sue parti interessate

Fig. 33 - Obiettivi del settore ferroviario con la ISO 22163

- L'allineamento alla ISO 22163 favorisce la comprensione comune della gestione per la qualità tra le organizzazioni ferroviarie, l'industria ferroviaria e i loro fornitori
- Aiuta a migliorare le prestazioni organizzative delle organizzazioni ottenendo un vantaggio competitivo e la fiducia delle parti interessate

Fig. 34 - Motivi per cui si è resa necessaria la norma ISO 22163

- 23 processi obbligatori
- 8 indicatori obbligatori
- Politica per la qualità che include aspetti di sicurezza
- Continuità operativa
- Input e output del riesame di direzione
- Riesami di progetto
- Riesami del processo

Fig. 35 - Principali requisiti specifici ferroviari della norma ISO 22163

I principali requisiti specifici ferroviari sono riassumibili nella figura 35.

Concluso l'intervento dell'ing. Patti, l'ing. Saccione chiude la giornata ringraziando e salutando gli sponsor e i relatori, con una menzione particolare all'operato del CIFI che ha consentito il collegamento da remoto di molti relatori e l'ascolto da parte di numerosi partecipanti sempre da remoto.

Infine un commento da parte dello scrivente: nella giornata sono state presentate relazioni che hanno fornito indicazioni e spunti di riflessione importantissimi. Da sottolineare il contributo tecnico e scientifico dei rappresentanti di FSI, Trenitalia, RFI e Italferr, molti dei quali soci di spicco del Collegio.

Mi permetto, in conclusione, di evidenziare l'ultimo intervento sulla ISO 22163: tramite chat di webinar ho posto una domanda al relatore circa le eventuali sovrapposizioni tra la norma ISO e il Regolamento EU 2018/762 che detta i requisiti che devono sviluppare i gestori e imprese ferroviarie per implementare un efficace sistema di gestione della sicurezza, anch'esso di derivazione ISO 9001/2015 con requisiti aggiuntivi per il sistema ferroviario ed in particolare i rapporti con i fornitori.

Purtroppo non vi è stato tempo e opportunità per la risposta, ma sarà mia cura, come esperto del settore, capire se a livello di WG5 il problema della "coabitazione" di due norme comunque simili, una volontaria e l'altra cogente, se lo siano posti.

Soluzioni per il futuro

Alta tecnologia, affidabilità e sicurezza al vostro servizio.

TDS

Sistema per la Trasmissione Dati in Sicurezza per impianti di Segnalamento

ASC

Alimentatore Stabilizzato Carica Batterie per SSE

SILED

Segnale indicatore a LED

MARINI
IMPIANTI INDUSTRIALI S.p.A.

Sede operativa: Via Antonio Chiarucci, 1
04012 Cisterna di Latina (LT)

info@mariniimpianti.it

Tel. 06 96 87 10 88 - Fax 06 96 88 41 09

CCIA REA n. 132040

UNI EN ISO 9001

MARINIIMPIANTI.IT

ANNIVERSARIO DEL TRAGICO EVENTO NELLA GALLERIA DI BALVANO

di **Leonardo MICHELETTI**

Trenitalia - DBR Direzione Regionale Toscana

Premessa

Notte tra 2 e 3 marzo 1944 un treno ebbe una fermata straordinaria in linea, avvenne sulla Battipaglia-Potenza, presso Balvano nella Galleria delle Armi.

Fu un normale evento ferroviario ma dopo quella fermata si contarono almeno 425 morti.

Un evento similare in altri campi sarebbe ricordato come epocale, eppure per quei morti si trova solo qualche lapide qua e là, quasi tutte apposte in tempi recenti.

In occasione dell'ottantesimo anniversario vorrei presentarvi una descrizione dell'evento ed una ricerca delle sue cause basata sui pochi documenti d'archivio rimasti.

Situazione ferroviaria dell'Italia meridionale

L'Italia era occupata militarmente da due eserciti in conflitto, l'autonomia amministrativa dei due organismi nazionali era minima. Nel Meridione gli "Alleati" gestivano gli affari civili tramite lo *Allied Military Governement* (AMG). Questo ente controllava anche le FS appositi "commissari" incaricati di garantire il funzionamento solamente verso la vittoria alleata.

Le linee a Nord di Napoli e di Foggia erano esercite da personale alleato.

Le linee a Sud di quella linea erano state riconsegnate alle FS. La circolazione sulle linee avveniva: secondo i regolamenti italiani, con personale italiano e sotto la responsabilità dei Compartimenti. Il servizio da effettuare era autorizzato dalle forze alleate tramite lo AMG. La parte operativa ferroviaria di AMG era personale del genio ferrovieri alleato distaccato nei vari uffici FS. Indicativamente c'era almeno un ufficiale od un sottufficiale anziano in ogni: deposito locomotive, dirigente centrale, dirigente unico, tronco lavori, direzioni compartimentali. Nel compartimento di Napoli tale personale era statunitense, si trattava di ferrovieri arruolati nel genio militare ed incorporati nel 727° ROB (Southern RY). Nel limitrofo compartimento di Bari il personale di controllo era inglese.

Il materiale rotabile era in cattive condizioni in tutto il Meridione. Tre anni e mezzo di guerra avevano aumentato i servizi da svolgere, i bombardamenti avevano privato di parte del parco e già da tre anni erano diminuiti: fondi e materiali per le riparazioni. I sei mesi di separazione del Meridione dal resto della penisola avevano peggiorato lo stato generale. Il servizio era quasi esclusivamente merci, i Gruppi maggiormente preferiti erano: 735, 740, 685, 480, 745. Venne organizzato un complicato trasferimento dalla Sicilia delle 480 (ved. fig. 1).

Cosa significava l'esercizio a vapore

Per chi non avesse una "memoria storica", il servizio con locomotive a vapore era assai diverso rispetto all'attuale. Per portare regolarmente una locomotiva occorre una conoscenza assai approfondita del mezzo. La conoscenza deve essere tale da dovere affidare il servizio a una terna fissa: locomotiva, macchinista e fuochista. Senza affiatamento il risultato era sicuro: il treno non viaggiava!

In parole povere, se in orario un treno faceva un viaggio di 500 km significava solamente la muta del materiale rimorchiato viaggiava per tutto l'itinerario; ogni 80-100 km la locomotiva e relativo personale venivano sostituiti.

Sulla Potenza-Salerno la trazione era a cura del Deposito di Salerno. Il servizio trazione era tra i capolinea. Questo deposito garantiva le locomotive per i servizi di spinta e di locomotiva di riserva a: Sicignano degli Alburni, Baragiano e Potenza.

Il servizio merci era quasi esclusivamente effettuato con locomotive del gruppo 476 (ved. fig. 2). Si trattava di un gruppo di locomotive ex Impero Austroungarico arrivate in Italia dal 1919. Erano locomotive a vapore surriscaldato, cinque assi accoppiati senza assi portanti. Il deposito di Salerno ne aveva assegnate 28 nel giugno 1943.

L'orario di servizio del 1943 prevedeva un'alternanza delle corse transitanti nelle gallerie fra treni pari e dispari. Il grafico dell'orario evidenziato in figura 3 prevede tra

Fig. 1 - Locomotiva 480.002 ripresa a Milano Smistamento nel marzo 1958. Fotografia Grillo cortesia Pegaso. Nata per fare servizio sulla linea del Brennero dopo la prima guerra mondiale. L'elettrificazione la ridusse a servizi merci sulle secondarie per molti anni passò la sua vita in Sicilia

Romagnano e Picerno solamente due corse consecutive nel senso della salita. Non so se questo fosse voluto, in modo da utilizzare il treno discendente come un "pistone di lavaggio" delle gallerie.

Il servizio di spinta veniva normalmente utilizzato inserendo in coda al treno la locomotiva di sussidio. Se invece si aveva la necessità di inviare una locomotiva in linea per sostituire una delle tre lasciate di servizio nei tre punti di spinta, la si inseriva per facilitare le manovre in composizione ad un treno in testa. In questa maniera una volta raggiunta la destinazione bastava: sganciare la locomotiva in testa.

Rifornimento del combustibile

Le FS utilizzavano carbone gallese, dal 1940 venne utilizzato carbone tedesco di qualità diversa con causa di

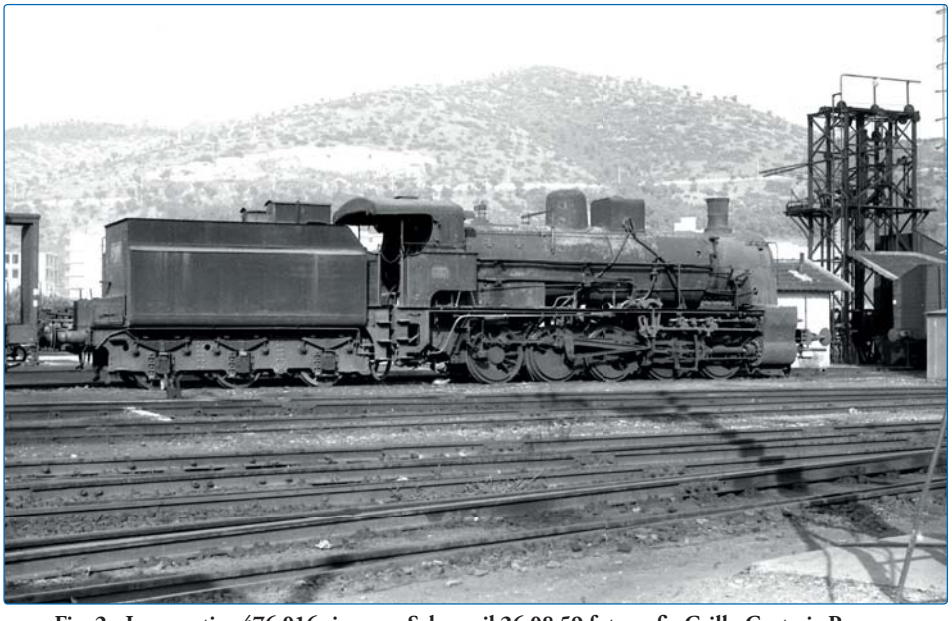


Fig. 2 - Locomotiva 476.016 ripresa a Salerno il 26.08.59 fotografia Grillo Cortesia Pegaso. Si trattava di locomotive ex austriache nate per servizi merci su linee di montagna

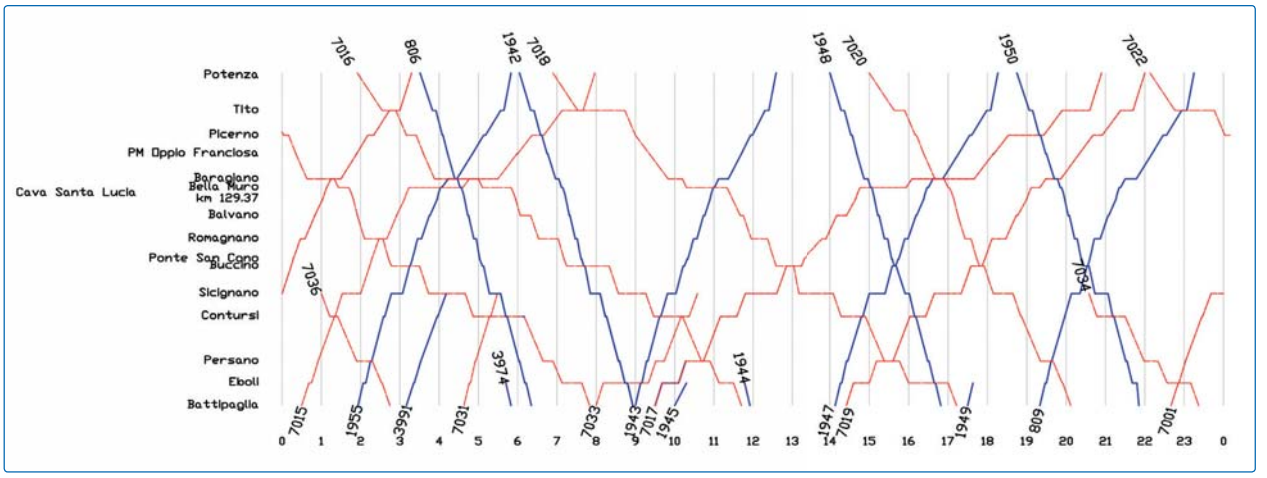


Fig. 3 - Orario grafico 1943 disegnato basandosi sui fascicoli orari 1943 appartenenti a Fondazione FS, in rosso i treni merci, in blu i treni viaggiatori

problemi sul funzionamento e vaporizzazione delle locomotive. La situazione sotto gli Alleati non migliorò.

Il rifornimento e la gestione del combustibile seguì la precedente organizzazione FS, le provviste venivano consegnate dagli Alleati ai magazzini compartimentali e distribuite ai depositi secondo il normale uso.

I compartimenti di Napoli e di Bari ebbero fornitori diversi: quello partenopeo è ad oggi sconosciuto, quello barese era almeno in parte di origine gallese[1]. Il carbone napoletano era distribuito fino a Potenza, quello tarantino fino Metaponto.

A causa del cattivo carbone e delle condizioni delle locomotive le prestazioni delle locomotive erano state diminuite sulla Salerno - Potenza da 470 a 350 tonnellate. Nei giorni precedenti al disastro la situazione doveva essere peggiorata, ai depositi di Taranto e Salerno erano arrivate varie lamentele sul carbone da parte dei macchinisti.

1) Lo si evince dall'inchiesta visto ne era stata ordinata la sua esclusiva destinazione alle FS due giorni dopo il disastro di Balvano.

Stato della linea Battipaglia-Potenza

1. la linea Battipaglia-Taranto ebbe pochissimi danni e venne prontamente riparata, a parte la stazione di Battipaglia è possibile affermare questa fosse in servizio regolare il 3/4/44;
2. la linea venne esercita da: personale italiano, locomotive italiane e secondo i regolamenti italiani;
3. negli archivi di Fondazione FS non sono presenti gli orari di servizio 1944. È mio parere vennero emessi dei ciclostilati con solo i treni merci straordinari uno ogni ora. Il Servizio Movimento effettuava il treno più vicino alla partenza del materiale rotabile pronto. Aggiungo fosse pratica comune in caso di ritardo sopprimere il treno e rieffettuarlo col numero della traccia più vicina[2]. Per tutto il restante rimasero in servizio

2) Al termine della campagna nelle consuete benemerenze ai reparti venne scritto relativamente al servizio ferroviario militare "*nonostante le circostanze questo abbia effettuato il servizio con oltre 81% dei treni in orario*" suscitando grasse risate nei bassi ranghi.

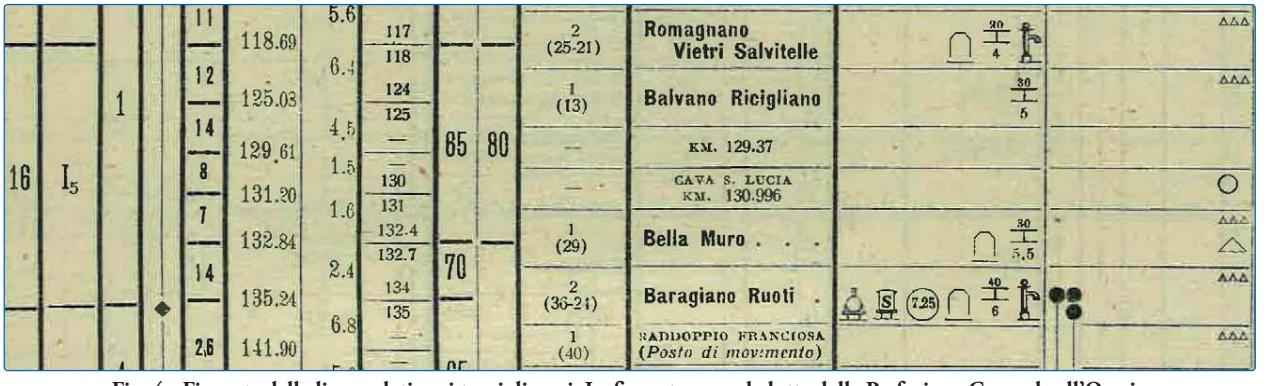


Fig. 4 - Fiancate della linea relative ai treni dispari. Le fiancate sono dedotte dalla Prefazione Generale all'Orario di Servizio 1943 poiché quella del 1944 non venne stampata *(Cortesia Fondazione FS)*

gli stampati dell'orario 1943 conservati in archivio è possibile ricavare le fiancate evidenziate in estratto in figura 4, dai dati dell'inchiesta è stato possibile ricavare l'orario grafico evidenziato in figura 3.

L'armamento era FS 46,3 kg/m (poi UNI 46) il più pesante dell'epoca. Non esistevano limitazioni di massa nessun tipo, le locomotive potevano circolare fino al massimo assoluto di sei accoppiate.

Le comunicazioni erano fatte col telegrafo. Tra Balvano e Bella-Muro c'era una linea telefonica con un posto telefonico presso la località di servizio Cava Santa Lucia[3]. Nei fascicoli orario 1943 il telefono non era evidenziato; potrebbe essere un refuso ed il telefono era effettivamente presente ma non era funzionante la sera del disastro, magari per semplice mancanza di batterie.

La linea era classificata come di montagna con pendenze in ascesa da Battipaglia fino a Tito. Le pendenze maggiori non si avevano nella zona del disastro.

Tra Baragiano e Potenza nel senso della salita era prevista la spinta in coda di tutti i treni.

Il tracciato della linea da Romagnano a Baragiano segue il letto del fiume Platano, in quel tratto incassato in una gola, e la ferrovia è posta per la maggior parte del percorso in gallerie parietali. Tra Balvano e Bella-Muro il corso del fiume fa una importante ansa in direzione Nord-Ovest. Per limitare la lunghezza della galleria questa venne fatta dritta tagliando l'ansa riducendo il percorso di circa 3 km. La pendenza risultante di quel tratto è del 14‰ invece del 12‰ nel tratto precedente. In quella galleria era chiamata inizialmente come n° 20 e successivamente "Delle Armi". La galleria non ha pozzi di ventilazione, ha andamento tendenzialmente rettilineo con una curva in uscita nel lato Potenza. In questo tratto si comporta come galleria parietale e dal lato del fiume ci sono dei fornici. La galleria ad entrambi gli imbocchi ha un ponte sul Platano.

Inchieste sull'evento

Vennero fatte due inchieste di ispirazione ferroviaria: una dello MRS, e di questa sono disponibili le copie della documentazione[4], una delle FS ma la sua documentazione è stata asportata dall'archivio.

Una terza inchiesta estremamente più semplice venne tenuta dalla Stazione Carabinieri di Balvano basandosi sull'interrogatorio di tre feriti, appurando che non si riscontrassero fatti dolosi[5]. Non mi risultano indagini della Magistratura.

Dallo MRS nulla venne ordinato per impedire le regolari inchieste italiane.

Lettura critica dei verbali

Il treno 8017 un treno merci era pieno di viaggiatori, il numero non è mai stato calcolato ed è stimabile tra 500 e 600. Che cosa ci facevano tutti questi viaggiatori su un treno merci?

Il servizio viaggiatori sotto lo AMG venne semplicemente soppresso anche in quelle linee dove poteva essere effettuato. I motivi furono i più vari, tra i principali: mancanza di carbone e utilizzo della rete solamente per il servizio militare. Fame e necessità avevano spostato i viaggiatori verso i treni merci. Le FS senza avvisare le forze alleate: sui treni merci si accettarono viaggiatori facendoli pagare regolare biglietto! Su ogni merci veniva assegnato un conduttore e questi in qualche modo li regolarizzava in treno. Gli Alleati si accorsero della cosa durante gli interrogatori del primo giorno[6]. Regolarizzati o meno i viaggiatori erano trattati come abusivi dagli Alleati e almeno nelle stazioni presenziate fatti scendere dalla Polizia Militare alleata di malo modo; il treno 8017 venne svuotato dei viaggiatori ritenuti "Abusivi" presenti a Battipaglia prima dalla partenza da tre MP. Visto il punto d'origine di quasi tutti i viaggiatori a Nord di Battipaglia e la testimonianza del frenatore Di Venuto, chi vi viaggiava precedentemente alla partenza aveva camminato fino a Eboli e Persano dove la MP non c'era ed là era salito.

Viaggio del treno 8017

Il materiale rotabile del treno oggetto del disastro iniziò la corsa a probabilmente Napoli e con destino probabilmente in Calabria sulla costa ionica. Il motivo della corsa è probabilmente il carico di legname delle montagne calabre da destinarsi alle truppe Alleate per vari lavori di genio. Ho scritto per tre volte probabilmente in quanto la certezza ormai non è più raggiungibile e pure ininfluente per questo lavoro.

Il foglio di corsa prevedeva 23 carri vuoti ed un bagagliaio, con una massa trainata di 258 tonnellate; per la cronaca si tratta degli ultimi 24 carri della composizione.

Alla trazione erano presenti due locomotive: 476.023 ritratta in titolare e 480.016 da inviarsi a Baragiano per servizio di spinta [Suppongo la locomotiva distaccata a Baragiano col suo arrivo ritornasse in deposito NDS]. Le locomotive erano poste in testa, la 476.023 agganciata al materiale e la 480.016 "trainante se stessa".

Il foglio di corsa prevedeva[7] di: effettuare manovra per raggiungere la massa di 350 tonnellate a Battipaglia.

3) Dalle letture delle carte questa località era assimilabile ad un raccordo industriale in piena linea. Era protetta da segnali e tali segnali di notte non erano illuminati. La località di servizio veniva abilitata a cura di Dirigente Movimento e l'abilitazione veniva fatta con fonogrammi.
4) Archivio Centrale dello Stato di Roma nei file 10000_109_001474.djvu e 10000_109_001475.djvu
5) Archivio Storico dell'Arma dei Carabinieri di Roma.
6) Il prezzo della tratta Eboli-Potenza riportato nei verbali era di 40 lire; nell'ultimo orario al pubblico archiviato da Fondazione FS era di 21 lire, ma in una vettura!
7) A mio parere redatto dalla Stazione prima dell'arrivo delle due locomotive.

Il treno parte da Salerno come 8015[8] alle 17.15, è ignoto il tempo di accudienza delle locomotive precedentemente effettuato dalle due coppie di macchinisti/fuochisti. Da questa ora verrà conteggiato il tempo di viaggio delle due coppie.

A Battipaglia il treno 8015 viene soppresso e da quel momento viene effettuato con la successiva traccia oraria come 8017[9]. Vista la presenza della doppia trazione la manovra prevista di aggiunta di carri per raggiungere le 350[10] venne aumentata. Il carico lordo riportato passa a 480 t dei mezzi registrati a Balvano[11] dopo il disastro più quello di tre carri scartati in linea: due a Contursi e uno a Sicignano; aggiungendo ventiquattro carri, di cui si conoscono solamente i ventuno arrivati nella Galleria delle Armi.

Dei frenatori presenti a Battipaglia vengono aggiunti al personale viaggiante, la polizia militare statunitense fa scendere i viaggiatori "Abusivi", viene ordinata la partenza; il tutto dalle 18.15 alle 19, i macchinisti sono in servizio già da 1 ora e 45 minuti. Il treno entra sulla linea di Potenza alle 19; non è chiaro come e con quali locomotive questo treno sarebbe arrivato a Potenza dopo avere lasciato la 480 a Baragiano.

Da varie testimonianze i viaggiatori si sistemarono nella prima metà del treno la più protetta dai rigori invernali.

Quella notte il treno 8017 risulta avere incrociato il treno 8012 a Eboli e risulta preceduto dal treno 8013. La marcia del treno 8013 è nota solamente da Romagnano a Bella-Muro: in quel tratto il treno soffre di "marcia lenta" per problemi alla locomotiva dovuti a trafilamento di vapore ed anche al carbone; il fuochista è costretto a pulire il fuoco anche a Romagnano oltre alla consueta pulitura già effettuata a Sicignano. I problemi sono tali da richiedere riserva a Balvano. Il treno 8017 pare esente da problemi ed arriva a "toccare la coda" dell'8013 già a Buccino, dove deve attendere 35 minuti per la liberazione del blocco e successivamente a Romagnano attende ulteriori 54 minuti sempre per la liberazione del blocco.

Dall'esame dell'orario grafico in figura 5 il viaggio del treno 8017 è stato regolare e paragonabile a quelli del 1943. Il tempo perso è stato nelle soste e nelle manovre delle stazioni. In tutte queste buona parte del materiale rotabile non era in stazione ma in piena linea, in tutte queste di notte.

8) Gli venne assegnata l'ottava traccia oraria del giorno.
9) Gli venne assegnata la nona traccia oraria del giorno
10) La massa del gruppo "chiusi" arrivata a Balvano era di 92 t, aggiungendole alle 258 si raggiunge proprio le 350.
11) Il gruppo dei carri aggiunti ha composizione omogenea di carri a sponde alte ed un bagagliaio come se si trattasse di un "treno blocco" di vuoti in attesa di locomotiva.

A Balvano contrariamente alle precedenti stazioni il treno si ferma per accudienza al fuoco della locomotiva 480.016: ulteriori 38 minuti di sosta, chi era viaggiante dall'ottavo carro in avanti ha atteso questo tempo in una galleria piena di fumo.

Alle 0.50 il treno parte da Balvano.

Alle 5.05 il frenatore Di Venuto si presenta in stazione a Balvano chiedendo soccorso riportando ai presenti il treno fermo in galleria con morti a bordo.

Ipotesi sulla fermata

Quanto ho scritto nei paragrafi precedenti è confermato da fonti. In questo paragrafo verrà esposta la mia ricostruzione dei fatti avvenuti nelle successive quattro ore e quindici minuti, basandomi sulle testimonianze fatte alla commissione alleata.

Fino alla partenza da Balvano le testimonianze dei ferrovieri e il tracciato orario coincidono, le locomotive non ebbero problemi ad effettuare il servizio e l'orario grafico del treno è quasi perfettamente sovrapponibile all'orario 1943 con impostato il servizio in prestazione.

Dopo la partenza da Balvano iniziano le contraddizioni nelle testimonianze del personale FS, ciò in parte è dovuto alla mancanza di orologio dei sopravvissuti. Le testimonianze prese a caldo dai Carabinieri presenti e quelle dei ferrovieri rese successivamente davanti alla commissione concordano su; il treno: parte regolarmente, perde velocità, entra in galleria, si ferma, ha dei movimenti in avanti ed indietro, retrocede, si ferma; la retrocessione aveva portato il bagagliaio in coda e gli ultimi tre carri fuori dal tunnel[12].

12) Nel bagagliaio di coda c'era un drappello di militari italiani con un ufficiale. Costoro erano gli unici autorizzati al viaggio.

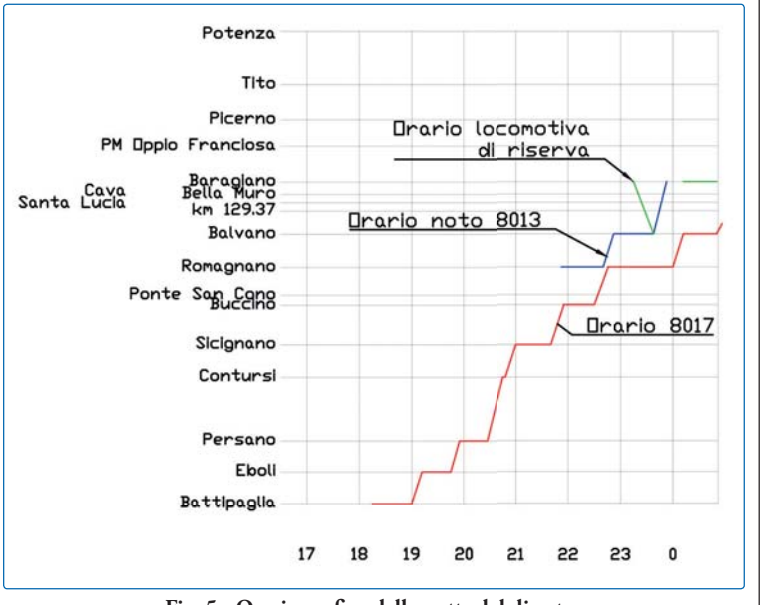


Fig. 5 - Orario grafico della notte del disastro

Dalla testimonianza del fuochista Ronga la sua locomotiva dopo l'ingresso in galleria inizia a slittare.

Per deduzione logica, quando un treno perde velocità in salita le resistenze al moto sono diventate maggiori della forza di trazione. Il freno continuo era collegato solamente tra le motrici, nella testimonianza di Ronga non si accenna al suo intervento. Rimane quindi l'ipotesi di perdita di forza trattiva delle locomotive: questo avviene o quando manca la forza dei pistoni trasmessa alle ruote o quando questa forza supera la forza ammissibile garantita dall'aderenza.

L'ultima ipotesi era auspicabile dai membri della commissione alleata: se le locomotive slittavano nessuna colpa o negligenza poteva essere loro addebitata. Per questo i membri interrogarono vari testimoni sulla condizione delle rotaie, in particolare se queste fossero bagnate.

Le risposte dei testimoni furono varie: alcuni, in particolare quelli della "trazione", sottolineavano come la Galleria delle Armi avesse una tendenza a slittamento; quelli di estrazione "lavori" invece sottolineavano come vi fossero delle zone dove dalla volta percolava acqua di falda ma la situazione non fosse così grave rispetto alle altre gallerie. Inoltre chi partecipò a ispezioni successive anche di poche ore al disastro ha tendenza a dire che le rotaie fossero asciutte. L'ingegner Senes (lavori) affermava vi fosse condensazione dell'umidità della galleria sulle rotaie nei mattini freddi.

C'è una seconda fonte di immissione di acqua nella galleria, è il vapore espulso dai fumaioli. Secondo i dati di letteratura[13] il consumo di acqua di una locomotiva è stimabile in 6,7 kg/CVh; il treno 8013 ha percorso il tratto di linea ad una velocità media di 9,95 m/s ed un tempo di transito nella galleria di 198 secondi, aveva una massa netta di 270 t rimorchiate e di 409 t lorde includendovi la massa delle locomotive. La somma della pendenza e delle resistenze percentuali dovute alla linea ed agli attriti è stimabile al 19,5 per mille. L'energia necessaria per spostare il treno 8013 nella Galleria delle Armi poteva variare da 100 a 156 MJ corrispondenti ad un'emissione in atmosfera di 260 e 394 kg d'acqua, corrispondenti a 0,13 a 0,20 kg/m di vapore emessi. Questi valori sono da considerarsi teorici, la locomotiva del 8013 chiese riserva per perdite al circuito di vapore, quanto questa perdita abbia aggiunto vapore immesso è sconosciuto.

Le informazioni sulla meteorologia dell'inchiesta sono personali: Perkins afferma fosse *«Abbastanza freddo»* e iniziasse la pioggia col suo arrivo a Balvano, altri si sono limitati ad affermare che la Luna fosse offuscata da nuvole. È sconosciuta la temperatura dell'aria di quella notte, era ancora inverno ed è possibile vi sia stata una condensazione di parte del vapore emesso sulle rotaie. È parimenti possibile che questa umidità possa essere evaporata dalle rotaie a distanza di circa dodici ore dal fatto, quando i primi investigatori hanno percorso la galleria.

La prima ipotesi, la perdita di forza trazione di una delle due locomotive, spiegherebbe il rallentamento del convoglio prima della galleria e poi lo slittamento della 480.016 in testa al convoglio. La massima forza di trazione della locomotiva evidenziata nelle tabelle FS è quasi sempre superiore alla forza di aderenza; la locomotiva in testa ha trainato il convoglio fino quando questo le è stato possibile iniziando a slittare quando la forza trattiva della 476 è cessata.

L'azione dei macchinisti avvenne al buio più completo essendosi spenta la luce del lume ad olio della locomotiva e nel tunnel riempito di fumo dovuto allo slittamento della locomotiva[14]; la coppia era al lavoro da più di 8 ore, in orario notturno eseguendo un lavoro estremamente duro per tutto quel tempo.

Ronga venne rinvenuto senza conoscenza nella galleria dal gruppo di soccorritori senza rendersi conto se il suo svenimento avvenne prima o dopo la retrocessione. Gli altri membri della trazione: i macchinisti Senatore e Gigliano e il fuochista Barbaro furono rinvenuti cadaveri sulle locomotive.

I secondi attori erano i frenatori, non vennero emessi i fischi regolamentari, eppure costoro hanno frenato il treno come si sono accorti della retrocessione del convoglio: due di loro, Masulo e Di Venuto, hanno stretto i freni mentre Palo ha ammesso di non averlo fatto. In fase di soccorso i soccorritori hanno ammesso di avere tolto solamente il freno del bagagliaio in coda (Masulo).

Il treno rimase fermo e tra Masulo sull'ultimo carro e Di Venuto a circa 10-11 carri dalla coda si scambiarono notizie a voce fin quando Di Venuto svenne. Di Venuto sviene mentre cammina verso la coda del treno, si riprende, trova una pozza d'acqua, esce dalla galleria. Ammette di avere visto la Luna illuminare il fumo che usciva dalla galleria, quindi è sicuramente uscito prima delle 2.16.

C'è stato un conciliabolo tra i due frenatori, Masulo è irremovibile e non abbandona il suo posto colla poco credibile affermazione di *«essere di guardia all'ultimo carro»*. Avrebbe potuto lasciare il suo posto ad un frenatore abile con l'assistenza di vari militari.

Di Venuto dopo essere svenuto e con sintomi di asfissia si incammina verso Balvano a chiedere soccorso, forse torna indietro e Masulo rimane irremovibile al suo posto.

Nel buio più fitto Di Venuto cammina per 1793 metri attraversando tre gallerie. Arriva alle 5.05.

La morte sul treno non ha colto tutti nello stesso momento. Alcuni dei passeggeri nella sosta sono scesi e si sono mossi. Sono stati ritrovati 14 cadaveri sulla massicciata, sulle due locomotive tra 20 e 30 corpi di cui tre sul predellino della 480.016, alcune testimonianze su questo

13) Matteo Matarnini *Trasporti (tecnica)* Brescia 1973, nel citare la formula l'energia non è specificata se da considerarsi alla ruota o al gancio.

14) Il vapore espulso dai cilindri viene eiettato nella camera a fumo della locomotiva in corrispondenza del fumaiolo. Questa azione richiama i fumi dal focolare e questi vengono immessi in atmosfera con un tiraggio forzato. Lo slittamento della locomotiva aumentando la portata del vapore espulso aumenta anche l'aspirazione dei fumi.

argomento si contraddicono. Ronga nella sua ammette che su locomotiva e tender di testa vi fossero presenti solamente tre ferrovieri: macchinista, fuochista ed un accenditore in trasferimento a Baragiano; nel verbale dei Carabinieri uno dei tre testimoni, Carlo Sannino, dichiarò di viaggiare *«aggrappato al tender»,* di essere svenuto, caduto a terra e uscito con le sue gambe lato Bella-Muro. Un secondo testimone interrogato dai Carabinieri, Antonio Gaudino, dichiara di essere uscito da solo lato Balvano. Altri sono stati meno fortunati muovendosi verso le locomotive, forse seguendo il rumore della pompa dell'aria poi ritrovata in funzione; nei verbali repertati dalla commissione di inchiesta alleata oltre Di Venuto nessuno risulta uscito dalla galleria.

È anche da sottolineare come buona parte dei passeggeri e del personale del treno avesse passato quaranta minuti nella galleria precedente Balvano in attesa della partenza, anche quella galleria era stata appena percorsa e probabilmente piena di fumo purtroppo abituandosi a tali soste.

Ritardo nei soccorsi

Avvenimenti in stazione fino le 5.05

In quelle quattro ore dai verbali dell'inchiesta solo un capotreno si è preoccupato di chi era sull'8017, sollecitando più volte il Dirigente Movimento dello stato del treno; conoscendo gli uomini, un po' lo faceva per terminare il suo servizio. Dai verbali nulla venne fatto dal personale di stazione sull'intera linea per informarsi come mai quel percorso di una decina di minuti non era stato completato dopo svariate ore.

Nella seconda edizione del libro *Balvano 1944: i segreti di un disastro ferroviario ignorato* viene citata e pubblicata una la lettera scritta all'autore di un telegrafista quella notte in servizio dove questi afferma siano stati scambiati vari telegrammi tra le stazioni per sapere cosa stesse succedendo e mai fosse stata consultata la zona telegrafica, la pedissequa applicazione del Regolamento di Circolazione Treni fornì a costoro una comoda possibilità di evitare: sanzioni o incriminazioni. Personalmente ritengo le testimonianze del personale di stazione fino a quell'ora contengono molte reticenze.

I soccorsi

Alle 5.05 un uomo si presenta a piedi in stazione di Balvano. Chiede soccorso per altri, vuole riportare il treno in stazione. Non c'è nulla di epico in questo.

La più grave disgrazia delle ferrovie italiane si abbatte su una stazione dove tutte le attrezzature di soccorso si riducono a: una barella e una cassetta di medicazione. Unico mezzo di comunicazione il telegrafo, questo ti permette di comunicare lungo la linea ferroviaria ma non con il paese più vicino. È notte, senza Luna, c'è della luce ma forse l'illuminazione elettrica non è in funzione e l'unica luce è una fiammella in olio.

Sono in servizio un Dirigente Movimento e un manovale. Il Capostazione titolare dorme al piano di sopra. Sul binario di corsa una locomotiva, cinque carri e tutto il personale di un treno.

La locomotiva venne staccata e inviata sul luogo del disastro: sarà lì trenta minuti dopo, ore 5.35; manca un'ora all'alba, il fumo esce ancora dalla galleria, nessuno entra, la locomotiva torna a Balvano.

Ore 6.00, telegramma 73: Balvano delega a Baragiano la richiesta di *«locomotiva, attrezzi ed uomini»* a Potenza. Contemporaneamente un uomo viene mandato in paese a chiedere soccorso: sono due km, gli occorrerà circa mezz'ora per arrivarvi.

Galleria delle Armi

La locomotiva torna nuovamente presso la galleria, vi arriva poco prima dell'alba alle 6.20; il fumo si è diradato e qualcuno *«semicosciente»* è uscito dalla galleria. Alle 6.40 con una torcia elettrica del capotreno dell'8025 dei soccorritori entrano, le testimoniante riportano il fumo ha ora tiraggio in direzione di Bella-Muro opposta alla precedente; raggiungono le locomotive, in qualche modo portano fuori il treno, non è chiaro il tempo necessario: il materiale rotabile ex 8017 raggiunge Balvano dopo le 9:20.

Balvano

Il treno viene diviso in tre parti: locomotive e carri fino alla traversa limite sul binario di corsa, i seguenti carri sul binario di raddoppio sempre fino alla traversa, i restanti a Romagnano.

Si comincia a scaricare i cadaveri allineandoli sul marciapiede della stazione con metodi estremamente spicci. Un sopravvissuto venne riconosciuto in vita quando dopo essere stato buttato dal carro sul marciapiede emise dei lamenti. Autonomamente i Carabinieri presenti si organizzano per riconoscere i corpi mettendo al collo un cartello con un numero ed evitare sciacallaggi sulle vittime.

Il medico condotto inizia delle punture di Adrenalina, qualcuno reagisce alle cure. Non c'era ossigeno e i soccorritori vennero impegnati per quanto possibile a fare la respirazione artificiale ai più gravi.

Potenza

La conferma di ricezione del telegramma 73 è delle 6.50; probabilmente il tempo intercorso è stato quello necessario ad avvisare i superiori e le autorità cittadine del fatto.

Da Potenza i soccorsi vennero inviati per strada e ferrovia. Il treno di soccorso venne fatto colle due locomotive Diesel presenti, alcuni carri e quanti volontari vennero trovati o reclutati in stazione agli ordini del ten. Perkins capo deposito di Potenza con tutto quanto ritenuto necessario. Furono questi a riscontrare in galleria quattordici cadaveri e il fuochista Ronga vivo.

Il complessivo del numero dei feriti bisognosi di cure ospedaliere è secondo i rapporti 49, di cui 18 gravi[15].

15) Riporto la cifra così come scritta, non ho altra fonte di conferma e le cifre riportate nelle righe successive relative ai morti non hanno riferimento con nessun'altra documentazione pagina 95 di 10000_109.001474.djvu ACS.

Prime indagini

Le prime indagini vennero fatte da: Perkins e dal Capotecnico Scopece sulle locomotive e nella galleria da Di Gioia.

Costoro entrarono sulle locomotive dopo essere stati scaricati i cadaveri; non si è mai saputo chi è entrato per primo e chi vi entrò ammise di non badare alla posizione delle leve dei comandi. Successivamente alle 13.00 il tenente Voorhies arrivato da Salerno fece una seconda ispezione. Per chi non avesse pratica delle due locomotive, la 480 era di progettazione italiana "moderna" ed aveva la posizione di comando del macchinista a sinistra mente la 476 di progettazione austriaca aveva la posizione di comando a destra.

Le locomotive vennero trovate entrambe in buone condizioni, venne rilevato sulla 476 le sabbiere fossero originali e di cattivo funzionamento. Traducendo le conclusioni ho estrapolato:

"*Non si ritiene che le condizioni delle motrici, a parte forse le sabbiere, abbiano avuto un'influenza diretta sull'incidente.*

Non è stato possibile determinare chi sia stata la prima o le prime persone a entrare nella cabina di queste due locomotive dopo l'incidente o se qualcuno abbia cambiato: la posizione del regolatore, della leva di inversione o della leva del freno.

Alla stazione di Balvano, intorno alle ore 12.00 è stato riscontrato che la locomotiva 480.016[16] avesse: il regolatore chiuso, la leva di inversione era in posizione di indietro (comando a volantino, ved. fig. 6 NDS), Il freno moderabile era rilasciato (un comando a volantino NDS) e quello automatico era in posizione di ricarica, il freno a mano era completamente disinserito, la valvola della pompa dell'aria era aperta.

Sulla locomotiva 476.023[17]: il regolatore era chiuso, la leva dell'inversione di marcia era disposta in avanti (comando a volantino, ved. fig. 7 NDS), la valvola del freno moderabile applicata (comando a volantino NDS); la valvola del freno automatico in posizione rilasciata, la valvola della pompa dell'aria era aperta.

Gli azionamenti a volantino non potevano essere mossi accidentalmente scaricando dei cadaveri. Non è riportato quanti giri fossero stati fatti. È quindi probabile l'azione su questi fosse intenzionale e forse l'ultima del macchinista. Poteva essere utile per evitare slittamenti stringere un poco il freno moderabile, specialmente quando l'uso della sabbiera non era sufficiente. Spengendosi il fuoco e diminuita la pressione del vapore è stata se non esaurita assai diminuita la pressione dell'aria sui ceppi dei freni. Quindi la forza frenante della locomotiva 476 era assai diminuita quando il convoglio è stato riportato a Balvano.

Era anche pratica comune nelle doppie trazioni con locomotiva in testa e coda del treno che per interrompere la manovra in salita una delle due locomotive chiudesse il regolatore e l'altro macchinista dall'improvviso aumento dello sforzo della propria locomotiva capisse la necessità di invertire la marcia: in questo caso visto il freno automatico collegato bastava azionarlo.

Cosa sia successo tra i quattro sulle locomotive in quei pochi momenti è difficile da dire ed ancor di più da colpevolizzare, assai probabilmente con fumo e concitazione i macchinisti non si sono intesi.

Sicuramente il freno della locomotiva 476 e quelli dei frenatori sono stati sufficienti a tenere fermo il convoglio nel punto peggiore della linea.

16) Successivamente a Salerno vennero trovati i tappi fusibili sul cielo del forno in buone condizioni.

17) Successivamente a Salerno venne riscontrato che i tappi fusibili avevano iniziato la fusione.

Fig. 6 - Cabina locomotiva 480, il volante a sinistra è il comando di inversione marcia *(Fotografia D. Campione)*

Fig. 7 - Cabina locomotiva 476, la manovella a destra è comando di inversione marcia
(Fotografia D. Campione)

zione di fumo. Negli interrogatori di successivi erano già emerse le criticità relative al carbone e le prime misure per diminuire il problema già prese dai comandi locali senza attendere le risultanze della commissione dopo il fatto del 6 marzo.

In parte a causa della fretta ed in parte per i limitati poteri dati dalla Direzione alla Commissione, su alcune parti della questione non vennero fatte indagini in maniera approfondita.

La commissione non prese visione dei documenti originali nelle stazioni e sulle locomotive. Le sue fonti furono dei riassunti fatti da agenti FS o da militari alleati.

Le conclusioni della commissione sono riportate in un rapporto e questa individua ben sette cause tutte indipendenti tra loro come cause del disastro. Nelle conclusioni vennero censurati i comportamenti dei due Dirigenti Movimento, in quanto non si impegnarono minimamente per scoprire cosa fosse successo, quello del frenatore di coda Masulo (nel verbale individuato con un nome sbagliato), in quanto non cercò di chiamare soccorso adducendo la scusa di *«non poter abbandonare il freno»* quando poteva lasciare l'incombenza ai militari assieme a lui nel bagagliaio, e infine quello del frenatore Di Venuto per avere atteso assieme a Masulo prima di avviarsi a chiamare soccorso.

Il rapporto è riassunto dal Generale Gray come "*Atto di Dio*", si tratta di una formula legale del diritto statunitense con significato di "*Evento impossibile a prevedersi*" quindi senza un colpevole principale. Non è però identificata in nessuna delle cause la fornitura del carbone.

Le indagini successive

A differenza di oggi, dov'è insita nelle mentalità la necessità di capire lo svolgimento di un disastro principalmente per evitarlo di nuovo, il 3 marzo 1944 la necessità principale era il ripristino della linea. Il servizio riprese appena liberata la linea, con i morti allineati sul marciapiede in attesa di sepoltura. Le locomotive vennero portate in deposito a Salerno e i carri lasciati proseguire, già pochi giorni dopo parte di questi divennero irreperibili.

È da notare dai verbali gli interventi del tenente Perkins del 727, costui era incaricato di Capodeposito a Potenza, partecipò ai soccorsi e probabilmente fu il primo membro dello MRS a giungere sul posto. Nonostante fosse stato interrogato come testimone, fu presente anche agli altri interrogatori, confutò alcune risposte dei testimoni come diverse di quelle fatte in sua presenza la mattina del disastro.

In data sconosciuta la medesima commissione di inchiesta venne incaricata anche dei fatti avvenuti nella Galleria La Cella tra Potenza e Metaponto: il 6 marzo 1944 il treno 8140 un merci di 629 t diretto a Potenza, trainato in doppia composizione dalla 745.009 in testa e 480.012 in coda parte dalla stazione di Campo Maggiore alle 21.09, dopo pochi minuti entra nella Galleria La Cella. Nonostante il tempo trascorso in galleria sia poco il personale in coda ebbe asfissia; per questo caso gli interrogatori dei testimoni vennero fatti a: Campo Maggiore 11 marzo, Grassano 11 marzo, Taranto 12 marzo.

L'ordine delle riunioni della commissione è assai importante in quanto osservando i verbali durante lo svolgimento cambiarono le domande rivolte ai testimoni.

Nel primo giorno le domande erano rivolte a scoprire se la causa della fermata fosse stata lo slittamento delle locomotive. In questo caso la responsabilità delle morti non sarebbe stata imputabile alle forze armate alleate essendo una sola mancanza di FS.

Già dal secondo giorno le domande cominciavano ad essere maggiormente interessate a carbone e sua produ-

Conseguenze

In realtà conseguenze ce ne furono.

La testimonianza di Alessandro Scopece, Capo tecnico del deposito di Salerno venne udita e sicuramente capita.

D. «Quanti uomini sono morti nel tunnel negli ultimi tre mesi tra Salerno e Potenza?».
R. «Un macchinista e un Fuochista tra Baragiano e Picerno».
D. «Quanti uomini sono morti nelle gallerie tra Salerno e Potenza prima della guerra?».
R. «Nessuno».
D. «Qual è la differenza tra oggi e prima della guerra?».
R. «Non usavamo carbone di questo tipo prima della guerra».
D «Era previsto un carbone speciale per questa linea tra Salerno e Potenza?».
R. «Non solo lì, in tutte le linee con tunnel avevamo un carbone diverso».

La prima conseguenza fu una maggiore attenzione alle forniture di carbone, venne destinato per quanto possibile il carbone gallese alle FS, in genere con una prevalenza alle linee di valico.

L'attenzione all'emissione di fumo raggiunse quasi l'ossessione: solo ai primi segni di difficoltà di respirazione si sospendeva il servizio.

Sulle linee di valico o dove si trovassero lunghe gallerie si utilizzarono le locomotive Diesel Withcomb, quasi sempre in doppia trazione; la prima linea dove queste furono protagoniste fu la Napoli-Roma via Formia a causa della lunga Galleria Mont'Orso, la seconda fu la Prato-Bologna mentre sulla Foligno-Ancona venne riattivata il prima possibile la trazione elettrica.

Anche nella Galleria delle Armi venne istituita una "*istruzione mitigativa*": venne posto nell'estremo lato Balvano un posto di guardia con mansione di controllare l'uscita del treno dal lato opposto. Il posto di guardia venne chiuso con la dieselizzazione e questa linea ebbe l'onore di essere la prima della rete, utilizzando le locomotive D.341.

Numero dei morti

Sul numero dei morti le imprecisioni sono così tante da rendere qualsiasi numero pubblicato di scarsa accuratezza.

Nelle pubblicazioni degli alleati il numero è assai ballerino, negli stessi documenti si trovano tre o quattro valori ed in tutte la colpa di ciò è data dalla *«disorganizzazione degli italiani»*, anche proprio per questo negli anni sono comparse molte ricostruzioni nelle quali la fantasia ha potuto lavorare liberamente.

Nei documenti della caserma dei Carabinieri di Balvano la disorganizzazione non si nota.

I corpi vengono tutti numerati con dei cartellini[18] questi numeri verranno successivamente utilizzati per indentificare i corpi.

Il numero più alto segnato sulla lista è 423.

A questi devono aggiungersi quanti morirono in ospedale, nel rapporto trasmesso da due ufficiali medici del 30 Indian General Hospital su due pazienti ricoverati presso l'Istituto Piemonte il 7 marzo 1944: un uomo ed una donna; l'uomo morì quel giorno senza avere ripreso conoscenza dal 3 marzo, la donna risultava con gravi patologie alle gambe e al sistema nervoso[19].

Ringraziamenti

Sono soltanto un nano seduto sulla spalla di giganti; voglio pubblicamente ringraziare i seguenti signori per il loro aiuto; senza di loro avrei conosciuto bene poco dell'argomento e scritto assai meno: Alessandro Tuzza, Gabriele Romani, Ellis Barazzuol, Paolo Recagno, Stefan Carstens, Lido Calorini.

18) Archivio storico del Corpo Carabinieri Roma Fascicolo Incidente Balvano.
19) Un medico leggendo questo rapporto ha espresso alta probabilità di diagnosi infausta.

Soluzioni tecnologiche per le varie esigenze del settore ferroviario

- Barriere Protezione Cantiere TEFIX
- Barriere contro gli attraversamenti indebiti
- Pedali Conta Assi
- Scale per accessi ripidi
- Dispositivi a rulli per scambio
- Grembiali
- Segnali d'arresto
- Delimitazione aree cantieri

TECO S.r.l.

S.da Valle Torta 5/A - 10020 Cambiano (TO) - Tel. 0119440430 - Fax 0119457303
www.tecosistemi.it - info@tecosistemi.it

Macchinisti, Capitreno o Train Manager, Tecnici Polifunzionali… sono le donne e gli uomini che compongono gli "Equipaggi" dei convogli ferroviari. Questa rubrica è dedicata proprio a loro; autorevoli redattori di importanti Imprese Ferroviarie italiane approfondiscono temi di interesse degli "Equipaggi": aspetti comuni del lavoro e peculiarità dei servizi, competenze tecniche e "soft skills", questioni normative e buone prassi per il trasporto sicuro e regolare di persone e beni sulle Reti d'Italia e non solo.

IMBARCO AUTONOMO DEI TRENI INTERCITY ROMA-SICILIA CON LOCOMOTIVE E.464 IBRIDE DOTATE DI BATTERIE DI TRAZIONE

di **Adolfo BELARDINELLI**, **Alessio INNOCENTI**
Trenitalia - Direzione Business IC - Produzione IC

e **Daniel TOSSANI**
Trenitalia - Direzione Business IC - Coordinamento Formazione Processi SdE IC

A partire da giugno 2022 la Direzione Business Intercity di Trenitalia ha implementato una serie di iniziative volte a velocizzare le percorrenze dei collegamenti Roma-Sicilia (Palermo/Siracusa). Il modello di esercizio prevede per i treni Intercity Giorno una composizione standard di 8 vetture, costituita da due semitreni (non comunicanti) entrambi composti con locomotiva E.464 dotata di aggancio tradizionale, tre carrozze IC del tipo 901/270 e carrozza pilota Z1A; i due semitreni sono collegati fra loro tra le due carrozze semipilota[1].

Il convoglio IC Giorno circola da Roma a Villa SG e vv. in comando multiplo simmetrico (E.464+E.464), mentre in territorio siciliano i due semitreni proseguono separati (sezione Palermo e sezione Siracusa).

La particolare composizione di due semitreni da 4 veicoli e una locomotiva consente l'imbarco e sbarco completo dei semitreni senza necessità di scomposizione ulteriore e dunque una maggiore rapidità nel traghettamento da una parte all'altra dello Stretto di Messina. I due convogli vengono posizionati sui binari laterali della nave traghetto. A tal proposito nel 2022 è stata concessa specifica deroga da parte di RFI all'utilizzo dei binari laterali della nave traghetto, situazione precedentemente non ammessa in precedenza in presenza di locomotive.

Attualmente non è previsto l'imbarco autonomo per i convogli dei treni Intercity Notte, per i quali ven-

1) Tra i due semitreni collegati mediante le due carrozze semipilota vengono essere posti in opera oltre agli organi meccanici e pneumatici anche due cavi 18 poli per la gestione del telecomando, sonorizzazione e lateralizzazione ed entrambe le condotte 9 poli per la gestione dell'allarme passeggeri.

Fig. 1 - Particolare della composizione dei treni IC Giorno Roma-Sicilia con le due sezioni agganciate tramite le vetture Semipilota *(Foto Valentina Logiudice)*

gono imbarcate sulla nave solamente le carrozze sempre con l'ausilio della locomotiva diesel di RFI.

Fino al cambio orario di dicembre 2023 le operazioni di manovra di imbarco/sbarco nella stazione di Villa S.Giovanni e Messina venivano effettuate dal personale di RFI mediante l'aggancio alla composizione di locomotive da manovra; l'implementazione tecnologica delle batterie di trazione sulle E.464 che verrà descritta in questo articolo ha consentito quindi l'effettuazione dello spostamento del convoglio in autonomia senza necessità della locomotiva diesel da manovra dalle stazioni di Villa S.Giovanni e Messina C.le fino all'ingresso in nave e viceversa, con un recupero complessivo di circa 30' nei tempi previsti nel solo attraversamento dello Stretto[2].

Attualmente sono in corso di ultimazione nelle Officine di Foligno le modifiche alle prime dieci locomotive ibride del gruppo E.464 (ad uso esclusivo dei treni Intercity) con l'installazione del pacco batterie al litio/titanato dedicate e relative interfacce di gestione. Per motivi di spazio le batterie di trazione e il relativo convertitore sono stati

2) La modifica dell'orario è di prossima attivazione.

Fig. 2 - Nave traghetto RFI "Messina" *(Foto Valentina Logiudice)*

installati nel vano bagagliaio presente nel lato opposto rispetto alla cabina di guida.

Nel 2022 le prime due locomotive prototipo modificate (E.464.199, E.464.276), hanno consentito l'effettuazione di prove sul campo, utili sia per la messa a punto del software che delle procedure operative sia per il personale di Condotta che di Preparazione dei Treni coinvolto nell'attività. che sono servite a prove, verifiche e modifiche al SW per le 8 locomotive successive.

Fig. 3 - Locomotiva E.464.189 modificata con organi di trazione e repulsione di tipo tradizionale e trazione a batterie *(Archivio personale)*

La locomotiva E.464 monocabina, nata per il traino di treni regionali a composizione bloccata, è stata adottata anche dalla Direzione Intercity a partire da settembre 2019, inizialmente per il traino di treni lunga percorrenza in Sicilia ma successivamente estesa come numerosità e relazioni in tutta Italia, innalzando il livello di affidabilità complessivo della flotta. La locomotiva eroga una potenza sotto catenaria di linea a 3 kV di circa 3,5 MW, mentre con batterie di trazione fornisce uno sforzo di circa 0,4 MW, con la limitazione di non poter erogare l'Alta Tensione (REC) per l'alimentazione dei servizi delle vetture trainate.

La trazione a batteria è possibile sia in singola trazione che in comando multiplo.

La modifica per l'esercizio con batterie di trazione si completa con un Convertitore DC/DC funzionante in due modalità:

- modalità BUCK: da utilizzare nel normale esercizio sotto catenaria di linea a 3000 V DC, al fine di caricare le batterie di trazione sino al 90%;
- modalità BOOST: alimentazione e trazione della locomotiva da batterie di trazione; Integrazione con logica di veicolo per coordinamento funzionale tra nuovi sistemi e apparati di bordo pre-esistenti; Il sistema è dotato di un sistema antincendio stand-alone con rilevazione ed estinzione per il convertitore e le batterie di trazione.

Nella cabina di guida delle E.464 è stato installato un nuovo quadretto sul montante sinistro con il quale

Fig. 4 - Immagini relative allo sbarco a Messina dalla nave traghetto effettuate dal finestrino di una E.464

EQUIPAGGI

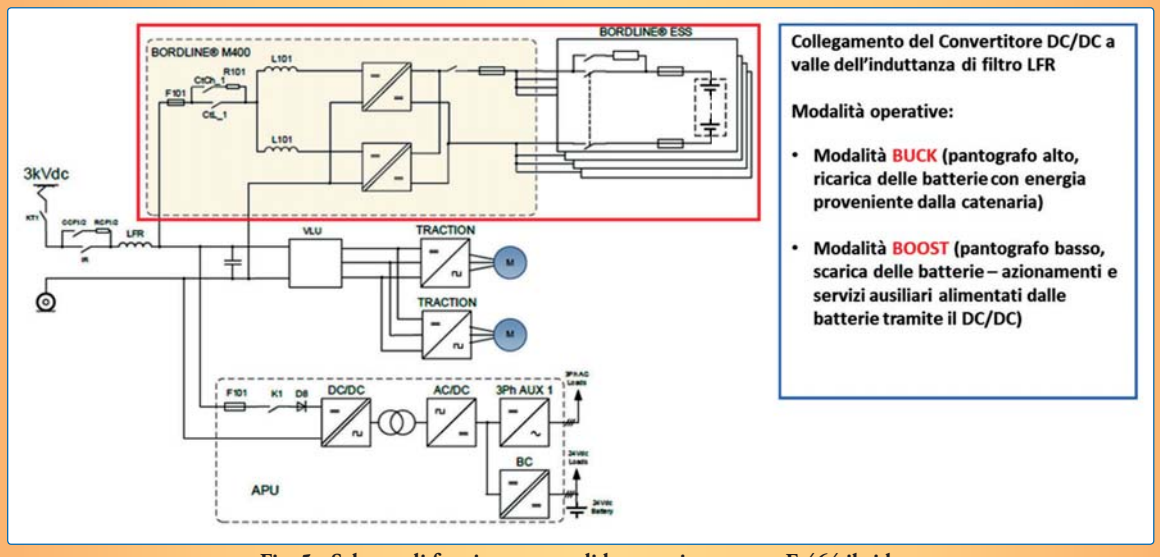


Fig. 5 - Schema di funzionamento di locomotiva gruppo E.464 ibrida

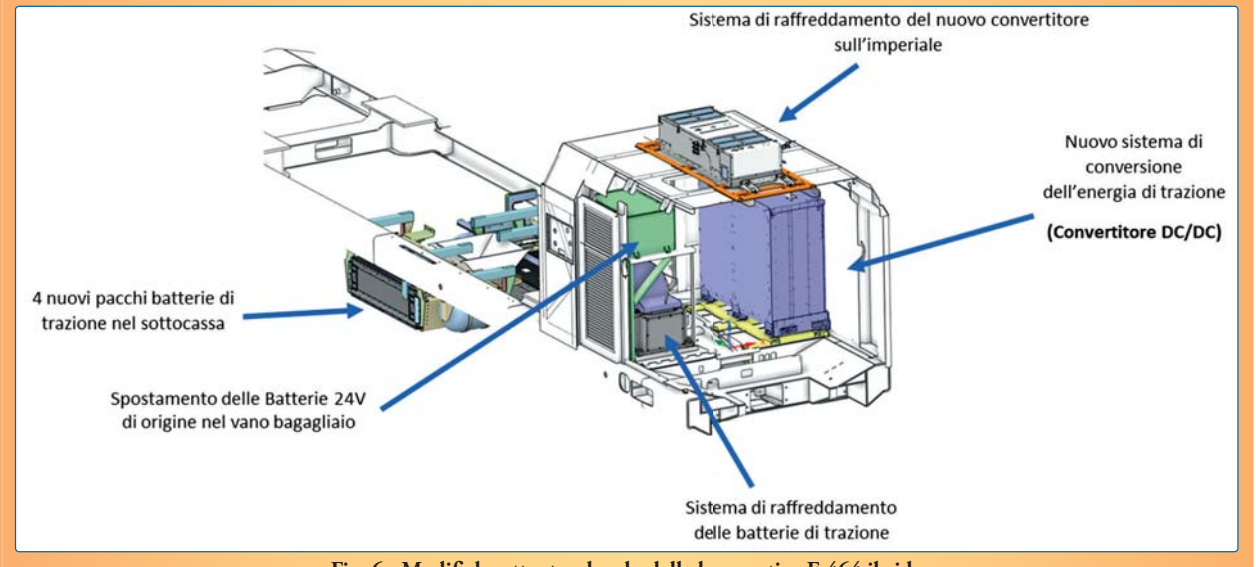


Fig. 6 - Modifiche attuate a bordo della locomotiva E.464 ibrida

l'Agente di Condotta può verificare il livello di carica delle batterie di trazione della locomotiva che sta guidando (*master*/locale) e della eventuale locomotiva che sta telecomandando (*slave*/remota).

Sono inoltre presenti i controlli del sistema antincendio e i pulsanti di reset per eventuali interventi di protezione del convertitore DC/DC. Nell'immagine è inoltre visibile il selettore (SVCS) relativo alla modalità di utilizzo del convertitore, unico anche per la locomotiva in coda telecomandata in TCN, con relative lampade spia di stato.

Fig. 7 - Particolare del quadretto di gestione delle batterie di trazione

Per quanto attiene alle procedure del SIGSQ[3] di Trenitalia, l'attivazione dei servizi di imbarco/sbarco con trazione autonoma a batterie ha comportato l'attivazione di una specifica Valutazione del Rischio ai sensi del Reg.UE 402/2013, conclusasi con l'emanazione di una specifica Prescrizione di Esercizio (PEIF 107) per la gestione del processo.

Relativamente alle funzioni[4] della manovra definite dal Decreto ANSF 4/2012 l'attività di imbarco/sbarco dei treni in oggetto prevede l'esecuzione della manovra da parte dell'AdC di Trenitalia, mentre la dirigenza, l'autorizzazione ed il comando, resta in carico a RFI. I convogli si muovono in autonomia con guida da parte dell'AdC ma con la presenza in cabina di un agente PDT di RFI con funzione di pilotaggio che impartisce direttamente all'AdC i comandi per l'effettuazione della manovra, le velocità ed i punti di arresto. L'attività è regolata da specifica procedura d'interfaccia tra Trenitalia e RFI.

Fig. 8 - Manovra autonoma (notare i pantografi bassi) in uscita dalla nave traghetto presso Messina c.le

Diversamente da quanto previsto dalla procedura RFI "Disposizioni attuative per l'espletamento dei servizi di manovra negli impianti del gestore infrastruttura"[5], non è più previsto il passaggio di responsabilità formale tra GI e IF con lo scambio di moduli di Messa a Disposizione (MAD) e Consegna IF.

A bordo nave, le locomotive restano con pantografi abbassati e disalimentate. È prevista la presenza di Personale Trenitalia su entrambe le sezioni durante la traversata sullo stretto, un agente di accompagnamento su una sezione e un altro agente di accompagnamento sull'altra per la parte commerciale più due Agenti di Condotta, uno per ciascuna E.464.

Durante le fasi di traghettamento e di manovra, la gestione delle emergenze, compresa quella di infortunio e malore di un componente dell'equipaggio Trenitalia, è di esclusiva competenza di RFI (Comandante della nave, con il supporto del personale che presenzia il ponte). In caso di emergenza riscontrata, il personale Trenitalia deve fare sempre riferimento alla navigazione.

Durante la traversata la clientela, salvo le navi Villa e Scilla sulle quali è vietata la permanenza a bordo delle vetture, può decidere autonomamente di restare a bordo del treno o salire sul ponte della nave. Per scendere e salire dalle carrozze vengono posizionati, a cura degli operatori della nave traghetto, gradini mobili.

TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Direzione Tecnica
Direttore

PEIF n°107.1

del 24 novembre 2022

Entra in vigore all'atto della sua emanazione

MODALITÀ DI MANOVRA PER L'IMBARCO E SBARCO DEI CONVOGLI DB IC COMPOSTI DA CARROZZE E LOCO E464 MODIFICATE CON BATTERIE DI TRAZIONE DALLE NAVI TRAGHETTO (DA E PER LA SICILIA)

Annulla e sostituisce	Recepisce
I contenuti modificati rispetto alla PEIF 107.0 sono marcati con l'apposito simbolo	

Fig. 9 - PEIF 107 di Trenitalia per la gestione delle manovre di imbarco/sbarco effettuate con E.464 modificate con batterie di trazione

Fasi della manovra di imbarco/sbarco

Le manovre di imbarco e sbarco effettuate con trazione a batteria sono state progettate nell'ottica di ridurre al minimo i tempi, tenuto conto della disponibilità

3) Sistema Integrato Gestione Sicurezze e Qualità.
4) Dirigenza, Autorizzazione, Comando, Esecuzione.
5) Nota RFI-DPR\A0011\ P2013\0008493 del 20-11-2013.

di AdC e del comando multiplo delle loco E.464. La manovra viene effettuata con la presenza di due AdC, posizionati ognuno su una E.464.

A Villa San Giovanni, per i treni dispari, i due semitreni in arrivo da Roma, dopo aver svolto il servizio viaggiatori, vengono resi indipendenti dal punto di vista elettrico scollegando il cavo 18 poli fra le due semipilota (il cavo REC non è di norma in opera fra le due sezioni in quanto ciascuna E.464 alimenta il REC di ciascuna sezione). Contestualmente si provvede, con l'ausilio del manovratore di RFI, ad allentare il gancio fra i due semitreni in quanto questa operazione non sarebbe possibile sul ponte mobile della nave.

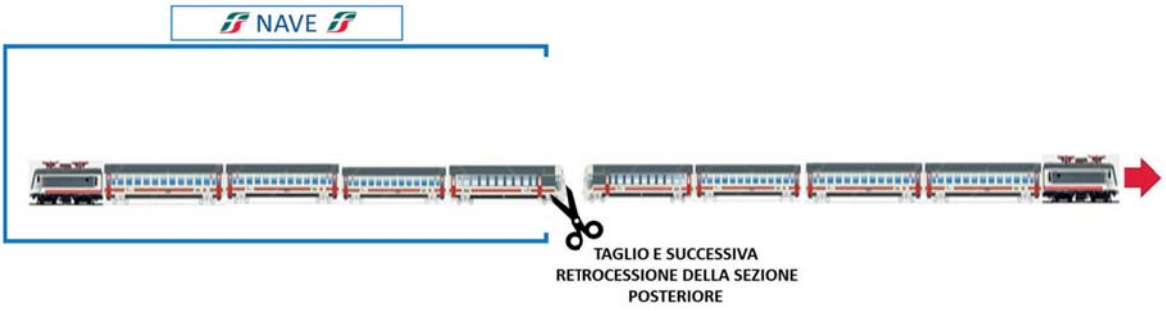
Un AdC Trenitalia insieme ad un manovratore RFI presenziano la locomotiva di testa, mentre l'altro AdC Trenitalia con un altro manovratore RFI si portano sulla locomotiva di coda (fino ad allora telecomandata) con l'AdC che provvede ad attivare, sul semitreno di coda, il sistema di lateralizzazione porte. Uno dei grandi vantaggi dell'effettuazione di queste manovre con locomotiva Trenitalia è difatti quello di poterle effettuare mantenendo la lateralizzazione inserita per tutta la

Fig. 10 - Semitreni stazionati a bordo della nave traghetto

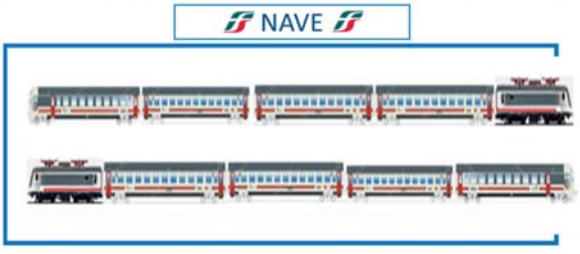
Fig. 11 - Particolare dalla cabina di guida di una manovra autonoma di sbarco *(Foto Valentina Logiudice)*

Fig. 12 - A sinistra: prima sezione stazionata a bordo della nave traghetto; a destra: nave traghetto in arrivo nell'invasatura *(Foto Valentina Logiudice)*

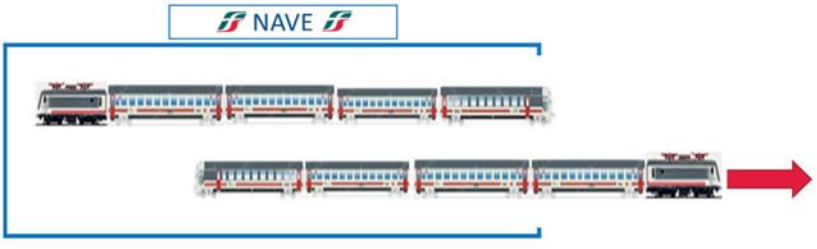
Villa San Giovanni (treni dispari)



Il convoglio si muove completo ed entra sulla nave. Qui stazionata la prima sezione e viene tagliata la sezione posteriore, che retrocede fino a liberare il deviatoio d'ingresso ed entra sull'altro binario laterale.



Villa San Giovanni (treni pari)



La sezione con la locomotiva in testa esce per prima, libera il deviatoio di ingresso sulla nave e rientra per agganciarsi all'altra sezione. Il convoglio completo si muove poi verso Villa San Giovanni Bolano e successivamente dopo un'inversione di marcia, verso Villa San Giovanni.

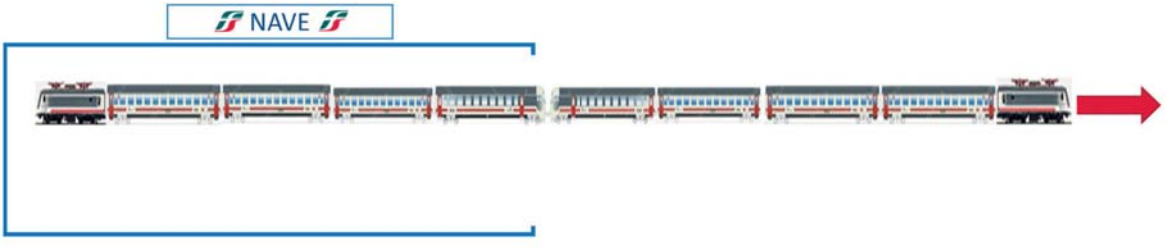


Fig. 13 - Dettaglio movimenti ingresso uscita sulla nave traghetto a Villa San Giovanni

Fig. 14 - Particolare della modifica alla testata aerodinamica delle vetture semipilota con l'aggiunta di due nuovi accoppiatori 18 poli all'altezza dei fanali *(Archivio personale)*

durata delle operazioni, cosa che non risulta possibile quando la manovra viene effettuata con locomotive da manovra RFI (non dotate di tale sistema).

Il primo movimento di manovra avviene in direzione sud verso un'asta di manovra denominata "asta mare"; dall'asta mare il convoglio intero effettua regresso e si muove fino a posizionare il primo semitreno su un binario laterale della nave traghetto, laddove viene assicurato al tronchino di poppa. L'operazione successiva è il distacco dei collegamenti meccanici e pneumatici tra i due semitreni all'altezza del ponte mobile.

Dopo lo sgancio il semitreno posteriore compie una piccola retrocessione in modo da liberare il deviatoio d'ingresso, il quale una volta manovrato lo indirizzerà sull'altro binario laterale della nave in cui anch'esso verrà assicurato al tronchino di poppa. Prima della disabilitazione dei convogli viene comandato lo sblocco delle porte su un solo lato o su ambedue i lati, in relazione alle indicazioni fornite dal personale di bordo nave.

Per i treni pari, l'uscita dei convogli avviene in modo inverso rispetto all'imbarco dei treni dispari, ovvero facendo muovere per prima la sezione con la loco E.464 in testa, fino a liberare il deviatoio di uscita, in modo da potersi agganciare all'altra sezione spostandosi poi come convoglio completo fino alla stazione di Villa San Giovanni.

A Messina sia per i treni dispari che per i treni pari ciascuna sezione effettua l'ingresso/uscita in modo autonomo con la propria trazione a batteria. Per quanto riguarda le attività propedeutiche da effettuarsi a cura del personale di Condotta - purché esse non interferiscano con la nave stessa e con le apparecchiature di bordo - queste possono essere avviate quando la nave arriva in invasatura e comunque dopo che il personale navigante ha provveduto al distacco di tutte le prese di alimentazione elettrica delle vetture. A Messina C.le i convogli si posizionano su binari diversi per partire ciascuno verso la propria destinazione (Palermo o Siracusa).

Le operazioni di aggancio e sgancio tra le due sezioni sono state tra l'altro semplificate a seguito dei primi ritorni d'esperienza, rendendo più agevole la movimentazione dei cavi 18 poli delle due semipilota aggiungendo una coppia di accoppiatori femmina nella parte bassa del frontale del veicolo all'altezza dei fanali.

Qualora per motivi contingenti non sia disponibile la trazione a batteria per una o entrambe le E.464 o non siano soddisfatti i requisiti previsti dalle prescrizioni di esercizio la Sala Operativa Intercity provvede ad informare la Direzione Navigazione di RFI comunicando la necessità di effettuare la manovra di imbarco/sbarco in modo tradizionale con l'ausilio della locomotiva di manovra diesel di RFI.

In conclusione, anche a valle dell'introduzione di questa importante modifica, la Direzione Business IC è intenzionata a continuare il suo impegno nell'ottica di migliorare il servizio per i passeggeri da e per la regione Sicilia.

Vogliamo cogliere l'occasione per ringraziare, oltre ai colleghi delle strutture di Produzione e Manutenzione della Direzione Business IC, anche tutti i colleghi di RFI, di RFI Navigazione e delle altre Direzioni di Business di Trenitalia, in particolare Direzione Tecnica e Direzione Business Regionale e Sviluppo Intermodale della regione Sicilia che hanno contribuito all'attivazione di questo servizio.

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"..... € 45,00

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 "Sistemi di Gestione della Sicurezza Ferroviaria" ..... € 25,00

2.23 F. CIUFFINI "Orario Ferroviario - Integrazione e connettività" ..... € 30,00

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 I - Le regole generali nazionali ed europee" ..... € 38,00

2.26 FABIO SENESI E AUTORI VARI "ERTMS/ETCS - Pianificazione e Funzioni Base - Volume A" ..... € 32,00

2.33 FABIO SENESI E AUTORI VARI "Collana ERTMS/ETCS Cofanetto contenente i Volumi A-B-C-D-E-F + Appendice" ..... € 224,00

2.34 M. MORZIELLO "High Speed Railway System" € 34,00

2.35 FABIO SENESI E AUTORI VARI "ERTMS/ETCS - Planning and 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 "Cento anni per la Sicilia" Omaggio per residenti Regione Puglia..... € 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" Omaggio per residenti Regione Puglia..... € 6,00

4.10 BARI DVD "Il Sistema Integrato dei Trasporti" Omaggio per residenti Regione Puglia..... € 6,00

5 – ALTRO

5.1 ANNUARIO FERROVIARIO CIFI 2024 (Spese di spedizione gratuite)..... € 20,00

6 – TESTI ALTRI EDITORI

6.5 E. PRINCIPE (ed. Veneta) "Treni italiani con Carrozze Media Distanza" ..... € 25,00

6.6 E. PRINCIPE (ed. Veneta) "Treni italiani con carrozze a due piani" ..... € 28,00

6.7 E. PRINCIPE (ed. La Serenissima) "Treni italiani Eurostar City Italia" ..... € 35,00

6.8 E. PRINCIPE (ed. Veneta) "Treni italiani – ETR 500 Frecciarossa" ..... € 25,00

6.9 V. FINZI (ed. Coedit) "I miei 50 anni in ferrovia" ..... € 20,00

6.10 E. PRINCIPE (ed. Veneta) - "Le carrozze dei nuovi treni di Trenitalia" ..... € 24,00

6.11 R. MARINI (ed. Plasser & Theurer Plasser Italiana) "Treni nel Mondo" ..... € 30,00

6.12 A. BUSSI (ed. Luigi Pellegrini Editore) Due Vite, Tante Vite (Storie di ferrovia e resistenza) ..... € 16,00

6.61 M. MORZIELLO "Sistema Ferroviario Italiano Alta Velocità"..... € 34,00

6.64 G. MAGENTA (ed. Gaspari) "Un Mondo su rotaia" ..... € 29,00

6.65 A. CARPIGNANO "La Locomotiva a Vapore (Viaggio di un Mezzo di Ieri)" 2ª Edizione L'Artistica Editrice Savigliano (CN)..... € 70,00

6.66 P. MESSINA "Ferrovie e Filobus Nella Pubblicità" ..... € 26,00

6.67 P. MESSINA "Per Mare Intorno all'Elba e Verso il Continente – Traghetti, imbarcazioni e navi da crociera"..... € 23,00

6.68 P. MESSINA "I Trasporti All'Elba"..... € 28,00

Sconto del 20% per i soci CIFI (individuali, collettivi e loro dipendenti) - Sconto del 15% per gli studenti universitari
Sconto del 25% alle librerie - Sconto del 10% per gli abbonati alle riviste "La Tecnica Professionale" e "Ingegneria Ferroviaria"

I volumi possono essere acquistati online tramite il sito: www.cifi.it

Per informazioni: Tel. 06/4882129-06/4742986 - Fs 970/66825 - e-mail: info@cifi.it - amministrazione2@cifi.it

GOLDSCHMIDT
Smart Rail Solutions

CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI: IL NUOVO SERVIZIO DI THERMIT ITALIANA

Thermit Italiana, parte del Gruppo Goldschmidt, offre l'esecuzione di controlli non distruttivi ad ultrasuoni di rotaie, saldature, deviatoi e giunti.

Disponiamo di operatori di II e III livello certificati EN ISO 9712, in possesso dell'estensione alla manutenzione ferroviaria infrastruttura (MF/I) in accordo a LG ANSF 02/2012 e specifica tecnica RFI DPR MO SE 01 1 0.

THERMIT ITALIANA S.R.L. · A **GOLDSCHMIDT** COMPANY
Via Sirtori, 11 · 20017 Rho (MI) · Italia · Phone: +39 02 931 80 932 · E-Mail: ti@goldschmidt.com

www.goldschmidt.com

6

ERTMS/ETCS

European Rail Traffic Management System
European Train Control System

a cura di Daniele Caronti, Francesco Di Flaviano (RFI - Direzione Tecnica - Standard ERTMS)

I VOLUMI DELLA COLLANA "ERTMS/ETCS"

La presente rubrica ha l'obiettivo di accompagnare i contenuti della collana del CIFI dedicata a ERTMS/ETCS, il nuovo sistema di gestione di circolazione e segnalamento innovativo che definisce uno standard per il settore ferroviario a livello europeo e, più in generale, anche internazionale. Il sistema ERTMS sviluppa il concetto del Next Generation Train Control (E-NGTC) ponendosi l'obiettivo di sostituire progressivamente tutti i sistemi di segnalamento tradizionali operanti in Italia. In particolare, la collana riporta i contenuti del Corso CIFI per "Progettisti funzionali ERTMS".

Come continuazione della quinta puntata, in questa sesta puntata vengono presentati i principi base del funzionamento del sistema ERTMS; in particolare tratteremo i principi di funzionamento del sistema ERTMS/ETCS, con la costruzione della Movement Autority, i criteri di posizionamento odometrico e il linguaggio applicativo su cui si basa il sistema.

Il Linguaggio applicativo di ETCS

Mentre in un sistema di classe B come SCMT i messaggi hanno una sola direzione, dal SST al SSB, in ETCS terra e bordo comunicano anche in direzione inversa; ci sono messaggi che vanno dal Sottosistema di Terra (SST) al Sottosistema di Bordo (SSB) (Balise Telegrams e Radio Messages) e messaggi che vanno dal SSB al SST (solo Radio Messages).

Le informazioni scambiate tra terra e bordo sono descritte per variabili, pacchetti e messaggi, nei capitoli 7 ed 8 del subset 026 delle specifiche UNISIG, allegate alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (ved. le puntate precedenti). La descrizione delle informazioni scambiate tra componenti dei Sottosistemi di terra e Bordo è descritta nei Subset che specificano le interfacce.

Per quanto riguarda la composizione dei messaggi radio e dei messaggi di eurobalise, un messaggio Euroradio contiene un'intestazione (Header) e un insieme di valori tipici del messaggio formati da pacchetti che contengono più variabili. L'header del messaggio può includere alcune variabili e pacchetti, alcuni pacchetti sono fissi altri possono essere opzionali.

Un messaggio Eurobalise è una informazione inviata da un gruppo di balise, ossia un messaggio composto da uno o più telegrammi, ordinati per numero di boe nel gruppo e dove ogni telegramma viene trasmesso da una boa. Per i PI di tipo fisso all'interno dell'area di Livello 2, la composizione dei messaggi da balise è bloccata.

Ogni balise ha il suo telegramma composto da Header e Packets. Un telegramma Eurobalise contiene un'intestazione e un insieme identificato e coerente di pacchetti

Secondo quanto previsto dal capitolo 8 del Subset 026, un messaggio (Euroradio) o un telegramma (Eurobalise) è composto da:

- un header;
- quando necessario, un set predefinito di variabili (solo per la radio);
- quando necessario, un set predefinito di pacchetti (solo per la radio);
- pacchetti facoltativi in base alle esigenze dell'applicazione.

Nell'esempio in figura 4 è stata evidenziata la composizione del Pacchetto 15 necessario per la trasmissione della

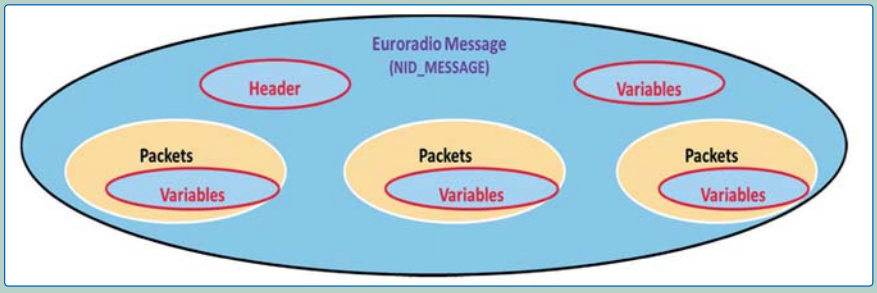


Fig. 1 - Euroradio Message

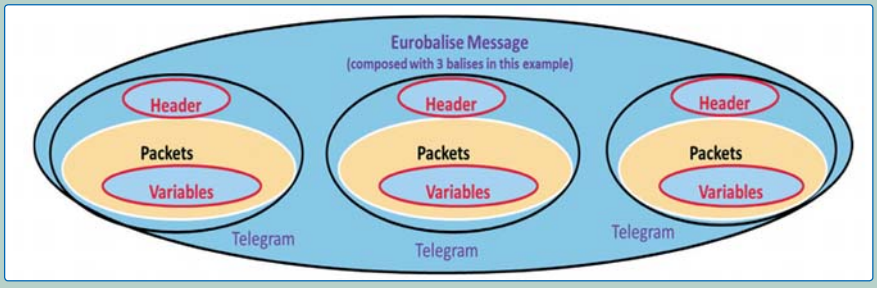
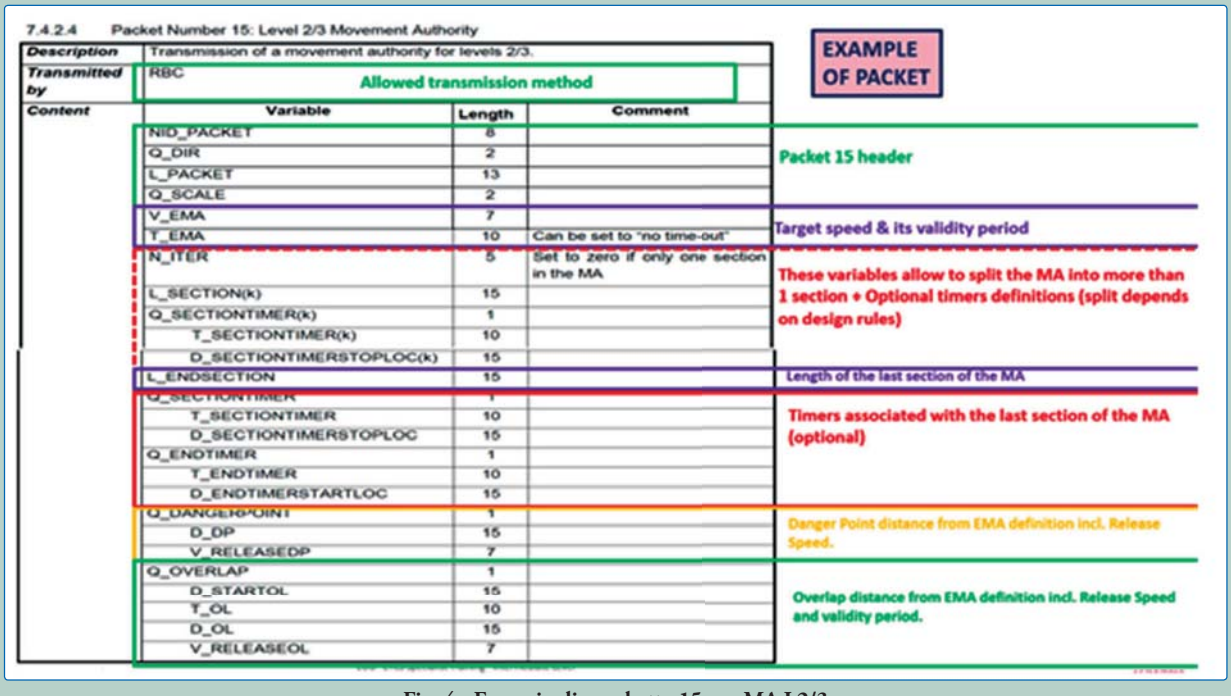


Fig. 2 - Eurobalise Message

Fig. 3 - Composizione di un telegramma



7.4.2.4 Packet Number 15: Level 2/3 Movement Authority

EXAMPLE OF PACKET

Description	Transmission of a movement authority for levels 2/3.			
Transmitted by	RBC — Allowed transmission method			
Content	Variable	Length	Comment	
	NID_PACKET	8		Packet 15 header
	Q_DIR	2		
	L_PACKET	13		
	Q_SCALE	2		
	V_EMA	7		Target speed & its validity period
	T_EMA	10	Can be set to "no time-out"	
	N_ITER	5	Set to zero if only one section in the MA	These variables allow to split the MA into more than 1 section + Optional timers definitions (split depends on design rules)
	L_SECTION(k)	15		
	Q_SECTIONTIMER(k)	1		
	T_SECTIONTIMER(k)	10		
	D_SECTIONTIMERSTOPLOC(k)	15		
	L_ENDSECTION	15		Length of the last section of the MA
	Q_SECTIONTIMER	1		Timers associated with the last section of the MA (optional)
	T_SECTIONTIMER	10		
	D_SECTIONTIMERSTOPLOC	15		
	Q_ENDTIMER	1		
	T_ENDTIMER	10		
	D_ENDTIMERSTARTLOC	15		
	Q_DANGERPOINT	1		Danger Point distance from EMA definition incl. Release Speed.
	D_DP	15		
	V_RELEASEDP	7		
	Q_OVERLAP	1		Overlap distance from EMA definition incl. Release Speed and validity period.
	D_STARTOL	15		
	T_OL	10		
	D_OL	15		
	V_RELEASEOL	7		

Fig. 4 - Esempio di pacchetto 15 per MA L2/3

ERTMS/ETCS

MA in L2/3. Il pacchetto è composto da una descrizione e da un modo di trasmissione. Segue poi il contenuto in cui vengono valorizzate le varie variabili che compongono il pacchetto.

Per quanto riguarda le classificazioni delle variabili ci sono una serie di acronimi riportati sotto che rappresentano un attributo:

A_ Acceleration
D_ distance
G_ Gradient
L_ length
M_ Miscellaneous
N_ Number
NC_ class number
NID_ identity number
Q_ Qualifier
T_ time/date
V_ Speed
X_ Text

Nel capitolo 7 della Subset 026 si trova la descrizione di tutte le variabili. Nella figura 5 se ne riportano degli esempi.

La figura 6 riporta un esempio di composizione di un messaggio radio da terra a treno.

La figura 7 riporta un esempio di composizione di un telegramma da terra a treno.

I Principi di Funzionamento di ETCS

Concetto fondamentale su cui si basa ETCS è la misura delle distanze percorse dal treno e della gestione degli errori di misura.

ETCS determina la posizione del treno attraverso una distanza lineare misurata rispetto a un punto informativo di riferimento LRBG (Last Relevant Balise Group), una sorta di pietra miliare. Tuttavia, la posizione così determinata è soggetta ad errori.

Il primo errore è legato alla accuratezza di posa del punto informativo (PI) ed è caratterizzato con la variabile Q_LOCACC e stimato, nel caso di PI a due boe, normalmente in più o meno 5 metri. I 5 metri sono legati essenzialmente alla determinazione del centro boa considerando l'accoppiamento tra antenna di bordo e boa eurobalise.

Inoltre la posizione del treno è anche affetta dall'errore di odometria che viene commesso nel misurare la distanza rispetto alla LRBG e può essere di sovrastima o di sottostima. In accordo con i requisiti di prestazione indicati nel Susbset 041, l'errore di odometria, deve essere inferiore a più o meno il 5% dello spazio misurato.

La somma tra l'errore di accuratezza di posa e l'errore

7.5.1.45 L_ENDSECTION

Name	Length of the End section in the MA		
Description			
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
15 bits	0 cm	327.670 km	10 cm, 1m or 10 m depends on Q_SCALE.

7.5.1.19 D_OL

Name	The distance from the End of Movement Authority to the end of overlap		
Description			
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
15 bits	0 cm	327.670 km	10 cm, 1m or 10 m depends on Q_SCALE.

7.5.1.169 V_RELEASEOL

Name	Release speed associated with the overlap		
Description			
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
7 bits	0 km/h	600 km/h	5 km/h
Special/Reserved Values	121-125	Spare	
	126	Use onboard calculated release speed	
	127	Use national value	

Fig. 5 - Esempio di variabili

Field No.	VARIABLE	Remarks
1	NID_MESSAGE	Message Identification Number
2	L_MESSAGE	Message length including everything (from field 1 to padding inclusive).
3	T_TRAIN	Time Stamp from RBC (see sections 3.16.3.2 & 3.16.3.3).
4	M_ACK	Indicates whether the message must be acknowledged (or not) by the on-board equipment (message n° 146).
5	NID_LRBG	Identification Number of LRBG.
...	variables as required by NID_MESSAGE	If needed for this message. Used when sending variables which are not included in a packet.
...	packets as required by NID_MESSAGE	If needed for this message.
	Optional packets	Refer to section 8.4.4.4 of this document.
	Padding	If required.

Fig. 6 - Esempio di messaggio radio (terra-treno)

General Format of Balise Telegram

Field No.	VARIABLE	Length (bits)	Remarks
1	Q_UPDOWN	1	Defines the direction of the information: Down-link telegram (train to track) (0) Up-link telegram (track to train) (1)
2	M_VERSION	7	Version of the ERTMS/ETCS system.
3	Q_MEDIA	1	Defines the type of media: Balise (0)
4	N_PIG	3	Position in the group. Defines the position of the balise in the balise group.
5	N_TOTAL	3	Total number of balises in the balise group
6	M_DUP	2	Used to indicate whether the information of the balise is a duplicate of the balise before or after this one.
7	M_MCOUNT	8	Message counter (M_MCOUNT) - 8 bits. To enable detection of a change of balise group message during passage of the balise group.
8	NID_C	10	Country or region.
9	NID_BG	14	Identity of the balise group.
10	Q_LINK	1	Marks the balise group as linked (Q_LINK = 1) or unlinked (Q_LINK = 0)
	Packet 0 (optional)	14	Virtual Balise Cover marker
	Information	Variable	This information is composed according to the rules applicable for packets.
	Packet 255	8	Finishing flag of the telegram

Fig. 7 - Esempio di Telegramma Eurobalise

di odometria è descritta da due variabili, L_DOUBTOVER e L_DOUBTUNDER, la cui somma rappresenta l'intervallo di confidenza rispetto al quale il sistema ETCS conosce la posizione del treno. Come detto, infatti, l'odometria e la posizione delle balise non possono essere accurate al 100% e questo significa che la posizione stimata del treno non sarà sempre coincidente con la posizione reale; quando il treno stima la sua posizione può effettuare, considerando l'intervallo di confidenza:

- una sotto-lettura, cioè, stima che ha percorso meno di quello che ha realmente ha fatto;

ERTMS/ETCS

- una sovra-lettura, cioè stima che ha percorso più di quello che ha realmente fatto;

per ragioni legate alla sicurezza, il sistema di bordo utilizza il caso peggiore di errore e quindi, considerando la figura 8, considererà come sicuri i valori di maximum safe front end e minimum safe rear end.

L'errore di odometria massimo (5% rispetto allo spazio misurato) è un requisito prestazionale nel senso che, nel momento in cui il SSB rileva che ci siano delle condizioni di degrado, può reagire e aumentare oltre il 5% l'errore di sovrastima e di sottostima della misura; questo determina un allungamento dell'intervallo di confidenza della posizione del treno.

L'odometria viene ricalibrata ogni volta che il treno incontra un LRBG in appuntamento; il diagramma in figura 10 mostra come viene resettato l'errore in corrispondenza del punto informativo.

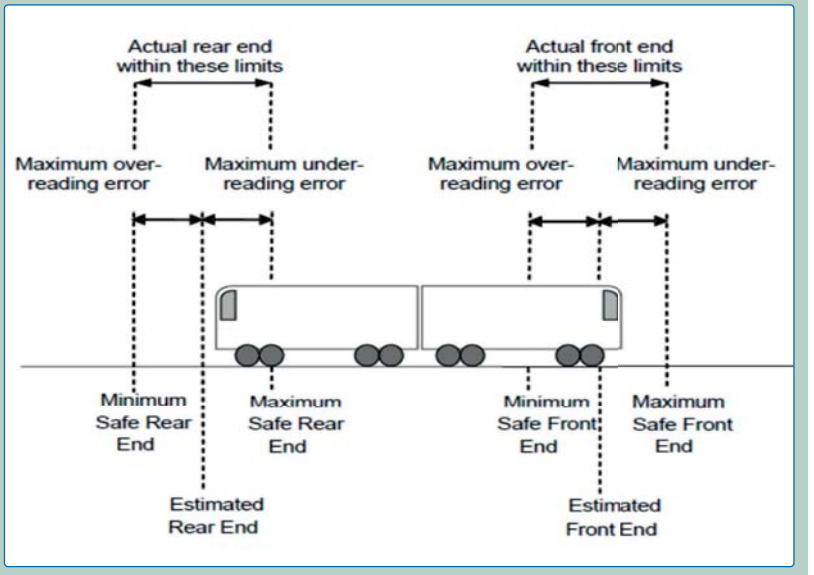


Fig. 8 - Stima della posizione di testa e coda del treno considerando l'intervallo di confidenza

Altro concetto fondamentale del sistema ETCS è la Movement Authorithy (MA) che rappresenta la libertà della via cioè la distanza che è libera davanti al treno e che il treno può percorrere in sicurezza.

Una MA è definita con una distanza e una velocità obiettivo alla fine di questa distanza; se la velocità obiettivo è zero parliamo di EoA (End of Authority); se la velocità obiettivo è diversa da zero parliamo di LoA (Limited of Authority).

Una MA può essere caratterizzata da più sezioni, ed ogni sezione è costituita da uno o più circuiti di binario; ad ogni sezione può essere associato un timer e all'ultima sezione, che prende il nome End of Section, possono essere associati due timer (uno che viene resettato nel momento in cui il treno entra nella sezione e uno che

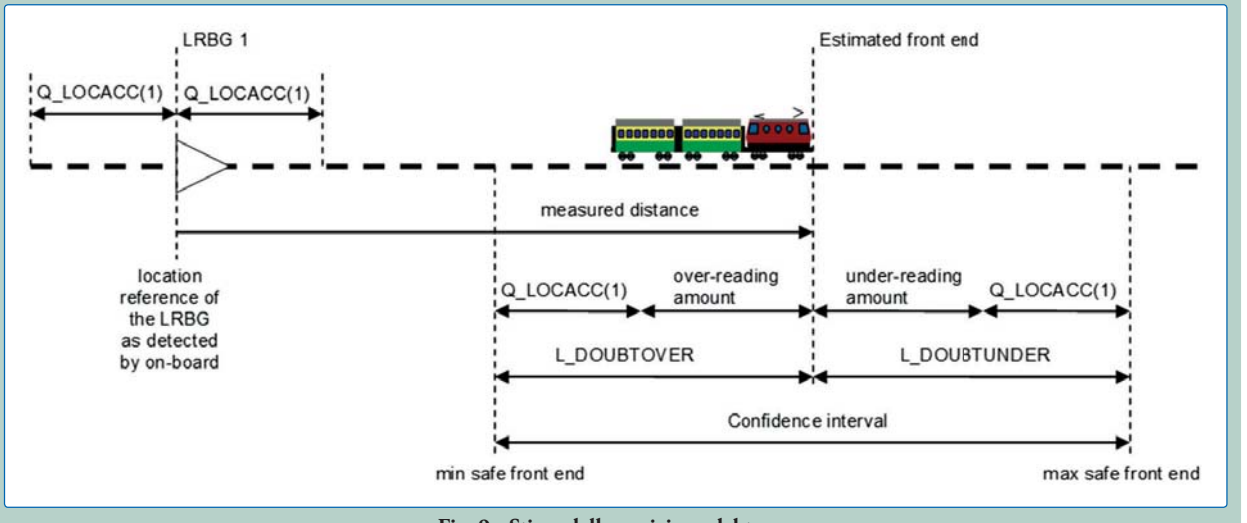


Fig. 9 - Stima della posizione del treno

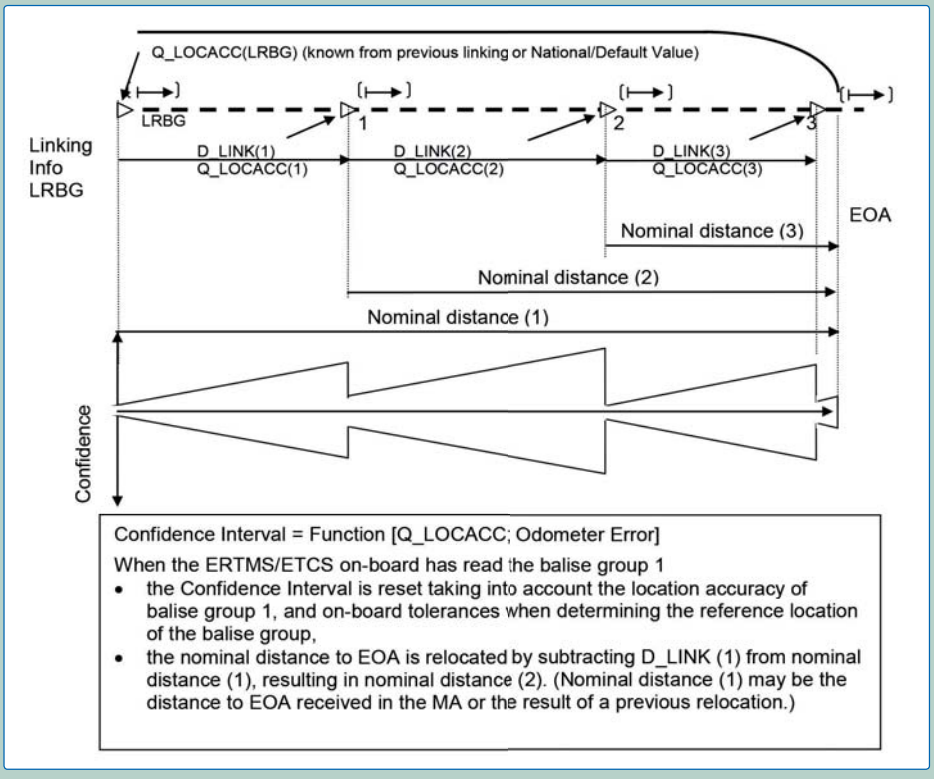


Fig. 10 - Aggiornamento dell'odometria

viene resettato nel momento in cui il treno arriva ad una certa distanza all'interno della sezione).

Ad una MA si può associare anche un Overlap (una zona di ricoprimento). **L'Overlap (OL)** può essere contenuto nella trasmissione di una MA e quando è previsto e possibile associare ad esso un timer; in questo caso il treno può rinunciare ad utilizzare questa sezione quando vengono verificate alcune condizioni e quindi può essere reso disponibile ad un altro treno.

Oltre la EoA può essere definito anche un Danger Point che rappresenta il punto protetto non oltrepassabile, senza creare situazioni di pericolo.

EoA, OL e DP sono parametri trasmessi dalla Terra al Bordo e come elementi contenuti all'interno di una MA.

Il SSB, utilizzando EoA, DP e OL, determina la Supervised Location (SL) che è il punto assolutamente non oltrepassabile; La SL è determinata considerando l'OL,

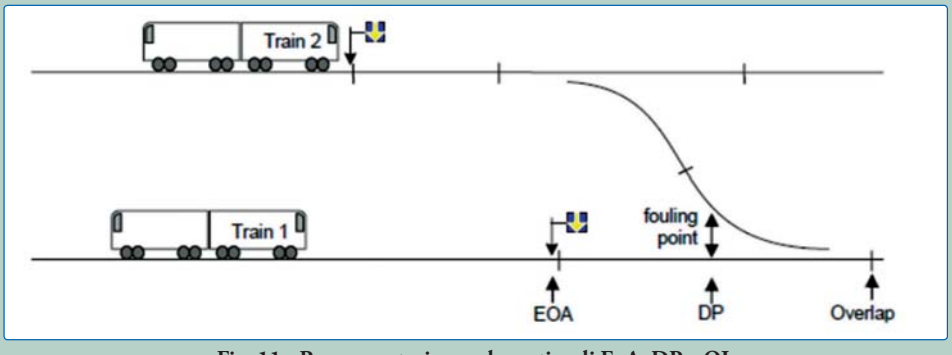


Fig. 11 - Rappresentazione schematica di EoA, DP e OL

ERTMS/ETCS

se presente e prima della scadenza del timer, altrimenti l'eventuale DP se presente, oppure la EoA che in genere è il punto di arresto determinato dalle logiche di segnalamento. Il SSB determina la distanza che separa il treno dalla SL basandosi sulla sua posizione "stimata" e la posizione conosciuta di SL. A causa dell'errore di odometria, la distanza stimata alla SL non sarà necessariamente coincidente con la distanza reale. Affinché il treno non superi mai la SL, il SSB assume il caso peggiore, quindi, considera una sotto lettura, tenendo in considerazione il maximum safe front end.

Un errore di sovra lettura odometrica potrebbe impedire al treno di raggiungere il punto di fermata prestabilito (EoA). Per impedire questo ETCS può cambiare il modo di supervisionare il treno all'approccio di una EoA usando una velocità di rilascio; la velocità di rilascio è calcolata in modo tale che un treno, anche entrando in frenatura per aver oltrepassato la EoA con il maximum safe front end, non superi comunque la SL. La velocità di rilascio può essere impostata da terra e inviata al bordo oppure calcolata in sicurezza a bordo treno dal EVC che si basa sulla distanza EoA - SL, tenendo in conto l'errore di odometria, le caratteristiche frenanti del treno, le caratteristiche della linea.

RBC trasmette al SSB nella MA anche la pendenza della linea; questo parametro è utilizzato dal SSB per calcolare la velocità permessa in funzione delle prestazioni del treno.

Le restrizioni di velocità che vengono definite sono undici:

- Static Speed Profile (SSP), che rappresenta la velocità di linea, espressa attraverso le Train Category (ranghi di velocità);
- Axle load Speed Profile (ASP), restrizione legata al peso per asse;
- Temporary Speed Restrictions (TSR) o rallentamenti;
- Maximum Train Speed; questo è uno dei dati che viene inserito dall'Agente di Condotta ad inizio missione;
- Signalling related speed restriction (only level 1);
- Mode related Speed Restriction;
- STM Max speed e STM System speed, sono limiti di velocità che il sistema di classe B può indicare al sistema di classe A in fase di transizione di livello;
- Level Crossing speed restriction (LX SR); è la velocità che va rispettata durante il passaggio su PL non protetti ed è legata alla nuova funzione introdotta con la Baseline 3 per cui, nel caso di passaggi a livello non protetti, il sistema ETCS può determina se è necessario la battuta di arresto prima del Passaggio a livello stesso;
- Override function related Speed Restriction; è il tetto di velocità da rispettare in coso di Override;
- Speed restriction to ensure a given permitted braking distance (PBD); è legata alla modalità con cui ETCS traduce le tabelle B della PGOS (Prefazione Generale all'Orario di Servizio) ovvero il modo in cui il treno determina la velocità tale da arrestarsi entro un certo spazio sulla base delle sue capacità frenanti.

RBC può trasmettere al SSB anche altri profili legati alle "track conditions" (informazioni di tipo ausiliario), cioè a condizioni della linea quali ad esempio il cambio del tipo di trazione elettrica, presenza di tunnel, di zone di non fermata del treno, di zone di mancanza di copertura radio (Radio Hole) o con presenza di grandi masse metalliche (Big Metal Masses), tipicamente ponti, che deve essere nota al SSB al fine di evitare allarmi e frenature indebite dovuti all'interferenza della Big Metal Mass con l'antenna di captazione delle balise.

Altre funzionalità sono legate alla Route Suitability; al ricevimento di una Route Suitability il SSB ha la possibilità di verificare la compatibilità tra il treno e alcuni vincoli legati per esempio alla sagoma limite del treno (Loading Gauge), al sistema di trazione (Traction System) o al peso per asse (Axle Load).

RBC ha la possibilità anche di inviare a bordo messaggi di testo con eventuale richiesta di riconoscimento da parte dell'Agente di Condotta. Questi messaggi sono di tipo fisso oppure a testo libero; in un messaggio di testo sono inclusi variabili relativamente a:

- Classe del messaggio (auxiliary or important information);
- Testo semplice o fisso (Plain text message or fixed message number);
- Inizio e durata dell'indicazione in base alla posizione del treno (start of indication, Lenght Text Displayed);
- Riconoscimento o meno da parte del Macchinista.

I messaggi possono essere anche di emergenza. In caso di "emergenza incondizionata" il treno viene arrestato; in caso di "emergenza condizionata" il messaggio viene accettato solo se il treno si trova in una posizione che il SSB valuta antecedente il punto di arresto identificato nel messaggio.

Per la protezione treno fermo esistono tre funzionalità del SSB:

- Roll away protection: frena il treno se viene rilevato a treno fermo un movimento conflittuale con la po-

sizione della leva di marcia (es. se la leva di marcia è in avanti e il treno si muove all'indietro la funzione frena il treno);

- Reverse movement protection: impedisce il movimento in direzione opposta a quella permessa dalla MA;
- Standstill Supervision: impedisce il movimento del treno in alcune modalità operative (come ad esempio lo Stand by).

Generalità sulla configurazione di una Movement Authority

Come anticipato in precedenza, una Movement Authority è una sorta di "permesso" concesso da RBC ad un treno di marciare fino ad una specifica posizione tenendo in considerazione i limiti dovuti all'infrastruttura e delle condizioni della via.

Una MA trasmessa da RBC al SSB è caratterizzata da:

1. un punto di riferimento spaziale su cui ha inizio (LRBG, punto informativo ERTMS);
2. un tratto di linea ben definito (caratterizzato da velocità di fiancata, andamento plano-altimetrico, riduzioni di velocità comandate dal segnalamento, Track Condition presenti - come i posti di cambio fase o cambio tensione);
3. direzione di marcia del treno;
4. un punto di riferimento spaziale su cui ha termine l'autorizzazione al movimento (End of Authority).

Una MA è formata da una o più sezioni, dove per "Sezione" s'intende una parte di linea (corrispondente ad uno o più circuiti di binario) che può essere coperta interamente da MA.

Nelle linee AV, ad esempio, sono presenti circuiti di binario di circa 1800 metri che di solito corrispondono ognuno ad una sezione; ci sono però casi come, ad esempio, il cambio fase o tensione in cui per motivi anche di ripresa dinamica della marcia c'è la necessità di fare sezioni più lunghe e quindi in questo caso la sezione si intenderà composta anche da due o più CdB.

In fase di valorizzazione dell'ultima sezione, End Section, è necessario tenere conto delle eventuali informazioni di Distanza al Danger Point e/o di Lunghezza Overlap.

RBC, prima di trasmettere la Movement of Authority al SSB, esegue sulla SBR (Sezione di Blocco Radio) di linea e/o di stazione a valle della posizione del treno alcuni controlli, quali ad esempio:

1. stato dei CdB (libertà/occupazione);
2. Stato dei Fuori Servizio relativo ai punti di linea dei Posti di Servizio a monte e a valle (attivi/non attivi);
3. Stato dell'Itinerario del/dei PdS (integro, degrado I livello etc…);
4. Stato di Chiusure Urgenti (attive/non attive).

RBC verifica l'integrità della MA assegnata ad ogni ciclo di elaborazione (verifica che il precedente processo di assegnazione sia sempre valido), intervenendo in maniera diversa a seconda se tale verifica di integrità ha dato esito positivo/negativo.

In caso negativo si procede alla riduzione od eventualmente alla revoca della MA. Cioè, se durante il processo ciclico di verifica RBC rileva che almeno una delle

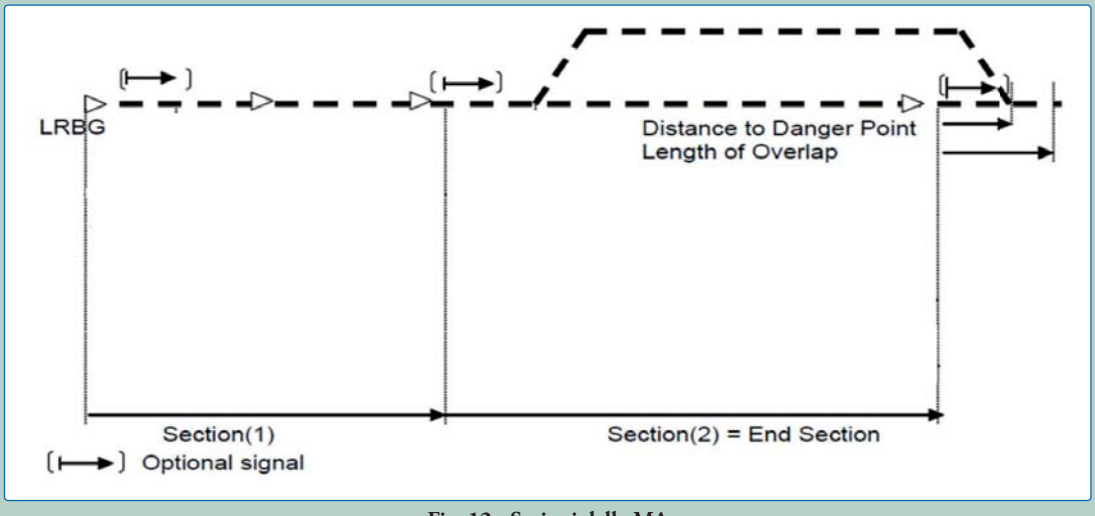


Fig. 12 - Sezioni della MA

ERTMS/ETCS

Track to Train message	Mess. ID	Mandatory packets	Optional packets
Movement Authority	3	15	21, 27, 49, 80, plus common optional packets *
* Common optional packets			
3, 5, 39, 40, 51, 41, 42, 44, 45, 52, 57, 58, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 79, 88, 131, 138, 139, 140, 180			

Fig. 13 - MA Struttura - Messaggio EuroRadio

condizioni per ritenere idonea una SBR alla marcia del treno con una MA assegnata non è più valida, oppure ha ricevuto un comando dal Terminale Operatore (TO) ad opera del Regolatore della Circolazione (RdC), RBC agisce, in base alla posizione del treno, attraverso un'operazione di:

1. Revoca MA;
2. Riduzione MA;
3. Messaggio di Emergenza (condizionato o incondizionato).

La logica ETCS prevede un costante flusso di comunicazione tra RBC e SSB; a tale flusso appartiene la funzionalità di richiesta ciclica da parte del SSB di una nuova MA, avente una frequenza stabilita da due parametri configurabili. Tali parametri sono previsti da UNISIG ma vengono configurati dai fornitori in maniera specifica e dipendente dalla loro implementazione.

I parametri considerati per la richiesta di MA da parte del SSB sono:

1. T_MAR; ovvero il tempo prima del quale il treno stesso indicherebbe all'Agente di Condotta l'inizio di una curva di frenatura, ovvero quel tempo (x secondi) prima che il treno indichi all'Agente di Condotta una curva di frenatura in approccio alla EoA. Tale valore consente al RBC di ricalcolare una nuova MA estesa senza che l'Agente di Condotta si accorga di perturbazioni di marcia;
2. T_CYCRQST; ovvero l'intervallo di tempo tra due richieste consecutive di MA da parte del treno.

T_MAR e T_CYCRQST sono parte del pacchetto "MA Request Parameters" inviato durante la procedura di inizio missione (Start Of Mission) dal RBC al SSB di cui tratteremo nelle prossime puntate.

Si può prevedere di estendere la MA ad ogni sezione fino alla massima possibile ma generalmente la MA è estesa invece su richiesta del treno nel momento in cui effettivamente ce n'è bisogno al fine di evitare l'invio ad ogni ciclo macchina di una nuova MA ed appesantire quindi la comunicazione sul canale radio.

La figura 13 mostra la struttura del messaggio radio MA nel caso livello 2 (messaggio numero 3); la struttura è dettata dalle specifiche UNISIG ed è composta da una parte fissa fino al pacchetto 15 e da una parte opzionale.

La parte fissa è composta da:

Fig. 14 - Struttura Header - Messaggio 3 (Movement Authority)

Description	Transmission of a movement authority for levels 2/3.		
Transmitted by	RBC		
Content	**Variable**	**Length**	**Comment**
	NID_PACKET	8	
	Q_DIR	2	
	L_PACKET	13	
	Q_SCALE	2	
	V_EMA	7	
	T_EMA	10	Can be set to "no time-out"
	N_ITER	5	Set to zero if only one section in the MA
	L_SECTION(k)	15	
	Q_SECTIONTIMER(k)	1	
	T_SECTIONTIMER(k)	10	
	D_SECTIONTIMERSTOPLOC(k)	15	
	L_ENDSECTION	15	
	Q_SECTIONTIMER	1	
	T_SECTIONTIMER	10	
	D_SECTIONTIMERSTOPLOC	15	
	Q_ENDTIMER	1	
	T_ENDTIMER	10	
	D_ENDTIMERSTARTLOC	15	
	Q_DANGERPOINT	1	
	D_DP	15	
	V_RELEASEDP	7	
	Q_OVERLAP	1	
	D_STARTOL	15	
	T_OL	10	
	D_OL	15	
	V_RELEASEOL	7	

7.5.1.45 L_ENDSECTION

Name	Length of the End section in the MA		
Description			
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
15 bits	0 cm	327.670 km	10 cm, 1m or 10 m depends on Q_SCALE.

7.5.1.157 V_EMA

Name	Permitted speed at the End of Movement Authority		
Description			
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
7 bits	0 km/h	600 km/h	5 km/h
Special/Reserved Values	121-127	Spare	

7.5.1.102 Q_DANGERPOINT

Name	Qualifier for danger point description.		
Description	This variable is set to 1 if either a danger point exists or a release speed has to be specified		
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
1 bit			
Special/Reserved Values	0	No danger point information	
	1	Danger point information to follow	

7.5.1.126 Q_OVERLAP

Name	Qualifier to tell whether there is an overlap		
Description	This variable is set to 1 if either an overlap exists or a release speed has to be specified		
Length of variable	***Minimum Value***	***Maximum Value***	***Resolution/formula***
1 bit			
Special/Reserved Values	0	No overlap information	
	1	Overlap information to follow	

Fig. 15 - Struttura Pacchetto 15 - Level 2/3 Movement Authority

ERTMS/ETCS

1. Un identificativo del messaggio (pari a 3 nella fattispecie);
2. Una lunghezza, ovvero una variabile valorizzata dinamicamente e dipendente dalla quantità di pacchetti presenti in quella data MA;
3. Timestamp, ovvero il tempo in cui il messaggio è inviato dal RBC;
4. M_Ack, ovvero una variabile relativa alla necessità di riconoscimento del messaggio dal sottosistema di bordo;
5. Identificativo LRBG del punto informativo da cui prende inizio il riferimento spaziale della MA stessa (anche questo è un valore dinamico);
6. Pacchetto 15, al cui interno sono presenti la suddivisione in sezioni, le caratteristiche di tali sezioni e di conseguenza lo spazio autorizzato a percorrere.

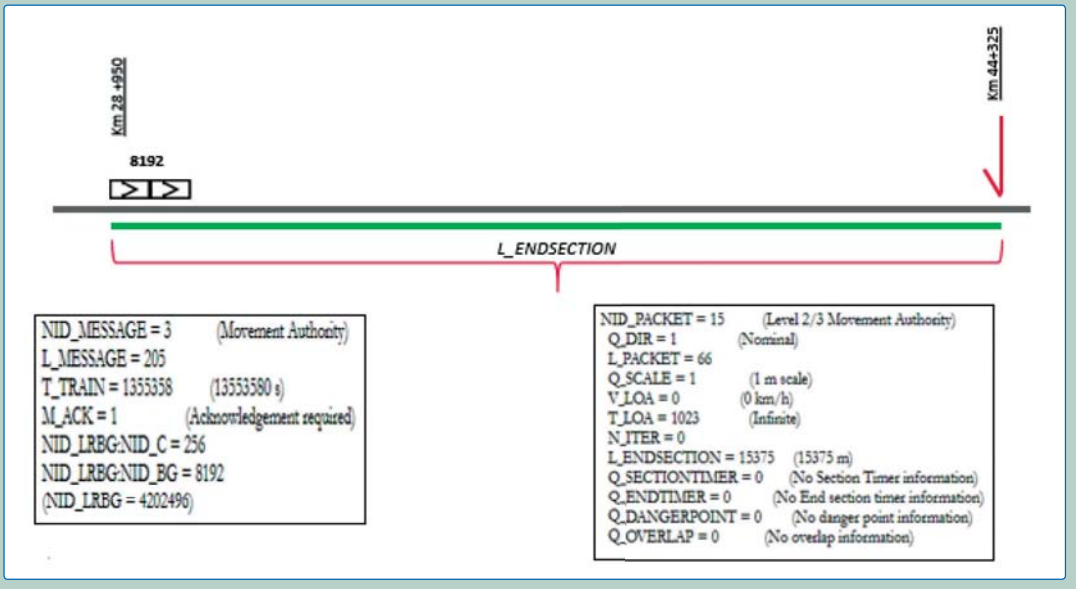


Fig. 16 - Esempio Configurazione Header + Pk 15 (EoA Linea)

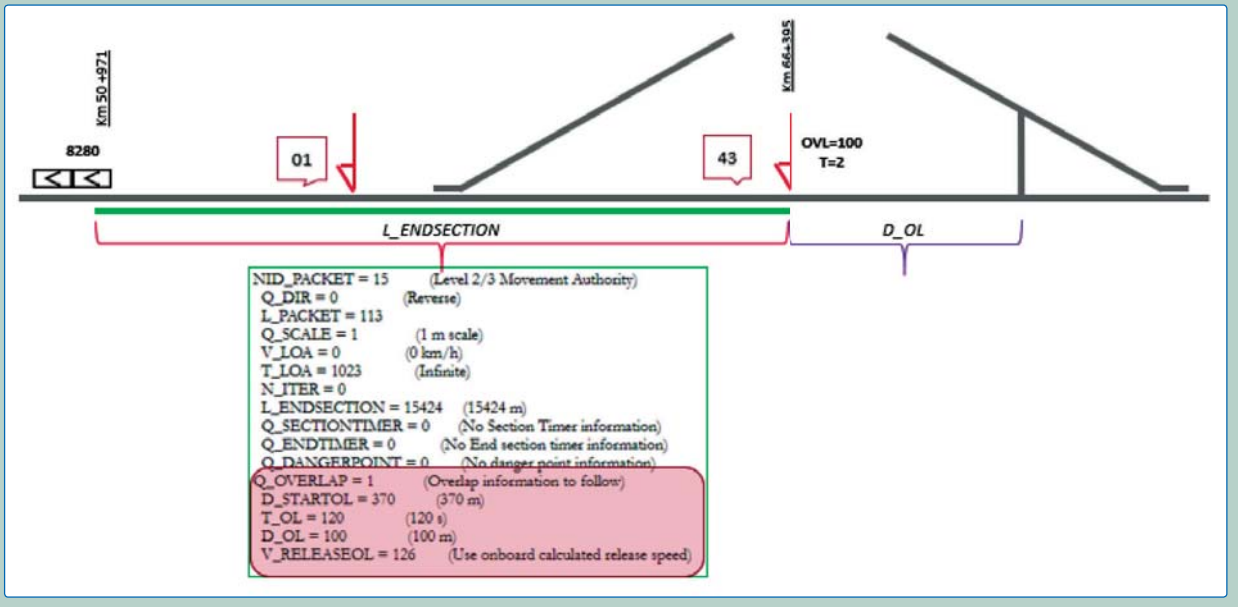


Fig. 17 - Esempio Configurazione Pk 15 (EoA di tipo Partenza)

ERTMS/ETCS

La struttura dal pacchetto 15 viene proposta in UNISIG; in base a tale struttura si evidenziano i seguenti campi:

1. Il mezzo di trasmissione (siamo in livello 2/3 e quindi il mezzo di trasmissione sarà inequivocabilmente il RBC);
2. L'identificativo del pacchetto (pari a 15);
3. La direzione di validità dell'informazione del pacchetto rispetto al LRBG;
4. L_ENDSECTION, la lunghezza della MA tra LRBG ed EoA (nelle applicazioni italiane il campo L_Section non è valorizzato);
5. V_EMA, velocità che il bordo deve assumere alla EoA. Normalmente tale variabile è valorizzata a zero; in presenza EoA che insistono su punti di transizioni di livello può assumere un valore diverso da zero al fine di conformarsi alla velocità proposta dal segnale di uscita;
6. Q_DANGERPOINT, qualificatore che indica la presenta di Danger Point;
7. Q_OVERLAP, qualificatore che indica la presenta di Overlap.

Dall'esempio in figura 15 si vede come in Livello 2, per applicazioni italiane, non si temporizza la sezione (Q_Section Timer e Q_Endtimer sono entrambi a zero). Nell'esempio si vede anche come nello specifico caso di EoA in linea, per scelta progettuale della committenza RFI, non si prevede l'uso di Danger Point e Overlap, entrambe valorizzate quindi al valore zero.

In figura 17 per MA che termina su una EoA in stazione il Q_OVERLAP è uguale a "1"; questo significa che su questa MA, che si estende dal punto informativo 8280 e arriva fino ad un segnale di partenza, viene associata una distanza di Overlap. Questa distanza di Overlap, garantita libera dall'apparato, consente di definire una velocità di rilascio a bordo (V_RELEASEOL=126 che corrisponde a un valore di calcolo a Bordo della Release Speed).

Un'ulteriore caratteristica dell'Overlap è la temporizzazione (T_OL=120 s); ovvero un tempo, configurato in base alla temporizzazione della logica di apparato che garantisce che la libertà della zona.

PICCHETTI INDICATORI
in materiale plastico

PLASTIROMA® Srl
1966 | 2024

I Picchetti indicatori sono enti di piazzale di diverse forme e funzioni, quelli da noi proposte sono i seguenti:

a. Picchetto indicatore per circuiti di binario CdB
b. Picchetto indicatore punto informativo posticipato (PI posticipato) di segnale di partenza delle linee attrezzate con SCMT e/o con SSC.
c. Picchetto limite speciale per CdB per immobilizzazione dei deviatoi telecomandati.
d. Picchetto indicatore della posizione dei pedali di comando dei P.L. automatici
e. Picchetto indicatore della posizione dei pedali B.E.

Copertura in plastica per picchetto indicatore in calcestruzzo da CdB

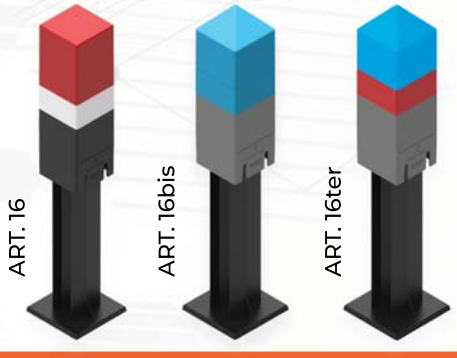
Per eliminare il problema della sverniciatura del picchetto, la nostra azienda propone una copertura in materiale plastico verniciato con trattamento anti_UV.

Dis. PLA.23.PIC.316.A

WWW.PLASTIROMA.IT

Proprietà migliorative:

1. Peso (≈ 4 Kg), decisamente ridotto rispetto al prodotto in uso;
2. Maggior stabilità del prodotto in condizioni di pietrisco, grazie allo storico supporto utilizzato per la messa in posa delle cassette da CdB;
3. Maggior durata delle colorazioni nel corso degli anni grazie al materiale plastico PC colorato sottoposto a trattamento anti-UV che compone il picchetto di cui è formato e la verniciatura dello stesso con i colori indicati;
4. Prezzo estremamente ridotto rispetto al prodotto tradizionale, grazie al materiale, al peso ridotto (trasporto, mezzi ecc.), manutenzione, e facilità di gestione.



A cura di **Nicola TILLI** (RFI - Direzione Operativa Infrastrutture Territoriale - Sicurezza Esercizio - Roma)
e **Claudio SPALVIERI** (RFI - Direzione Tecnica - Energia)

Questa Rubrica ha l'obiettivo di fornire (con notizie, ampliamenti e curiosità) panoramiche funzionali per il comparto Trazione Elettrica che serviranno ad inquadrare le cognizioni fondamentali sia per il settore 3kVcc che per il 2x25kVca; inoltre fornirà approfondimenti interessanti soprattutto di ordine normativo e manutentivo.

Nella presente puntata, si inizierà la trattazione sulla sicurezza elettrica, con una panoramica delle norme per "Esercizio e Lavori sugli impianti di Energia e Trazione Elettrica".

Introduzione

Energia in RFI è tutto ciò che concorre ad alimentare i treni, gli impianti funzionali, gli apparati ed i sistemi di gestione della circolazione ferroviaria. Nel settore dei trasporti ferroviari, è predominante la quota di energia elettrica dedicata al moto dei treni: un'apposita infrastruttura di impianti elettrici ha l'obiettivo di fornire ad ogni treno la potenza necessaria per il suo spostamento e per compiere il suo viaggio, trasportando persone e merci, dalla stazione di partenza a quella di arrivo, alla velocità idonea a rispettare l'orario previsto. Fanno parte del *comparto energia* anche i sistemi che forniscono la potenza elettrica necessaria agli apparati di comando e controllo del segnalamento. Tali impianti devono garantire l'alimentazione, senza soluzione di continuità, ai dispositivi essenziali alla gestione della circolazione ferroviaria e agli impianti elettrici in media e bassa tensione di distribuzione dell'energia, nonché a tutte le altre utenze dell'infrastruttura ferroviaria (tra le quali l'illuminazione delle gallerie, dei fabbricati e delle aree all'aperto, il riscaldamento elettrico dei deviatoi, etc.).

Da subito ci si è accorti che la ferrovia introduceva una serie di rischi che dovevano essere ben gestiti:

- rischio investimento[1];
- rischio elettrocuzione[2].

In Italia le ferrovie hanno affrontato questi due rischi con l'adozione di una serie di regole e istruzioni.

Tali regolamentazioni, sono il frutto di esperienze via via integrate e migliorate, tuttavia nel campo della sicurezza non basta tradizione ed esperienza ma è necessario aggiungere quanto di meglio offrono la scienza e la tecnica ed adeguare le norme al comportamento umano che si evolve nel tempo.

Nel settore elettrico è emerso, da autorevoli ricerche effettuate in ambito di sicurezza, che il:

- 75% degli infortuni sono generati da azioni improprie dell'infortunato[3];
- 14% dei casi di infortunio è attribuito ad organizzazione difettosa o macchine/attrezzature non adeguate;
- 11% degli infortuni è da considerarsi non prevedibile nell'ambito di azioni normali[4].

Pertanto, è evidente come sia di fondamentale importanza adottare tutti gli accorgimenti necessari (ved. fig. 1) per riuscire a contrastare:

- la mancata valutazione del rischio elettrico;
- l'errata preparazione delle attività lavorative;
- la scarsa formazione;
- la mancanza di informazione;

1) Il primo episodio è addirittura avvenuto nel viaggio inaugurale della prima linea adibita al servizio passeggeri Liverpool-Manchester e la vittima fu un ministro.
2) Tale rischio arriva a causa dell'introduzione della trazione elettrica ed aumenta la sua pericolosità con l'aumentare della tensione utilizzata.
3) Ciò significa che la persona infortunata aveva eseguito qualcosa di errato oppure non era in grado di valutare esattamente ciò che stava eseguendo.
4) È velleitario pensare di annullare completamente gli infortuni. Ogni procedura organizzativa evidenzia i suoi limiti e quindi è impossibile pensare di raggiungere l'obbiettivo "zero infortuni".

- il cattivo utilizzo o la non idoneità dei dispositivi di protezione individuali;
- il cattivo utilizzo o la non idoneità delle attrezzature e degli impianti.

Per garantire la sicurezza sia degli impianti che delle persone, è essenziale adottare un approccio integrato ai vari aspetti legati alla *sicurezza elettrica*[5], intendendo con tale terminologia ***la capacità di un impianto elettrico di possedere tutti i requisiti al fine di non arrecare danno e non nuocere alle persone, alle cose e a sé stesso***. Si può pensare alla sicurezza elettrica come ad una scienza applicata che serve a realizzare impianti elettrici sicuri. Al fine di raggiungere questo obiettivo concorrono vari protagonisti ed organismi (quali gli enti che sviluppano le normative nazionali ed internazionali e che redigono le Norme Tecniche, i Parlamenti nazionali ed europeo che emanano le leggi, la ricerca scientifica che studia sempre nuove tecniche e migliora i sistemi esistenti).

La sicurezza elettrica va intesa principalmente su due fronti:

- sicurezza dell'uomo nell'utilizzo dell'elettricità;
- sicurezza intesa come affidabilità per l'esercizio degli impianti.

Il mondo ferroviario, inoltre, introduce ulteriori fattori da tenere in debita considerazione per quanto attiene la sicurezza elettrica.

Particolarità dell'ambiente ferroviario

In RFI, la procedura che definisce le responsabilità e le modalità gestionali delle attività in presenza del rischio elettrico (che è rappresentato non solo dalla presenza della trazione elettrica, ma dal massiccio utilizzo di questo tipo di energia) è la **RFI DTC P SL 03** entrata in vigore il 01/08/2023[6].

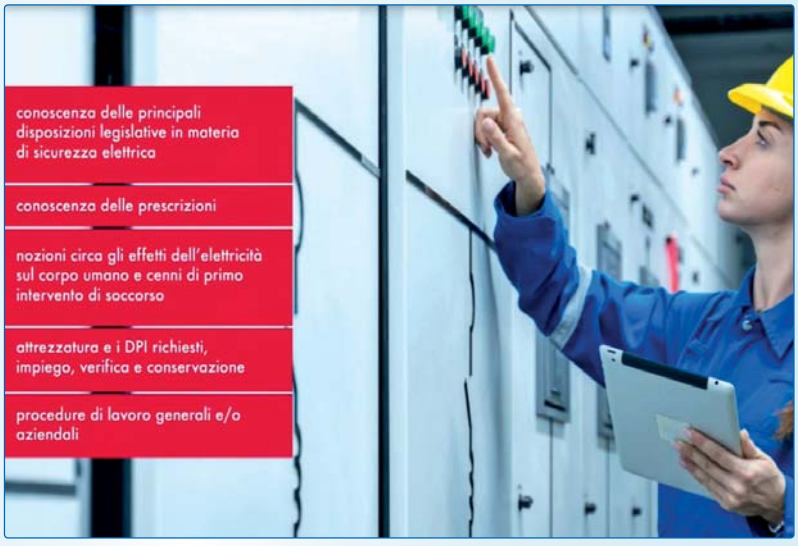


Fig. 1 - Alcune regole sulla sicurezza elettrica

Anche l'IPC *Istruzione per la protezione dei cantieri*, che è il documento che racchiude tutte le informazioni necessarie per proteggere il personale che opera sugli impianti ferroviari[7], recepisce le varie prescrizioni introdotte **RFI DTC P SL 03** in relazione al rischio elettrico (ved. figg. 2 e 3).

Per comprendere a pieno le differenze fra il mondo ferroviario e quello esterno occorre ricordare che il mondo ferroviario si è sviluppato in modo autonomo fuori dalle lo-

Fig. 2 - Procedura RFI DTC P SL 03

5) Sicurezza è una parola di per sé stessa vuota, occorre precisare chi, o che cosa, si vuole rendere sicuro e contro quale evento.

6) La procedura RFI DTC P SL 03 armonizza tutte le regole e le leggi in materia di sicurezza elettrica, tra cui il D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81, la Legge 26 aprile 1974 n. 191, la Legge 1 marzo 1968 n. 186 ed alcune norme tra cui la CEI EN 50110, la TR50488 oggi CEI EN50488 e la CEI 11-27, dettando **una regola unica**, con ruoli, distanze, moduli e procedure.

7) IPC raccoglie la sintesi di tutte le regole presenti nel mondo ferroviario ed interpreta e risponde alle leggi e alle norme italiane; solo il rispetto dell'IPC rende possibile e sicuro il lavoro in vicinanza del binario.

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ESERCIZIO E LAVORI SUGLI IMPIANTI
DI ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

RFI DTC P SL 03 1 0
Documento di III Livello

Fig. 3 - Istruzione Protezione Cantieri elettrica

giche industriali. Per riordinare questo settore, dal punto di vista della sicurezza, il legislatore ha emanato la Legge 191 del 1974 e del suo decreto attuativo, il DPR 469 del 1979. Queste indicazioni valgono sia per le Ferrovie ma anche per le Imprese quando operano nel mondo ferroviario; consentono alle Ferrovie, comportamenti esclusivi come la possibilità di legiferare con l'emissione di norme e regolamenti, o anche di effettuare particolari verifiche e controlli. **A tutt'oggi la legge 191/1974, ed il suo decreto attuativo DPR 469/1979, continuano a costituire un punto di riferimento ineludibile per la sicurezza di coloro che operano nel settore ferroviario**. Le due leggi definiscono, fra l'altro, alcune particolarità che è importante ricordare:

Legge 191/1974

- art. 28 - altezza minima della linea di contatto rispetto al piano del ferro;
- art. 29 - distanza minima da tenere rispetto alle parti in tensione;
- art. 30 - alcune deroghe sull'utilizzo di apparecchiature elettriche.

DPR 469/1979

Nei suoi articoli conferma quanto disposto dalla Legge 191 inserendo (nell'art. 19) il divieto di eseguire lavori su impianti in alta tensione utilizzando la definizione prevista dall'articolo 268 del DPR 547 del 1955 che *ri-definisce* il confine fra bassa e alta tensione e lo pone a 400 V in c.a. e 600 V in c.c.

- artt.19 e 20 ribadiscono che le norme necessarie per mettere in sicurezza gli impianti elettrici saranno scritte da RFI, quale erede dell'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato[8].

Esistono altre particolarità: alcuni articoli del DPR 547, abrogato dal D.lgs 81 /2008 ma citati dal DPR 469/79, rimangono ancora validi nel mondo ferroviario. Si tratta degli articoli 268 e 344. In particolare, l'art.344 recita:

- è vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze, quando la tensione è superiore a 25 Volt verso terra, se alternata od a 50 Volt verso terra, se continua;
- può derogarsi dal suddetto divieto per tensioni non superiori a 1.000 Volt, purché:
  a) l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile;
  b) siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori;

Pertanto, riassumendo, la gestione del rischio elettrico ferroviario prevede che:

- è possibile lavorare su impianti in tensione, unicamente se tali impianti sono eserciti in bassa tensione; si può derogare a questo limite, fino a 1.000 V sia in corrente continua che corrente alternata con opportune misure cautelative;
- **è** possibile avvicinarsi ad un impianto elettrico in alta tensione solamente fino a 1 m di distanza (senza mai scendere sotto tale limite) per livelli di tensione minori di 25.000 V; tale limite diventa di 3 m per tensioni superiori a 25.000 V;
- nell'IPC sono contenute le disposizioni necessarie per proteggersi dal rischio elettrico quando si opera su o vicino ai binari ferroviari.
- queste regole valgono sia per i dipendenti di RFI che per le Imprese che, a qualsiasi titolo, lavorano su impianti ferroviari.

Nel frattempo, in Europa e nel nostro paese i livelli di sicurezza si sono evoluti; in Italia è entrato in vigore nell'anno 2008 il D.lgs 81 (denominato anche *testo unico sulla sicurezza*) che prevede, tra gli altri, anche il rischio elettrico[9] introducendo princìpi e regole innovative che non vanno in contraddizione con quelle viste in precedenza, ma lo integrano. **Particolarità importante per il mondo ferroviario è che il D.lgs 81 in definitiva lascia in vigore la Legge 191/1974**. Si vedrà nel prosieguo ciò che tale evento comporta.

8) La legge 17 maggio 1985 n. 210 trasforma Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato, in Ente Ferrovie dello Stato; dal 1992 assunse il nome di Ferrovie dello Stato - Società di Trasporti e Servizi per azioni, diventando nel 2000 Ferrovie dello Stato S.p.A. e dal 2011 Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.

9) Il rischio elettrico è trattato in pochi articoli, dall'art. 80 all'art.86.

Si introducono nel seguito gli articoli D.Lgs 81/2008 che interessano la sicurezza elettrica:

D.Lgs 81/2008 - Art. 82 - Lavori sotto tensione

1. È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:
   a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche;
   b) per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro[10] come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;
   c) per sistemi di II e III categoria purché: 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione; 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività;
2. con decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, da adottarsi entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1, lettera c), numero 1);
3. hanno diritto al riconoscimento di cui al comma 2 le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.

Art.83 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Non possono essere eseguiti *lavori non elettrici* [11] in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette[12], e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi;

Tab. 1 - Tabella dell'allegato IX D.Lgs 81/2008

Tabella 1	Distanze di sicurezza da parti attive non protette
Un (Kv)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche[13].

Dopo il 2008 in ambito europeo **è stata** pubblicata la Norma EN 50110-1; successivamente nel nostro paese è stata pubblicata la norma che unisce i principi di tale norma europea con le disposizioni della legge italiana e cioè la norma italiana **CEI 11-27** ***"Lavori su impianti Elettrici"*** ; tale norma si basa sulla edizione della Norma CEI EN 50110[14] "*Esercizio degli impianti elettrici*" e recepisce quanto prescritto dal D.Lgs 81/2008. Nella tabella 2 sono mostrate le distanze minime in aria (di cui alla CEI EN 50110) unitamente alla distanza DA9 (di cui al D.Lgs 81/2008).

Nel frattempo, nel 2020 RFI aveva concluso la redazione della procedura RFI DTC P SL 03 "Esercizio e Lavori sugli impianti di energia e Trazione Elettrica" (nel seguito denominata SL03).

Nonostante le vigenti norme europee e nazionali, con particolare riferimento alle norme tecniche pertinenti richiamate dal D. Lgs. 81/2008 (cfr. CEI EN 50110-1 e CEI EN 50110-2 "Esercizio degli impianti elettrici", CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici") non siano state sviluppate specificatamente per essere applicate ai sistemi di trazione elettrica, SL03 ne recepisce alcuni contenuti, integrandoli con le prescrizioni fornite dal rapporto tecnico CEI CLC/TR 50488 ed. prima 2007-11 "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Misure di sicurezza per le persone che lavorano in prossimità delle linee aeree di contatto", al fine di garantire la prevenzione del rischio elettrico nel corso di attività di esercizio e manutenzio-

10) È il Datore di Lavoro che decide quali lavori eseguire in tensione. Inoltre, seleziona e autorizza i lavoratori che possono eseguire le attività su impianti in tensione (di cat. 0 e I).
11) Per lavori non elettrici si intende qualsiasi tipo di attività lavorativa (ramazzare il pavimento, tinteggiare un muro, tagliare un albero, scavare una buca, ecc.).
12) Le parti attive non protette o non sufficientemente protette sono quelle che la norma CEI indica che si possono toccare con un dito, ovvero il calibro "dito di prova articolato" di diametro 12 mm e lunghezza 80 mm.
13) Per pertinenti norme tecniche si intendono le norme CEI eventuali oppure quelle specifiche di settore, tra cui CEI EN 50110 e CEI EN 50488 "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Provvedimenti di protezione elettrica per lavori su o in prossimità di linee aeree di contatto e/o dei circuiti di ritorno associati".
14) Le due Norme erano state pubblicate contemporaneamente al fine di poterle confrontare soprattutto per i rispettivi contenuti: per tale motivo, la norma italiana era stata redatta facendo corrispondere (ove possibile) la numerazione degli articoli e dei paragrafi alla norma europea.

ne sugli impianti elettrici sopra elencati, in loro prossimità o in loro vicinanza.

La procedura SL03 definisce le responsabilità e le modalità gestionali necessarie a garantire la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori di RFI per l'Esercizio e la Manutenzione in Sicurezza degli impianti elettrici AT/MT/BT (impianti di Energia e Trazione Elettrica costituiti da linee elettriche, stazioni elettriche e linee aeree di contatto nonché tutti gli impianti BT ad essi funzionali) per il personale tecnico dei settori specialistici TE e SSE/LP di RFI S.p.A. definendo competenze e responsabilità operative al fine del controllo del rischio elettrico[15].

L'esigenza di dover integrare la normativa di cui sopra, nell'ambito delle attività di esercizio e manutenzione degli impianti di Energia e Trazione Elettrica di RFI S.p.A., nasce per tener conto dell'organizzazione aziendale con cui si esplicano i processi di lavorazione, della necessità di uniformare le procedure di lavoro, della presenza di diverse tipologie impiantistiche: pertanto in tal senso la procedura RFI DTC P SL 03 è *autoportante*, armonizzando tutte le regole e le leggi di cui sopra, dettando una **regola unica, con ruoli, distanze, modulistica e procedure di lavoro**. Per cui nell'analisi della procedura SL03 non si può prescindere dalla Norma CEI 11-27, dal D.Lgs 81/2008 e dalla Legge 191/1974 che di fatto ne costituiscono la struttura portante.

15) Le prescrizioni della procedura sono applicate per tutte le attività lavorative di esercizio e manutenzione (visite impianti, manovre, misure, prove, lavori elettrici fuori tensione e/o in prossimità di parti attive, lavori non elettrici in prossimità o vicinanza di parti attive, lavori elettrici sotto tensione su impianti in BT) che si svolgono in impianti di Energia e Trazione Elettrica, in impianti BT dei settori IS e TLC e in impianti del settore LV di proprietà di RFI S.p.A. oppure in impianti a confine di Stato in gestione a RFI, in loro prossimità o vicinanza, nelle quali è presente il rischio elettrico, indipendentemente dalla natura del lavoro stesso.

Tab. 2 - Tabella norma CEI 11-27 con le distanze minime in aria DA9, DV e DL

Tensione nominale del sistema (valore efficace) U_N [kV]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona dei lavori sotto tensione D_L [mm]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona prossima D_V [mm]	Distanza minima in aria definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici DA9 [mm]
≤ 1	no contact	300	3 000
3	60	1 120	3 500
6	90	1 120	3 500
10	120	1 150	3 500
15	160	1 160	3 500
20	220	1 220	3 500
30	320	1 320	3 500
36	380	1 380	5 000
45	480	1 480	5 000
60	630	1 630	5 000
70	750	1 750	5 000
110	1 000	2 000	5 000
132	1 100	3 000	5 000
150	1 200	3 000	7 000
220	1 600	3 000	7 000
275	1 900	4 000	7 000
380	2 500	4 000	7 000
480	3 200	6 100	_
700	5 300	8 400	_

Per fare un esempio, come mostrato nella tabella 2, in ambito ferroviario si trasforma nella figura 5 con la presenza della distanza introdotta dalla Legge 191/1974 che per comodità sarà denominata D191).

Così come la CEI 11-27 anche la SL03 individua i **lavori elettrici** ed i **lavori non elettrici**: infatti analizza le attività lavorative indipendentemente dalla loro natura ma che presentano un Rischio Elettrico e qualificando tale rischio in relazione alle distanze che si mantengono tra le persone (compresi mezzi e attrezzature maneggiate) e le parti attive in tensione non protette (o non sufficientemente protette) degli impianti elettrici e delle linee elettriche.

Analogamente, sia la CEI 11-27 che la SL03 analizzano le cause che scatenano gli infortuni elettrici:

- la mancata capacità dei lavoratori nell'individuare il pericolo elettrico e difendersi da esso;
- la mancata organizzazione dell'attività lavorativa.

Pertanto, entrambe ribadiscono come sia necessario avere personale formato ed esperto, capace di riconoscere i pericoli, in grado di attuare gli accorgimenti necessari ad eliminarli o ridurli, per riuscire ad eseguire le attività senza esporre sé stessi e gli altri lavoratori al pericolo. Anche l'organizzazione del lavoro deve essere completa e chiara, in quanto l'improvvisazione e la disorganizzazione espongono tutti i lavoratori a pericoli a cui non si è preparati.

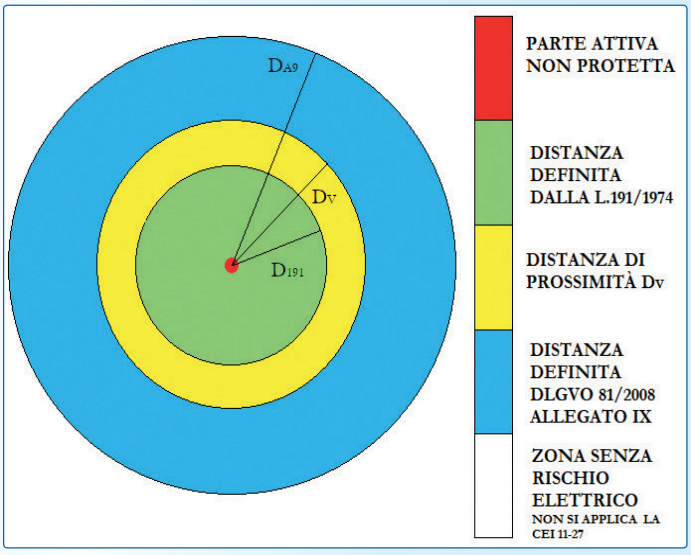


Fig. 4 - Interazione tra le distanze DA9, DV della norma CEI 11-27 e la D191

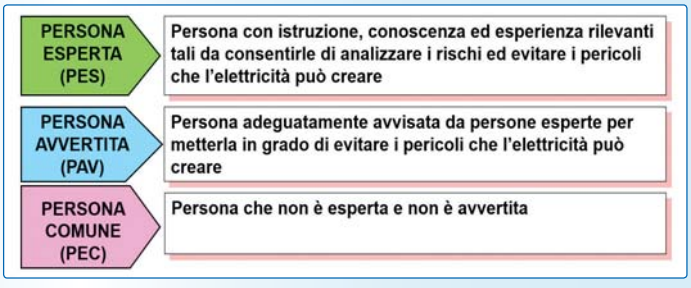


Fig. 5 - Figure PES, PAV, PEC

PEC, PAV, PES, PEI

Il D.Lgs. 81/08 all'art. 18 recita: "*Il datore di lavoro deve, nell'affidare i compiti ai lavoratori, tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza*". All'art. 82, comma 1 recita "[...] *l'esecuzione di lavori su parti in tensione deve essere affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica*". In un ambito prettamente elettrico ne consegue che:

- chi esegue lavori elettrici deve essere idoneo ad eseguirli;
- chi esegue lavori elettrici sotto tensione deve disporre di un'abilitazione da parte del datore di lavoro a questo tipo di attività.

La normativa vigente, infatti, disciplina le tipologie di impianti elettrici e, sulla base di questi, identifica delle figure che possono effettivamente eseguirne i lavori disciplinandone la relativa formazione. Vengono definite tre categorie di persone che possono svolgere lavori elettrici, precisando che nessun lavoro elettrico può essere eseguito da persone prive di adeguata formazione. Anche nella SL03 sono definite le seguenti figure:

- PEI Persona Idonea, persona alla quale è stata riconosciuta la capacità tecnica ad eseguire specifici lavori sotto tensione;
- PES Persona Esperta, persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare;
- PAV Persona Avvertita, persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare;
- PEC Persona Comune, ossia tutti i soggetti che non rientrano nelle categorie precedenti.

Ringraziamenti

Si ringrazia Riccardo Terzolo di RFI - DOI - Sicurezza Esercizio, per i contributi tecnici di questa puntata della rubrica.

Massimo Franzin, Cristiano Zenato

"CASARSA E PONTE TAGLIAMENTO - UN PERCORSO DI RINASCITA FERROVIARIA TRA STORIA E ATTUALITÀ"

Il volume "Casarsa e Ponte Tagliamento - un percorso di rinascita ferroviaria tra storia e attualità", pubblicato nel mese di settembre 2023, è scritto da Massimo Franzin e dall'ing. Cristiano Zenato del GRUPPO 835, Associazione affiliata a Fondazione FS, nota a livello internazionale per le pregevoli autocostruzioni di modellismo ferroviario in grande scala a vapore vivo.

Il volume, sostanzioso di pagine e con contenuti esclusivi, presenta una breve introduzione, curata dall'autore della prima parte Massimo Franzin, che ben dispone verso una lettura che si preannuncia curiosamente miscellanea. Racconti di vita, che emozionano e divertono, si alternano ad approfondimenti di carattere storico sulle ferrovie in generale, per poi immergersi nei dettagli di una analisi sugli aspetti meno noti o sconosciuti delle ferrovie di Casarsa della Delizia e dintorni, dalla dominazione austriaca ad oggi, lungo un percorso di evoluzione ferroviaria che ha reso Casarsa uno dei principali snodi del Friuli-Venezia Giulia.
Tutto ciò è frammentato da intervalli di carattere letterario arricchiti da una iconografia inedita di raro valore che permette la consultazione di mappe e planimetrie. Vengono affrontati temi che spaziano dall'architettura ai gangli del sistema ferroviario sorto attorno alla "città di Pasolini", per giungere alle considerazioni sul presente e sul futuro che attende la città di Casarsa e su nuovi destini ferroviari con Fondazione Ferrovie dello Stato Italiane.

Nella seconda parte curata dall'ing. Cristiano Zenato, che eccezionalmente in questo volume non tratta l'ambito impiantistico di segnalamento e sicurezza, viene descritta la nascita e lo sviluppo del progetto del ponte ferroviario adiacente a Casarsa in località "La Delizia" sul fiume Tagliamento dalle sue origini, con le varie ipotesi costruttive sotto la direzione dell'ing. Luigi Negrelli, fino all'effettiva realizzazione sotto il controllo dell'ing. Carlo de Ghega dopo l'ultimazione della linea del Semmering. Una notevole quantità di raffinati elaborati progettuali sugli interventi manutentivi al ponte dagli anni Venti agli anni Ottanta del Novecento costituisce un prezioso complemento alla raccolta inedita ed esclusiva di fotografie scattate tra il 1991 e il 1992 dal personale ferroviario durante i lavori di demolizione del vecchio ponte a binario unico e di costruzione del nuovo a doppio binario, tracciando il profilo evolutivo di questa opera civile che dal 1861 realizza l'indispensabile collegamento tra la ferrovia "Veneto-Illirica" Mestre–Trieste e la preesistente "Ferdinandea" Milano-Venezia, realizzata dall'ing. Luigi Negrelli.

Pur trattandosi di un libro a carattere essenzialmente storico, vi è una significativa presenza di elementi tecnici che culminano nell'Appendice in cui sono riportate integralmente le Disposizioni di Servizio per l'ex Posto di Blocco n. 19 "Ponte Tagliamento". L'interesse principale per il lettore consiste nel poter seguire passo dopo passo l'evoluzione del nodo ferroviario di Casarsa e del suo contesto negli oltre 150 anni di storia, documentata attraverso uno straordinario supporto iconografico.

Il libro consta di oltre 510 pagine in formato 29,7 x 21 in orizzontale. Il prezzo di copertina è di € 48.

PER UNA MOBILITÀ PIÙ SICURA E INTEGRATA

ISPIRATA DAL PROGRESSO.

SITE®
ISPIRATI DAL PROGRESSO

Siamo System Integrator per grandi progetti di innovazione e di sviluppo tecnologico.

Progettiamo e costruiamo sistemi ferroviari "integrati" chiavi in mano. Per farlo garantiamo l'eccellenza nei servizi di system integration e la fornitura di soluzioni all'avanguardia per la sicurezza e il segnalamento ferroviario.

Il nostro obiettivo è costruire un futuro dove le persone siano sempre più interconnesse, in cui viaggiare sia sempre più veloce e sicuro, e nel fare tutto ciò, ci sia un uso sostenibile delle risorse.

SITE S.p.A. - Divisione Trasporti
Via della Chimica 3
40064 Ozzano dell'Emilia (BO)
Tel. 051 794 820 - divisionetrasporti@sitespa.it
www.sitespa.it/railways

82 SICUREZZA NEI CANTIERI TEMPORANEI E MOBILI

A cura dell'Avv. Federico Berchi - Ferrovie dello Stato Italiane Spa - FS International

La rubrica si pone l'obiettivo di costituire un pratico strumento di approfondimento, a beneficio di tutti gli operatori coinvolti nei processi di gestione e manutenzione dell'Infrastruttura ferroviaria, su tematiche attinenti alla sicurezza nei cantieri temporanei e mobili.

Le responsabilità del Datore di Lavoro, negli scenari di una carente valutazione dei rischi contenuta nel DVR

(Parte terza)

Bentrovati, concludiamo nell'esame delle motivazioni della Sentenza di Cassazione n. 4075/ 2021, relativa ad un incidente di un apprendista precipitato insieme alla cabina nel vano ascensore, durante l'effettuazione di un intervento di manutenzione.

A parere della difesa, la causa ultima della caduta dell'ascensore andava ricercata nel cedimento imprevedibile delle guide paracadute, circostanza impossibile da confermare o escludere, posto che i Giudici di merito non avevano disposto alcuna perizia tecnica sullo stato dell'impianto.

Le dichiarazioni della persona offesa rese nei primi gradi del giudizio avevano tuttavia fatto emergere una circostanza molto rilevante, un elemento mai adeguatamente smentito dall'imputato.

In occasione di altri interventi analoghi, in aggiunta al sostegno delle guida paracadute, la stessa L'impresa di manutenzione *"era solita adottare un'ulteriore sistema di sicurezza costituito dall'ancoraggio dell'ascensore alle relative guide mediante l'apposito paranco di sicurezza".*

Quel giorno il titolare dell'Impresa consentì, e anzi incoraggiò nonostante le resistenze dell'apprendista, l'effettuazione delle attività di manutenzione senza le abituali precauzioni.

Dalle testimonianze rese in giudizio, il Titolare dell'Impresa iniziò ad operare da solo sul tetto della cabina e fu solo in un secondo momento, "*quando l'indagato chiese all'apprendista di aiutarlo perché non ce la faceva a compiere da solo l'operazione cui era intento"*, che il lavoratore lo raggiunse e *"che la stessa cabina precipitò per l'inadeguato funzionamento del freno".*

Sulla questione, la Corte evidenziò come, sin dai giudizi in Tribunale e in Appello *"gli apporti dei testi esperti e le relazioni acquisite avevano permesso di stabilire, con certezza, che nella lavorazione effettuata nel giorno del sinistro (sostituzione della guarnizione del pistone, previo smontaggio della puleggia e rimontaggio a fine lavoro) è necessario azionare un incatenamento dell'ascensore alle guide mediante un paranco, essendo insufficiente il solo freno paracadute ad evitare il rischio caduta, a maggior ragione nella specie, dovendo, la cabina sopportare il peso di ben due persone".*

Tra i teste chiamati a deporre, il Funzionario della USL Roma, occorso sul luogo dopo l'incidente, aveva immediatamente contestato la mancata ottemperanza alle norme relative all'utilizzo degli impianti e alle modalità di manutenzione degli ascensori.

Anche i tecnici dell'ARPA intervenuti nel sopralluogo, pur non potendo accertare la tempestività della rottura dell'impianto frenante, avevano comunque espresso un giudizio di necessità di un ulteriore sistema di sicurezza, indicato nel paranco, atto ad assicurare la stabilità dell'ascensore in caso di cedimento del freno paracadute.

A parere della Corte, le critiche mosse dall'indagato all'operato dei Giudici del Tribunale e della Corte di Appello, relativamente al fatto che l'istruttoria avrebbe avuto bisogno del conforto di un accertamento tecnico peritale, *"non colgono quindi nel segno",* laddove la circostanza che il freno ascensore non abbia funzionato *"non elide la responsabilità dell'indagato per non averne controllato l'efficienza* (il Titolare dell'Impresa non effettuò alcuna verifica sulla tenuta dell'impianto frenante, prima dell'avvio delle attività manutentive) *e, soprattutto, non elide la responsabilità dell'indagato per non avere adoperato, come avvenuto in tutte le altre occasioni, il paranco, solo perché' quel giorno non disponibile".*

"Esente da critiche nella sua logicità" appare quindi la conclusione cui pervengono i giudici, giungendo a ritenere che *"se tale cautela fosse stata posta in essere con ogni probabilità l'evento non si sarebbe verificato".*

In riferimento alle carenze del DVR redatto dall'impresa, *"non può essere infatti posto in dubbio, come fa il*

ricorrente, che fosse doveroso il attuare ulteriori cautele per evitare il rischio di evento infausto a prescindere dal contenuto del documento di valutazione del rischio previsto dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008, articolo 28".

Sulla questione la Corte richiamò le conclusioni espresse dal Tribunale e della Corte di Appello.

"Nei casi in cui, come nella specie, tale documento non preveda specificamente un rischio, è obbligo del datore di lavoro, in concreto, adottare le idonee misure di sicurezza relative ad un rischio non contemplato, così sopperendo all'omessa previsione anticipata. In altri termini, nel documento di valutazione del rischio depositato dalla difesa, non era affatto contemplato il rischio specifico connesso alla riparazione di ascensori in cui vi fosse la necessità di lavorare sul tetto della cabina come piano di lavoro e derivante dal pericolo di precipitazione della cabina, presidi che comunque l'indagato, quale datore di lavoro, della parte offesa, aveva l'obbligo di realizzare".

A parere della Corte, le motivazioni della pronunce di primo e secondo grado, "*fondendosi, si integrano a vicenda, confluendo in un risultato organico ed inscindibile"* al quale occorre in ogni caso fare riferimento per giudicare della congruità della motivazione, *"di guisa che le motivazioni delle sentenze dei due gradi di merito costituiscano una sola entità* (Cassazione, sentenza n. 34891/2013 e Cassazione, sentenza n. 1309/1993).

In ottemperanza al dettato della normativa prevenzionistica, *"la circostanza che il Datore di lavoro operi anche in prima persona e sottoponga anche sé stesso al rischio derivante dall'omessa predisposizione di misure prevenzioni, non muta i suoi doveri nei confronti della sicurezza dei lavoratori da lui dipendenti".*

La Corte Dichiarò inammissibile il ricorso e dispose la condanna del ricorrente al pagamento delle spese processuali.

COLLEGIO INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Condizioni di associazione, quote sociali 2024:

- 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.

La rubrica informa sugli eventi e sulle attività svolte dalla Sede Centrale e dalle Sezioni del CIFI, realtà molto dinamiche che portano avanti la missione del nostro Collegio, improntata alla formazione, informazione e alla diffusione della cultura ferroviaria.

Lo scopo è di mettere a conoscenza i Lettori delle iniziative intraprese (corsi, seminari, visite guidate) affinché chi fosse interessato possa avere la possibilità di reperire maggiori informazioni sugli argomenti trattati.

La rubrica indica, per ogni evento, la Sede/Sezione, la data, il titolo, i relatori e ne spiega sinteticamente lo scopo.

Chi necessitasse di informazioni attinenti agli eventi di cui trattasi può rivolgersi alle Sedi/Sezioni CIFI presso cui si sono tenuti, utilizzando i recapiti riportati nella specifica pagina del sito internet ***www.cifi.it****.*

SEDE CENTRALE ROMA

European Conference. Duesseldorf (D), 9-10. 11. 2023

Rail Track Ballast Management

Relatori: *Esperti del settore*
Convegno organizzato da UEEIV (Union Europaeischer Eisenbahn Ingenieur Verbaender), Global Rail Group, Plasser &Theurer, EKE.

Edizione Infrastrutture Academy. Milano, 21.11.2023

Convegno dedicato all'innovazione infrastrutturale nel mercato delle costruzioni.

Si illustra lo stato del PNRR: criticità, sfide e opportunità; il progetto della linea Napoli-Bari; lo sviluppo delle infrastrutture tra digitalizzazione e sostenibilità.
Relatori: Esperti del settore.
Convegno organizzato da Hilti, AIS (Associazione Infrastrutture Sostenibili) in collaborazione con il CIFI.

5 th Railway Talk. Frankfurt am Main (D), 27.2.2024

The Railway Station in an urbanized territory - not just transportation centre

Sono illustrati tre progetti:

- New Greenways for old Railways;
- Urban Integration of Railways station in modern cities;
- Birmingham New Street Railways Station.

Relatori:
P. Yanchev - Gradoscope Bulgaria
I. Stefanovska
I. Yanakiev
Convegno organizzato da UEEIV.

Master Sapienza. Roma, febbraio-ottobre 2024

Ingegneria delle Infrastrutture e dei sistemi ferroviari

Corso di 480 ore di lezione, seminari, visite ai cantieri e agli impianti, per formare professionisti con una visione sistemica del trasporto ferroviario e della mobilità.

Il Corso, giunto alla 19ª edizione, è organizzato dall'Università di Roma "La Sapienza" in collaborazione con Gruppo Ferrovie dello Stato, Almaviva, Alstom Ferroviaria, BPS Deployment, Ferrotramviaria Engineering, For.Fer, Generali Costruzioni Ferroviarie, Hitachi Rail STS, IDOM, Salcef, Siemens Mobility e ZF Italia.

Dei 500 diplomati frequentatori delle precendenti 18 edizioni, ben il 91% sono stati assunti dalle Aziende promotrici del Master.

CIFI EVENTI

SEDI TERRITORIALI

Convegno. Sezione di Roma
Roma, 8.11.2023

Tunnel di base del Moncenisio: la nuova ferrovia transalpina

Il Convegno affronta le principali sfide della realizzazione della sezione internazionale della linea Torino Lione e la missione di TELT (Tunnel Euralpin Lyon-Turin).

È illustrato lo stato di avanzamento dei lavori del tunnel del Moncenisio e il Cantiere Operativo 12 (CO) con i suo impianti ed edifici tecnologici.

Relatori:
X. Baumgard, P.Poti, S. Bronner - TELT
Presentazione: F. Senesi - CIFI

Convegno. Sezione di Verona
Verona, 15.11.2023

Convegno e visita tecnica linea ferroviaria AV/AC Brescia EST-Verona

Illustrazione dell'organizzazione dei lavori, del sistema di gallerie San Giorgio, del viadotto del Mincio, della galleria Lonato, degli impianti tecnologici, del sottosistema energia, della deviazione provvisoria della linea storica per la realizzazione delle opere di interconnessione.

Segue visita tecnica al cantiere della galleria San Giorgio (Sona.VR) e al viadotto Mincio (Peschiera del Garda. VR).

Relatori:
D. Iurisci, A. Anania, M. Laffranchi, E. Caretta, F. Lazzaroni - Cepav2
A. Pauri, M. Masenelli - Italferr
F. Diana - Consorzio Saturno
Presentazione: *G. Saccà - CIFI, I. Baroncioni - RFI, F. Lombardi - Cepav 2*
Convegno organizzato dal CIFI con il contributo di Italferr, RFI, Consorzio Saturno e Cepav 2 (Consorzio Eni per l'alta velocità).

Convegno. Sezione di Milano
Milano, 25.1.2024

Il nuovo itinerario AV/AC Brescia-Padova

Relatore: V. Macello - RFI
Presentazione: G. Spadi - CIFI

Viaggio. Sezione di Milano
Pavia- Mortara, 10.2.2024

Viaggio in treno Colleoni ATR 803

Viaggio sul nuovo treno ATR 803, denominato Colleoni, di Trenord, tra Pavia e Mortara, sulla cui linea fa servizio.

Illustrazione del materiale rotabile; segue pranzo comunitario a Mortara.

Viaggio. Sezione di Milano
Slovacchia, 30.5. 2024 - 8.6.2024

Viaggio in Slovacchia con visita alla capitale Bratislava, alla ferrovia elettrica dei monti Tatra e alla ferrovia a cremagliera. Sono previste anche visite alle città di Vienna, Budapest e Kosice.

BINARIO LEGALE

Rubrica curata dal Gruppo di Lavoro di Esperti in Normativa di RFI

Cari Lettori de La Tecnica Professionale,
La presente rubrica contiene un approfondimento delle tematiche legali ritenute di maggior interesse per gli abbonati e per i soci del CIFI, con particolare riguardo alla normativa nazionale e comunitaria relativa al sistema ferroviario, a quella ambientale e in generale impattante sulle imprese (es. privacy, modello di controllo ex D.Lgs.231/2001, etc.).

La rubrica è curata dal Gruppo di Lavoro di Esperti in Normativa istituito in RFI con Comunicazione Organizzativa n. 345/AD del 07 marzo 2014 e contiene focus di approfondimento su temi ritenuti rilevanti o argomenti di particolare attualità.

Novità normative e regolamentari da G.U.R.I. - G.U.U.E. - altre fonti ufficiali

periodo 7 - 20 gennaio 2024

Catalogo Generale
10 gennaio 2024

INAIL Opuscolo 10 gennaio 2024 - Il supporto alle aziende per la segnalazione e analisi dei near miss: proposta di un modello tecnico-organizzativo

In linea con le indicazioni e gli obiettivi fissati nel Piano Triennale di Prevenzione dell'Inail si inserisce il Protocollo d'Intesa tra l'Inail e CONFIMI INDUSTRIA, sottoscritto il 4 dicembre 2020, di durata triennale, che ha come oggetto la collaborazione per la realizzazione di attività progettuali finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori e alla diffusione della cultura della sicurezza. Tra i progetti inseriti nel documento programmatico del protocollo, quello oggetto del presente Report ha l'obiettivo di "Sensibilizzare e supportare operativamente le aziende alle attività di segnalazione e analisi dei mancati infortuni (near miss)".

In considerazione del dibattito scientifico in corso e sulla base delle esperienze realizzate sulla tematica dai partner dell'Accordo, il presente documento descrive le attività realizzate nel percorso di sviluppo e sperimentazione di un modello di rilevazione dei near miss, la cui applicazione sia sostenibile anche per le imprese di piccole dimensioni e che possa essere proposto come modello standard. La scelta delle imprese alle quali proporre la partecipazione alla sperimentazione ha privilegiato alcuni comparti del settore "Manufatturiero", anche in relazione alla complessità organizzativa e alla frequenza e gravità degli infortuni: Costruzioni, Metallurgia, Chimico e Gomma plastica, Ceramiche sanitarie e Alimentare.

Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 9
12 gennaio 2024

Decreto Legislativo n. 1 - dell'8 gennaio 2024 - Razionalizzazione e semplificazione delle norme in materia di adempimenti tributari. Entrata in vigore del provvedimento: 13 gennaio 2024

In data 12 gennaio 2024, è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. il decreto legislativo sulla razionalizzazione e semplificazione delle norme in materia di adempimenti tributari, attuativo della legge delega fiscale (legge n. 111/2023).

Art. 1 - Semplificazione della dichiarazione dei redditi per i lavoratori dipendenti e pensionati

L'art. 1 aggiunge il comma 3-bis al D. Lgs. n. 175/2014, disponendo che, con riferimento alla Dichiarazione precompilata riservata ai lavoratori dipendenti e ai pensionati, a partire dal periodo d'imposta 2024, l'Amministrazione finanziaria renderà disponibili le informazioni in proprio possesso "inizialmente" direttamente ai contribuenti e, successivamente, nei prossimi anni, anche ai soggetti delegati. In particolare, è previsto un nuovo meccanismo di interazione con il contribuente, non più basato sui campi del modello dichiarativo, ma direttamente sulle informazioni a disposizione dell'Agenzia delle entrate, che a decorrere dal 2024, saranno proposte al contribuente in una apposita area riservata del sito dell'Agenzia e potranno essere direttamente confermate o modificate mediante un percorso guidato e con un linguaggio semplificato. I dati così confermati o modificati sono riportati in maniera automatica nei campi corrispondenti della dichiarazione senza la necessità per il contribuente di consultare le istruzioni per la compilazione della dichiarazione dei redditi. Un decreto ministeriale da emanare individuerà le modalità tecniche per consentire l'accesso all'iter procedurale. La presentazione della dichiarazione nella modalità semplificata garantirà anche una limitazione dei poteri di controllo da parte dell'Amministrazione finanziaria; l'esclusione dei controlli per la fattispecie in commento è esplicitata dal legislatore grazie all'aggiunta del comma 3-ter all'art. 5, D. Lgs. n. 175/2014.

Art. 2 - Estensione del modello di dichiarazione dei redditi

semplificato delle persone fisiche a tutti i contribuenti non titolari di partita IVA

L'art. 2 dispone che, a decorrere dal 2024, l'adempimento dichiarativo in modalità semplificata può essere assolto anche dalle persone fisiche titolari di redditi differenti rispetto a quelli di lavoro dipendente e assimilati. Gradualmente, con il provvedimento che approva il modello dichiarativo, per ciascun anno d'imposta, saranno stabilite le tipologie reddituali che potranno fruire del modello semplificato.

Sempre dal 2024, i soggetti titolari dei redditi di lavoro dipendente e assimilati di cui all'art. 34, comma 4, D. Lgs. n. 241/1997, che presentano il modello 730, potranno, anche se in presenza di un sostituto d'imposta:

- chiedere direttamente all'Agenzia delle Entrate il rimborso che scaturisce dalla dichiarazione dei redditi,

ovvero

- effettuare il pagamento di quanto dovuto, con il modello F24, entro i termini ordinari (30 giugno) di cui all'art. 17, D.P.R. n. 435/2001.

Art. 3 - Eliminazione della Certificazione Unica relativa ai soggetti forfettari e ai soggetti in regime fiscale di vantaggio

L'art. 3, introducendo il comma 6-septies all'art. 4, D.P.R. n. 322/1998, esonera i sostituti d'imposta dagli adempimenti previsti dai commi 6-ter, 6-quater e 6-quinquies dell'art. 4, D.P.R. n. 322/1998 (rispettivamente, rilascio, consegna agli interessati e trasmissione all'Ade della CU) nei confronti dei soggetti forfettari o che si avvalgono del regime di vantaggio previsto per l'imprenditoria giovanile. Tale esonero trova ragione nella circostanza che, a decorrere dalle operazioni effettuate dal 1° gennaio 2024, tutti i soggetti che aderiscono al regime forfettario sono tenuti ad assolvere gli obblighi di fatturazione elettronica e trasmissione telematica delle fatture o dei relativi dati, così come previsto dall'articolo 1 del decreto legislativo 5 agosto 2015, n. 127, da ultimo modificato dall'articolo 18, commi 2 e 3, del decreto-legge 30 aprile 2022, n. 36 (c.d. "Decreto PNRR 2").

Art. 4 - Procedura telematica per comunicazione cessazione incarico di depositario delle scritture contabili

L'art. 4 prevede che, al fine di evitare che, in caso di controllo, gli organi verificatori si rechino presso un depositario ormai cessato e di consentire a quest'ultimo di liberarsi, anche nei confronti dell'Amministrazione finanziaria, dall'obbligo di tenuta e conservazione delle scritture del contribuente, il depositario stesso, previa comunicazione al proprio assistito, possa trasmettere all'Agenzia delle entrate una comunicazione da cui risulti la cessazione dell'incarico.

Art. 5 - Riorganizzazione degli indici sintetici di affidabilità fiscale

L'art. 5 prevede la riorganizzazione degli ISA, allo scopo di rappresentare adeguatamente la realtà dei comparti economici cui si riferiscono e cogliere le evoluzioni della classificazione delle attività economiche Ateco.

Art. 6 - Incremento di sistemi finalizzati a ridurre gli oneri compilativi dei Modelli degli indici sintetici di affidabilità fiscale

L'art. 6 introduce il comma 4-ter all'art. 9-bis, D.L. 24 aprile 2017, n. 59, con il quale viene disposta la semplificazione dell'adempimento compilativo del modello di comunicazione dei dati rilevanti ai fini ISA, grazie alla quale saranno resi disponibili ai contribuenti gli elementi e le informazioni in possesso dell'Agenzia delle Entrate.

Con successivo provvedimento dell'Amministrazione Finanziaria, saranno individuati gli elementi e le informazioni da fornire al contribuente, le fonti informative e le modalità con cui tali dati saranno messi a disposizione del contribuente medesimo.

Art. 7 - Disponibilità dei programmi informatici per gli indici sintetici di affidabilità fiscale

L'art. 7 introduce un nuovo comma (5-bis) all'art. 9-bis, D.L. n. 50/2017 individuando un apposito termine entro il quale l'Amministrazione dell'Agenzia delle entrate dovrà mettere a disposizione dei contribuenti cui si applicano gli indici sintetici di affidabilità fiscale, appositi programmi informatici di ausilio alla compilazione e alla trasmissione dei dati economici, contabili e strutturali rilevanti per l'applicazione degli indici stessi e gli elementi e le informazioni derivanti dall'elaborazione e dall'applicazione degli indici entro il mese di aprile relativamente all'anno 2024, ed entro il giorno 15 del mese di marzo a partire dal 2025.

Art. 8 - Scadenza dei versamenti rateali delle imposte

L'art. 8 modifica le modalità e i termini di versamento rateale delle somme dovute a titolo di saldo e di acconto di cui all'art. 20, D. Lgs. 241/1997. In particolare, viene riconosciuto il comportamento concludente in sede di versamento con l'eliminazione dell'obbligo di esercizio dell'opzione da parte del contribuente in sede di dichiarazione periodica e viene spostato al 16 dicembre (dell'anno di presentazione della dichiarazione) il termine per completare il pagamento.

Inoltre, con la modifica del c. 4 del suddetto art. 20, D. Lgs. 241/1997, viene disposta l'unificazione dei termini di versamento rateale stabiliti per i soggetti titolari e non titolari di partita IVA. Per effetto della modifica, entrambe le categorie di soggetti potranno effettuare i versamenti rateali entro il giorno 16 di ciascun mese.

Art. 9 - Ampliamento soglia versamenti minimi dell'IVA e delle ritenute sui redditi di lavoro autonomo

L'art. 9 modifica le soglie entro le quali è possibile rimandare i versamenti delle liquidazioni Iva e delle ritenute sui redditi di lavoro autonomo al periodo successivo.

Per l'IVA, a decorrere dalle somme dovute con riferimento alle liquidazioni periodiche relative all'anno d'imposta 2024, la norma prevede che se i versamenti relativi ai mesi da gennaio a novembre (per la liquidazione mensile), ovvero ai primi tre trimestri solari (per la liquidazione trimestrale), sono di importo non superiore a 100 euro possono essere rimandati al periodo successivo e, comunque, devono essere effettuati entro il 16 dicembre dello stesso anno.

Per le ritenute sui redditi di lavoro autonomo (articoli 25 e 25-bis, D.P.R. n. 600/1973) relative ai compensi corrisposti a decorrere dal mese di gennaio 2024, se l'importo dovuto non supera il limite di 100 euro, il versamento deve essere effettuato insieme a quello relativo al mese successivo e comunque entro il 16 dicembre dello stesso anno. Il versamento delle ritenute operate nel mese di dicembre è comunque effettuato entro il giorno 16 del mese successivo.

Art. 10 - Sospensione dell'invio di comunicazioni e inviti

Con l'art. 10 è disposta la sospensione, salvo casi di indifferibilità e urgenza, dal 1° al 31 agosto e dal 1° al 31 dicembre dell'invio da parte dell'Agenzia delle Entrate delle comunicazioni relative ai controlli automatizzati, ai controlli formali e

alle liquidazioni delle imposte sui redditi assoggettati a tassazione separata e delle lettere di compliance.

I pagamenti relativi ai predetti atti continuano a essere previsti, visto che l'unica sospensione dei pagamenti è quella vigente prevista dal 1° agosto al 4 settembre di ogni anno. L'art. 10, difatti, al comma 2, fa salvo quanto previsto dall'art. 7-quater, comma 17, D.L. n. 193/2016 e dall'art. 37, comma 11-bis, secondo periodo, D.L. n. 223/2006.

Art. 11 - Revisione dei termini di presentazione delle dichiarazioni fiscali

L'art. 11 modifica i termini di presentazione delle dichiarazioni fiscali, fissando:

- al 30 settembre (in luogo del 30 novembre) il termine per la presentazione delle dichiarazioni in materia di imposte sui redditi e di IRAP;
- all'ultimo giorno del nono mese successivo a quello di chiusura del periodo d'imposta il termine per le dichiarazioni dei soggetti IRES (in luogo del termine fissato all'ultimo giorno dell'undicesimo mese successivo a quello di chiusura del periodo d'imposta).

La norma prevede che dall'anno 2025 le dichiarazioni in materia di imposte sui redditi e di IRAP possono essere presentate a partire dal 1° aprile, fermo restando il termine del 30 aprile per la disponibilità della dichiarazione dei redditi precompilata. Analoga disposizione è prevista per il modello 770, che potrà essere presentato a partire dal 1° aprile fino al 31 ottobre di ciascun anno.

Per i soggetti con periodo d'imposta non coincidente con l'anno solare per i quali il termine di presentazione delle dichiarazioni dei redditi e IRAP, relative al periodo d'imposta precedente a quello in corso al 31 dicembre 2023, scade successivamente alla data del 2 maggio 2024, continuano ad applicarsi per il predetto periodo d'imposta i termini di presentazione vigenti anteriormente alla medesima data.

Art. 12 - Semestralizzazione dei termini di invio al Sistema Tessera Sanitaria dei dati relativi alle spese sanitarie

L'art. 12 modifica ancora una volta la periodicità per l'invio dei dati delle spese sanitarie al Sistema Tessera Sanitaria, per la predisposizione, da parte dell'Agenzia delle Entrate, della dichiarazione dei redditi precompilata. Dal 2024, i soggetti tenuti all'invio dei dati delle spese sanitarie al Sistema TS dovranno effettuare la trasmissione dei dati con cadenza semestrale, entro i termini che sono stabiliti con decreto del Ministero dell'Economia e delle finanze.

Art. 13 - Esclusione dalla decadenza del beneficio in caso di mancata esposizione in dichiarazione dei crediti d'imposta per i quali permane l'obbligo di indicazione in dichiarazione

L'art. 13 stabilisce un principio applicabile a tutti i crediti d'imposta derivanti da agevolazioni concesse agli operatori economici, per i quali permane l'obbligo di indicazione nelle dichiarazioni annuali. In particolare, è previsto che la mancata indicazione in tali dichiarazioni dei crediti d'imposta esistenti non comporta la decadenza dal beneficio.

Art. 14 - Innalzamento della soglia per l'esonero dall'apposizione del visto di conformità

L'art. 14 - modificando l'art. 9-bis, comma 11, lettere a) e b), D.L. n. 50/2017 - dispone per i soggetti ISA una modifica della soglia per fruire dell'esonero dall'apposizione del visto di conformità. Più in dettaglio, la norma modifica:

- da 50.000 a 70.000 euro annui la soglia al di sotto della quale non è richiesto il visto di conformità per l'utilizzo in compensazione del credito IVA e per i medesimi soggetti anche l'esonero dal visto di conformità ovvero dalla prestazione della garanzia, per i rimborsi IVA per un importo non superiore a 70.000 euro annui;
- da 20.000 a 50.000 euro annui la soglia al di sotto della quale non è richiesto il visto di conformità per l'utilizzo in compensazione dei crediti ai fini delle imposte dirette e dell'IRAP.

Art. 15 - Semplificazione dei modelli di dichiarazione relativi alle imposte sui redditi, all'IRAP e all'IVA

L'art. 15 prevede semplificazione della modulistica relativa all'adempimento degli obblighi dichiarativi, a decorrere dal periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2023.

La semplificazione prevede uno snellimento dei modelli dichiarativi in materia di imposte sui redditi e di IRAP e IVA, rispettivamente previsti dagli articoli 1 e 8 del D.P.R. n. 322/1998. In tali modelli saranno progressivamente:

- eliminate le informazioni che non sono rilevanti ai fini della liquidazione dell'imposta o che l'Agenzia delle Entrate può acquisire tramite sistemi di interoperabilità delle banche dati proprie e nella titolarità di altre amministrazioni;
- ridotte le informazioni relative ai crediti d'imposta derivanti da agevolazioni concesse agli operatori economici da indicare nei dichiarativi.

Sempre in tema di semplificazione, a decorrere dal periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2023 non sarà più necessario indicare nelle dichiarazioni dei redditi e IVA gli estremi identificativi dei rapporti con gli operatori finanziari (art. 7, comma 6, D.P.R. n. 605/1973) in corso nel periodo d'imposta per poter ottenere la riduzione a metà delle sanzioni per violazione di obblighi dichiarativi, comminate a esercenti imprese, arti e professioni con ricavi e compensi non superiori a 5 milioni di euro nel caso utilizzino esclusivamente mezzi di pagamento diversi dal contante.

A decorrere dalle opzioni, da esercitarsi per i periodi d'imposta successivi a quello in corso al 31 dicembre 2024, le società per azioni che svolgono in via prevalente l'attività di locazione immobiliare potranno optare per il regime fiscale speciale (SIIQ e SIINQ) nella dichiarazione dei redditi presentata nel periodo d'imposta anteriore a quello dal quale il contribuente intende avvalersene, senza dover più inviare telematicamente un'apposita comunicazione all'Agenzia delle Entrate.

Art. 16 - Semplificazione della dichiarazione annuale dei sostituti d'imposta

L'art. 16 del decreto adempimenti prevede una semplificazione per i sostituti d'imposta con un numero di dipendenti non superiore a cinque, al 31 dicembre dell'anno precedente. La norma consente, in via sperimentale e facoltativa, di comunicare i dati delle ritenute e delle trattenute di lavoro dipendente e autonomo all'Agenzia delle Entrate, utilizzando i servizi dell'Agenzia per la predisposizione dei modelli di versamento F24. Tale comunicazione mensile è equiparata a tutti gli effetti all'esposizione dei medesimi dati nel modello 770.

Un provvedimento dell'Agenzia delle Entrate definirà le modalità e i termini per la trasmissione dei dati e ogni altra disposizione di attuazione.

Art. 17 - Addebito in conto dell'I24 con scadenze future

Con l'art. 17 si dispone che per i versamenti ricorrenti, rateizzati e predeterminati, di imposte, contributi e altre somme ex art. 17 del D. Lgs. 241/1997, effettuati attraverso i servizi telematici dell'AdE, il contribuente o l'intermediario autorizzato può disporre in via preventiva l'addebito di somme dovute per scadenze future, su un conto aperto presso un intermediario della riscossione convenzionato con l'Agenzia.

Con provvedimento successivo ne saranno stabiliti i criteri e le modalità di applicazione.

Art. 18 - Pagamento delle somme dovute con modello F24 mediante PagoPA

L'art. 18 dispone che per i versamenti di imposte, contributi e altre somme ex 17 D. Lgs. 241/1997 il contribuente può utilizzare anche la piattaforma PagoPA.

Le modalità di attuazione saranno definite con provvedimento dell'AdE.

Art. 19 - Dichiarazione dei redditi precompilata per le persone fisiche compresi i titolari di partita IVA

L'art. 19 amplia la platea dei soggetti che possono utilizzare la dichiarazione dei redditi precompilata. Dal 2024, con riferimento al periodo d'imposta 2023, in via sperimentale, l'Amministrazione renderà disponibile entro il 30 aprile di ciascun anno la precompilata anche ai contribuenti titolari di redditi diversi da quelli di lavoro dipendente e pensione.

Art. 20 - Comunicazione dei dati reddituali da parte dei soggetti terzi ai fini della dichiarazione precompilata

L'art. 20 prevede che con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze possono essere individuati i termini e le modalità mediante i quali i soggetti terzi trasmettono all'Agenzia delle entrate, oltre ai dati relativi alle spese che danno diritto a deduzioni dal reddito o detrazioni dall'imposta, anche i dati relativi ai redditi percepiti dai contribuenti, da indicare nella dichiarazione dei redditi.

Art. 21 - Modello Unico di delega per l'accesso ai servizi dell'Agenzia

L'art. 21 mira a semplificare, uniformandola, la procedura di conferimento delle deleghe prevedendo che il contribuente compili un unico modello per delegare gli intermediari abilitati alla presentazione telematica delle dichiarazioni (ex art. 3, Dpr 322/1998) all'utilizzo dei servizi dell'Agenzia delle Entrate e dall'Agenzia delle Entrate-Riscossione. L'utilizzo dei servizi ha un termine unico di scadenza fissato al 31 dicembre del quarto anno successivo a quello in cui la delega è conferita, salvo revoca espressa.

Art. 22 - Rafforzamento dei servizi digitali

L'art. 22 prevede un incremento dei servizi digitali dell'Agenzia delle Entrate e un miglioramento e rafforzamento di quelli già esistenti.

Art. 23 - Rafforzamento dei contenuti conoscitivi del cassetto fiscale

Grazie al disposto dell'art. 23 il contribuente potrà fruire di servizi digitali per la consultazione e l'acquisizione di tutti gli atti e le comunicazioni gestiti dall'Agenzia delle Entrate che lo riguardano, compresi quelli riguardanti i ruoli dell'Agenzia delle Entrate-Riscossione relativi ad atti impositivi emessi dall'Agenzia delle Entrate. Inoltre, il contribuente potrà scaricare massivamente i dati disponibili sul proprio cassetto fiscale.

Art. 24 - Memorizzazione elettronica e trasmissione telematica dei corrispettivi mediante apposite procedure software

L'art. 24 semplifica la memorizzazione elettronica e la trasmissione telematica dei corrispettivi per gli operatori IVA prevista dall'art. 2, comma 1, D. Lgs. n. 127/2015, consentendone l'effettuazione mediante soluzioni software che garantiscano la sicurezza e l'inalterabilità dei dati.

Con uno o più decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, sentito il Garante per la protezione dei dati personali, sono definite le specifiche tecniche per la realizzazione, omologazione e rilascio delle soluzioni software.

Art. 25 - Semplificazione degli adempimenti tecnici correlati ai trasferimenti immobiliari

L'art. 25 semplifica le modalità di deposito dei tipi di frazionamento presso i Comuni, introducendo un nuovo comma 5-bis all'art. 30 del Testo Unico dell'edilizia (D.P.R. n. 380/2001). La norma consente che tale attività sia effettuata direttamente in via telematica, dall'Agenzia delle Entrate, mediante deposito dei tipi di frazionamento sul portale per i Comuni, e contestuale comunicazione al Comune interessato.

Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 10
13 gennaio 2024

Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali Decreto 15 novembre 2023. Aggiornamento dell'elenco delle malattie professionali

In Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 10 del 13 gennaio 2024, è stato pubblicato il Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 15 novembre 2023.

È approvato, nel testo allegato al decreto di cui forma parte integrante, l'aggiornamento dell'elenco delle malattie di cui al decreto ministeriale del 10 giugno 2014, per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'art. 139 del Testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124.

BINARIO LEGALE

Autorità Nazionale Anticorruzione - Comunicato del Presidente - Pubblicità legale dei bandi di gara, ecco come fare tramite la Banca Dati Anac

Dal 1° gennaio 2024, la pubblicità legale a livello nazionale dei bandi e degli altri atti di gara è garantita dalla Banca Dati Anac tramite pubblicazione sulla "piattaforma per la pubblicità legale degli atti".

Questa è sostituiva della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale a tutti gli effetti, compresa la decorrenza degli effetti giuridici degli atti pubblicati.

Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea
16 gennaio 2024

Commissione Europea Decisione di Esecuzione (UE) 2024/222 - Entrata in vigore del provvedimento: 5 febbraio 2024 - Posticipa la data di scadenza dell'approvazione dell'acido borico ai fini del suo uso nei biocidi del tipo di prodotto 8 conformemente al regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio. Entrata in vigore del provvedimento: 5 febbraio 2024

In Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 16 gennaio 2024 è stata pubblicata la Decisione di esecuzione (UE) 2024/222 della Commissione, del 12 gennaio 2024, che posticipa la data di scadenza dell'approvazione dell'acido borico ai fini del suo uso nei biocidi del tipo di prodotto 8 conformemente al regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio.

Sez. "Primo piano"
17 gennaio 2024

Autorità Nazionale Anticorruzione - Delibera n. 585 19 dicembre 2023 - Appalti digitali e flussi finanziari. Ogni trasferimento di denaro deve essere tracciato

Con la delibera n. 585 del 19 dicembre 2023, Anac ha fornito aggiornamenti sulla tracciabilità dei flussi finanziari delle stazioni appaltanti alla luce della digitalizzazione del 1º gennaio 2024.

Nel caso di affidamenti tra amministrazioni pubbliche (di regola esenti dall'applicazione della normativa sulla tracciabilità), qualora si verifichino trasferimenti di denaro al di fuori del perimetro pubblico, detti movimenti devono essere tracciati. Si tratta, ad esempio, del caso in cui vengano disposti subappalti o sub affidamenti in favore di soggetti privati.

Analogamente, nel caso di prestazioni svolte in regime di amministrazione diretta, è stato precisato che laddove siano effettuati acquisti di materiali o di beni oppure siano previsti affitti o noli, i pagamenti disposti in favore di terzi devono essere assoggettati a tracciabilità e, quindi, occorre acquisire il Cig.

Sez. "Primo piano"
18 gennaio 2024

Servizio: Qualificazione stazioni appaltanti - Entro il 31 gennaio 2024 le stazioni appaltanti devono comunicare la piattaforma certificata utilizzata

Entro il 31 gennaio 2024, le Stazioni Appaltanti e gli Enti concedenti già qualificati devono comunicare, attraverso il servizio "Qualificazione stazione appaltanti", la disponibilità e l'utilizzo di piattaforme di approvvigionamento digitale certificate, di proprietà o per il tramite di contratti di servizio con soggetti terzi.

In caso di mancata comunicazione, a partire dal 1° febbraio 2024, la qualificazione ottenuta decadrà. Per la comunicazione ogni indicazione è fornita consultando le faq 8 e 9 del servizio qualificazione, nonché delle faq B.5 e C.9 del servizio digitalizzazione. La comunicazione dovrà avvenire accedendo all'applicativo della qualificazione e seguendo le istruzioni operative del manuale utente.

CIFI Servizi

CORSI ON-DEMAND

1

IS-0 INSTALLATORI DI IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI TIPO ELETTROMECCANICO

Durata del corso: 80 ore

2

IS-1 PROGETTISTI, VERIFICATORI, VALIDATORI DI IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

Durata del corso: 56 ore

3

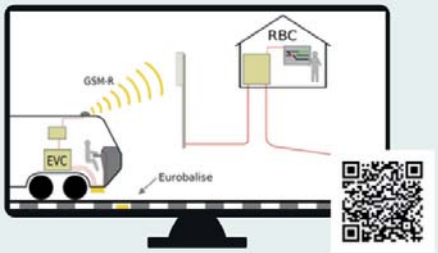
ESPERTO IN TRAZIONE ELETTRICA LINEA DI CONTATTO

Durata del corso: 42 ore

4

ESPERTO TELECOMUNICAZIONI FERROVIARIE

Durata del corso: 36 ore



TUTTE LE INFORMAZIONI SU

www.ferrovie.academy.it
www.cifi.it

CIFI Servizi

COLLEGIO INGEGNERI
FERROVIARI ITALIANI

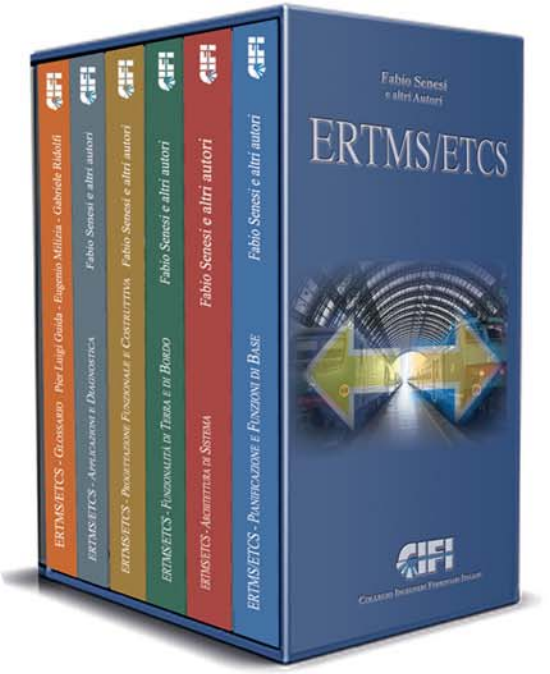
ERTMS/ETCS

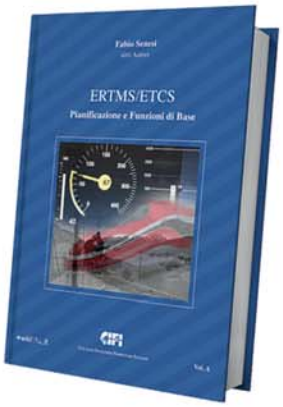
Collana di 6 volumi con Appendice ed Aggiornamenti on-line

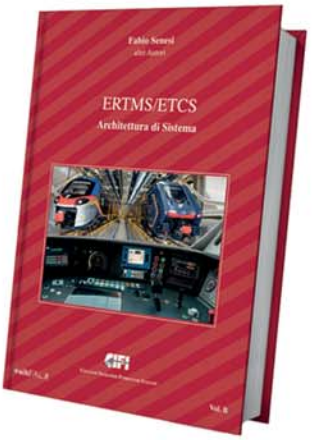
I volumi, con circa 2.000 pagine, sono stati redatti a valle del Corso CIFI sul Sistema ERTMS/ETCS, ad opera di Fabio Senesi e di altri 43 specialisti del settore fra Autori, Istruttori e Revisori. I vari argomenti sono trattati per essere utili sia ai progettisti che ai cultori ferroviari. I capitoli dei volumi sono linkati con il sito CIFI *www.wikirail.it* in cui saranno pubblicati gli eventuali aggiornamenti che, nel tempo, si avranno nelle varie fasi di progettazione, realizzazione ed esercizio del Sistema.

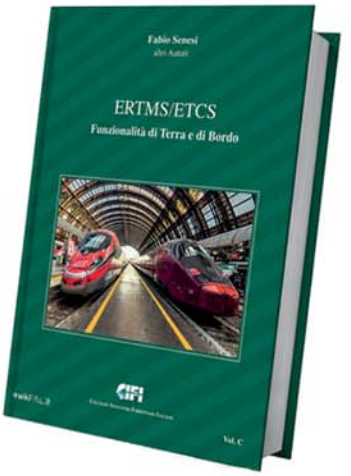
I testi sono un riferimento aggiornato sia per oggi che per il futuro.

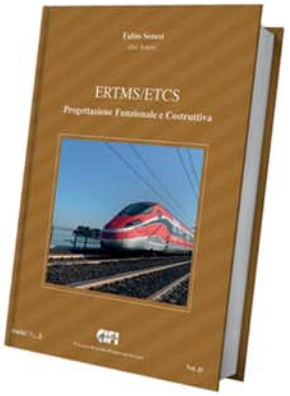
La collana non é solo libri, bensì un continuo servizio sia formativo che informativo su ERTMS/ETCS

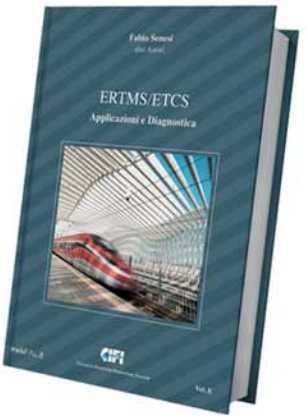


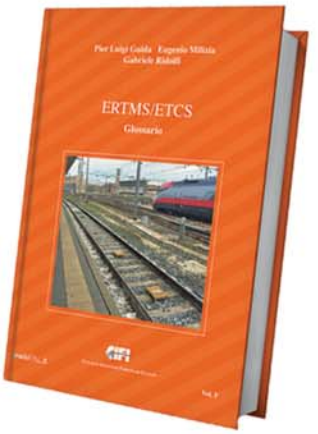


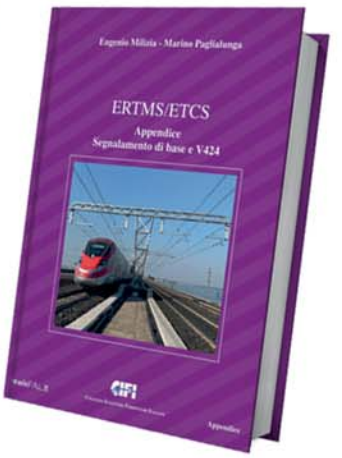












www.cifi.it