



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIREZIONE GENERALE PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE E MARITTIME

RELAZIONE DI INDAGINE

28.03.2019 - COLLISIONE TRA DUE TRENI REGIONALI (n. 1665 e n. 1670) DELL'IF TRENORD NEI PRESSI DELLA STAZIONE DI INVERIGO, RETE FERROVIENORD S.p.A., TRATTA INVERIGO-MERONE DELLA LINEA MILANO NORD CADORNA – CANZO ASSO

24 Febbraio 2020

Premessa

La presente relazione di indagine ha come obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri attraverso l'individuazione delle **cause tecniche** che hanno generato l'evento e la conseguente formulazione di raccomandazioni agli operatori del settore.

L'indagine della Digifema è condotta in modo indipendente dall'inchiesta dell'Autorità Giudiziaria e la relazione finale non può essere utilizzata per attribuire colpe e responsabilità civili o penali relative all'evento analizzato, in conformità con quanto previsto in merito dal D.Lgs n. 50 del 14.05.2019.

Indice

1. Sintesi	7
1.1. Breve descrizione dell'evento	7
1.2. Cause dirette, cause indirette, cause a monte	7
1.3. Raccomandazioni principali	8
2. Fatti in immediata relazione all'evento	8
2.1. Evento	8
2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente, attività dei servizi di soccorso e di emergenza	8
2.1.2. Decisione di aprire l'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento della stessa.....	15
2.2. Circostanze dell'evento	15
2.2.1. Personale coinvolto, altre parti e testimoni	15
2.2.2. Treni e relativa composizione	15
2.2.3. Infrastruttura e sistema di segnalamento	16
2.2.6. Mezzi di comunicazione.....	23
2.2.7. Lavori svolti presso il sito dell'evento	23
2.2.8. Attivazione del piano di emergenza ferroviaria	23
2.2.9. Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari	24
2.3. Decessi, lesioni, danni materiali.....	24
2.3.1. Passeggeri e terzi, personale	24
2.3.2. Merci, bagagli e altri beni.....	24
2.3.3. Materiale rotabile, infrastruttura ed ambiente.....	24
2.4. Circostanze esterne	25
3. Resoconto dell'indagine	25
3.1. Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati).....	25
3.1.1. Personale delle ferrovie	25
3.1.2. Altri testimoni	29
3.2. Sistema di gestione della sicurezza	29
3.2.1. Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi	29
3.2.2. Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione	31
3.2.3. Modalità dei controlli e delle verifiche interne e loro risultati	31
3.2.4. Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura	32
3.2.4.1 Gestore dell'Infrastruttura e Impresa Ferroviaria	32
3.3. Norme e regolamenti	34
3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali	34
3.3.2. Altre norme (norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili).....	37
3.3.2.1 Gestore Infrastruttura Ferroviaria – FERROVIENORD S.p.A.	37
3.3.2.2 Impresa Ferroviaria - TRENORD S.p.A.	54
3.4. Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici.....	58
3.4.1. Sistema di segnalamento e comando-controllo, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione.....	58
3.4.2. Infrastruttura	59
3.4.2.1. Controlli periodici sull'infrastruttura	60
3.4.3. Apparecchiature di comunicazione	60

3.4.4. <i>Materiale rotabile, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione</i>	60
3.5. Documentazione del sistema di esercizio	62
3.5.1. <i>Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento</i>	62
3.5.2. <i>Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento</i>	62
3.5.3. <i>Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento</i>	63
3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione.....	63
3.6.1. <i>Tempo lavorativo del personale coinvolto</i>	63
3.6.2. <i>Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento</i>	63
3.6.3. <i>Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo-macchina</i>	63
3.7. Eventi precedenti dello stesso tipo	65
4. <i>Analisi e conclusioni</i>	67
4.1. Resoconto finale della catena di eventi	67
4.2. Discussione	70
4.2.1. <i>Analisi riguardanti le cause dirette dell'evento</i>	70
4.2.2. <i>Analisi riguardanti le cause indirette dell'evento</i>	72
4.2.3. <i>Analisi riguardanti la causa a monte dell'evento</i>	78
4.3. Conclusioni	83
4.4. Osservazioni aggiuntive	83
5. <i>Provvedimenti adottati</i>	85
6. <i>Raccomandazioni</i>	86

Sigle e Acronimi

ACEI	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari
ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ACS	Apparato Centrale Statico
AdC	Agente di Condotta
A.G.	Autorità Giudiziaria
AM	Agente della Manutenzione
AM IS	Agente della Manutenzione Impianti di Segnalamento
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ATP	Protezione Automatica del Treno
Bca	Blocco conta assi
Bea	Blocco elettrico automatico
CCC	Coordinamento e Controllo Circolazione
CCTV	Impianto televisivo a circuito chiuso
cdb	circuito di binario
CTC	Controllo Centralizzato del Traffico
CVR	Comunicazioni Verbali Registrate
DC	Dirigente Centrale
DCCM	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento
DCEI	Dirigente Centrale Esercizio Infrastrutture
DCO	Dirigente Centrale Operatore
DIS	Driver Information System
DM	Dirigente Movimento
DIGIFEMA	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DL	Dirigente Locale
DOTTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
FL	Fascicolo Linea
FV	Fabbricato Viaggiatori
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IESBE	Istruzione per l'Esercizio con Sistemi di Blocco Elettrico
IF	Impresa Ferroviaria
IMC	Impianto Manutenzione Corrente
IR	Interruttore Rapido

LdS	Località di Servizio
PCM	Posto Controllo Movimento
PdB	Personale di Bordo
PL	Passaggio a Livello
PLA	Passaggio a Livello Automatico
PIR	Prospetto Informativo della Rete
POS	Prefazione Orario di Servizio
PP	Posto Periferico
PRI	Primo Rapporto Informativo
RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
RCEC	Registratore Cronologico degli Eventi Condotta
RCF	Regolamento Circolazione Ferroviaria
RCT	Regolamento per la Circolazione dei Treni
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
ROE	Responsabile Operativo dell'Emergenza
RSMS	Rolling Stock Management System
SCC	Sistema di Comando e Controllo
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treno
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
SIL	Livello di Integrità della Sicurezza
SOR	Sala Operativa Regionale
SP	Stazione Porta
SSB	SottoSistema di Bordo
SSC	Sistema di Supporto alla Condotta
SST	SottoSistema di Terra
VCF	Visita Completa di Fine corsa
VI	Visita Interna
VIS	Verificatore Indipendente di Sicurezza
VMC	Velocità Modulo Condotta
TSR	Treno Servizio Regionale
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica

1. Sintesi

1.1. Breve descrizione dell'evento

Il giorno 28 marzo 2019 alle ore 18:35 circa, il treno R 1665 dell'IF Trenord, in servizio da Milano Cadorna (p.17:38) a Canzo-Asso (a.18:59), dopo aver effettuato la fermata di servizio viaggiatori sul 1° binario della stazione di Inverigo, riprendeva la marcia con il segnale di partenza disposto a via impedita e, in corrispondenza del deviatoio 2, urtava frontalmente il treno R 1670, in servizio da Canzo-Asso (p.18:03) a Milano Cadorna (a.19:22), che aveva impegnato il deviatoio 2 con segnale di ingresso disposto in corretto tracciato per l'arrivo al 2° binario della stazione di Inverigo.

Il treno R 1665, effettuato con il convoglio TSR R6-079 (n. 2 carrozze pilota e n. 4 carrozze) era condotto da un agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento affiancato ad un altro macchinista, e scortato dal capotreno.

Il treno R 1670, effettuato con il convoglio TSR R4-095 (n. 2 carrozze pilota e n. 2 carrozze), era condotto da un macchinista e scortato dal capotreno.

La collisione tra i due treni provocava il ferimento di 7 persone che successivamente sono state soccorse e inviate in ospedale (in codice giallo) dai sanitari del 118. Sul luogo dell'incidente sono intervenuti la Polizia Ferroviaria, operatori e sanitari del 118, Vigili del Fuoco e Polizia Locale.

La circolazione treni veniva sospesa nella tratta Arosio-Merone, con disalimentazione della linea aerea per la trazione elettrica tra Arosio e Merone. Il servizio viaggiatori veniva svolto con autobus sostitutivi.

Alle ore 4:00 circa del giorno 29 marzo 2019, la tratta Arosio-Merone veniva ripristinata alla circolazione treni a seguito dell'autorizzazione della Polizia Ferroviaria e delle verifiche da parte degli incaricati per il settore Armamento ed Apparato Centrale Statico (ACS).

1.2. Cause dirette, cause indirette, cause a monte

Causa diretta 1

Contemporanea occupazione della tratta tra Inverigo e Lambrugo-Lurago da parte dei treni regionali R 1665 e R 1670

Causa indiretta 1

Criticità relative al personale avente compiti di sicurezza presenti a bordo del treno R 1665

Causa indiretta 2

Inadeguata comunicazione al personale - da parte dell'impresa ferroviaria Trenord S.r.l. - riguardante l'affiancamento di agenti di condotta in fase di addestramento sui treni viaggiatori

Causa indiretta 3

Dipendenza dal fattore umano del livello di sicurezza del regime di circolazione in assenza di una tecnologia di protezione automatica della marcia del treno (ATP).

Causa indiretta 4

Presenza di tratti di linea con differenti caratteristiche

Causa indiretta 5

Disallineamento tra regolamenti, istruzioni e disposizioni riguardanti le procedure da effettuare da parte del macchinista e del capotreno per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale.

Causa a monte

Carenze del processo formativo previsto dall'IF Trenord S.r.l. per il personale che svolge attività di sicurezza nell'ambito dell'esercizio ferroviario.

1.3. Raccomandazioni principali

Sono state formulate raccomandazioni indirizzate all'ANSF riguardanti in particolare:

- il processo formativo del personale addetto alla condotta e alla scorta dei treni;
- i regolamenti, istruzioni e disposizioni per la parte relativa alle procedure da seguire e alle attività da svolgere da parte del macchinista e del capotreno per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale;
- la ridondanza della verifica dell'aspetto dei segnali di partenza sulle tratte a semplice binario non dotate di un sistema automatico di protezione marcia treno;
- attività di monitoraggio degli eventi di condotta;
- attività di formazione, audit ed ispezione del personale delle IF e dei GI in merito alle attività da svolgere ed alle procedure da seguire in caso di emergenza;
- iniziative e attività di comunicazione finalizzate all'istruzione dei passeggeri circa le procedure da seguire ed i corretti comportamenti da tenere in caso di emergenza;

2. Fatti in immediata relazione all'evento

2.1. Evento

2.1.1. Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente, attività dei servizi di soccorso e di emergenza

L'incidente oggetto della presente relazione d'indagine è avvenuto in prossimità della stazione di Inverigo, sulla tratta Inverigo-Lambrugo/Lurago della linea Milano Cadorna-Canzo/Asso della rete ferroviaria di FerrovieNord S.p.A. (*Figura 1*).

Il giorno 28.03.2019 il treno regionale R 1665 di Trenord, effettuato con la "composizione bloccata" TSR R6-079 (n. 2 carrozze pilota e n. 4 carrozze), con a bordo un macchinista, un agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento ed un capotreno, parte da Milano Cadorna alle ore 17:38 diretto a Canzo-Asso, con arrivo previsto alle ore 18:59 (*Figura 2*). La condotta era effettuata dall'agente in fase di addestramento.

Il treno regionale R 1670 di Trenord, effettuato con la "composizione bloccata" TSR R4-095 (n. 2 carrozze pilota e n. 2 carrozze), con a bordo un macchinista e un capotreno, parte da Canzo-Asso alle ore 18:03 diretto a Milano Cadorna, con arrivo previsto alle ore 19:22 (*Figura 3*).

Il treno R 1665 alle ore 18:09, dopo aver effettuato fermata viaggiatori nella stazione di Seveso, riparte senza che l'agente di condotta abbia escluso - come previsto da regolamenti vigenti - la funzione SCMT e abbia impostato la Velocità Modulo di Condotta (VMC).

Nei successivi metri percorsi dal treno interviene tre volte l'avvisatore acustico per superamento della velocità di allerta: l'agente di condotta arresta il treno in linea, tra le

stazioni di Seveso e Meda, e con il convoglio fermo esclude la funzione SCMT ma non imposta la VMC. Il treno riparte e percorre la linea fino a Meda alla velocità di circa 30 km/h.

Durante la fermata nella stazione di Meda, l'agente di condotta imposta la VMC a 70 km/h prima di ripartire.

Alle ore 18:35:21 il treno ferma al binario I nella stazione di Inverigo (*Figura 4*), e due secondi dopo avviene il comando di apertura delle porte lato sinistro. Alle 18:36:00 è registrato il consenso di chiusura delle porte e dopo circa 37 sec. si accende la spia del blocco porte e l'agente di condotta inizia a trazionare il treno.

Alle ore 18:36:58 l'agente di condotta, accortosi dell'arrivo del treno R 1670, attiva la segnalazione acustica tromba per circa due secondi e comanda la frenatura rapida, dopo aver percorso circa 63 m dalla partenza dalla stazione di Inverigo.

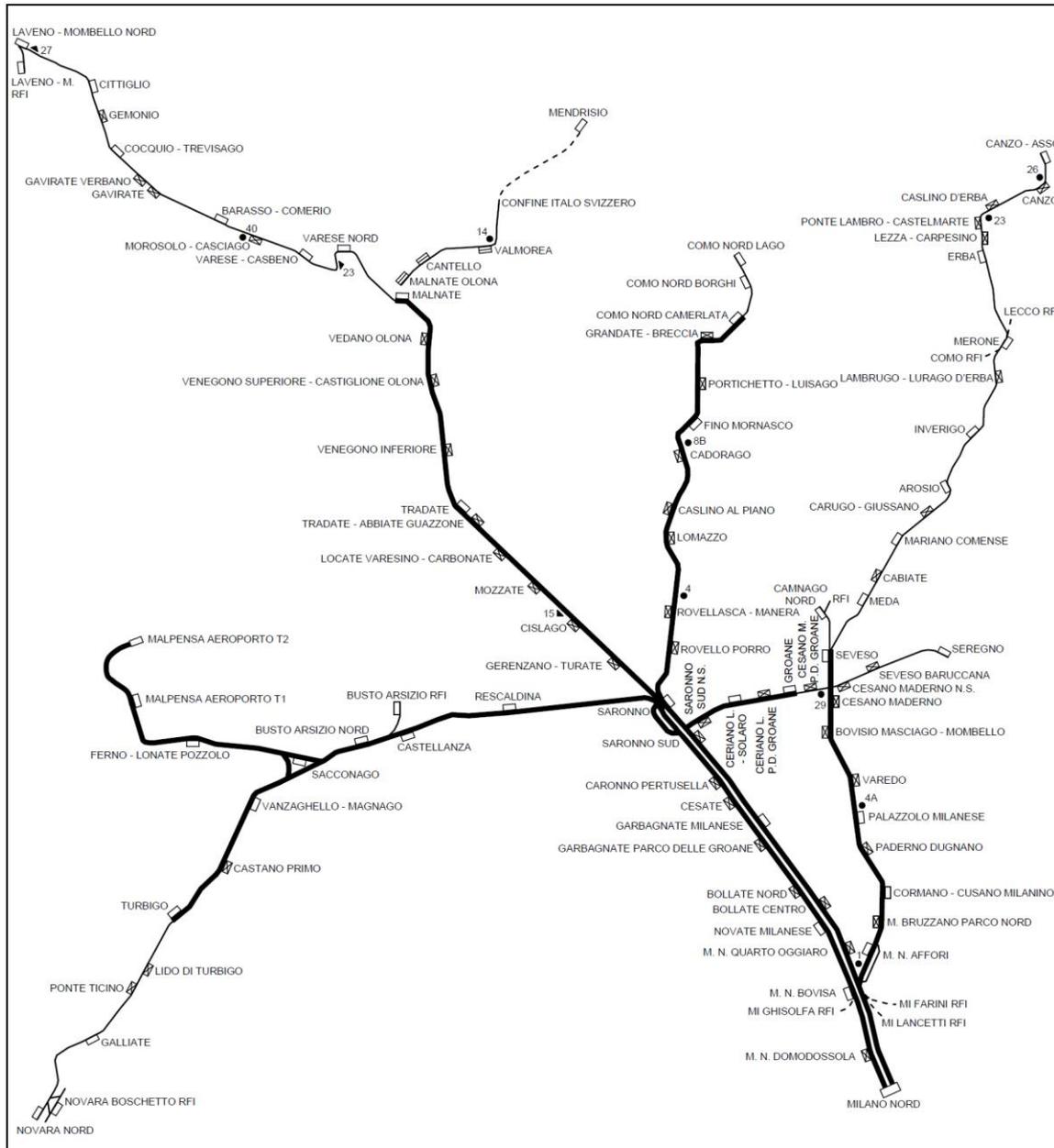
Per quanto riguarda il treno R 1670, si evidenzia che lo stesso parte alle ore 18:33:39, dopo aver effettuato fermata viaggiatori, dalla stazione di Lambrugo-Lurago in direzione Inverigo. In arrivo presso tale stazione, alle ore 18:36:57 l'agente di condotta comanda la frenatura ordinaria per ridurre la velocità in approccio alla stazione di Inverigo, con instradamento sul binario II: dopo pochi secondi l'agente, accortosi dell'arrivo sullo stesso binario del treno R 1665, attiva la frenatura di emergenza.

La collisione tra i due treni regionali avviene alle ore 18:37 circa, in corrispondenza del deviatore 2 della stazione di Inverigo (*Figura 5 e Figura 6*):

- il treno R 1665, partito dal binario I della stazione di Inverigo, si arresta dopo circa 100 metri dalla partenza: l'agente di condotta attiva la frenatura rapida dopo aver percorso 63 metri e la collisione con il treno R 1670 avviene dopo ulteriori 26 metri circa. La velocità del treno registrata è di 23 km/h al momento dell'attivazione della frenatura rapida, e si blocca a 9 km/h al momento della collisione;

- il treno R 1670, in arrivo al binario II della stazione di Inverigo, si arresta dopo aver percorso circa 49 metri dall'attivazione della frenatura rapida. La velocità del treno registrata è di 42 km/h al momento dell'attivazione della frenatura rapida, e si blocca a 21 km/h al momento della collisione.

58. Rete delle FERROVIENORD



LEGENDA:

- LINEA A SEMPLICE BINARIO
- ▬ LINEA A DOPPIO BINARIO
- ▬▬ LINEA A DOPPIO BINARIO AFFIANCATA AD UNA LINEA A SEMPLICE BINARIO
- ▬▬▬ LINEA A DOPPIO BINARIO AFFIANCATA AD UNA LINEA A DOPPIO BINARIO
- - - LINEA DI ALTRA AMMINISTRAZIONE
- STAZIONE
- ▣ FERMATA
- ▣ LOCALITÀ DI SERVIZIO CHIUSA ALL'ESERCIZIO
- CASELLO IMPRESEZIATO
- ▲ GARETTA IMPRESEZIATA

Figura 1 – Rete FerrovieNord (fonte: Prefazione all’Orario di Servizio FerrovieNord)



169

Milano-Seveso-Cannago/Mariano-Asso

Km	S4		S2																	
	761	663	20240	22663	765	1665	20242	22665	769	669	20244	22669	771	1673	20246	22675	774	677	20248	22677
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0 Milano Cadorna																				
Milano Domodossola	16.56	17.11			17.23	17.41			17.53	18.08			18.20	18.38			18.50	19.08		
Milano Bovisio	17.00	17.15			17.45	17.45			18.00	18.15			18.30	18.45			19.00	19.15		
Milano Rogoredo			16.59				17.23				17.53				18.23				18.53	
Milano Porta Vittoria			17.00				17.30				18.00				18.30				19.00	
Milano Dateo			17.02				17.32				18.02				18.32				19.02	
Milano Porta Venezia			17.04				17.34				18.04				18.34				19.04	
Milano Repubblica			17.06				17.36				18.06				18.36				19.06	
Milano Porta Garibaldi Passante			17.08				17.38				18.08				18.38				19.08	
Milano Lancetti			17.13				17.43				18.13				18.43				19.13	
Milano Bovisio			17.20				17.50				18.20				18.50				19.20	
Malpensa Aeroporto T2	16.07	16.20	16.20	16.37	16.50	16.50	17.07	17.20	17.20	17.37	17.50	17.50	18.07	18.20	18.20	18.37	18.50	18.50	19.07	19.20
Malpensa Aeroporto T1	16.13	16.26	16.26	16.43	16.56	16.56	17.13	17.26	17.26	17.43	17.56	17.56	18.13	18.26	18.26	18.43	18.56	18.56	19.13	19.26
Milano Bovisio	16.48	16.56	16.56	17.18	17.26	17.26	17.48	17.56	17.56	18.18	18.26	18.26	18.48	18.56	18.56	19.18	19.26	19.26	19.48	19.56
Milano Bovisio	17.01	17.16	17.21	17.31	17.46	17.51	18.01	18.16	18.21	18.31	18.46	18.51	19.01	19.16	19.21	19.31	19.46	19.51	20.01	20.16
Milano Affori	17.04	17.19	17.24	17.34	17.49	17.54	18.04	18.19	18.24	18.34	18.49	18.54	19.04	19.19	19.24	19.34	19.49	19.54	20.04	20.19
Milano Bruzzano	17.07	17.22	17.27	17.37	17.52	18.02	18.12	18.27	18.37	18.47	18.57	19.07	19.17	19.27	19.37	19.47	19.57	20.07	20.17	20.27
Cornano-Cusano M.	17.09	17.24	17.29	17.39	17.54	18.04	18.14	18.29	18.39	18.49	18.59	19.09	19.19	19.29	19.39	19.49	19.59	20.09	20.19	20.29
Paderno Dugnano	17.12	17.27	17.32	17.42	18.07	18.17	18.32	18.42	18.52	19.02	19.12	19.22	19.32	19.42	19.52	20.02	20.12	20.22	20.32	20.42
Palazzo Milanese	17.15	17.30	17.35	17.45	18.05	18.15	18.30	18.40	18.50	19.00	19.10	19.20	19.30	19.40	19.50	20.00	20.10	20.20	20.30	20.40
Varedo	17.18	17.33	17.38	17.48	18.08	18.18	18.33	18.43	18.53	19.03	19.13	19.23	19.33	19.43	19.53	20.03	20.13	20.23	20.33	20.43
Bovisio Masciago-Mombello	17.21	17.36	17.41	17.51	18.11	18.21	18.36	18.46	18.56	19.06	19.16	19.26	19.36	19.46	19.56	20.06	20.16	20.26	20.36	20.46
Cesano Maderno	17.24	17.39	17.44	17.54	18.14	18.24	18.39	18.49	18.59	19.09	19.19	19.29	19.39	19.49	19.59	20.09	20.19	20.29	20.39	20.49
Cesano Maderno	17.38	17.53	17.58	18.08	18.28	18.38	18.53	19.03	19.13	19.23	19.33	19.43	19.53	20.03	20.13	20.23	20.33	20.43	20.53	21.03
Saronno M13-166-167-168	17.54	17.54	18.24	18.24	18.24	18.54	18.54	19.24	19.24	19.24	19.54	19.54	20.24	20.24	20.24	20.54	20.54	20.84	20.84	21.14
Cesano Maderno	17.52	17.52	17.52	18.22	18.22	18.22	18.52	18.52	19.22	19.22	19.22	19.52	19.52	20.22	20.22	20.22	20.52	20.52	20.82	21.12
Seregno SS	17.59	17.59	17.59	18.29	18.29	18.29	18.59	18.59	19.29	19.29	19.29	19.59	19.59	19.59	19.59	20.29	20.29	20.59	20.59	20.89
Seveso	17.30	17.34	17.48	18.00	18.04	18.16	18.30	18.34	18.48	19.00	19.04	19.18	19.30	19.34	19.48	20.00	20.04	20.18	20.48	20.48
Cannago-Lentate 27	17.35	17.35	18.05	18.05	18.05	18.35	18.35	19.05	19.05	19.05	19.35	19.35	20.05	20.05	20.05	20.35	20.35	20.65	20.65	20.95
Cannago-Lentate 27	17.45	17.45	18.15	18.15	18.15	18.45	18.45	19.15	19.15	19.15	19.45	19.45	20.15	20.15	20.15	20.45	20.45	20.75	20.75	21.05
Como S. Giovanni	18.16	18.16	18.40	18.40	18.40	19.16	19.16	19.40	19.40	19.40	20.16	20.16	20.40	20.40	20.40	21.16	21.16	21.40	21.40	21.70
Meda	17.38	17.38	18.08	18.08	18.08	18.38	18.38	19.08	19.08	19.08	19.38	19.38	20.08	20.08	20.08	20.38	20.38	20.68	20.68	20.98
Cabiate	17.41	17.41	18.11	18.11	18.11	18.41	18.41	19.11	19.11	19.11	19.41	19.41	20.11	20.11	20.11	20.41	20.41	20.71	20.71	21.01
Mariano Comense	17.46	17.46	18.16	18.16	18.16	18.46	18.46	19.16	19.16	19.16	19.46	19.46	20.16	20.16	20.16	20.46	20.46	20.76	20.76	21.06
Carugo-Giussano	17.52	17.52	18.22	18.22	18.22	18.52	18.52	19.22	19.22	19.22	19.52	19.52	20.22	20.22	20.22	20.52	20.52	20.82	20.82	21.12
Atosio	17.56	17.56	18.26	18.26	18.26	18.56	18.56	19.26	19.26	19.26	19.56	19.56	20.26	20.26	20.26	20.56	20.56	20.86	20.86	21.16
Inverigo	18.03	18.03	18.33	18.33	18.33	19.03	19.03	19.33	19.33	19.33	20.03	20.03	20.33	20.33	20.33	21.03	21.03	21.33	21.33	21.63
Lambrugo-Lurago	18.07	18.07	18.37	18.37	18.37	19.07	19.07	19.37	19.37	19.37	20.07	20.07	20.37	20.37	20.37	21.07	21.07	21.37	21.37	21.67
Merone 170	18.11	18.11	18.41	18.41	18.41	19.11	19.11	19.41	19.41	19.41	20.11	20.11	20.41	20.41	20.41	21.11	21.11	21.41	21.41	21.71
Erba	18.18	18.18	18.48	18.48	18.48	19.18	19.18	19.48	19.48	19.48	20.18	20.18	20.48	20.48	20.48	21.18	21.18	21.48	21.48	21.78
Pontelambro-Castelmarte	18.20	18.20	18.50	18.50	18.50	19.20	19.20	19.50	19.50	19.50	20.20	20.20	20.50	20.50	20.50	21.20	21.20	21.50	21.50	21.80
Casolino d'Erba	18.22	18.22	18.52	18.52	18.52	19.22	19.22	19.52	19.52	19.52	20.22	20.22	20.52	20.52	20.52	21.22	21.22	21.52	21.52	21.82
Canzo	18.27	18.27	18.57	18.57	18.57	19.27	19.27	19.57	19.57	19.57	20.27	20.27	20.57	20.57	20.57	21.27	21.27	21.57	21.57	21.87
Asso	18.29	18.29	18.59	18.59	18.59	19.29	19.29	19.59	19.59	19.59	20.29	20.29	20.59	20.59	20.59	21.29	21.29	21.59	21.59	21.89

1 Non sono ammesse le comitive con biglietto scontato nei lavorativi escluso il sabato.
 2 Il servizio di trasporto biciclette è soggetto a limitazione. Per i dettagli consulta le Condizioni generali di Trasporto.
 Treno con servizio di trasporto biciclette al seguito del viaggiatore il sabato e nei festivi.
 3 Il servizio di trasporto biciclette è soggetto a limitazione. Per i dettagli consulta le Condizioni generali di Trasporto.
 Treno con servizio di trasporto biciclette al seguito del viaggiatore il sabato.

Figura 2 – Linea Milano Cadorna - Asso (fonte: Orario di Servizio Trenord)

169

Asso-Mariano/Cannago-Seveso-Milano

Km	S4		S2		S4		S2		S4		S2		S4		S2		S4		S2	
	762	22664	2666A	2666B	768	22668	668	770	22670	1670	772	22672	672	774	22674	778	22678	678		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0 Asso																				
1 Canzo			16.56					17.35					18.35							19.35
4 Casolino d'Erba			17.02					17.40					18.10							19.40
11 Pontelambro-Castelmarte			17.05					17.42					18.42							19.42
7 Erba			17.11					17.46					18.46							19.46
11 Merone 170			17.21					17.51					18.21							19.51
13 Lambrugo-Lurago			17.24					17.54					18.54							19.54
16 Inverigo			17.31					18.01					19.01							20.01
19 Arosio			17.35					18.05					19.05							20.05
21 Carugo-Giussano			17.38					18.08					19.08							20.08
23 Mariano Comense			17.45																	

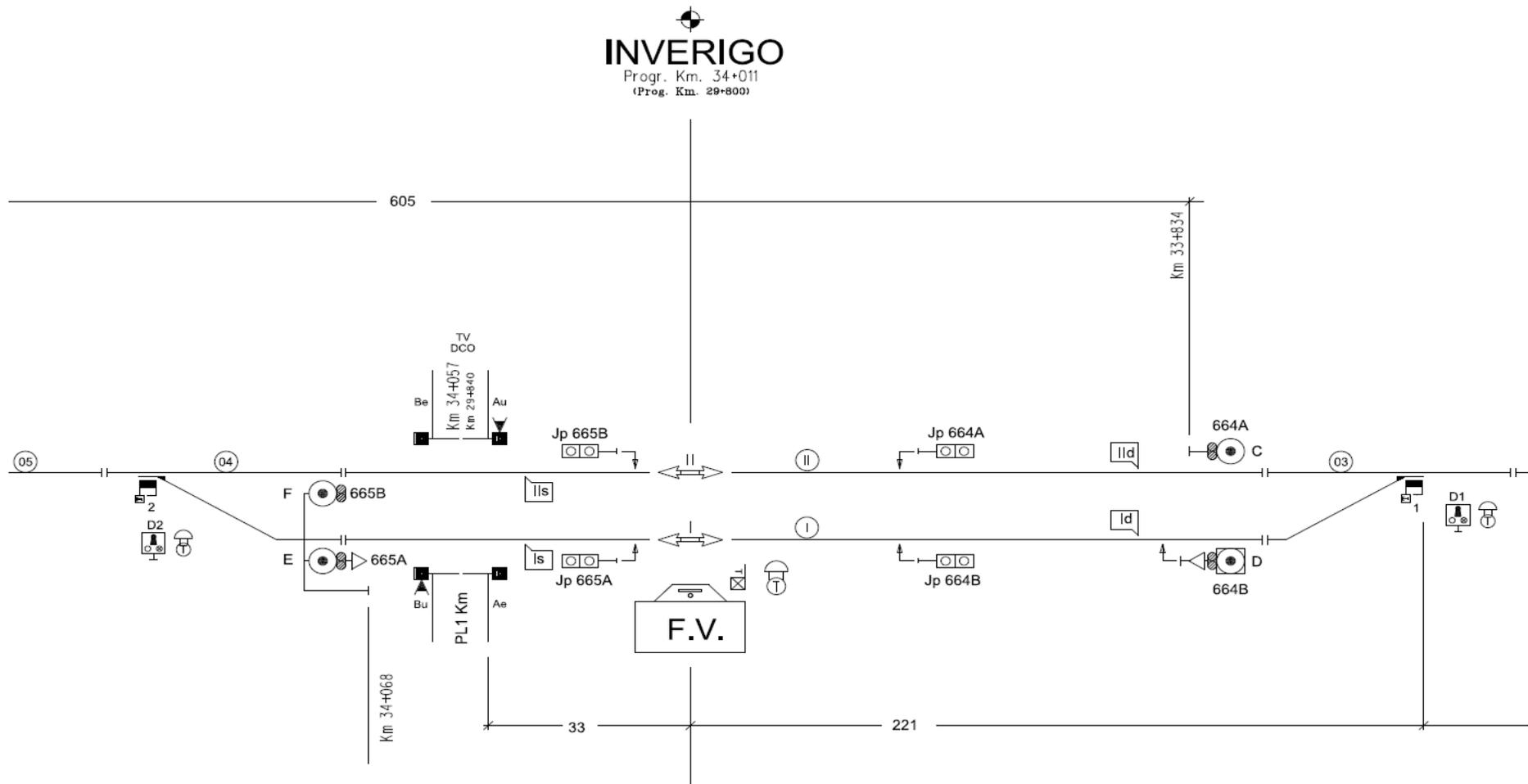


Figura 4 – Piano Schematico Stazione Inverigo (fonte: FerrovieNord)

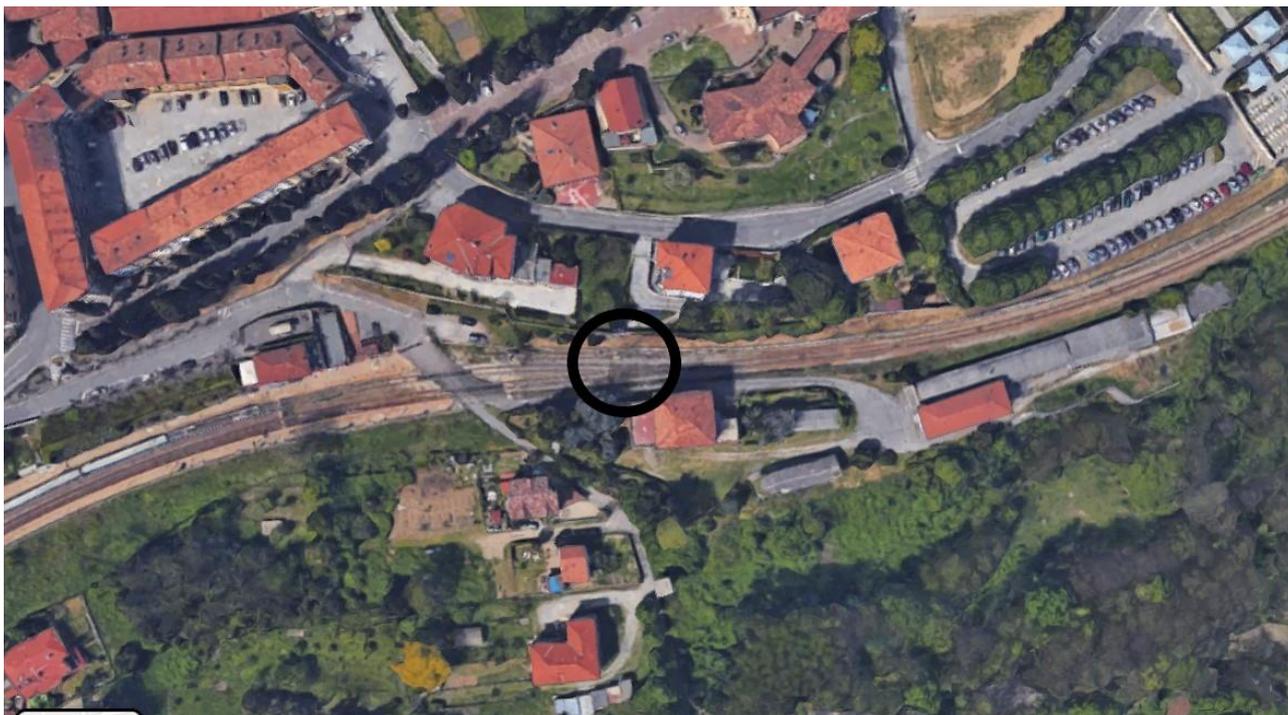


Figura 5 – Foto aerea con evidenziato il punto di collisione dei due treni (fonte: Googlemaps)

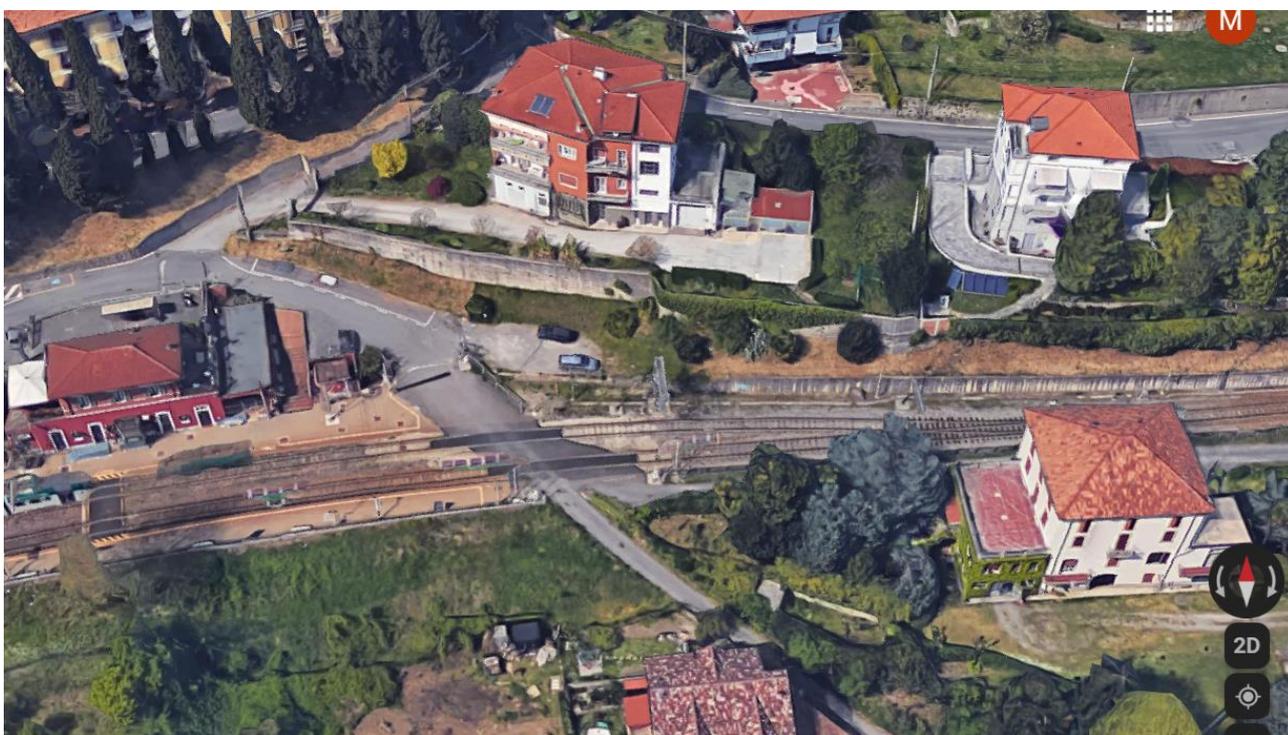


Figura 6 – Foto aerea: partendo da sinistra sono visibili il fabbricato viaggiatori della stazione di Inverigo, il passaggio a livello su Via della Vittoria ed il deviatoio n. 2 prima del binario unico della linea tra le stazioni di Inverigo e Lambrugo/Lurago (fonte: Googlemaps)

Ai fini della ricostruzione dell'evento, utili informazioni sono state desunte dalla lettura delle ZTE dei due treni, dai RCE di stazione e anche dalla visione delle registrazioni video delle telecamere di stazione.

A seguito della collisione, la situazione dei rotabili era quella riportata nella *Figura 7*:



Figura 7 – Foto delle carrozze pilota dei treni R 1665 (dx) e R 1670 (sx) (fonte Internet)

Le due vetture pilota, a seguito della collisione frontale, riportavano danni alle cabine di guida, restando sulla sede ferroviaria senza deragliare.

Venivano attivati i soccorsi, effettuati gli avvisi alle strutture competenti e la circolazione dei treni veniva immediatamente sospesa nella tratta Arosio-Merone.

Successivamente è stata predisposta l'uscita del carro soccorso e di autobus sostitutivi per l'eventuale trasbordo dei passeggeri.

I Vigili del Fuoco e i sanitari del 118, intervenuti immediatamente a seguito dell'evento, hanno prestato soccorso e assistenza. I feriti ospedalizzati sono stati sette, tutti in codice giallo: gli ospedali della zona hanno avviato il piano emergenza per accogliere i feriti, divisi tra gli ospedali Cantù (n.2), Erba (n.2), Lecco (n.2) e Como (n.1).

L'infrastruttura ferroviaria ha subito limitati danni all'armamento, in particolare al deviatoio n. 2 della stazione di Inverigo.

Alle ore 1:30 circa del giorno 29 marzo sono stati rimossi i rotabili dell'unità di trazione TSR R6 079 del treno 1665 che veniva inviata vuota e con i propri mezzi alla stazione di Seveso con treno 8690 per rimanere a disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

Ad ore 3:25 circa del giorno 29 marzo è stata rimossa l'unità di trazione TSR R4 095 del treno 1670 che veniva trainata guasta alla stazione di Erba con treno 8603 per rimanere a disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

A seguito di autorizzazione Polfer e delle verifiche da parte degli incaricati Armamento ed ACS, alle ore 4:00 la tratta Arosio-Merone veniva ripristinata alla circolazione treni.

2.1.2. Decisione di aprire l'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento della stessa

La Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime, in data 29.03.2019, ha incaricato la Commissione di indagine per l'accertamento delle cause dell'incidente, costituita da:

- ing. Marco BENEDETTI
- ing. Giovanni Battista RAVERA

La Commissione ha eseguito il proprio mandato mediante analisi documentale, sopralluoghi sui luoghi dell'evento (linea Milano Cadorna-Canzo/Asso, stazione di Inverigo), visitando le aree ferroviarie e gli impianti destinati al controllo e alla regolazione della circolazione, e mediante interviste al personale ferroviario.

Ai sensi dell'art. 23, comma 4, del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50 la Commissione, al fine di acquisire pareri, opinioni ed osservazioni sull'indagine, ha incontrato:

- in data 06.02.2020 i rappresentanti dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie;
- in data 19.02.2020 i rappresentanti della società FerrovieNord S.p.A.;
- in data 19.02.2020 i rappresentanti della società Trenord S.r.l.;

2.2. Circostanze dell'evento

2.2.1. Personale coinvolto, altre parti e testimoni

Nell'evento sono stati coinvolti a vario titolo, senza entrare nel merito delle loro eventuali responsabilità:

- Macchinista treno R 1665
- Agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento treno 1665
- Capotreno treno R 1665
- Macchinista treno R 1670
- Capotreno treno R 1670
- Dirigente Centrale Operativo DCO della linea Milano Cadorna-Seveso-Asso (localizzato presso la stazione di Seveso).

2.2.2. Treni e relativa composizione

Il **Treno R 1665** effettuato con convoglio TSR (Treno Servizio Regionale) R6-079 era composto dai seguenti veicoli:

1. carrozza pilota 94834711157-7 ITN,
2. carrozza 94836710204-3 ITN,
3. carrozza 94836710193-8 ITN,
4. carrozza 94836710202-7 ITN,
5. carrozza 94836710203-5 ITN,
6. carrozza pilota 94834711158-5 ITN,

- Percentuale di Massa Frenata:	130%
- Velocità massima veicoli in composizione:	139 km/h
- Rango velocità:	B
- Lunghezza:	156 m
- Apparecchiature di sicurezza:	SSB SCMT
- Freno continuo tipo	Viaggiatori
- Registrazione eventi di condotta:	DIS Driver Information System

Il **Treno R 1670** effettuato con convoglio TSR R4-095 era composto dai seguenti veicoli:

1. carrozza pilota 94834711189-0 ITN,
2. carrozza 94836710214-2 ITN,
3. carrozza 94836710218-3 ITN,
4. carrozza pilota 94834711190-8 ITN

- Percentuale di Massa Frenata:	130%
- Velocità massima veicoli in composizione:	139 km/h
- Rango velocità:	B
- Lunghezza:	104 m
- Apparecchiature di sicurezza:	SSB SCMT
- Freno continuo tipo	Viaggiatori
- Registrazione eventi di condotta:	DIS Driver Information System

2.2.3. Infrastruttura e sistema di segnalamento

L'evento è avvenuto in prossimità della Stazione di Inverigo, alla progressiva km 34+057 della linea Milano Cadorna - Asso, nella tratta compresa tra le stazioni di Inverigo e Lambrugo/Lurago.

La Milano – Canzo/Asso è una linea elettrificata, a doppio binario nella tratta Milano-Seveso ed a semplice binario nella tratta Seveso-Canzo/Asso, esercita con Dirigente Centrale Operativo (sede a Seveso).

Caratteristiche della linea Seveso-Canzo/Asso:

Trazione:	Linea elettrificata a 3KV (corrente continua)
Regime di circolazione:	Bca – Blocco elettrico conta assi tratta Meda-Canzo/Asso Bea – Blocco Elettrico Automatico tratta Seveso-Meda
Attrezzaggio linea:	SCMT solo sulla tratta Seveso-Meda

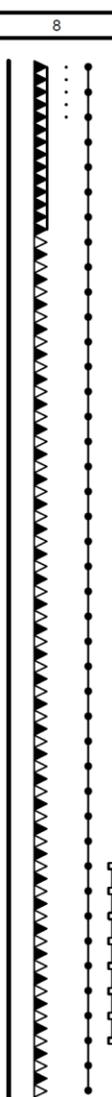
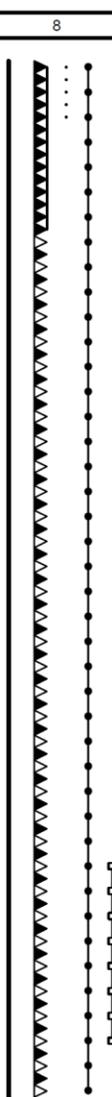
Caratteristiche della linea nella tratta Inverigo-Lambrugo-Lurago d'Erba:

Numero binari:	Semplice
Grado di prestazione:	2
Ascesa:	4‰
Grado di frenatura:	2
Velocità ammessa:	70/70 km/h (Ranghi A/B)

Nel seguito si riportano le caratteristiche della linea Seveso – Canzo/Asso e Canzo/Asso - Seveso indicate nella Prefazione dell’Orario di Servizio (*Figura 8 e Figura 9*) e nel Prospetto Informativo della Rete – PIR edizione 2020 di FerrovieNord S.p.A. (*Figura 11*).

Allegato U6.01

SEVESO - CANZO-ASSO

Pendenza massima %		Grado di prestazione	Grado di frenatura	Velocità massima km/h		Segni convenzionali linea	Distanze in km		Località di servizio	Identificativo numerico dei segnali	Segni convenzionali segnalamento	Binari di stazione con ordine di partenza affidato al capotreno	Progressive km PL protetti	
ascesa	discesa			rango A	rango B		parziali	progressive						Segnali di blocco intermedi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	8	7	1	80	85			21,208	SEVESO	635	 (1) (2)	1-2-3	21+426 21+621 21+967	
								0,793		637				
								1,452	23,453	639				
										641		(3)	1-2	22+800 23+017 23+366 23+760 23+979 24+453 24+788 25+136
								1,698	25,151					
								2,211	27,362	647				
										649		(4)	1-2	27+472 27+600 27+792
														28+779 29+295
								1,917	29,279					
								1,770	31,049	659				30+309 30+884 31+064
										661			1-2	31+390 31+820 33+127
								2,962	34,011	663				34+057
										665		(5)	1-2	34+844 35+409
								2,894	36,905					36+821
								2,431	39,336	671				38+942
		673		1 (6)	2-3	39+681								
3,996	43,332	675				41+469								
		677		(7)	1-2	42+939 44+292								
1,004	44,336													
0,852	45,188													
0,924	46,112													
3,567	49,679					47+028								
0,733	50,412	687				49+722								

(1) Stazione munita delle tabelle «limite fermata SCMT» [vedere articolo 20 punto D].

(2) Il tratto attrezzato con il SCMT termina a valle dei deviatori di uscita.

(3) Il binario 3 è provvisto di segnale di termine itinerario.

(4) Il binario 1 tronco è provvisto di segnale di termine itinerario.

(5) Protegge il deviatoio in linea ubicato alla progressiva km 36+815.

(6) L'indicatore di direzione presenterà la cifra 2 per gli inoltri verso Lecco RFI.

(7) Protegge il deviatoio in linea ubicato alla progressiva km 45+002.

Figura 8 – Caratteristiche della tratta di linea Seveso – Canzo-Asso
(fonte: Prefazione all’Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

Nella colonna 8 sono indicati le caratteristiche della linea, i regimi di circolazione dei treni ed i sistemi di dirigenza del movimento con i seguenti segni convenzionali.

-  Tratta di linea a semplice binario.
-  Tratta di linea a doppio binario.
-  Tratta di linea a doppio binario attrezzata per l'uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di marcia (linea a doppio binario banalizzata).
-  Tratta di linea sulla quale vige il regime del blocco elettrico conta-assi.
-  Tratta di linea sulla quale vige il regime del blocco elettrico automatico.
-  Tratta di linea sulla quale vige il regime del blocco elettrico automatico a correnti codificate (4 codici) atto a consentire la ripetizione continua in macchina dei segnali e delle condizioni della via.
-  Tratta di linea attrezzata con il Sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT).
-  Tratta di linea esercitata con il sistema del Dirigente Centrale Operativo.
-  Tratta di linea sulla quale vigono le prescrizioni stabilite per le tratte con pendenza superiore al 20‰ (vedi articolo 23).

Nella colonna 13 sono riportate le caratteristiche del segnalamento relative alle località di servizio, ai posti di blocco intermedi ed ai segnali di protezione propria dei passaggi a livello, con i seguenti segni convenzionali.

-  Segnale di protezione munito del segnale di avanzamento.
-  Segnale di protezione per le provenienze dal binario di destra munito del segnale di avanzamento.
-  Segnale di partenza o di blocco intermedio che porta accoppiato il segnale di avviso (il simbolo «●●» indica che trattasi di segnale di partenza munito del segnale di avviso).
-  Segnale di partenza o di blocco intermedio che non porta accoppiato il segnale di avviso (il simbolo «●●» indica che trattasi di segnale di partenza munito del segnale di avviso).
-  Segnale di partenza o di blocco intermedio per la circolazione sul binario di destra che porta accoppiato il segnale di avviso (il simbolo «●●» indica che trattasi di segnale di partenza munito del segnale di avviso).
-  Segnale di partenza o di blocco intermedio per la circolazione sul binario di destra che non porta accoppiato il segnale di avviso (il simbolo «●●» indica che trattasi di segnale di partenza munito del segnale di avviso).

Figura 10 – Legenda delle Caratteristiche dell'infrastruttura ferroviaria
(fonte: Prefazione all'Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

FERROVIENORD
FNM GROUP

TRATTA SEVESO-ASSO	Quota S.Lm.	Regime convenzionale linea	Pendenza max %		Progressive chilometriche	Sistema Trazione	Sistema esercizio	Regimi circolazione	Regime esercizio	Velocità massima Rango A (km/h)	Velocità massima Rango B (km/h)	Peso asse	Maximo linea	CUB		
			Ascenso	Discesa												
IMPIANTI			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SEVESO				15		21,268	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
MEDA	274			15		23,453	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
CABIATE				8		25,151	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
MARIANO COMENSE				14		27,362	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
CARUGO-GIUSSANO				14		29,279	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
AROSIO	299			10		31,849	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	80	85	C 2	250	*
INVERIGO				16	3	34,011	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
LAMBRUGO-LURAGO D'ERBA				4	12	36,905	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
MERONE					17	39,336	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
ERBA	285			11	16	43,332	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
LEZZA-CARPESINO						44,356	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
PONTELAMPRO-CASTELMARTE				20		45,188	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
CASLINO D'ERBA				24		46,152	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
CANZO				25	9	49,679	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*
ASSO	388					50,412	1	TE	D.C.O.	B.C.A.	*	70	70	C 2	250	*

SEVESO - ASSO

Allegato 1_PIR_2020_Rev. 1_03/12/2018

FERROVIENORD
FNM GROUP

Tratta di linea a semplice binario.

Tratta di linea a doppio binario.

Tratta di linea a doppio binario attrezzata per l'uso promiscuo di ciascun binario nei due sensi di marcia (linea a doppio binario banalizzata).

Tratta di linea sulla quale vige il regime del blocco elettrico conta-assi.

Tratta di linea sulla quale vige il regime del blocco elettrico automatico.

Tratta di linea sulla quale vige il regime di blocco elettrico automatico a correnti codificate(4 codici) atto a consentire la ripetizione continua in macchina dei segnali e delle condizioni della via.

Tratta di linea attrezzata con il Sistema di Controllo della Marcia dei treni (SCMT).

Tratta di linea esercitata con il sistema del Dirigente Centrale Operativo.

Tratta di linea sulle quali vigono le prescrizioni stabilite per le tratte con pendenza superiore ai 20‰.

Colonne:

- 2-3 Le pendenze in ascesa/discesa sono riportate nel senso di marcia dei treni dispari.
- 4 Progressive chilometriche misurate fra l'asse del fabbricato viaggiatori di una località di servizio e quello della successiva.
- 6 Sistema di trazione: TE, trazione elettrica; DE, trazione diesel
- 7 Sistema di esercizio: D.O. Dirigenza Ordinaria; D.C.O. Dirigente Centrale Operativo.
- 8 Regimi di circolazione: B.A. Blocco elettrico Automatico; B.C.A. Blocco elettrico Conta-Assi; C.E.I. Consenso Elettrico Imperativo.
- 10_12 Velocità massima consentita su ciascuna tratta di linea è impostata su limiti riferiti a tre ranghi di velocità massima "Rango A", "Rango B", "Rango C". Rallentamenti permanenti sono riportati nell'art. 24 della Prefazione all'orario di servizio, POS, ed. 1976,
- 12(13) Classificazione delle linee agli effetti del peso per asse e per metro corrente.

Figura 11 – Caratteristiche della tratta di linea Seveso-Asso
(fonte: Prospetto Informativo Rete – PIR 2000 FerrovieNord S.p.A.)

A) Sistemi di dirigenza del movimento.

Sistemi	Sede	Tratte di linea interessate	Pubblicazione di servizio
Dirigenza ordinaria	-	Milano Nord - Saronno	RCT
Dirigente Centrale Operativo	Varese Nord	Saronno - Laveno-M. Nord	DET
	Como Nord Lago	Saronno - Como Nord Lago	
	Saronno	Saronno - Novara Nord Sacconago - Malpensa Aerop. T2	
	Saronno	Seregno - Saronno	
	Seveso	M. N. Bovisa - Canzo-Asso Seveso - Camnago Nord	

Le località di servizio di Milano Nord Bovisa, Saronno, Varese Nord, Como Nord Lago, Busto Arsizio RFI, Turbigo, Galliate, Seregno e Seveso sono classificate, ai fini dell'esercizio in telecomando, come «stazioni porta».

B) Regimi di circolazione dei treni.

Regimi di circolazione	Tratte di linea interessate	Pubblicazione di servizio
Blocco elettrico automatico	Milano Nord - Laveno-Mombello Nord Saronno - Como Nord Lago Saronno - Vanzaghella-Magnago Sacconago - Malpensa Aeroporto T2 Groane - Saronno Milano Nord Bovisa - Meda	IEBA
Blocco elettrico conta-assi	Vanzaghella-Magnago - Novara Nord Seregno (1) - Groane Meda - Canzo-Asso	IEBCA
Blocco telefonico	Milano Nord Bovisa - Milano Farini RFI Laveno-Mombello Nord - Laveno-Mombello RFI	RCT
Consenso elettrico imperativo	Milano Nord Bovisa - Milano Ghisolfi RFI Castellanza - Busto Arsizio RFI (1) Novara Nord - Novara Boschetto RFI Seveso - Camnago Nord	-

(1) Per la circolazione dei treni vale la normativa di FERROVIENORD:

- in arrivo, fino al termine del relativo itinerario;
- in partenza, dall'ordine di partenza o dal segnale di partenza per i treni in transito.

C) Tratte di linea attrezzate con il SCMT.

Milano Nord ⇄ Saronno (linea Diretta e linea Locale)
Saronno ⇄ Malnate
Saronno ⇄ Como Nord Camerlata
Saronno ⇄ Novara Nord
Sacconago ⇄ Malpensa Aeroporto T2
Castellanza ⇄ Busto Arsizio RFI
Seregno ⇄ Saronno
Milano Nord Bovisa ⇄ Camnago Nord

Figura 12 – Sistemi Dirigenza Movimento, Regimi di circolazione dei treni e tratte di linea attrezzate con il SCMT (fonte: Prefazione all'Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

STAZIONI e FERMATE	Indirizzo	Classificazione	Servizi		Installazioni					Binari			Accesso ai binari					
			Viaggiatori	Merci	Piano caricatore	Piattaforma girevole	Pesa a ponte	Sagoma limite	Rifornitore	Binari di circolazione	Lunghezza banchine	Banchine con pensilina	Passaggi a raso	Sottopassaggi	Scale fisse	Scale mobili	Ascensori	Accesso disabili
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bovisio Masciago - Mombello	Via V. Veneto, 1 20813 Bovisio Masciago (MB)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	2	I 250 II 250	I II	-	Si	Si	-	Si	Au
Cesano Maderno	Via Volta 20811 Cesano Maderno (MB)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	2	I 250 II 250	I II	-	Si	Si	-	Si	Au
Seveso	Piazza G. Mazzini, 6 20822 Seveso (MB)	S	V	C	-	-	-	-	-	4	I 247 II-III 237 IV 230	I II-III	-	Si	Si	-	Si	Au
Meda	Piazza Stazione, 13 20821 Meda (MB)	S (1)	V	-	-	-	-	-	-	3	I 220 II 230 III 220	I II III	-	Si	Si	-	-	(8)
Cabiate	Piazza Libertà, 6 22060 Cabiate (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 232	I	-	-	-	-	-	Na
Mariano Comense	Piazza A. Diaz, 3 22066 Mariano Comense (CO)	S (1)	V	-	-	-	-	-	-	3	Itr 230 I 232 II 234	Itr I II	-	Si	Si	-	Si	Au
Carugo - Giussano	Via E. Toti, 82 22060 Carugo (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 220	I	-	-	-	-	-	Na
Arosio	Via Trieste, 3 22060 Arosio (CO)	S	V	-	-	-	-	-	-	2	I 271 II 192	I	Si	-	-	-	-	As
Inverigo	Via degli Alpini, 9 22044 Inverigo (CO)	S	V	-	-	-	-	-	-	2	I 212 II 220	-	Si	-	-	-	-	As
Lambrugo - Lurago d'Erba	Via Stazione, 3 22045 Lambrugo (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 203	-	-	-	-	-	-	Na
Merone	Via S. G. Emiliani, 14 22046 Merone (CO)	S (1) (6)	V	C	-	-	-	-	A	3	I 220 II-III 220	I II-III	-	Si	Si	-	Si	Au
Erba	Piazza Padania, 10 22036 Erba (CO)	S (1)	V	-	-	-	-	-	-	3	I 230 II-III 240	I II-III	-	Si	Si	-	Si	Au
Lezza - Carpesino	Via P. Mascagni, 2 22036 Erba (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 142	-	-	-	-	-	-	Na
Ponte Lambro - Castelmarte	Viale Premuda, 3 22037 Ponte Lambro (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 216	-	-	-	-	-	-	Na
Caslino d'Erba	Via Lambro 22030 Caslino d'Erba (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 197	-	-	-	-	-	-	Na
Canzo	Piazza R. Sordo, 4 22035 Canzo (CO)	F (1)	V	-	-	-	-	-	-	1	I 225	-	-	-	-	-	-	Au
Canzo - Asso	Piazza A. Verza, 2 22035 Canzo (CO)	S	V	-	-	-	-	-	-	3	I 259 II-III 208	-	Si	-	-	-	-	As
Camnago Nord	Via XXIV Maggio, 24 20823 Lentate sul Seveso (MB)	S (1) (2)	V	-	-	-	-	-	-	2	Itr 300 Itr 260	-	-	-	-	-	-	Au

Sigle

Nella colonna 3 le località di servizio sono indicate con le lettere: S (stazione); F (fermata).

Nelle colonne 4 e 5 i servizi cui sono abilitate le località di servizio sono rispettivamente indicati con le lettere: V (viaggiatori); C (merci a carro).

Nella colonna 6 i piani caricatori sono indicati con le lettere: T (di testa); F (di fianco).

Nella colonna 7 la piattaforma girevole è indicata con la lettera P; il denominatore indica il diametro della piattaforma in metri.

Nella colonna 8 l'eventuale numeratore indica la portata in tonnellate della pesa a ponte; il denominatore indica la lunghezza in metri.

Nella colonna 9 la sagoma limite è indicata con la lettera S.

Nella colonna 10 i rifornitori sono indicati con le lettere: A (acqua); G (gasolio).

Nelle colonne 11, 12 (la lunghezza è espressa in metri) e 13 sono indicati i soli binari di circolazione adibiti al servizio viaggiatori.

Nelle colonne 14, 15, 16, 17 e 18 l'accesso ai binari è riferito dal fabbricato viaggiatori alle banchine e la presenza dei manufatti è indicata nella corrispondente casella con la sigla Si.

Nella colonna 19 l'accesso alle banchine per i viaggiatori con disabilità e a mobilità ridotta è indicato con le sigle: As (assistito con personale di servizio); Au (autonomo); Na (non ammesso).

Note

(1) Località di servizio normalmente impresenziata.

(2) Stazione allacciata con RFI.

Figura 13 – Elenco delle stazioni e fermate con l'indicazione dei servizi, delle installazioni, dei binari e dei relativi accessi (fonte: Prefazione all'Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

2.2.6. Mezzi di comunicazione

Per memoria

2.2.7. Lavori svolti presso il sito dell'evento

In base a quanto dichiarato da FerrovieNord S.p.A., in data 28.03.2019 non erano in corso lavori presso l'impianto interessato dall'evento che potrebbero essere correlati con l'evento stesso.

2.2.8. Attivazione del piano di emergenza ferroviaria

Dall'analisi della documentazione fornita sia dal gestore dell'infrastruttura che dall'impresa ferroviaria, è emerso quanto segue, che si trascrive testualmente:

Sala Operativa Trenord – ore 19:08 del 28.03.2019

“Direttrice Milano-Asso. Si informa che in data 28.03.2019 alle ore 18:35 il treno 1665 partito dalla stazione di Inverigo con segnale disposto a via impedita urtava treno 1670 in arrivo nella stessa (IF Trenord – Gestore infrastruttura FN). Nessun ferito riscontrato.”

Relazione M387 di Sala Operativa Trenord – ore 01:34 del 29.03.2019

“Per cause da accertare treno 1665 partiva dal binario 1 dell'impianto di Inverigo, urtando frontalmente treno 1670 viaggiante con regolare disposizione itinerario di ingresso. Interruzione tratta Arosio-Merone dalle ore 18:35 sino a fine servizio. Istituito servizio autobus sostitutivo tra tratta Arosio-Merone.”

Relazione M245 di FerrovieNord – ore 20:00 del 28.03.2019

“Ad ore 18.38 nell'impianto d'Inverigo treno 1665 per cause d'accertare urtava treno 1670 in fase d'incrocio. Circolazione sospesa tra Arosio e Merone. Treni 1665 soppresso da Inverigo ad Asso, treno 1670 soppresso da Inverigo a Milano. Treni 669, 672, 680 soppressi tra Merone e Arosio. Treno 678 soppresso da Asso ad Arosio. Treni 1673 e 677 soppresso da Arosio ad Asso. Avvisato Polfer, intervento sanitario e vigili del fuoco. Treno 2683 soppresso da Milano ad Erba. [...]”

Relazione del DCO in turno il 28.03.2019

“Giovedì 28 marzo alle ore 18,35 circa, il treno Milano Cadorna-Asso, composto dall'Unità di trazione TSR 6-079 condotto dal macchinista [omissis], scortato dal capotreno [omissis] e da altro agente [omissis] per cause da accertare, dopo aver svolto servizio viaggiatori sul primo binario della stazione di Inverigo riprendeva la marcia con il segnale disposto a via impedita e giunto in corrispondenza del deviatoio 2 disposto in retto tracciato per l'imminente arrivo al binario II del treno 1670, urtava frontalmente quest'ultimo.

Treno 1670 era composto dall'Unità di trazione TSR 4-095 condotto dal macchinista [omissis] e scortato dal capotreno [omissis].

L'urto provocava il ferimento di alcune persone che successivamente sono state soccorse e inviate in ospedale dai sanitari del 118. Intervenuti Polfer, 118, VV.FF. e Polizia Locale.

La circolazione dei treni veniva immediatamente sospesa nella tratta Arosio-Merone e il servizio viaggiatori è stato svolto con autobus sostitutivi.

Alle ore 1,30 circa del giorno 29/3, avveniva la rimozione dei rotabili dell'unità di trazione TSR R6 079 del treno 1665 che veniva inviata vuota e con i propri mezzi alla stazione di Seveso con treno 8690 per rimanere a disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

Ad ore 3,25 circa del giorno 29/03 avveniva la rimozione dell'unità di trazione TSR R4 095 del treno 1670 che veniva trainata guasta alla stazione di Erba con treno 8603 per rimanere a disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

A seguito di autorizzazione Polfer e delle verifiche da parte degli incaricati Armamento ed ACS, alle ore 4,00 la tratta Arosio-Merone veniva ripristinata alla circolazione treni.”

Soppressione treni:

Treno 1665 soppresso da Inverigo ad Asso

Treno 1670 soppresso da Inverigo a Milano

Treno 669 soppresso da Arosio a Merone

Treni 672 e 680 soppressi da Merone ad Arosio

Treno 2679 soppresso da Milano ad Asso

Treni 1673 e 677 soppressi da Arosio ad Asso

Treno 678 soppresso da Asso ad Arosio

Treno 2683 soppresso da Milano ad Erba

Treno 681 soppresso da Mariano ad Asso

Treno 685 soppresso da Mariano a Merone

2.2.9. Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari

Le attività per il soccorso e l'assistenza ai viaggiatori sono state garantite dai Vigili del Fuoco e dai sanitari del 118, intervenuti immediatamente a seguito dell'evento.

Gli ospedali della zona hanno avviato il piano emergenza per accogliere i sette feriti in codice giallo, divisi tra gli ospedali Cantù (n.2), Erba (n.2), Lecco (n.2) e Como (n.1).

I viaggiatori rimasti illesi hanno potuto proseguire il viaggio a mezzo di un autopullman messo a disposizione da Trenord.

2.3. Decessi, lesioni, danni materiali

2.3.1. Passeggeri e terzi, personale

La collisione dei treni R 1665 e R 1670 dell'IF Trenord ha causato il ferimento di 7 persone, tra cui i capitreno dei due convogli.

2.3.2. Merci, bagagli e altri beni

Per memoria

2.3.3. Materiale rotabile, infrastruttura ed ambiente

Per quanto riguarda i danni relativi al materiale rotabile, l'IF Trenord ha comunicato di non essere ancora in possesso di una quantificazione, seppur di massima, essendo in attesa delle conclusioni della perizia e della documentazione assicurativa.

Relativamente all'infrastruttura, FerrovieNord S.p.A. ha provveduto a sostituire la cassa di manovra del deviatoio n. 2, in via precauzionale nonostante le prove effettuate sul deviatoio stesso avessero avuto esito positivo.

Il costo totale dei danni è stimato essere inferiore ai 2 milioni di euro.

2.4. Circostanze esterne

La stazione di Inverigo si trova nella Regione Lombardia, in Provincia di Como, nella zona Nord Est rispetto al capoluogo. Il luogo dell'incidente è riferibile alle coordinate geografiche 45°44'25.5" Nord 9°13'32.6" Est (km 34+057 della linea Milano-Asso).

I dati climatici, registrati il giorno 28 marzo 2019 dalla Stazione Termopluvio-Anemometrica ARPA Lombardia n. ID911 localizzata nel comune di Lambrugo, descrivono l'assenza di precipitazione piovosa sul luogo dell'incidente.

Al momento dell'incidente (ore 18:36 circa) le condizioni meteorologiche erano buone, la visibilità leggermente ridotta a causa dell'orario prossimo al tramonto (ore 18:47 circa).

3. Resoconto dell'indagine

3.1. Sintesi delle testimonianze (nel rispetto della tutela dell'identità dei soggetti interessati)

3.1.1. Personale delle ferrovie

La Commissione di indagine ha intervistato personale dell'IF Trenord S.r.l. e del GI FerrovieNord S.p.A. acquisendo in particolare informazioni riguardanti la dinamica dell'evento oggetto della presente indagine.

Di seguito si riporta una sintesi delle testimonianze rilasciate dal personale coinvolto nell'incidente alla Commissione d'indagine interna dell'IF Trenord S.r.l.:

- A:** Macchinista n. 1 del treno R 1665
- B:** Macchinista n. 2 del treno R 1665
- C:** Capotreno del treno R 1665
- D:** Macchinista del treno R 1670
- E:** Capotreno del treno R 1670

A - Macchinista n. 1 del treno R 1665 (agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento)

Il macchinista A il giorno 28.03.2019 ha effettuato il treno R 1665 (materiale TSR R6-079 dotato di VMC) insieme al collega Macchinista B, con partenza alle ore 17:38 da Milano Cadorna e con arrivo a Canzo-Asso previsto alle ore 18:59.

Il macchinista A ha iniziato il proprio turno in affiancamento ad altro personale per effettuare servizio a bordo di altri treni; insieme al macchinista B ha svolto solo il servizio a bordo del treno R 1665, effettuando le mansioni di condotta.

Durante la preparazione del convoglio nella stazione di Milano Cadorna, il macchinista A ha effettuato la prova del freno in collaborazione con il capotreno C e con vicino il Macchinista B.

In tutte le fermate effettuate il capotreno C ha effettuato la chiusura delle porte e dato il pronti a partire con il "doppio cicalino".

Il macchinista A non sapeva di avere un incrocio ad Inverigo, e nel cedolino erano indicati solo gli orari di arrivo e partenza del treno R 1665.

Nella tratta Seveso-Inverigo il treno aveva circa 6 minuti di ritardo rispetto all'orario programmato.

Durante la sosta alla stazione di Inverigo il macchinista A ha svolto in totale autonomia le attività in cabina di guida, ed è rimasto in attesa del pronti a partire da parte del capotreno. Il macchinista A, dopo aver sentito il “*doppio cicalino*” di chiusura porte, ha atteso la spia del blocco porte chiusura e, una volta ricevuta l'accensione della spia verde, ha iniziato a trazionare il treno.

Il macchinista A si ricorda che, all'atto dell'accensione della spia blocco porte, l'aspetto del segnale di partenza era disposto a via libera e che, nel momento in cui ha iniziato a trazionare, non ha notato variazioni nell'aspetto del segnale in quanto stava prestando attenzione alla velocità di uscita in deviata, limitata a 30 km/h.

Il macchinista B non è intervenuto in alcun modo durante la fase di partenza dalla stazione di Inverigo.

Poco dopo la partenza il macchinista A, alzando gli occhi dal cruscotto ha visto il treno R 1670 in arrivo ed ha immediatamente posizionato il rubinetto del freno in posizione di rapida e azionato la tromba.

Il Macchinista B, realizzando che sarebbe avvenuto l'urto, ha gridato “*Via via*” ed è uscito velocemente dalla cabina di guida.

Dopo la collisione con il treno R 1670 il macchinista A ha chiamato il suo gestore per chiedere informazioni su cosa fare: il gestore gli ha detto di chiamare la Sala Operativa. Il macchinista A non ha svolto altre attività dopo la collisione: sceso dal treno ha visto dei viaggiatori già in banchina ed il capotreno C che li indirizzava verso la coda del treno per la discesa in banchina.

B - Macchinista n. 2 del treno R 1665 (Titolare)

Il macchinista B aveva iniziato il servizio alle ore 12:08 e con il treno R 1665 rientrava a Canzo-Asso dove avrebbe concluso il proprio turno di lavoro (termine a orario previsto alle ore 19:14).

Era la prima volta che il macchinista B effettuava un treno insieme al macchinista A.

Durante la preparazione del convoglio nella stazione di Milano Cadorna, il macchinista A e il capotreno C hanno effettuato la prova del freno, e il macchinista B ha assistito alla prova che ha dato esito positivo.

Il macchinista B riferisce di una frenatura dopo la partenza da Seveso, località in cui il PdC escludeva l'SCMT come da OdS FN lasciando VMC invariata (30 km/h).

Il macchinista B ha comunicato con il capotreno C mediante il proprio telefono perché aveva problemi con il telefono di servizio, non più funzionante da un po' di tempo: essendo rientrato da poco in servizio, doveva ancora passare all'Ufficio Tecnologico per prendere il nuovo apparecchio.

In tutte le fermate il capotreno C ha effettuato la chiusura delle porte e dato il pronti a partire con il “*doppio cicalino*”. Dopo la partenza da Milano Cadorna il capotreno C non è mai entrato in cabina di guida.

Il macchinista B non era a conoscenza di avere un incrocio ad Inverigo.

L'arrivo alla stazione di Inverigo è avvenuto con alcuni minuti di ritardo, probabilmente dovuto ad una sosta prolungata nella stazione di Meda.

Il macchinista B afferma di aver avuto altre volte, negli anni passati, un macchinista in addestramento per i 5.000 km.

Il macchinista A è sempre rimasto alla guida del treno ed il macchinista B non è mai intervenuto alla guida perché ha riscontrato che il collega stava conducendo il treno in modo corretto.

Anche in arrivo nella stazione di Inverigo il macchinista B non ha dato alcuna istruzione al collega alla guida, e il treno è entrato in deviata ad una velocità minore a 30 km/h sul binario

1 e si è correttamente fermato in prossimità del passaggio a raso, prima del passaggio a livello. L'ingresso in deviated non ha fatto pensare al macchinista B che fosse previsto un incrocio perché nella stazione di Inverigo i treni vengono ricevuti al binario 1 in deviated anche in assenza di incroci.

Durante la fermata ad Inverigo il macchinista B era posizionato in piedi vicino al macchinista A: dopo aver sentito il "doppio cicalino" di chiusura porte, ha visto la spia del blocco accesa e il macchinista A ha iniziato a trazione lentamente.

Inizialmente il macchinista B era convinto che il segnale di partenza fosse disposto a via libera ma, dopo quanto accaduto, riferisce di non avere più la certezza dell'aspetto: non si è accorto dello stato dell'itinerario perché ha visto prima l'altro treno che arrivava e il treno che stava per impegnare la deviated.

Il macchinista B, appena ha visto il treno R 1670 in arrivo, ha guardato di istinto lo scambio, e prima di poter intervenire, il macchinista A azionava la frenatura rapida. Realizzato che ci sarebbe stato l'urto, il macchinista B è uscito fuori dalla cabina e si è aggrappato al maniglione verso le scale.

Dopo l'urto è rimasto fermo cercando di capire la situazione e rendersi conto di quanto accaduto: successivamente ha chiamato il capotreno perché era la prima persona che gli è venuta in mente. Poco dopo è arrivato il capotreno e insieme hanno percorso la vettura per vedere la situazione. Si ricorda che il pantografo era sceso e che il macchinista A gli ha detto di aver inserito i freni a mano.

C – Capotreno del treno R 1665

Il giorno 28 marzo il capotreno C ha iniziato il turno alle 17:23 e avrebbe terminato il servizio alle 00:38: ha effettuato il treno R 1665 con partenza alle ore 17:38 da Milano Cadorna.

Prima della partenza ha effettuato la prova del freno in collaborazione con il macchinista A. Si è recato in cabina di guida solo ad inizio servizio con il treno fermo a Milano Cadorna.

In tutte le fermate è sceso in banchina lungo convoglio: in partenza da Milano Cadorna era in coda al treno, poi si è spostato verso metà convoglio e poi anche verso la testa del convoglio. Il capotreno C non sapeva di avere un incrocio ad Inverigo.

Durante il servizio ha comunicato con il macchinista B tramite telefono cellulare personale in quanto quest'ultimo non era associato, cioè non riusciva a "battezzarsi" a causa di problemi con le dotazioni tecnologiche dell'azienda.

Il capotreno non aveva il recapito del telefono di servizio del macchinista A.

Relativamente alla fermata alla stazione di Inverigo, il capotreno ricorda che si trovava circa a metà convoglio, al piano superiore del treno, e di aver svolto l'incarozzamento in banchina, circa 10 viaggiatori in discesa e 5/6 viaggiatori in salita.

Il capotreno C non sapeva di avere un incrocio ad Inverigo: si è accorto che il treno era sul binario di deviated della stazione di Inverigo quando ha visto il fabbricato viaggiatori ed il treno si stava ormai arrestando.

Il capotreno C è quindi sceso in banchina nella stazione di Inverigo ed ha percorso circa la distanza di una "vettura/una vettura e mezzo" verso la testa del treno: ha guardato il segnale e, verificato che l'aspetto era a "via libera", si riportava indietro verso la porta che aveva bloccato a metà convoglio e dava la partenza sempre con il "doppio cicalino". Il capotreno C ricorda di aver visto il segnale di partenza e non il "ripetitore".

Successivamente, l'avvio del treno è avvenuto in modo normale e graduale, dopo pochi secondi il capotreno C ha sentito la frenatura rapida e poi ha avvertito il colpo ed è caduto. Subito dopo ha percorso il treno all'interno verso la vettura di testa ed ha incontrato i due macchinisti all'altezza della prima piattaforma.

Il capotreno si è reso conto dell'avvenuta collisione con un altro treno quando, arrivato sulla vettura di testa, dalla porta aperta della cabina di guida ha visto la testa dell'altro convoglio contro il frontale del treno R 1665.

Il capotreno riferisce di aver chiamato subito la Sala Operativa alle ore 18:40 ed alle ore 18:44 e di aver poi chiamato il DCO di Seveso sempre alle ore 18:44.

Nel frattempo i viaggiatori aprivano le porte delle vetture di coda per scendere in banchina: vista l'iniziativa dei viaggiatori, il capotreno afferma di non essere riuscito a gestire con ordine l'evacuazione.

Anche il capotreno C è sceso in banchina dalle porte spiombate nella parte di coda del convoglio, vedendo i viaggiatori del treno R 1665 in banchina e quelli del treno R 1670 che arrivavano dalla massicciata.

I soccorsi sono arrivati tempestivamente, prima le ambulanze poi i Vigili del Fuoco ed un elicottero. Poco dopo l'arrivo dei primi soccorsi è arrivato anche il Capo Gestore.

D - Macchinista del treno R 1670

Il giorno 28.03.2019 il macchinista D ha effettuato il treno R 1670 con partenza alle ore 18:03 da Canzo-Asso e con arrivo a Milano Cadorna alle ore 19:22 (materiale TSR 4 095). Il treno è partito da Canzo-Asso con circa 8 minuti di ritardo per attesa di un treno incrociante in arrivo. Il capotreno E, nella tratta sino ad Inverigo, si trovava in cabina di guida e ha dato sempre la partenza a voce, tranne a Lambrugo dove ha dato la partenza con il "doppio cicalino" in quanto trattasi di impianto in curva.

In linea il treno ha mantenuto una velocità di circa 65/70 km/h, applicando la normativa che consente di raggiungere questa velocità in presenza di un altro agente in cabina di guida. È stato poi effettuato un incrocio ad Erba con il treno R 663.

Il macchinista D sapeva di avere un incrocio ad Inverigo in quanto, conoscendo la tratta interessata, sapeva che il treno R 1670 incrocia il treno R 1665 nella stazione di Inverigo.

L'arrivo ad Inverigo è avvenuto con qualche minuto di ritardo: giunto nei pressi della stazione il macchinista superava il segnale di protezione esterna disposto a via libera ed approssiava il segnale di protezione interna considerandolo disposto a via impedita sino a quando non ha avuto la visibilità del segnale stesso. A quel punto ha iniziato a trazione di nuovo ma solo per qualche istante in quanto ha visto il treno R 1665 troppo vicino al suo segnale di partenza. Superata la curva in ingresso, il macchinista D ha capito che c'era qualcosa di anomalo perché notava che il treno R 1665 si muoveva lentamente verso il segnale di partenza posto in prossimità del deviatoio. Dopo qualche istante vedeva che il treno R 1665 non arrestava il movimento ed arrivava all'altezza del PL di stazione. Il macchinista D ha notato che nella cabina non c'era il personale, che probabilmente aveva già abbandonato la cabina di guida intuendo che ci sarebbe stata una collisione.

A quel punto il macchinista D ha tirato la frenata rapida e si allontanava dalla cabina, mentre il capotreno E era già uscito sdraiandosi sui primi sedili adiacenti la cabina di guida.

Subito dopo l'urto, accertato che il capotreno E non era in condizioni di poter assistere i viaggiatori in quanto lamentava dei dolori alla schiena, il macchinista D chiamava il DCO di Seveso, informandolo sui feriti a bordo.

Il treno era in frenatura rapida e il macchinista D non ricorda se ha isolato il freno o inserito i freni a molla. A causa della perdita d'aria ha sentito l'apertura dell'IR e fischiare forte l'aria in uscita: questa perdita ha fatto scendere anche i pantografi.

E - Capotreno del treno R 1670

Il giorno 28.03.2019 il capotreno E ha effettuato il treno R 1670 da Canzo-Asso con arrivo a Milano Cadorna. Il treno è partito con 7/8 minuti di ritardo, con circa 15/20 viaggiatori: durante la marcia non sono state riscontrate criticità o problemi al treno

Nella tratta percorsa il capotreno E è sempre rimasto in cabina e quindi ha dato la partenza a voce. Prima di una stazione si è spostato in vettura per andare in bagno ed in quella fermata ha dato la partenza con il "*doppio cicalino*".

Durante la marcia sino ad Inverigo è stato effettuato un incrocio ad Erba con il treno R 663, e il treno R 1670 aveva 8/9 minuti di ritardo.

Il capotreno E ha affermato di sapere di avere un incrocio ad Inverigo, in quanto ha effettuato diverse volte il treno R 1670 che, a meno di perturbazioni alla circolazione, incrocia il treno R 1665 in quella stazione.

In arrivo ad Inverigo il treno aveva ancora qualche minuto di ritardo. Il capotreno E era sempre in cabina di guida e, dopo aver superato il segnale di protezione disposto a via libera per l'ingresso al binario 2, appena impegnata la curva prima della stazione, ha visto il treno R 1665 che si muoveva. Appena avuta la visione completa dell'impianto e resosi conto della possibile collisione, il capotreno E è uscito di corsa dalla cabina di guida e poco dopo è uscito velocemente anche il macchinista D.

Prima di uscire dalla cabina di guida il capotreno E ha visto che sull'altro treno c'era qualcuno in cabina di guida.

Dopo l'urto il capotreno E ha chiamato la Sala Operativa e subito dopo il 112, poi si è mosso verso le altre vetture del treno.

I viaggiatori chiedevano di sbloccare le porte per scendere, e il capotreno E ha sbloccato le porte della prima vettura e poi anche di una vettura più indietro, poi si è portato sulla massicciata per seguire l'evacuazione del treno.

3.1.2. Altri testimoni

Per memoria

3.2. Sistema di gestione della sicurezza

3.2.1. Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi

L'Organigramma societario relativo alle Direzioni di sede centrale di Trenord S.r.l. è il seguente (*Figura 14*):

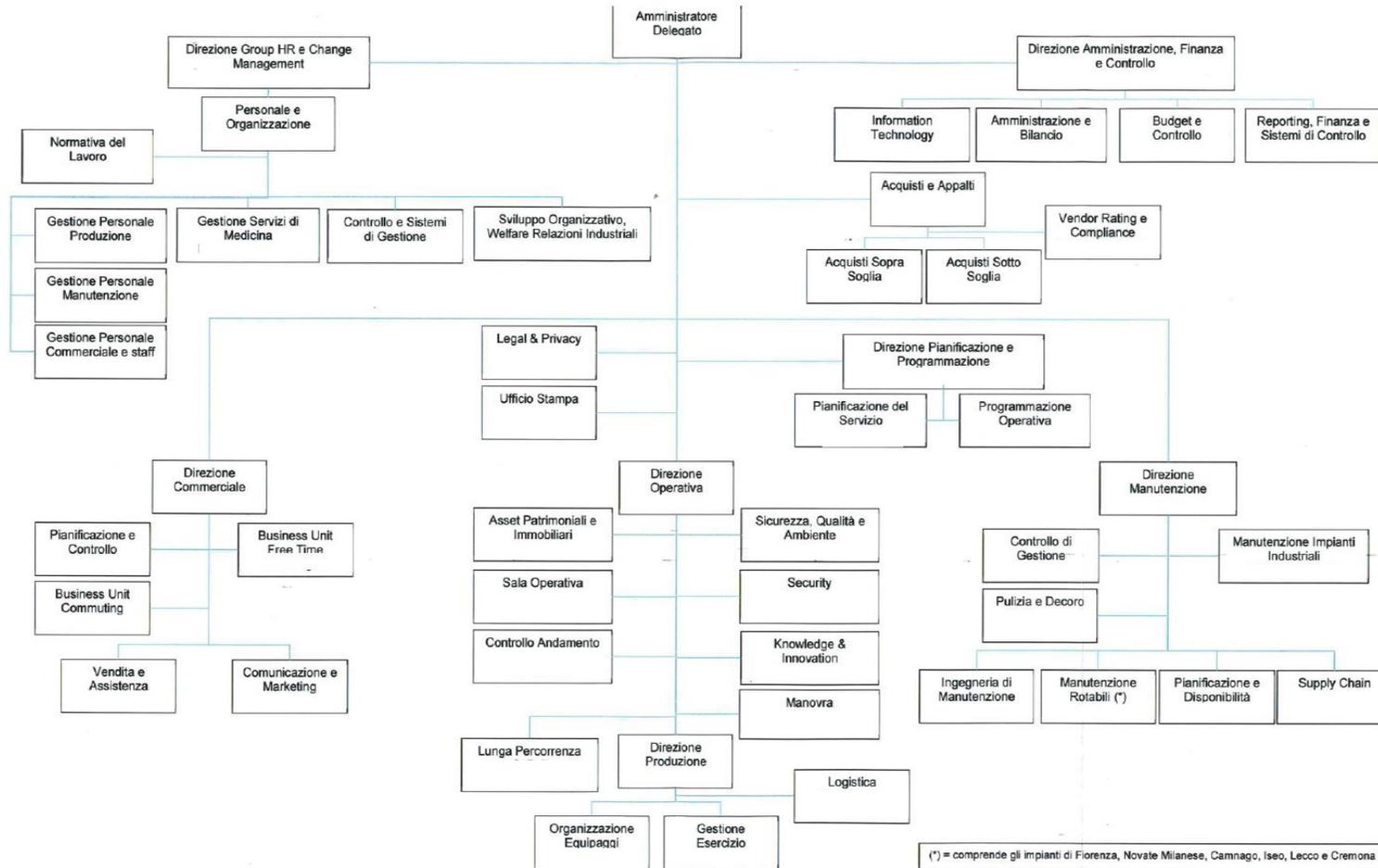


Figura 14 - Organigramma Trenord S.r.l.

Trenord è dotata di un Sistema di Gestione Integrato su Sicurezza dell'esercizio, Qualità, Ambiente e Salute e Sicurezza sul luogo del lavoro (SGI) che rappresenta, secondo quanto indicato dalla società, la guida aziendale verso il miglioramento del servizio e, contemporaneamente, la base per la crescita della cultura della sicurezza dell'esercizio, della qualità, dell'ambiente, della salute e sicurezza sul luogo di lavoro.

Il modello organizzativo definito dall'IF Trenord S.r.l. per l'identificazione dei pericoli, classificazione, valutazione e minimizzazione dei rischi sulla salute e sicurezza sul luogo di lavoro è riportato nel documento MG 12 del Manuale del SGI.

3.2.2. Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione

Dall'analisi della documentazione fornita da Trenord S.r.l. si è potuto verificare che i requisiti normativi in merito all'idoneità fisica e psicoattitudinale e all'abilitazione e mantenimento delle competenze per il personale coinvolto nell'incidente (Agenti di Condotta e Capitreno) sono stati rispettati.

3.2.3. Modalità dei controlli e delle verifiche interne e loro risultati

Trenord S.r.l.

Relativamente ai veicoli che componevano i treni R 1665 e R 1670, l'analisi della reportistica della manutenzione fornita dall'IF Trenord S.r.l. evidenzia che nel periodo precedente l'incidente del 28.03.2019, il materiale rotabile era stato regolarmente sottoposto agli interventi manutentivi previsti dal piano di manutenzione.

Di seguito gli ultimi interventi manutentivi effettuati dai due convogli (*Figura 15*):

Tsto br.	Campo sort	Data in. card.	Data fine c.	GrRespPianManut	Centro LavResp.	KM (Chilometri)
VI	R095-4	09/03/2019	09/03/2019	NDE	MAES_43	212.376
Temp_STB_12_mesi	R095-4	22/02/2019	22/02/2019	NDE	MAES_43	207.392
RT	R095-4	11/01/2019	11/01/2019	NDE	MAES_43	195.946
.....						
RD	R095-4	04/06/2018	11/06/2018	NDE	MAES_43	130.726
.....						
Prova annuale parte pneumatica	R095-4	26/04/2018	26/04/2018	NDE	MAES_43	121.367
Temp_STB_12_mesi	R079-6	13/02/2019	14/02/2019	CAM	CAMNAGO	647.641
RD R6-079	R079-6	29/01/2019	20/02/2019	CAM	CAMNAGO	647.641
VI R6-079	R079-6	12/01/2019	12/01/2019	CAM	CAMNAGO	643.458
.....						
Prova annuale parte pneumatica	R079-6	14/07/2018	17/08/2018	NDE	MAES_43	592.430
.....						
Prove pneumatiche serbatoi R079-6	R079-6	02/10/2017	12/10/2017	CAM	CAMNAGO	524.338
R4 R6-079	R079-6	06/09/2017	06/11/2017	CAM	CAMNAGO	524.338

**Figura 15 - Interventi manutentivi sui convogli R 079-6 (treno R 1665) e R 095-4 (treno R 1670)
- fonte Trenord S.r.l.**

FerrovieNord S.p.A.

Sulla base di quanto dichiarato del gestore dell'infrastruttura, i sistemi di segnalamento e comando-controllo della linea Seveso-Asso, con particolare riferimento alla tratta Inverigo-Lambrugo, risultano essere stati regolarmente sottoposti, sulla base di specifiche disposizioni, alla prevista manutenzione ciclica.

A seguito dell'incidente sono inoltre state effettuate le seguenti verifiche, tutte con esito positivo:

- prove di manovra e controllo del deviatoio 2 della stazione di Inverigo;
- controllo di ripetizioni ottiche/acustiche disponibili sul banco di manovra con particolare riferimento alle ripetizioni relative ai segnali interessati e controllo elettrico degli scambi;
- verifica visiva, nel piazzale di stazione, del corretto funzionamento e visibilità dei segnali interessati.

Dall'analisi dei dati disponibili del Registratore Cronologico di Eventi (RCE) è stato infine verificato che l'itinerario di ingresso del treno R 1670 era regolarmente costituito e bloccato con disposizione di segnale a protezione a via libera.

3.2.4. Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura

Di seguito si riportano le procedure di "interfaccia" applicate dai diversi soggetti interessati (impresa ferroviaria e gestore dell'infrastruttura).

3.2.4.1 Gestore dell'Infrastruttura e Impresa Ferroviaria

L'art. 8 del **Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n. 50, Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie**, prevede - tra l'altro - quanto segue:

"1. I gestori dell'infrastruttura e le imprese ferroviarie elaborano i propri sistemi di gestione della sicurezza (SGS) al fine di garantire che il sistema ferroviario raggiunga almeno i CST, sia conforme ai requisiti di sicurezza contenuti nelle STI e che siano applicati gli elementi pertinenti dei CSM e le norme nazionali.

2. Il sistema di gestione della sicurezza (SGS) è documentato in tutti i suoi elementi pertinenti e descrive, in particolare, la ripartizione delle responsabilità in seno all'organizzazione del gestore dell'infrastruttura o dell'impresa ferroviaria. [...]

Inoltre, è necessario un chiaro impegno ad applicare in modo coerente le conoscenze e i metodi per la valutazione del rischio derivante dal fattore umano. [...]

3. Il sistema di gestione della sicurezza si compone dei seguenti elementi essenziali: [...]

f) pianificazione dell'attività formativa del personale e di sistemi atti a garantire che il personale mantenga le proprie competenze e che i compiti siano svolti conformemente ad esse, incluse disposizioni con riguardo all'idoneità fisica e psicologica;

[...]

8. Il sistema di gestione della sicurezza di ogni gestore dell'infrastruttura tiene conto degli effetti delle attività svolte sulla rete dalle varie imprese ferroviarie e consente alle imprese ferroviarie di operare nel rispetto delle STI nonché delle norme nazionali e delle condizioni stabilite dai rispettivi certificati di sicurezza.

Il **Regolamento Delegato (UE) 2018/762** della Commissione stabilisce Metodi Comuni di Sicurezza (CSM) relativi ai requisiti del sistema di gestione della sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio.

Gli Allegati I e II “*Requisiti del sistema di gestione della sicurezza per quanto riguarda le imprese ferroviarie/i gestori dell’infrastruttura*” prevedono, tra l’altro, che:

3. PIANIFICAZIONE

3.1. Azioni volte ad affrontare i rischi

3.1.1.1. *L’organizzazione deve:*

a) *individuare e analizzare tutti i rischi operativi, organizzativi e tecnici pertinenti per il carattere e l’entità dell’organizzazione. Tali rischi devono comprendere quelli derivanti da fattori umani e organizzativi, come il carico di lavoro, la progettazione del lavoro, la fatica o l’adeguatezza delle procedure, e dalle attività di altre parti interessate (cfr. 1. Contesto dell’organizzazione);*

[...]

e) *riconoscere la necessità di collaborare con altre parti interessate (come imprese ferroviarie, gestori dell’infrastruttura, fabbricanti, fornitori di servizi di manutenzione, soggetti responsabili della manutenzione, detentori di veicoli ferroviari, fornitori di servizi ed enti appaltanti), se del caso, su rischi condivisi e la messa in atto di adeguate misure di sicurezza.*

[...]

4. SUPPORTO

4.6. Integrazione dei fattori umani e organizzativi

4.6.1. *L’organizzazione deve dimostrare di avere un metodo sistematico per integrare i fattori umani e organizzativi nell’ambito del sistema di gestione della sicurezza. Tale metodo deve: a) comprendere il ricorso ad esperti e l’impiego di metodi riconosciuti provenienti dal campo dei fattori umani e organizzativi; b) affrontare i rischi associati alla progettazione e all’impiego di strumentazione, mansioni, condizioni di lavoro e provvedimenti organizzativi tenendo in considerazione le capacità umane e le limitazioni ad esse connesse, nonché l’influenza che esse esercitano sulla prestazione umana.*

Le “**Linee guida per la progettazione e l’implementazione di un Sistema di Gestione della Sicurezza nel settore ferroviario**”, pubblicate dall’Agenzia Ferroviaria Europea nel 2010, in merito alla “Valutazione del rischio”, stabiliscono che (paragrafo 7.2):

“Il rischio potrebbe ripercuotersi fundamentalmente su tre settori: le finanze, il tempo e la qualità. Potrebbero manifestarsi rischi di sicurezza, sotto forma di eventi pericolosi in tutti e tre i settori, che potrebbero essere connessi a sistemi tecnici, fattori umani o organizzativi.

La responsabilità di un funzionamento sicuro del sistema ferroviario e il controllo dei rischi a esso associati, spettano al gestore dell’infrastruttura e alle imprese ferroviarie e li obbligano ad adottare le necessarie misure di controllo e ad applicare le norme e gli standard di sicurezza nazionali.

A tal fine, la gestione del rischio (che consiste nel processo globale di analisi e valutazione del rischio) è un elemento chiave per l’efficacia di qualsiasi SGS.”

3.3. Norme e regolamenti

3.3.1. Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali

Le **norme e i regolamenti comunitari** a cui si fa riferimento nella presente relazione sono i seguenti:

- Direttiva 2007/59/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla certificazione dei macchinisti addetti alla guida di locomotori e treni sul sistema ferroviario.

In particolare

ALLEGATO III METODO DI FORMAZIONE

È necessaria una ripartizione equilibrata del tempo dedicato alla formazione teorica (aula e dimostrazioni) e del tempo dedicato all'addestramento pratico (esperienza di lavoro, conduzione con sorveglianza e conduzione senza sorveglianza su binari resi inaccessibili a scopo di addestramento).

- Direttiva (UE) 798/2016 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione), che tra l'altro abroga la Direttiva 2004/49/CE a decorrere da 16 giugno 2020;

- Direttiva (UE) 34/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012 che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (rifusione);

- Regolamento di esecuzione (UE) N. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi e che abroga il Regolamento (CE) n. 352/2009;

- Regolamento di esecuzione (UE) 1136/2015 della Commissione del 13 luglio 2015 che modifica il regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi;

- Regolamento Delegato (UE) 762/2018 della Commissione dell'8 marzo 2018 che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del sistema di gestione della sicurezza a norma della direttiva (UE) 798/2016 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga i regolamenti della Commissione (UE) n. 1158/2010 e (UE) n. 1169/2010.

- Norma CEI EN 50126 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane. La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);

Le **norme nazionali** vigenti alla data dell'evento e applicate sulla ferrovia in esame sono le seguenti:

- D.P.R. 11 luglio 1980 n. 753 "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto", che ha valenza sull'intero sistema ferroviario nazionale;

- Decreto Legislativo 30 dicembre 2010, n. 247 Attuazione della direttiva 2007/59/CE relativa alla certificazione dei macchinisti addetti alla guida di locomotori e treni sul sistema ferroviario della Comunità.

In particolare:

Art. 4 Modello comunitario di certificazione

1. Ciascun macchinista deve avere l'idoneità e le qualifiche necessarie per assicurare la condotta di treni e deve possedere la documentazione seguente:

a) una licenza, redatta in conformità all'allegato I, che attesti che il macchinista soddisfa le condizioni minime per quanto riguarda i requisiti medici, la formazione scolastica di base e la competenza professionale generale. La licenza identifica il macchinista e l'autorità competente che la rilascia e riporta la durata di validità;

b) uno o più certificati, redatti in conformità all'allegato II, che indicano le infrastrutture sulle quali il titolare è autorizzato a circolare ed i veicoli che il titolare è autorizzato a condurre.

2. La licenza è valida su tutto il territorio della Comunità europea.

3. Il certificato è valido soltanto per le infrastrutture e il materiale rotabile in esso indicati.

4. Nei casi eccezionali di seguito elencati il macchinista può non essere in possesso del certificato valido per la specifica parte di infrastruttura da percorrere purché, durante la condotta, sia affiancato da altro macchinista in possesso di valido certificato per la parte di infrastruttura in questione:

[...]

e) a scopo di formazione o esame dei macchinisti.

5. La decisione di avvalersi della possibilità di cui al comma 4 spetta all'impresa ferroviaria e non può essere imposta dal gestore dell'infrastruttura o dall'Agenzia. Della predetta decisione deve essere informato il gestore dell'infrastruttura.

6. Con riferimento ai veicoli, il certificato autorizza la condotta in una o più delle seguenti categorie:

a) categoria A: locomotori di manovra, treni adibiti a lavori, veicoli ferroviari adibiti alla manutenzione e qualsiasi altro locomotore quando è utilizzato per la manovra;

b) categoria B: trasporto di persone e di merci ovvero di persone o di merci.

Art. 14 Conseguimento di un certificato

1. Ciascuna impresa ferroviaria e ciascun gestore dell'infrastruttura stabilisce, nel quadro del proprio sistema di gestione della sicurezza, le procedure da seguire per il rilascio o l'aggiornamento dei certificati conformemente al presente decreto, nonché i procedimenti di ricorso che consentono ai macchinisti di chiedere il riesame di una decisione inerente il rilascio, l'aggiornamento, la sospensione o il ritiro di un certificato, fatta salva la facoltà di proporre ricorso giurisdizionale al giudice ordinario.

Capo VI -Formazione ed esame dei macchinisti

Art. 20 Formazione

1. La formazione dei macchinisti comprende una parte relativa alla licenza, che riguarda le conoscenze professionali generali di cui all'allegato V, e una parte relativa al certificato, che riguarda le conoscenze professionali specifiche di cui agli allegati VI e VII.

2. I metodi di formazione devono soddisfare i criteri di cui all'allegato IV.

Art. 23 Norme di qualità

1. L'Agenzia vigila affinché tutte le attività collegate con la formazione, la valutazione delle competenze, l'aggiornamento delle licenze e dei certificati, siano oggetto di un monitoraggio

permanente nell'ambito di un sistema di norme di qualità. La presente disposizione non si applica per le attività già coperte dai sistemi di gestione della sicurezza istituiti dalle imprese ferroviarie e dai gestori dell'infrastruttura in conformità all'art. 13 del decreto legislativo 10 agosto 2007, n. 162.

Allegato IV - Metodo di Formazione

È necessaria una ripartizione equilibrata del tempo dedicato alla formazione teorica (aula e dimostrazioni) e del tempo dedicato all'addestramento pratico (esperienza di lavoro, conduzione con sorveglianza e conduzione senza sorveglianza su binari resi inaccessibili a scopo di addestramento).

- Decreto Legislativo n. 43 del 24 marzo 2011, Attuazione della direttiva 2008/110/CE che modifica la direttiva 2004/49/CE relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie.
- Decreto Legislativo n. 112 del 15 luglio 2015, Attuazione della direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (Rifusione)
- Decreto Legislativo n. 50 del 14 maggio 2019, di attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie.

Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria - ANSF

- Decreto ANSF n° 1 del 10.12.2009 "Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria";
- Decreto ANSF n° 4 del 9.08.2012 emanazione delle "Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria", del "Regolamento per la circolazione ferroviaria" e delle "Norme per la qualificazione del personale impiegato nelle attività di sicurezza della circolazione ferroviaria";

In particolare:

Art. 2.4 Norme definite dall'Agenzia

2.4.2 Restanti attività di sicurezza

L'Agenzia emana e aggiorna:

- le linee guida per l'erogazione della formazione, mantenimento delle abilitazioni, certificazione e tracciabilità dei processi di formazione che verranno emanate a parte.

- **Linee guida n. 01/2013** del 30.01.2013 per l'applicazione delle norme per la qualificazione del personale impiegato in attività di sicurezza della circolazione ferroviaria.

In particolare:

2. Definizioni

Addestramento: attività formativa, svolta sotto la responsabilità di un istruttore o personale individuato in possesso di corrispondente abilitazione e sotto la supervisione di un istruttore, volta ad acquisire, attraverso opportune metodologie, la capacità pratica a eseguire tutte le operazioni proprie di un ruolo nel contesto operativo individuato per il quale non si è ancora certificati.

Tirocinio: attività formativa (teorica-pratica) svolta in affiancamento a personale individuato in possesso della corrispondente abilitazione e sotto la supervisione di un istruttore, volta ad acquisire/riacquisire/consolidare la capacità a ricoprire un ruolo in un contesto operativo per il quale si è certificati.

5.2 Programmi

I soggetti che erogano la formazione devono predisporre programmi formativi contenenti:

1. Nell'ordine:

[...]

- c) moduli pratici di addestramento con riferimento anche ad eventuali strumenti di simulazione utilizzati;
- d) una o più sessioni di esame per la valutazione dell'addestramento (prova pratica);
- e) moduli di tirocinio;
- f) la valutazione del tirocinio da parte di almeno un esaminatore.

[...]

4. i tempi, le modalità di esecuzione e di certificazione del tirocinio svolto dai candidati, sia nell'ambito lavorativo in cui è avvenuta la certificazione del contesto operativo che negli ambiti lavorativi diversi, associabili allo stesso contesto operativo nei quali si andrà a ricoprire il ruolo.

3.3.2. Altre norme (norme di esercizio, istruzioni locali, requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili)

3.3.2.1 Gestore Infrastruttura Ferroviaria – FERROVIENORD S.p.A.

- **RCT - Regolamento per la Circolazione dei Treni – Edizione 1984 aggiornata 2014**
(Disposizione di esercizio n° 01 - 2019 – procedura di interfaccia emanazione nuovo Regolamento per la Circolazione dei Treni - entrata in vigore il 01.01.2020)
- **RS Regolamento Segnali – Edizione 1981 aggiornata 2014**
(Disposizione di esercizio n° 02 - 2019 procedura di interfaccia emanazione nuovo Regolamento sui Segnali – in vigore dal 01.01.2020)
- **IPCMT Istruzione per il servizio del Personale di Condotta per i Mezzi di Trazione - Edizione 1981 aggiornata 2014**
- **IPS Istruzione per il servizio del Personale di Scorta ai treni Edizione 1955**
- **IET - Istruzioni per l'Esercizio in Telecomando Edizione 2008 aggiornata 2014**
- **POS Prefazione Orario di Servizio 2018**
- **Istruzione Operativa Esercizio dell'A.C.E.I. Apparato Centrale Elettrico a Itinerario di Inverigo – 2017**
- **Piano di Emergenza Interno – Rete Edizione 2015 aggiornato 2016**
- **Ordine di Servizio n° 09 – 2017 del 27.06.2017 - Norme particolari per la circolazione dei treni**

- **Ordine di Servizio n° 10 - 2018 dell'8.06.2018 - Funzione Velocità Modulo Condotta «VMC»**
- **Ordine di Servizio n° 11 - 2018 dell'11.06.2018 - Norme particolari per la circolazione dei treni nell'ambito della stazione di Seveso**
- **Manuale del sistema integrato di gestione per la sicurezza;**

In particolare:

RCT - Regolamento per la Circolazione dei Treni – Edizione 1984 aggiornata 2014

2.2.1. Stazioni

2.2.1.1. Diconsi stazioni le località di servizio normalmente delimitate da segnali di protezione, utilizzate per regolare la circolazione dei treni e munite di impianti atti ad effettuare le precedenza fra treni nello stesso senso e, sulle linee a semplice binario, gli incroci fra treni in senso opposto. [...]

3.6. Cedola orario

3.6.1. Ogni treno deve essere scortato dalla cedola orario emessa e compilata dal dirigente movimento della stazione di origine, nelle parti di sua competenza. La cedola orario deve essere firmata dal dirigente movimento che licenzia il treno all'origine, da quello della stazione di termine corsa, dal macchinista e dal capotreno o da chi ne fa le veci.

3.6.2. Nella cedola orario deve essere trascritto l'orario del treno e, sulle linee dove il personale dei treni interviene nel controllo degli incroci, specificando l'indicazione degli incroci con i treni ordinari e straordinari che si effettuano; inoltre devono essere praticate, utilizzando gli appositi moduli (allegato 4), tutte le prescrizioni che interessano il personale del treno stesso sino alla stazione di termine corsa e che non siano già comprese nell'Orario di servizio o nella Prefazione all'orario di servizio salve le diverse disposizioni del presente Regolamento. [...]

6.2. Obblighi del macchinista nelle stazioni

6.2.1. Nel percorso in stazione il macchinista deve sempre usare la massima attenzione per intervenire prontamente in caso di necessità. Il macchinista deve arrestare il treno avente fermata nel punto più adatto al suo servizio, senza comunque oltrepassare il termine dell'itinerario di arrivo, salvo specifica prescrizione.

Il macchinista, se ricevuto su binari muniti di tabelle di orientamento per l'individuazione del punto di normale fermata previste dal Regolamento segnali, deve rispettarne, per quanto possibile, le relative indicazioni.

6.2.5. Il macchinista della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltre del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi.

Quando ciò non sia possibile (partenza con il segnale disposto a via impedita, mancanza del segnale di partenza, ecc.), il macchinista deve arrestare prontamente il treno qualora lo stesso venga indebitamente inoltrato su un binario di linea diverso da quello che deve essere percorso.

Il suddetto macchinista ed anche quello delle locomotive di coda e di quella intercalata nel treno hanno l'obbligo di osservare, se venissero fatti, i segnali di fermata.

6.3. Obblighi del personale di stazione e di scorta

6.3.2. La partenza dei treni deve essere di regola ordinata dal dirigente movimento che, prima del licenziamento, in relazione ai compiti affidatigli e per quanto altro possibile deve accertare che il treno sia in condizioni di partire. [...]

6.3.3. I compiti di cui all'articolo 6.3.2. relativi all'ordine di partenza sono affidati al capotreno nelle stazioni disabilite, nelle fermate, nonché in determinate stazioni indicate nella Prefazione all'orario di servizio, nelle quali ultime si verificano tutte le seguenti condizioni:

- esistano collegamenti di sicurezza che vincolino tutto l'itinerario da percorrere dal treno;
- la manovra del segnale di partenza sia fatta direttamente dal dirigente movimento, oppure sia vincolata a distinto consenso elettrico o a specifico ordine registrato dal dirigente medesimo.

6.3.4. Qualora il capotreno o un altro agente abilitato ai segnali, nei casi previsti, sia presente in cabina di guida al posto del secondo macchinista, ha l'obbligo del rispetto dei segnali e di provocare, in caso di emergenza, l'arresto del treno; in assenza di protezione dei sistemi SCMT/SSC, tale agente è tenuto a dichiarare, a voce alta, l'aspetto del segnale da rispettare che gli dovrà essere ripetuto dal macchinista.

Nel caso che tale agente non fosse già a conoscenza delle operazioni necessarie per arrestare e garantire l'immobilità del treno, deve essere istruito dal macchinista prima della partenza. [...]

9. INCROCI

9.1. Generalità

Sulle linee a semplice binario, i treni circolanti in senso opposto si incrociano in stazioni prefissate. L'incrocio fra due treni può essere normale (indicato in orario o di fatto) oppure anormale (in seguito a spostamento) e la stazione in cui viene fissato è denominata sede di incrocio.

Il dirigente movimento che licenzia un treno su una linea a semplice binario deve essersi preventivamente assicurato che siano giunti completi tutti i treni incrocianti o comunque attesi in senso opposto, rispettando le modalità previste dall'Istruzione per il servizio dei deviatori. Qualora il treno sia licenziato dal capotreno, il dirigente movimento, prima di disporre a via libera il segnale di partenza, deve aver provveduto agli accertamenti di cui sopra.

9.3. Incroci non controllati dal personale dei treni

Sulle linee a semplice binario attrezzate con il blocco elettrico, stabilite dalla Direzione dell'Esercizio ed indicate nella Prefazione all'orario di servizio, nelle quali tutte le stazioni atte agli incroci sono munite di segnalamento di protezione e di partenza, il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, anche se indicati in orario.

Nessun avviso viene dato al personale dei treni interessati per gli incroci o per i loro spostamenti.

1.1. INCROCI RELATIVI AI TRENI ORDINARI O STRAORDINARI COMPRESI NELL'ORARIO DI SERVIZIO

1.1.1. Stazione intermedia del percorso di due treni sul semplice binario (Figura a)

Nella stazione intermedia C si indica l'incrocio nell'orario dei treni 1 e 2 qualunque sia l'intervallo di tempo esistente fra l'arrivo o transito dell'uno e la partenza o transito dell'altro.

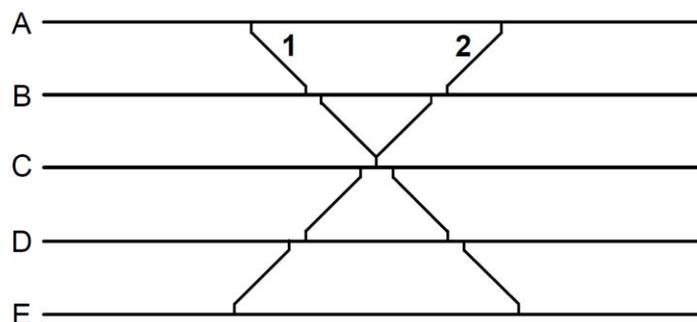


Figura a

Figura 16 – Determinazione degli incroci d'orario (fonte: Allegato 2 al RCT di Ferrovienord S.p.A.)

24. RICHIESTA ED INVIO DI SOCCORSO

24.1. Richiesta di soccorso

24.1.1. Quando un treno si ferma in linea per guasto o per altra causa e non è più in grado di proseguire, il capotreno, di intesa con il macchinista e dopo aver provveduto alla protezione del treno con le norme stabilite dal Regolamento segnali, deve chiedere il soccorso alla prossima stazione per iscritto o con dispaccio; la richiesta deve essere fatta ad una sola stazione.

24.1.2. Il capotreno, nella richiesta di soccorso, oltre al numero ed al peso del treno, deve indicare succintamente anche le cause della fermata, il luogo di attesa e le eventuali altre occorrenze (carro soccorso, veicoli, mezzi sanitari, ecc.) (1).

Se la richiesta viene fatta per iscritto, il capotreno deve inviarla con il mezzo più sollecito; quando è possibile e conveniente, tale avviso verrà inviato al prossimo posto telefonico con l'ordine di comunicarne il contenuto alla stazione a cui è rivolta la richiesta.

Quando invece la richiesta viene trasmessa direttamente dal capotreno con dispaccio, potranno essere presi accordi sulla provenienza del soccorso e sulle eventuali modalità per il proseguimento ed il ricovero del treno da soccorrere.

Disposizione di esercizio n° 01 - 2019 – (entrata in vigore il 01.01.2020) RCT - Regolamento per la Circolazione dei Treni

6. ARRIVO, PARTENZA E PERCORSO DEI TRENI

6.2. Obblighi dell'Agente di Condotta nelle stazioni

L'agente di condotta deve arrestare il treno avente fermata nel punto più adatto al suo servizio, senza oltrepassare il termine dell'itinerario di arrivo (articolo 4.2.2.).

L'agente di condotta, se il treno viene ricevuto su un binario munito delle tabelle di orientamento per l'individuazione del punto di fermata previste dal Regolamento sui segnali, deve rispettarne, per quanto possibile, le relative indicazioni.

La partenza dei treni avviene di iniziativa dell'agente di condotta secondo le modalità previste dal Regolamento sui segnali.

L'agente di condotta della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltramento del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi. Quando ciò non sia possibile (partenza con il segnale disposto a via impedita, mancanza del segnale di partenza, ecc.), l'agente di condotta deve arrestare prontamente il treno qualora lo stesso venga indebitamente inoltrato su un binario di linea diverso da quello che deve essere percorso. [...]

16.2. Personale di accompagnamento dei treni

A bordo dei treni, oltre all'agente di condotta e, per i treni che effettuano servizio viaggiatori, al capotreno, devono essere presenti gli altri agenti di accompagnamento, in possesso della specifica abilitazione, necessari a garantire la sicurezza di utenti, clienti, lavoratori interessati e terzi in funzione delle caratteristiche del treno, del servizio da svolgere e delle altre condizioni di esercizio.

Il capotreno svolge, anche tramite il coordinamento di eventuali altri addetti presenti sul treno, le attività connesse con la sicurezza della circolazione e dei viaggiatori a bordo, nelle fasi di salita e discesa dal treno e nelle situazioni di emergenza o di degrado, coadiuvando, se necessario, l'agente di condotta.

RS Regolamento Segnali – Edizione 1981 aggiornata 2014

3.2.3. Segnali per ordinare la partenza

3.2.3.1. L'ordine di partenza ai treni viene impartito dal dirigente movimento per mezzo della paletta di comando. La paletta di comando è costituita da un dischetto, montato su apposito sostegno, avente una faccia dipinta in verde con un disco centrale bianco e l'altra dipinta in grigio. Al centro della faccia, dipinta in verde e bianco, può esserci una lampadina per proiettare una luce verde.

Il dirigente movimento deve avvisare il personale dei treni quando, per ragioni di circolazione, il treno debba partire in ritardo oppure aumentare o ridurre la sosta d'orario.

3.2.3.2. Nell'imminenza della partenza e, nelle stazioni provviste di segnale di partenza, dopo che questo sia stato disposto a via libera, il macchinista deve rivolgere la propria attenzione verso il dirigente movimento.

3.2.3.3. Il personale di scorta deve, di propria iniziativa, provvedere a tutto quanto è di sua spettanza perché il treno sia pronto a partire all'ora stabilita. Indi deve rivolgere la propria attenzione verso il dirigente movimento e dargli il segnale di «pronti». Il dirigente movimento, se il personale di scorta ritarda a dare il segnale di «pronti», lo deve sollecitare mediante un breve fischio a trillo.

3.2.3.4. Il segnale di «pronti» viene dato alzando il braccio di giorno o il fanale a luce bianca di notte, muovendoli lentamente in senso trasversale.

3.2.3.5. Il dirigente movimento, dopo essersi portato in testa al treno in condizione da essere chiaramente visto dal macchinista, avuto il segnale di «pronti» dal personale di scorta, deve ordinare la partenza con la paletta di comando rivolgendo verso il macchinista la faccia verde del disco ed accendendo, di notte, la lampadina a luce verde.

3.2.3.6. Purché siano soddisfatte le condizioni stabilite dal Regolamento per la circolazione dei treni, anche nelle stazioni presenziate da dirigente movimento, potrà essere autorizzato il capotreno ad impartire l'ordine di partenza al treno.

3.2.3.7. Nelle stazioni disabilite, nelle fermate ed ogni qualvolta l'ordine di partenza deve essere impartito dal capotreno, quest'ultimo vi provvederà dopo aver eseguito i necessari accertamenti e ricevuto il segnale di «pronti» dal personale di scorta.

Il capotreno ordinerà la partenza con un suono di tromba per i treni dispari e due per i treni pari; quando presta servizio sullo stesso veicolo occupato dal macchinista, l'ordine di partenza sarà impartito a voce.

Sui treni aventi in composizione veicoli muniti di porte a comando automatico (elettrico o elettropneumatico) l'ordine di partenza potrà essere impartito dal capotreno tramite i dispositivi di bordo (1); in caso di inefficienza dei suddetti dispositivi, trovano applicazione le norme di cui del precedente capoverso.

(1) In tal caso, il capotreno, agendo con la chiave sul commutatore della singola porta, dovrà trasmettere, sia per i treni dispari sia per i treni pari, due segnali acustici moderatamente prolungati per ordinare la partenza del treno

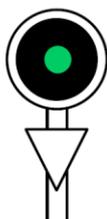
3.3.10.2. Segnali di partenza da binari deviati

Quando il treno parte da un binario non di corretto tracciato, il macchinista non deve superare la velocità di 30 km/h nel percorrere i deviatori di uscita, salvo diversa prescrizione.

I segnali di partenza da binari che non siano di corretto tracciato possono essere contraddistinti da una tabella triangolare bianca con bordi neri applicata sullo stante.

Il macchinista, nell'oltrepassare un segnale di partenza, munito della tabella di cui sopra e nel percorrere il successivo gruppo di deviatori, deve sempre limitare la velocità a 30 km/h a meno che sulla tabella stessa non risulti indicata la cifra 60, nel qual caso osserverà quest'ultima limitazione.

Le limitazioni a velocità diverse da quelle sopra descritte sono indicate, per determinate località di servizio, nella Prefazione all'orario di servizio.



Disposizione di esercizio n° 02 - 2019 – (entrata in vigore il 01.01.2020)

RS - Regolamento sui Segnali

17. PARTENZA DEI TRENI

17.1. Condizioni per la partenza

La partenza dei treni avviene di iniziativa dell'agente di condotta, il quale può partire solo dopo aver ottenuto:

- a) l'autorizzazione al movimento concessa dal sistema di segnalamento o, in caso ciò non si verificasse, dal regolatore della circolazione con specifica prescrizione di movimento;
- b) la conferma dell'ultimazione delle operazioni propedeutiche alla partenza, secondo le specifiche disposizioni stabilite dall'Impresa Ferroviaria di appartenenza;
- c) l'autorizzazione alla partenza con apposita prescrizione di movimento **(1)** da parte del regolatore della circolazione, nei casi specificati dall'articolo 17.2.

Inoltre, nella stazione di origine del treno, l'agente di condotta può partire solo dopo aver acquisito l'evidenza che siano stati consegnati i documenti orario, i documenti di scorta e le eventuali prescrizioni di movimento e tecniche.

(1) Con il segnale disposto a via libera si autorizza la partenza del treno dal binario

17.2. Autorizzazione alla partenza

L'autorizzazione alla partenza di cui al punto c) dell'articolo 17.1. è richiesta qualora:

- a) il binario da cui avviene la partenza sia dotato di segnale di partenza comune a più binari e il relativo segnale basso non fornisca la segnalazione di due luci bianche verticali lampeggianti (articolo 39.2.);
- b) il binario da cui avviene la partenza sia dotato di segnale di partenza comune a più binari e il relativo segnale basso non sia visibile dalla cabina di guida. Tale situazione contingente deve essere segnalata dall'agente di condotta al regolatore della circolazione, affinché quest'ultimo possa concedere l'autorizzazione alla partenza;
- c) il binario da cui avviene la partenza sia dotato di segnale di partenza comune a più binari e questo segnale e il relativo segnale basso non siano visibili dalla cabina di guida. Tale situazione contingente deve essere segnalata dall'agente di condotta al regolatore della circolazione, affinché quest'ultimo possa concedere l'autorizzazione alla partenza o, se necessario, l'autorizzazione al movimento;
- d) il binario da cui avviene la partenza sia dotato di segnale di partenza distinto per binario e questo e l'eventuale indicatore di partenza, per situazione contingente, non siano visibili dalla cabina di guida.

Nei casi di cui ai precedenti punti b), c) e d) le Imprese Ferroviarie possono prevedere, emanando specifiche disposizioni, che l'agente di condotta si avvalga di altro personale delle Imprese Ferroviarie stesse, purché debitamente istruito, per l'accertamento della regolare disposizione dei segnali.

Nel Fascicolo linee sono indicati i binari muniti di segnale di partenza comune, specificando l'esistenza del segnale basso atto a fornire la segnalazione di due luci bianche verticali lampeggianti.

17.3. Concessione dell'autorizzazione al movimento

Il regolatore della circolazione, prima di concedere l'autorizzazione al movimento per mezzo del sistema di segnalamento o con specifica prescrizione di movimento, deve verificare che nulla osti alla partenza del treno, in base alle norme relative alla gestione della circolazione.

17.4. Compiti del personale delle imprese ferroviarie

Il personale del treno deve provvedere di propria iniziativa a tutto quanto è di sua spettanza perché il treno sia pronto a partire all'ora stabilita.

Spetta unicamente al personale dell'Impresa Ferroviaria interessata, in base alle specifiche disposizioni stabilite dall'Impresa Ferroviaria stessa, confermare all'agente di condotta il completamento delle operazioni propedeutiche alla partenza del treno.

17.5. Modalità per la ripresa della corsa

Nel caso di arresto di un treno a un segnale di una località di servizio, salvo i casi previsti dall'articolo 17.6., l'agente di condotta può riprendere la corsa dopo la disposizione a via libera del segnale oppure, nel caso di movimento a via impedita, dopo l'attivazione del segnale di avanzamento o di avvio e/o il ricevimento delle prescrizioni di movimento necessarie.

17.6. Ripresa della corsa da un binario di stazione o da un punto singolare

Nel caso previsto dall'articolo 17.5., qualora l'arresto del treno avvenga sui binari di stazione oppure in corrispondenza di punti singolari in cui sia possibile svolgere servizio (e tali punti siano esplicitamente indicati nel Fascicolo linee), l'agente di condotta può riprendere la corsa solo dopo aver ricevuto la conferma dell'ultimazione delle operazioni propedeutiche alla partenza, secondo le specifiche disposizioni stabilite dall'Impresa Ferroviaria di appartenenza e, nei casi previsti dall'articolo 17.2., anche l'autorizzazione alla partenza da parte del regolatore della circolazione.

IPCMT Istruzione per il servizio del personale di condotta per i mezzi di trazione - Edizione 1981 aggiornata 2014

1.2. Termini e definizioni

1.2.1. Con il termine «capotreno» si indica l'agente incaricato della dirigenza dei treni.

1.2.2. Con il termine «locomotiva» si intende qualsiasi mezzo di trazione, escluso i carrelli e gli altri mezzi d'opera.

1.2.3. Con il termine «macchinista» si indica l'agente abilitato alla condotta dei treni.

1.2.4. Con il termine «secondo agente di condotta» o «secondo macchinista» si designa l'eventuale allievo, e per estensione, l'agente abilitato all'arresto del treno.

1.3. Istruzione del secondo agente

È obbligo del macchinista istruire l'eventuale secondo agente sulla condotta dei mezzi di trazione, sui Regolamenti e sulle norme e disposizioni che interessano l'esercizio.

Durante la condotta del treno da parte del secondo agente, il macchinista deve porre la massima attenzione sul suo operato poiché è sempre responsabile in primo grado di tutti gli inconvenienti che dovessero verificarsi.

È pure obbligo del macchinista di comunicare al secondo agente tutte le prescrizioni e gli avvisi che interessano la circolazione del treno loro affidato ed è obbligo del secondo agente di prenderne diligente conoscenza.

2. Dipendenza del macchinista

2.1.2. Per ciò che attiene al servizio del movimento e subordinatamente alle prescrizioni dei Regolamenti, il macchinista dipende nelle stazioni direttamente dal DM e lungo la linea e nelle stazioni disabilite dal capotreno.

2.1.3. Il secondo agente è subordinato al macchinista per quanto si riferisce al servizio di condotta, relativamente alle disposizioni ed ai Regolamenti.

11.2.5. Stazioni disabilite

Sono stazioni disabilite, le stazioni temporaneamente non presenziate da DM. Durante il periodo di disabilitazione non possono effettuarsi incroci, precedenza o manovre di treni.

12.1. Dirigenza del movimento

12.1.1. La circolazione dei treni è regolata in ogni stazione da un DM che deve essere in possesso della prescritta abilitazione e portare in servizio apposito distintivo.

12.1.4. Su alcune linee appositamente attrezzate, la circolazione è affidata al DCO che vi provvede in base alle Disposizioni per l'esercizio in telecomando.

14. Arrivo, partenza e percorso dei treni

14.2. Obblighi del macchinista nelle stazioni

14.2.5. Il macchinista della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi. [...]

14.3. Ordine di partenza

14.3.1. La partenza dei treni deve essere di regola ordinata dal DM che, prima del licenziamento, in relazione ai compiti affidatigli e per quanto altro possibile deve accertare che il treno sia in condizioni di partire. [...]

14.3.2. I compiti di cui all'articolo 14.3.1. relativi all'ordine di partenza sono affidati al capotreno nelle stazioni disabilite, nelle fermate, nonché in determinate stazioni indicate nella POS, nelle quali ultime si verifichino tutte le seguenti condizioni:

- esistano collegamenti di sicurezza che vincolino tutto l'itinerario da percorrere dal treno;
- la manovra del segnale di partenza sia fatta direttamente dal DM, oppure sia vincolata a distinto consenso elettrico o a specifico ordine registrato dal DM medesimo. [...]

17.2. Incroci non controllati dal personale dei treni

Sulle linee a semplice binario attrezzate con il blocco elettrico, stabilite dalla Direzione dell'Esercizio ed indicate nella POS, nelle quali tutte le stazioni atte agli incroci sono munite di segnalamento di protezione e di partenza, il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, anche se indicati in orario.

Nessun avviso viene dato al personale dei treni interessati per gli incroci o per i loro spostamenti.

IPS Istruzione per il servizio del Personale di Scorta ai treni Edizione 1955

Art. 1. Attribuzioni del personale viaggiante

1. Gli agenti ai quali viene affidata normalmente la scorta dei treni vengono genericamente designati con la denominazione di personale di scorta o viaggiante e possono avere le seguenti qualifiche: capo treno, conduttore, guardia freni, frenatore.

Art. 14. Apertura e chiusura degli sportelli e delle porte automatiche delle vetture indicazioni ai viaggiatori

[...]

2. Se il treno ha in composizione vetture munite di porte automatiche l'agente di scorta incaricato della loro manovra dopo essersi assicurato che il servizio viaggiatori sia ultimato ed avuto il «pronti» dagli agenti di scorta, sale in una qualsiasi piattaforma, dà il proprio segnale di «pronti» e poi provvede alla chiusura delle porte automatiche (1).

(1) Per chiudere le porte, l'agente incaricato opera come segue: imprime un quarto di giro al commutatore mediante la chiave quadra di servizio (è indifferente il senso di rotazione della chiave); con tale manovra si sblocca il pulsante, bloccando elettricamente la porta presso la quale si trova;

– preme la chiave quadra nel commutatore, azionando in tale modo il campanello situato nella cabina di comando del treno;

– dopo essersi accertato, sporgendosi dalla porta rimasta aperta, che le porte sono state regolarmente chiuse, imprime un altro quarto di giro al commutatore, chiudendo in tal modo anche la porta presso la quale egli si trova.

Il macchinista, appena sente il suono del campanello chiude le porte e per partire, oltre ad avere ricevuto l'ordine di partenza dal dirigente o dal capotreno, deve anche accertarsi che si sia spenta la lampada a luce gialla.

Art. 15. Incarrozzamento dei viaggiatori

[...]

2. Avvicinandosi l'ora di partenza, il personale di scorta deve chiudere sollecitamente gli sportelli e, dopo essersi assicurato della loro chiusura ed avere accertato che nulla si oppone alla partenza del treno, dare il segnale di pronti, come è stabilito dall'allegato N. 1; questo segnale viene fatto progressivamente, da tutti gli agenti di scorta compreso il capotreno, cominciando dagli agenti più lontani da chi deve dare l'ordine di partenza al treno (Art. 8.6).

Art. 19. Autorità e attribuzioni del Capotreno

1. Il capotreno ha alla diretta dipendenza tutti gli agenti di scorta che, per ragioni di servizio, si trovano nel treno.

2. Il capotreno, prima di partire, deve ricevere in consegna dalla stazione di origine la cedola-orario e gli eventuali documenti relativi ai trasporti, il tutto compilato secondo le indicazioni degli stampati relativi. Il capotreno deve inoltre regolare il proprio orologio con quello della stazione e comunicare l'ora al macchinista del treno.

3. Durante la corsa dei treni e la sosta negli impianti disabilitati dal movimento, tutto il personale viaggiante e, per quanto riguarda la circolazione dei treni e le manovre, anche il personale di macchina, deve obbedienza al capotreno.

Quando, per qualsiasi ragione, mancasse l'agente che fa da capotreno, le sue funzioni, per quanto riguarda la circolazione del treno, sono assunte dal macchinista.

[...]

11. Il capotreno, prima di dare il segnale di «pronti» per la partenza del treno – segnale da darsi con le modalità del Regolamento di Esercizio – deve assicurarsi:

a) che nessun segnale, sia fisso che a mano, impedisca la partenza;

b) che i treni incrocianti, siano giunti: a questo riguardo, qualora non sia possibile l'accertamento diretto, il capotreno deve chiedere al dirigente se sono giunti tutti i treni che doveva incrociare, enunciandoli singolarmente e chiedendo l'ora di arrivo dell'ultimo di essi;

c) che tutti i servizi inerenti al treno siano ultimati e tutte le cautele siano osservate da ambo i lati.

Art. 23. Sviamenti ed urti. incendi ai veicoli. Incidenti ai viaggiatori ed attentati

1. In caso di sviamenti, urti od altre accidentalità che abbiano causato danni ai veicoli in corsa, il capotreno, dopo aver provveduto alla protezione del treno fermo, deve prestare aiuto al macchinista al quale spetta di dirigere le operazioni per rimettere nei binari il materiale sviato. [...]

IET - Istruzioni per l'Esercizio in Telecomando Edizione 2008 aggiornata 2014

1. Generalità

1. Su determinate linee o tratte di linea, provviste di apposite attrezzature stabilite dalla Direzione dell'Esercizio, la circolazione dei treni è regolata da un DM, denominato DCO, che da un posto centrale interviene nella formazione degli itinerari nelle località di servizio situate nell'ambito della sua giurisdizione.

2. Comando Centralizzato del Traffico

1. Sulle linee o tratte di linea esercitate con il DCO, il CTC è costituito da un posto centrale e da PP collegati da un canale di trasmissione per l'effettuazione di teleoperazioni che consentono l'invio di comandi dal posto centrale verso i PP e la ricezione di controlli in senso inverso.

Le linee o tratte di linea esercitate con il DCO nonché le sedi dei DCO sono indicate nella POS.

2. Il CTC è un mezzo di relazione fra il posto centrale ed i PP; la sicurezza dell'esercizio è affidata agli apparati centrali locali ed al blocco elettrico.

3. Dirigente Centrale Operativo e personale delle località di servizio

1. Il DCO assume personalmente la dirigenza del movimento di tutti i PP della linea a lui affidata; per determinate operazioni previste in situazioni particolari, si avvale della collaborazione del personale dei treni, dei DM delle SP e dell'agente che eventualmente presenzia i PP.

Il personale che presenzia le SP ed i PP deve essere istruito, per quanto concerne il proprio servizio, all'esercizio con il DCO.

4. Agente treno e sue mansioni

1. Sulle linee o tratte di linea esercitate con il DCO, la funzione di agente treno viene svolta, di regola, dal capotreno o dall'agente che ne assume le mansioni.

Per le tratte non scortate da capotreno la funzione di agente treno viene svolta dall'agente di scorta in possesso di specifica abilitazione.

L'agente treno, così pure il macchinista, deve essere istruito, per quanto concerne il proprio servizio, all'esercizio con il DCO.

Sulle linee o tratte di linea esercitate con il DCO tutti i treni devono essere scortati dall'agente treno.

L'agente treno deve essere in possesso di un blocchetto del modulo 0229 CTC/1.

12. Incroci

1. Sulle linee o tratte di linea esercitate con il DCO, il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci.

13. Licenziamento dei treni

1. Nelle SP e nei PP l'ordine di partenza ai treni deve essere impartito dall'agente treno con la disposizione a via libera del segnale di partenza oppure a seguito dell'attivazione del segnale di avanzamento o di avvio.

- Istruzione Operativa Esercizio dell'A.C.E.I. Apparato Centrale Elettrico a Itinerario di Inverigo - 2017

4 Generalità

Nella stazione di Inverigo è in esercizio un Apparato Centrale Elettrico con comando ad Itinerari del tipo a pulsanti (ACEI I 0/16) telecomandabile, il cui BM e QL si trovano nell'Ufficio Movimento.

L'impianto è telecomandato dal DCO di Seveso in regime "J" (impresenziato) e consente la gestione locale con i regimi "SPT" e "EDCO".

Dall'impianto si diramano due direttrici a semplice binario, su di esse è in esercizio il Blocco Automatico Conta Assi (BCA). Le stazioni limitrofe sono Arosio in direzione Milano e Merone in direzione Asso.

Le condizioni di funzionamento dell'apparato per la manovra dei singoli enti o per la disposizione a via libera dei segnali non prescritti dalla comune normativa sono indicate nelle specifiche tabelle delle condizioni di Inverigo.

5.4 Segnali alti

I segnali sono del tipo permanentemente luminoso, privi di parti in movimento con illuminazione di quanti sono gli aspetti richiesti. Sul piano schematico i segnali alti sono rappresentati con i simboli indicativi tutti gli aspetti che possono assumere come riportato nelle specifiche tabelle delle condizioni.

Di seguito le loro denominazioni:

- 666: segnale di protezione Interno lato Merone;
- 668: segnale di protezione Esterno lato Merone;
- 0668: segnale di Avviso isolato lato Merone;
- 663: segnale di protezione lato Arosio;
- 0663: segnale di Avviso isolato lato Arosio;
- 664A: segnale di partenza per Arosio (II binario);
- 664B: segnale di partenza per Arosio (I binario);
- 665A: segnale di partenza per Merone (I binario);
- 665B: segnale di partenza per Merone (II binario).

5.7 Segnali di partenza da binari deviati

I segnali 664B e 665A, sono dotati di tabella triangolare per la riduzione della velocità a 30 km/h.

5.8 Indicatore di partenza

A sussidio dei segnali di partenza 664A, 664B, 665A, 665B, non visibili dal punto di normale fermata per il personale di scorta al treno, sono presenti degli Indicatori di partenza.

5.13 Passaggi a livello

Vi sono due passaggi a livello così ubicati:

- PL Km 34+057 protetto per i treni dispari dal segnale 663 e per i treni pari dal segnale 666;
- PL KM 34+844 protetto per i treni dispari dai segnali 665A e 665B e per i treni pari dal segnale 668.

Tutti i passaggi a livello sono muniti di casse di manovra elettriche tipo TD96/2.

[...] La libertà dell'attraversamento stradale che interessa i passaggi a livello è controllata dal posto di manovra o dal DCO tramite impianto TVCC.

POS – Prefazione all’Orario di Servizio 2018

4. Schemi planimetrici delle località di servizio munite di deviatori

Negli schemi delle località di servizio la direzione da sinistra a destra corrisponde al senso di marcia dei treni dispari. Le misure che figurano su ogni schema riportano, in metri, la lunghezza dei binari rispettivamente, dove presenti, fra i rispettivi segnali di partenza o fra il segnale di partenza e quello di termine itinerario; negli altri casi fra le traverse limite, fra la traversa limite ed il paraurti oppure fra la traversa limite ed il punto estremo del binario.

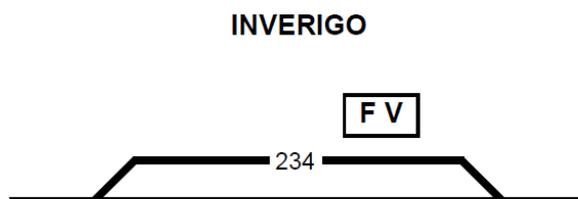


Figura 17 – Schema planimetro della Stazione di Inverigo (fonte: Prefazione all’Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

18. Ordine di partenza ai treni in determinate stazioni

- A) Le stazioni normalmente abilitate al movimento in cui, a norma dell’articolo 6.3.3. del Regolamento per la circolazione dei treni, la partenza ai treni viene data dal capotreno sono le seguenti:

STAZIONE	BINARI NORMALE DI PARTENZA	
	Treni dispari	Treni pari
SEVESO	1-2-3	1-2-3-4
MEDA	1-2	1-2-3
MARIANO COMENSE	1-2	1 tr.-1-2
AROSIO	1-2	1-2
INVERIGO	1-2	1-2
MERONE	2-3	1-2-3
ERBA	1-2	1-2-3
CANZO - ASSO	-	1-2-3

Figura 18. Ordine di partenza ai treni in determinate stazione (fonte: Prefazione all’Orario di Servizio FerrovieNord S.p.A.)

“Nelle stazioni indicate nel prospetto di cui al precedente comma A) la partenza deve essere data direttamente dal dirigente movimento con la paletta di comando per un treno in partenza da qualsiasi altro binario che non sia quello normale di partenza. In questo caso, il dirigente deve licenziare il treno con la relativa prescrizione tenendo presente che, se il segnale di partenza è anche segnale di blocco, egli deve accertarsi che per il treno da licenziare esiste effettivamente la libertà del blocco elettrico; se però l’accertamento diretto non potesse essere fatto, egli deve averne ricevuta conferma a mezzo dispaccio dall’agente addetto al blocco.

Nelle stazioni munite di segnale di partenza nelle quali la partenza dei treni viene data dal capotreno nei modi regolamentari quando, causa condizioni atmosferiche particolari, il segnale di partenza non sia visibile al personale del treno fermo nella stazione, non appena il segnale stesso sia stato disposto a via libera, chi lo ha manovrato deve darne avviso al personale del treno a mezzo diffusione sonora con la formula: «Trenosegnale di partenza binario disposto a via libera» e indicando il treno con il numero che lo distingue espresso in cifre staccate e ben distinte, in modo che non possano sorgere equivoci od incertezze qualora nella stazione si trovassero più treni in partenza.

In tali casi il capotreno, udito l'avviso emesso a mezzo diffusione sonora, dopo che il personale di scorta gli ha dato il segnale di pronti o accertatosi che nulla si oppone alla partenza, ordina la partenza nei modi regolamentari, dopo di che il macchinista inizia la corsa, portandosi con precauzione fin sotto il segnale per accertarsi della sua reale posizione e mettendosi in grado di arrestarsi prontamente nel caso che il segnale stesso si trovasse a via impedita.

Nelle stazioni di cui al precedente comma A), quando per il macchinista non sia possibile l'accertamento diretto dell'aspetto del segnale di partenza, l'ordine di partenza del treno dovrà essere ordinata dal capotreno dopo che lo stesso abbia accertato che il segnale è disposto a via libera. Il macchinista dovrà regolare la corsa in modo da poter rispettare il successivo segnale qualora disposto a via impedita. Nelle stazioni di origine indicate nel prospetto di cui al precedente comma A), il dirigente movimento, quando le condizioni di circolazione lo consentono, dovrà disporre a via libera il segnale di partenza in tempo utile affinché il capotreno possa comandare la partenza del treno all'orario stabilito."

G) Linee o tratte di linea sulle quali il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci.

Linee o tratte di linea interessate	Pubblicazioni di servizio
Malnate - Laveno-Mombello Nord Como Nord Camerlata - Como Nord Lago Turbigo - Novara Nord Seregno - Groane Milano Nord Bovisa - Milano Nord Affori (linea Locale) Seveso - Canzo-Asso Seveso - Camnago Nord	RCT

Piano di Emergenza Interno – Rete Edizione 2015 aggiornato 2016

3. Identificazione e classificazione delle zone di rischio

Gli effetti negativi di un incidente alle persone, alle cose ed all'ambiente, la tipologia di intervento ed il relativo rischio oggettivo per i soccorritori sono differenti in relazione al luogo dove è avvenuto l'evento, salvo l'eventuale presenza di un «effetto domino».

Per quanto sopra, l'infrastruttura ferroviaria viene suddivisa nelle zone di seguito indicate.

a) Ai fini della circolazione dei treni, in:

- zona verde, banchine viaggiatori delle località di servizio;
- zona rossa, tracciato ferroviario escluse le banchine viaggiatori delle località di servizio.

7. Procedure operative per la gestione delle emergenze

7.1. Generalità

Con il termine emergenze vengono individuate tutte quelle situazioni di pericolo grave, immediato e generalizzato su un determinato luogo che impongono l'adozione di particolari misure di intervento e di soccorso.

Tali situazioni sono la diretta conseguenza di un incidente, cioè di un evento improvviso ed indesiderato (oppure di una specifica catena di eventi) aventi conseguenze dannose sulle persone, sulle cose e sull'ambiente.

Gli incidenti in ambito ferroviario si dividono nelle seguenti categorie:

- collisioni;

[...]

7.2. Chiamata di attivazione dell'emergenza al Posto Centrale Movimento

Qualora vengano a crearsi situazioni di emergenza o tali da presagire il verificarsi di un'emergenza, il personale ferroviario ed il personale che esegue comunque la propria attività lavorativa in ambito ferroviario deve provvedere per la chiamata di attivazione dell'emergenza al PCM, tramite il DM della stazione interessata (o successiva se l'evento

avviene in linea) o il DCO, utilizzando il mezzo di comunicazione che risulta più rapidamente disponibile e fornendo le informazioni utili del caso, ovvero:

- il proprio nominativo, qualifica e numero di telefono;
- il tipo di emergenza;
- il luogo esatto dell'emergenza (in particolare, nelle gallerie la posizione esatta può essere determinata dalla segnaletica di sicurezza presente);
- l'Ente deputato istituzionalmente al soccorso richiesto;
- il numero stimato di persone presenti, specificando l'eventuale presenza di persone con disabilità e a mobilità ridotta;
- il numero stimato di persone infortunate (persone in pericolo di vita, feriti, ecc...);
- eventuali danni alle cose ed all'ambiente;
- eventuali danni o impedimenti alle vie normali di accesso per i soccorritori;
- altre informazioni ritenute utili o richieste al fine di agevolare i soccorsi.

7.4. Adozione dei provvedimenti atti a minimizzare gli effetti negativi

7.4.1. Generalità

Oltre a quanto previsto dai precedenti articoli 7.2. e 7.3. ed in base all'emergenza in atto, il personale deve adottare, di propria iniziativa, i provvedimenti atti a minimizzare gli eventuali effetti negativi derivanti dall'emergenza stessa, senza tuttavia mettere a repentaglio la propria ed altrui incolumità.

In particolare il suddetto personale, per quanto possibile, deve:

- allontanare le persone presenti dalla zona dove si è verificato l'evento;
- prestare il primo soccorso alle persone infortunate;
- informare e tranquillizzare le persone presenti sui treni o nelle località di servizio;
- gestire eventuali reazioni di panico;
- adoperarsi per evitare un'apertura non autorizzata delle porte dei treni da parte dei viaggiatori;
- utilizzare i presidi disponibili per contenere eventuali principi di incendio;
- verificare costantemente che non avvenga un'evacuazione spontanea ed incontrollata, in particolare in una zona rossa.

7.9. Evacuazione di un treno o di una località di servizio

L'evacuazione di un treno fermo in zona rossa deve essere in ogni caso autorizzata dal ROE, tramite il DM o il DCO interessato, solo dopo l'avvenuto arresto della circolazione dei treni.

Tale provvedimento, di norma, deve essere subito adottato in caso di grave ed imminente pericolo.

Per l'evacuazione di un treno deve essere inoltre valutata l'opportunità di posticipare o di attivare l'evacuazione medesima, tenendo conto del lasso di tempo che il treno ha maturato o che dovrà ancora maturare in sosta, della tempestività di altre forme di soccorso (invio della locomotiva di soccorso, trasbordo su altro treno, ecc..) e degli eventuali rischi oggettivi presenti.

In tali circostanze il DM o il DCO, unitamente all'autorizzazione di cui sopra, deve:

- comunicare al personale le disposizioni relative alle modalità di evacuazione, specificando le vie di esodo stabilite ed i percorsi più idonei ed agevoli per raggiungerle (in particolare, nelle gallerie l'individuazione delle uscite di emergenza può essere determinata dalla segnaletica di sicurezza presente);

– impartire o far impartire (tramite gli impianti di diffusione sonora o direttamente a voce) al personale l'avviso di evacuazione alle persone presenti sul treno o nella località di servizio, specificandone il motivo e le modalità dell'evacuazione stessa.

In caso di evacuazione di un treno fermo in zona rossa, il DM o il DCO deve stabilire, con la collaborazione del personale del treno ed in base alla situazione in atto ed al numero stimato di viaggiatori presenti, se risulta più opportuno:

- l'apertura manuale delle singole porte da parte del personale di scorta, a partire dal veicolo che è ubicato in prossimità della più vicina via di esodo;
- l'apertura automatica di tutte le porte del convoglio da parte del macchinista o del capotreno.

PROCEDURA P 8.6-02 GESTIONE DELLE EMERGENZE (Sistema di Gestione Integrato Ferrovie Nord)

7.1 Modalità per l'attivazione dell'Emergenza

Per tutte le emergenze (circoscritte o estese) relative all'esercizio ferroviario, agli aspetti ambientali ed agli aspetti di security che si dovessero verificare in linea oppure all'esterno del sedime ferroviario, il personale di bordo delle Imprese Ferroviarie, di FERROVIENORD oppure delle Ditte Appaltatrici provvede a dare immediato avviso degli eventi in corso al personale preposto alla gestione della circolazione ferroviaria (DM oppure DCO) di competenza per la tratta. Le segnalazioni possono essere fatte utilizzando il mezzo di comunicazione più rapido a disposizione (telefonia fissa, telefonia mobile, telefono di rete pubblica, ecc...). Nel caso di emergenze esterne al sedime ferroviario, gli allarmi iniziali possono essere ricevuti anche direttamente dai Soggetti esterni oppure dall'attivazione degli specifici segnalatori acustici (es. sirene).

L'agente che segnala l'emergenza deve comunicare almeno:

- a) il proprio nominativo ed il luogo da cui ha contattato il DM / DCO;
- b) il luogo dove è si è verificato l'evento che ha provocato l'emergenza, evidenziando la presenza di eventuali gallerie o viadotti;
- c) gli eventuali dettagli sulla dinamica dell'evento;
- d) i veicoli coinvolti e le infrastrutture visibilmente danneggiate;
- e) l'eventuale presenza di morti o di feriti gravi;
- f) il numero indicativo di passeggeri (specificando il numero degli eventuali disabili) o la tipologia delle merci presenti a bordo del treno;
- g) la presenza nelle immediate vicinanze di eventuali edifici o di altre infrastrutture critiche (es. scuole, ospedali, impianti industriali, linee elettriche ad alta tensione, ecc...);
- h) la descrizione delle caratteristiche morfologiche del territorio circostante (es. presenza di corsi d'acqua, di frane, ecc...) e le eventuali contaminazioni di suolo, sottosuolo ed atmosfera;
- i) le condizioni meteorologiche (es. presenza di vento forte, pioggia, ecc...);
- j) l'eventuale presenza di ostacoli per i soccorritori.

7.2 Provvedimenti per l'interruzione della circolazione ferroviaria

Accertata l'effettiva gravità degli eventi in corso, il PCM per il Ramo Milano ed il DCO per il Ramo Iseo dispongono l'interruzione della circolazione ferroviaria, oppure i provvedimenti immediati ritenuti maggiormente appropriati, e la disalimentazione delle condutture TE. Tutti i provvedimenti vengono attuati dal personale preposto alla gestione della circolazione ferroviaria presente negli impianti presenziati della tratta interessata (DM oppure DCO) secondo quanto previsto dal vigente quadro normativo.

Ordine di Servizio N° 09 – 2017 del 27.06.2017 - Norme particolari per la circolazione dei treni

Con il presente Ordine di Servizio vengono definite, riunite ed aggiornate le norme particolari per la circolazione dei treni, in relazione alle caratteristiche dell'infrastruttura ed alle apparecchiature di bordo di cui sono muniti i veicoli.

Per i veicoli muniti di Sotto sistema di bordo (SSB) trovano applicazione le norme stabilite dai successivi punti 1., 2. e 3.; per i veicoli non muniti di SSB trovano applicazione le norme stabilite dai successivi punti 3.1., 3.2. e 3.3., anche sulle tratte di linea attrezzate con il Sotto sistema di terra (SST) del Sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT).

[...]

2.7. ESCLUSIONE DELLA FUNZIONE SCMT NELLA STAZIONE DI MERONE

La stazione di Merone è attrezzata con il SST del SCMT per la sola linea Como San Giovanni - Lecco della rete RFI.

Il passaggio dei veicoli muniti di SSB in corrispondenza delle «boe» installate nella suddetta stazione determina l'anomala attivazione del SSB stesso, con conseguente intervento della frenatura d'urgenza. Pertanto, nella stazione di Inverigo per i treni dispari e nella stazione di Erba per i treni pari, il macchinista deve provvedere per l'esclusione manuale della funzione SCMT; la stessa dovrà essere reinclusa in precedenza al segnale di protezione della stazione successiva a quella di Merone.

3. TRATTE DI LINEA NON ATTREZZATE CON IL SST DEL SCMT

3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In adempimento a quanto disposto dall'ANSF con le note n° 9956/2016 del 26/09/2016 e n° 10770/2016 del 19/10/2016, sulle tratte non attrezzate con il SST del SCMT, tutti i treni non devono superare la velocità massima di 50 km/h, salvo eventuali limitazioni più restrittive.

Detto limite può essere elevato:

- a) a 70 km/h, nel caso in cui la funzione di ripetizione continua dei segnali in macchina risulti attiva o il macchinista venga affiancato in cabina di guida da un altro agente abilitato ai segnali;
- b) a 90 km/h, nel caso in cui la funzione di ripetizione continua dei segnali in macchina risulti attiva e il macchinista venga affiancato in cabina di guida da un altro agente abilitato ai segnali.

Nel caso in cui il treno debba effettuare un rallentamento, il macchinista deve essere sempre affiancato in cabina di guida da un altro agente abilitato ai segnali.

Ordine di Servizio n° 10 - 2018 dell'8.06.2018 - Funzione Velocità Modulo Condotta «VMC»

I veicoli muniti di SSB (del SCMT o del SCMT/SSC BL3) possono essere dotati anche della funzione «VMC» (Velocità Modulo Condotta), la quale imposta automaticamente un tetto di velocità massima di 30 km/h in tutti i casi in cui non sia attiva la funzione di protezione della marcia del treno (SCMT) o la funzione di ripetizione continua dei segnali in macchina con la visualizzazione di un codice.

Su alcuni veicoli tale tetto di velocità viene imposto dal SSB anche nel caso in cui non sia attiva solamente la funzione di protezione della marcia del treno (SCMT).

Pertanto, al fine di evitare l'imposizione del limite di velocità a 30 km/h, qualora i veicoli dotati della funzione «VMC» circolino sulle tratte di linea non attrezzate con il SST del SCMT, nella stazione limitrofa alle suddette tratte, se trattasi di stazione non attrezzata con

il SST, il macchinista, prima di avviare il treno, dovrà impostare il tetto di velocità massima della funzione «VMC» a 70 km/h.

Sulle tratte di linea attrezzate con il SST del SCMT, in caso di mancata protezione della marcia del treno [il SSB è in modalità «Predisposizione (SCMT) o «Predisposizione (SCMT/SSC)» per guasto a bordo o a terra] il macchinista deve elevare il tetto di velocità massima della funzione «VMC» fino al valore massimo di 50 km/h.

Ordine di Servizio n° 11 - 2018 dell'11.06.2018 - Norme particolari per la circolazione dei treni nell'ambito della stazione di Seveso

1. TRENI IN PARTENZA DA SEVESO E DIRETTI A MEDA

In attesa dell'adeguamento tecnologico del Sotto sistema di terra (SST) del Sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT), si dispone che, sino a nuovo ordine, tutti i treni dispari circolino, tra Seveso e Meda, con la funzione SCMT esclusa.

L'esclusione manuale della funzione SCMT dovrà avvenire, a treno fermo, sui binari di stazionamento della stazione di Seveso e dovrà essere mantenuta fino alla stazione di termine corsa.

Nel suddetto caso, per i veicoli attrezzati con la funzione VMC, il macchinista, prima della partenza, deve elevare il tetto di velocità massima fino al valore massimo di 70 km/h.

1.1. Prescrizioni ai treni

Ai treni interessati dovrà essere praticata, a cura delle stazioni di origine, la seguente prescrizione:

«Da Seveso a..... (stazione di termine corsa) viaggiate con la funzione SCMT esclusa».

[...]

3.3.2.2 Impresa Ferroviaria - TRENORD S.p.A.

SAMAC – Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze Professionali (versione 1.07.2018)

Abilitazione: atto rilasciato a persona a seguito della certificazione del possesso di specifici requisiti e di un periodo di tirocinio valutato positivamente da un esaminatore riconosciuto, che autorizza a ricoprire un ruolo proprio di un'attività di sicurezza.

Addestramento: attività formativa svolta sotto la responsabilità di un Istruttore o personale individuato in possesso di corrispondente abilitazione con la supervisione di un Istruttore Riconosciuto/Qualificato, volta ad acquisire attraverso opportune metodologie una capacità pratica a eseguire tutte le operazioni proprie di un ruolo nel contesto operativo individuato per il quale non si è ancora certificati.

Tirocinio: attività formativa teorico/pratica svolta in affiancamento a personale individuato in possesso della corrispondente abilitazione e sotto la supervisione di un Istruttore Riconosciuto/Qualificato, volta ad acquisire/riacquisire/consolidare la capacità a ricoprire un ruolo in un contesto operativo per il quale si è certificati.

8.9 - ADDESTRAMENTO

La durata del periodo minimo di addestramento che intercorre tra la certificazione delle competenze teoriche (sessione d'esami teorici) e la certificazione delle competenze pratiche

(sessione d'esami pratici) è stabilita nei rispettivi programmi di formazione (Allegati H, L, E, N). L'addestramento viene svolto in affiancamento e sotto la completa responsabilità di agenti già in possesso di abilitazione per la stessa attività di sicurezza.

Precedentemente l'inizio dell'addestramento viene consegnato a ciascun agente un Registro di Addestramento che deve essere compilato secondo le modalità previste nell'Allegato D.

Qualora durante l'addestramento vi sia la necessità organizzativa di far svolgere in autonomia all'allievo un numero limitato di attività specifiche previste dal ruolo (es. la prova del freno o lo stazionamento del convoglio) occorre procedere preventivamente alla certificazione intermedia di tali attività mediante un esame pratico effettuato da una commissione che soddisfi i requisiti previsti ai paragrafi 8.7.1, 8.7.3 o 8.7.6.

[...] Il conseguimento delle competenze pratiche necessarie a operare in sicurezza e autonomia viene certificato al termine del periodo di addestramento mediante l'esame pratico di cui al paragrafo 8.7.

8.10 - TIROCINIO

Lo svolgimento del tirocinio è condizione necessaria per conseguire l'abilitazione alla mansione di sicurezza prevista.

8.11 - ABILITAZIONE

La necessità di operare in nuovo contesto operativo comporta sempre la necessità di conseguire un'abilitazione per tale contesto.

Il conseguimento dell'abilitazione a un'attività di sicurezza avviene al termine del processo articolato nelle seguenti fasi:

- a. Corso di formazione di base (paragrafo 8.5);
- b. Esame per la certificazione delle competenze teoriche (paragrafo 8.7);
- c. Addestramento (paragrafo 8.9);
- d. Esame per la certificazione delle competenze pratiche (paragrafo 8.7);
- e. Tirocinio (paragrafo 8.10).

8.12 - EMISSIONE E CONSEGNA DEI CERTIFICATI DI ABILITAZIONE

Certificati di abilitazione per attività di condotta (Certificato Complementare)

I certificati di abilitazione per le attività di condotta dei treni (Certificati Complementari) hanno il formato previsto dal D.Lgs. n°247/10.

Il rilascio del primo Certificato Complementare è subordinato al rilascio della Licenza di conduzione dei treni nel rispetto delle norme vigenti (Allegato B - paragrafo E).

SAMAC - ALLEGATO H - Contesti operativi e programmi di formazione per il personale addetto alla condotta dei treni

SAMAC - SUB - ALLEGATO H1 - Procedure e programma di formazione per il conseguimento, la certificazione e il mantenimento della licenza di conduzione dei treni

SAMAC SUB - ALLEGATO H2 - Procedura e programmi di formazione per il conseguimento, la certificazione e il mantenimento dei certificati complementari armonizzati tipo A1, A4 e tipo B1

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le procedure si applicano alla gestione dei Certificati A1, A4 e B1 del personale dipendente di TRENORD o che opera sotto certificato di sicurezza TRENORD per le reti RFI o FERROVIENORD. [...]

Certificato B1: autorizzazione alla condotta di treni per trasporto di passeggeri sulle linee RFI previste dal Certificato di Sicurezza TRENORD e/o appartenenti alla rete FERROVIENORD – Ramo Milano.

5.2 PERCORSO FORMATIVO

Il percorso formativo è articolato nei seguenti moduli didattici:

[...]

M 12 Addestramento

M 13 Ricomposizione delle conoscenze tecnico/regolamentari per la certificazione del requisito professionale per la condotta

M 14 Esame pratico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni.

M 15 Tirocinio pratico con valutazione del tirocinio.

MODULO 12

Addestramento (5000km)

Scopo dell'addestramento è quello di fare acquisire la capacità pratica a eseguire tutte le operazioni previste dal ruolo nel contesto operativo individuato.

L'addestramento si svolge in affiancamento a personale (nel numero di un allievo) o istruttore ER/IR/IQ (fino al numero massimo di cinque allievi) durante l'effettuazione anche di servizi commerciali.

Gli affiancamenti con gli ER/IR/IQ saranno almeno 2 per ogni agente che debba conseguire l'abilitazione alla condotta autorizzata dai Certificati A1, A4 o B1.

In particolare per ogni agente che debba conseguire l'abilitazione alla condotta autorizzata dal Certificato B1, uno dei due affiancamenti può essere effettuato utilizzando il Simulatore di guida.

L'addestramento per il rilascio dei certificati complementari armonizzati "A1, A4 e B1" si svolge nei tempi previsti dai piani di formazione in funzione del contesto operativo e deve prevedere:

- le linee (o tratte delle stesse) se previste dal programma;*
- gli impianti se previsti dal programma;*
- un numero minimo di servizi di condotta/manovra per ogni ambito di tipo "V" previsto;*
- sessioni al simulatore (se previste dal programma) per un gruppo di norma composto da 5 agenti per giornata. [...]*

MODULO 14

Esame pratico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni su FERROVIENORD

MODULO 15

Tirocinio (10 giornate)

Scopo del Tirocinio è quello di acquisire/consolidare la capacità a ricoprire il ruolo in tutto il contesto operativo individuato e si svolge in affiancamento, durante l'effettuazione anche di servizi commerciali, al personale (nel numero di un allievo) o ER/IR/IQ (fino al numero massimo di cinque allievi) e si svolge per quanto concerne l'acquisizione dei certificati complementari armonizzati "A1, A4 e B1" nei tempi previsti dai programmi del presente allegato.

SAMAC SUB ALLEGATO E8 - Programmi di formazione per il conseguimento dell'abilitazione AdT - Accompagnamento dei treni – FerrovieNord ramo Milano

Manuale di Condotta – TSR Treno Servizio Regionale – Revisione 08 del 12.5.2016

03 COMANDI DI TRAZIONE E FRENATURA

03-01 MARCIA NORMALE

03-01-01 TRAZIONE

03-01-01-01 PROCEDURA

Le operazioni preliminari da compiere prima di impartire il comando di trazione manuale sono le seguenti:

- Portare tutte le leve di marcia (LINV, LCM, LCA ed LV) in posizione “0” (reset manipolatori).
- Selezionare la modalità “**marcia manuale**” tramite il selettore marcia a velocità impostata / manuale 9S42 che si trova nel pannello manipolatori sinistro.
- Impostare la direzione di marcia (avanti “A” o indietro “I”) tramite la leva LINV 3A02 posta nel pannello manipolatori sinistro.
- Attendere l'ordine di chiusura porte del CT se previsto
- Selezionare tramite i pulsanti del monitor strumenti IDU il valore massimo della corrente di linea massima assorbibile dall'intera composizione. L'impostazione del valore di corrente (da un minimo di 100 A ad un massimo di 4400 A con step di 100 A) deve essere fatto in funzione delle condizioni di aderenza, in ogni caso prima di comandare la trazione ed a seconda della normativa vigente.
- Verificare che sul pannello frontale del BdM siano spente tutte le segnalazioni di allarme e siano invece accese le segnalazioni “Porte chiuse” e “Sospensioni Efficienti”.
- Attendere l'ordine di partenza del CT se previsto.
- Controllare che la condotta generale sia carica, i cilindri freno di tutte le motrici in composizione sfrenati e il rubinetto di comando del freno continuo (01.01) in posizione “II” (marcia).
- Disinserire i freni a molla

Effettuati questi controlli, è possibile comandare la trazione nel modo seguente:

- Premere la pedana del vigilante e mantenerla premuta mentre il convoglio è in movimento (controllo presenza PdM). Quando il dispositivo Vigilante integrato nel SCMT richiederà il controllo della vigilanza del PdM (avviso acustico), il macchinista deve effettuare, in alternativa, una delle seguenti operazioni:
 - 1) Rilasciare la pedana del vigilante per circa 1 secondo e quindi ripremerlo;
 - 2) Azionare uno dei due organi a sfioramento (touches) posti sul banco di manovra.
- Portare la leva LCM 3A03 di comando trazione manuale posta sul pannello manipolatori sinistro dalla posizione “0” alla prima posizione di trazione “M”, verificandone la corretta inserzione dall'indicazione del dinamometro posto sul pannello frontale del BdM.
- Portare gradualmente la leva LCM di comando trazione dalla posizione “M” a quella finale, se le condizioni di aderenza lo consentono, in modo da effettuare un avviamento ottimale.
- Una volta raggiunta la velocità desiderata, regolare lo sforzo di trazione portando la leva di comando LCM in una posizione intermedia, tale da fornire la coppia necessaria a mantenere costante la velocità.
- Per togliere la trazione portare la leva di comando in posizione “0”.

3.4. Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici

3.4.1. Sistema di segnalamento e comando-controllo, registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione

Il Gestore dell'Infrastruttura ha fornito la lettura degli eventi registrati dal RCE il giorno 28 marzo 2019 relativamente ai seguenti Segnali di Inverigo:

- 665A - Segnale di partenza dal 1° binario per i treni dispari
- 666 - Segnale di protezione lato Asso per i treni pari

Di seguito si riportano le tabelle contenenti le registrazioni degli eventi riguardanti il treno dispari n. 1665 Milano-Canzo/Asso (*Figura 19*) ed il treno pari n. 1670 Asso-Milano (*Figura 20*).

Terminale: Inverigo

Linea: Bovisa - Seveso - Asso

Impianto:

Km: 34 + 11

Indice	Evento	Stato	Data e Ora	
97	Data - Ora		2019-03-28, 17:00:00,00	
98	KSE(v)	1	2019-03-28, 17:10:09,40	Segnale di partenza per treni dispari dal I binario di Inverigo (665A) disposto al Verde
99	KSE(v)	0	2019-03-28, 17:11:11,30	
100	KSE(v)	1	2019-03-28, 17:36:06,00	Segnale di partenza per treni dispari dal I binario di Inverigo (665A) disposto al Verde
101	KSE(v)	0	2019-03-28, 17:37:11,60	
102	Data - Ora		2019-03-28, 18:00:00,00	
103	KSE(v)	1	2019-03-28, 18:02:59,10	Segnale di partenza per treni dispari dal I binario di Inverigo (665A) disposto al Verde
104	KSE(v)	0	2019-03-28, 18:04:14,50	
105	Data - Ora		2019-03-28, 19:00:00,00	
106	Data - Ora		2019-03-28, 20:00:00,00	
107	Data - Ora		2019-03-28, 21:00:00,00	
108	Memory Card: Assente		2019-03-28, 21:03:24,00	
109	Data - Ora		2019-03-28, 22:00:00,00	
110	Data - Ora		2019-03-28, 23:00:00,00	

Figura 19 - Segnale di partenza 665A da Inverigo per i treni dispari (treno R 1665)

Terminale: Inverigo
 Linea: Bovisa - Seveso - Asso
 Impianto:
 Km: 34 + 11

Indice	Evento	Stato	Data e Ora	
105	Data - Ora		2019-03-28, 17:00:00,00	
106	KSGI(g)	1	2019-03-28, 17:06:41,80	Segnale di protezione di Inverigo lato Asso
107	KSGI(g)	0	2019-03-28, 17:08:38,40	(666) disposto al Giallo
108	KSGI(g)	1	2019-03-28, 17:33:58,80	Segnale di protezione di Inverigo lato Asso
109	KSGI(g)	0	2019-03-28, 17:34:22,00	(666) disposto al Giallo
110	Data - Ora		2019-03-28, 18:00:00,00	
111	KSGI(g)	1	2019-03-28, 18:17:18,40	Segnale di protezione di Inverigo lato Asso
112	KSGI(g)	0	2019-03-28, 18:18:40,80	(666) disposto al Giallo
113	KSGI(g)	1	2019-03-28, 18:35:47,90	Segnale di protezione di Inverigo lato Asso
114	KSGI(g)	0	2019-03-28, 18:36:37,60	(666) disposto al Giallo
115	Data - Ora		2019-03-28, 19:00:00,00	
116	Data - Ora		2019-03-28, 20:00:00,00	
117	Data - Ora		2019-03-28, 21:00:00,00	
118	Memory Card: Assente		2019-03-28, 21:03:24,00	
119	Data - Ora		2019-03-28, 22:00:00,00	
120	Data - Ora		2019-03-28, 23:00:00,00	

Figura 20 - Segnale di ingresso 666 ad Inverigo per i treni pari (treno R 1670)

Il Registratore Cronologico Eventi RCE del Segnale di partenza 665A dal I binari di Inverigo per i treni dispari riporta la seguente sequenza di funzionamento antecedentemente al transito del treno 1665:

- ore 18:02:59 - Segnale disposto al Verde
- ore 18:04:14 - Cambio di stato

Il Registratore Cronologico Eventi RCE del Segnale di ingresso 666 di protezione di Inverigo lato Asso per i treni pari riporta la seguente sequenza di funzionamento relativamente al transito del treno 1670:

- ore 18:35:47 – Segnale disposto al Giallo
- ore 18:36:37 – Cambio di stato

3.4.2. Infrastruttura

La linea Seveso – Asso è a semplice binario esercita con Dirigente Centrale Operativo (sede a Seveso).

Il Sistema di esercizio è CTC (Controllo Centralizzato del Traffico), la linea elettrificata a 3KV (corrente continua), il regime di circolazione è con Blocco Elettrico Automatico per la tratta Milano Nord Bovisa-Meda e con BEca (Blocco Elettrico conta assi) per la tratta Meda-Canzo/Asso, e la linea è attrezzata con SCMT (Sistema di Controllo Marcia Treno) nella tratta Milano Nord Bovisa-Camnago Nord

3.4.2.1. Controlli periodici sull'infrastruttura

Sulla base di quanto dichiarato del gestore dell'infrastruttura, i sistemi di segnalamento e comando-controllo della linea Seveso-Asso, con particolare riferimento alla tratta Inverigo-Lambrugo, risultano essere stati regolarmente sottoposti, sulla base di specifiche disposizioni, alla prevista manutenzione periodica.

Il Gestore dell'Infrastruttura ha inoltre trasmesso la documentazione relativa alle verifiche effettuate a seguito dell'evento, inerenti al funzionamento degli apparati di stazione (cfr. § 3.2.3).

3.4.3. Apparecchiature di comunicazione

Sulla rete ferroviaria di FerrovieNord, alla data dell'evento, il sistema di telefonia mobile in uso al personale di condotta e di scorta per le comunicazioni di servizio era svolto con dispositivi "335" a circuito chiuso. La copertura del sistema GSM-R, seppur garantita, non era utilizzata ai fini dell'esercizio sino al 25 giugno 2019, come stabilito da Circolare interna di Trenord.

3.4.4. Materiale rotabile, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione

Non è stato possibile visionare direttamente i dati acquisiti dai Registratori Cronologici degli Eventi di Condotta (RCEC) tipo DIS (Driver Information System) posizionati sulla vettura pilota 94834711-157-7 del treno R 1665 effettuato con il materiale TSR R6-079 e sulla vettura pilota 94834711-189-0 del treno R 1670 effettuato con il materiale R4-095, in quanto entrambe sottoposte a sequestro da parte dell'Autorità Giudiziaria.

Di seguito si riporta l'analisi della zona tachigrafica relativa al treno R 1665 fornita dall'IF Trenord s.r.l. con particolare riferimento a quanto verificatosi nell'impianto di Inverigo, evidenziando che la suddetta zona non è stata correttamente aperta dall'agente titolare del treno e che il dispositivo SCMT è stato correttamente inserito nell'impianto di origine treno.

Ora 17.34.20 Velocità 000 Metri 00000 (stazione Milano Cadorna)

Nell'impianto di Milano Cadorna prima della partenza del treno 1665 si rileva che l'agente di condotta effettua la prova del freno.

Ora 18.09.11 Velocità 000 Metri 21013 (stazione Seveso)

Il treno riprende la marcia dall'impianto di Seveso senza aver escluso la funzione CMT come da normativa vigente e senza aver impostato la VMC.

Ora 18.09.29 Velocità 034 Metri 21099 (stazione Seveso)

Nei successivi metri percorsi si rilevano tre interventi acustici per supero velocità di allerta (30 km/h).

Ora 18.11.27 Velocità 000 Metri 21941 (tratta Seveso-Meda)

L'agente di condotta arresta il treno tra gli impianti di Seveso e Meda e, a treno fermo, esclude la funzione CMT.

Ora 18.11.40 Velocità 001 Metri 21941 (tratta Seveso-Meda)

L'agente di condotta riprende la marcia senza impostare la VMC e percorre il successivo tratto di linea alla velocità di circa 30 Km/h.

Ora 18.15.15 Velocità 000 Metri 23428 (stazione Meda)

Nell'impianto di Meda l'agente di condotta imposta la VMC a 70 Km/h e successivamente riprende la marcia dopo una sosta complessiva di 1 minuto e 58 secondi.

Ora 18.31.02 Velocità 001 Metri 30956 (stazione Arosio)

Il convoglio parte dall'impianto di Arosio dopo avere svolto servizio viaggiatori.

Ora 18.32.56 Velocità 064 Metri 32673 (tratta Arosio-Inverigo)

Lo stato della trazione commuta da Trazione a Frenatura. L'agente di condotta adegua gradualmente la velocità in approccio all'impianto di Inverigo utilizzando la frenatura elettrica del convoglio.

Ora 18.35.07 Velocità 024 Metri 33772 (tratta Arosio-Inverigo)

L'agente di condotta comanda la frenatura ordinaria per arrestarsi nell'impianto di Inverigo.

Ora 18.35.21 Velocità 000 Metri 33828 (stazione Inverigo)

Il convoglio si arresta nell'impianto di Inverigo dove viene svolto servizio viaggiatori.

Ora 18.35.23 Velocità 000 Metri 33828 (stazione Inverigo)

Si rileva il comando di consenso di apertura delle porte lato sinistro e la spia blocco porte si spegne.

Ora 18.36.00 Velocità 000 Metri 33828 (stazione Inverigo)

Trascorsi 37 secondi si rileva il consenso di chiusura delle porte lato sinistro.

Ora 18.36.37 Velocità 000 Metri 33828 (stazione Inverigo)

La spia blocco porte si accende dopo 37 secondi dal precedente comando di chiusura delle porte e subito dopo l'agente di condotta inserisce trazione.

Ora 18.36.42 Velocità 001 Metri 33828 (stazione Inverigo)

Il convoglio riprende la marcia.

Ora 18.36.58 Velocità 023 Metri 33889 (stazione Inverigo)

Si rileva l'attivazione della segnalazione acustica tromba per circa 2 secondi, e l'agente di condotta comanda la frenatura rapida dopo aver percorso 63 metri dalla partenza.

Ora 18.37.03 Velocità 009 Metri 33917 (stazione Inverigo)

Dopo 26 metri dal precedente comando di frenatura rapida si rileva che il conteggio dei metri percorsi si interrompe e la velocità si blocca al valore di 9 km/h.

Di seguito si riporta l'analisi della zona tachigrafica relativa al treno R 1670 fornita dall'IF Trenord s.r.l. con particolare riferimento a quanto verificatosi tra gli impianti di Lambrugo-Lurago e Inverigo, evidenziando che:

- la suddetta zona è stata correttamente aperta dall'agente titolare del treno e che il dispositivo SCMT è stato correttamente inserito nell'impianto di origine treno;
- non si rilevano azionamenti della segnalazione acustica tromba e un eventuale utilizzo del fischio;
- la funzione SCMT risulta essere, nella tratta interessata, esclusa per guasto a terra come da normativa vigente alla data dell'evento;
- l'Agente di Condotta ha rispettato nella tratta interessata la velocità massima prevista dalla normativa vigente (70 km/h con capotreno in cabina di guida).

Ora 18.33.39 Velocità 001 Metri 13576 (stazione Lambrugo/Lurago)

Il treno R1670 parte dall'impianto di Lambrugo-Lurago dopo avere svolto servizio viaggiatori.

Ora 18.35.02 Velocità 066 Metri 14810 (tratta Lambrugo/Lurago - Inverigo)

L'agente di condotta effettua una serie di frenature ordinarie e adegua gradualmente la velocità in approccio al segnale di protezione interno di Inverigo.

Ora 18.36.57 Velocità 046 Metri 16238 (tratta Lambrugo/Lurago - Inverigo)

L'agente di condotta comanda la frenatura ordinaria e la mantiene per circa 3 secondi (31 mt) in arrivo nell'impianto di Inverigo.

Ora 18.36.59 Velocità 042 Metri 16269 (tratta Lambrugo/Lurago - Inverigo)

L'agente di condotta, mentre effettua la suddetta frenatura necessaria per ridurre la velocità in approccio alla fermata prescritta di Inverigo, comanda la frenatura rapida.

Ora 18.37.04 Velocità 021 Metri 16318 (tratta Lambrugo/Lurago - Inverigo)

Dopo 49 metri dal precedente comando di frenatura rapida si rileva che il conteggio dei metri percorsi si interrompe e la velocità si blocca al valore di 21 km/h.

3.5. Documentazione del sistema di esercizio

3.5.1. Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento

A seguito della collisione tra i due treni regionali R 1665 e R 1670, la circolazione è stata sospesa nella tratta Arosio-Merone e il servizio viaggiatori è stato svolto con autobus sostitutivi. Sono inoltre stati soppressi n. 12 treni.

Alle ore 04:00 del 29 marzo, dopo aver ottenuto l'autorizzazione della Polfer e concluse con esito positivo le verifiche da parte degli incaricati del settore Armamento e ACS, veniva ripristinata la circolazione dei treni sulla tratta Arosio-Merone.

3.5.2. Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento

Non sono state fornite le Comunicazioni Verbali Registrate (CVR) della postazione del Dirigente Centrale Operativo DCO della linea Seveso-Asso (localizzata presso la sala CCC di Seveso).

3.5.3. Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento

L'area in cui è avvenuto l'inconveniente non è stata oggetto di provvedimenti a tutela e salvaguardia del sito. L'infrastruttura ferroviaria ha subito limitati danni all'armamento, in particolare al deviatoio n. 2 della stazione di Inverigo, e sono stati effettuati una serie di interventi finalizzati al ripristino dell'infrastruttura ed al recupero dei veicoli coinvolti nell'incidente.

Il treno 1665 veniva inviato vuoto e con i propri mezzi alla stazione di Seveso con treno 8690 e il treno 1670 veniva trainato guasto alla stazione di Erba con treno 8603, per rimanere entrambi a disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

3.6. Interfaccia uomo-macchina-organizzazione

3.6.1. Tempo lavorativo del personale coinvolto

Dalla documentazione fornita da FerrovieNord S.p.A. e Trenord S.r.l. S.p.A., relativa ai turni lavorati dal personale coinvolto nell'evento, risulta che le prestazioni lavorative nei giorni precedenti l'evento sono conformi a quanto previsto dalle norme di legge e dalle disposizioni aziendali.

3.6.2. Circostanze personali e mediche che possono aver influenzato l'evento

La Commissione d'indagine non è a conoscenza di circostanze personali o mediche, riferibili a tutto il personale a vario titolo interessato, che possano aver influenzato l'evento.

3.6.3. Architettura degli impianti aventi un'incidenza sull'interfaccia uomo-macchina

Per classificare le componenti del sistema di lavoro, analizzando le interazioni tra esse, e ordinare gli elementi raccolti durante l'indagine nell'ambito della catena degli eventi, è stato utilizzato il metodo SHELL, caratterizzato da quattro elementi fondamentali (*Figura 21*):

- il Software, la parte non fisica del sistema, che include le politiche organizzative, le procedure, i manuali, gli schemi delle check-list, i grafici, le mappe, gli avvisi/direttive ed i software informatici;
- l'Hardware, costituito da macchine e impianti, attrezzature e strutture;
- l'Environment ovvero l'ambiente di lavoro, inteso come ambiente fisico e sociale;
- il Liveware (elemento umano) l'elemento più importante e flessibile del sistema, chiamato liveware per assimilarlo alle denominazioni delle altre componenti del sistema, ed è posto al centro del modello. Esso rappresenta il contributo di ogni persona, con le sue capacità e limitazioni, siano esse fisiche, fisiologiche, psicologiche, o psicosociali. Questa componente può essere applicata ad ogni persona coinvolta nell'attività, o di supporto ad essa. Il soggetto preso in esame interagisce direttamente con ciascuno degli altri quattro elementi. Ogni persona ed ogni interazione, o interfaccia, costituisce una potenziale area di indagine sulle prestazioni umane;
- il Liveware (elemento periferico) fa riferimento invece alle interazioni uomo-uomo presenti nel sistema, e comprende fattori come il management, la supervisione, le interazioni tra gli operatori e le comunicazioni.

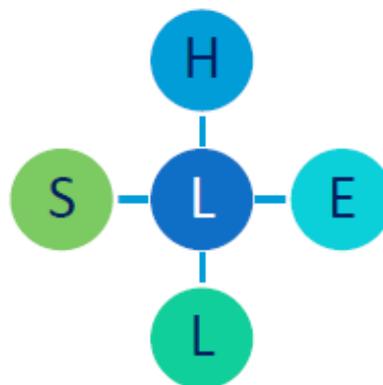


Figura 21 – metodo SHELL

Sulla base di tali principi, una rappresentazione sistemica del contesto in cui si è verificato l'incidente può essere così schematizzata:

Software

- Norme e Regolamenti ferroviari;
- Applicativi informatici ad uso del personale del settore ferroviario;
- Strumenti cartacei:
 - Schede treno;
 - Modulo di prescrizioni ai treni;
- Comunicazioni Verbali Registrate (CVR)

Hardware

- Postazione di lavoro del Dirigente Centrale Operativo di Seveso;
- Postazione di lavoro Agenti di Condotta dei treni R 1665 e R 1670;
- Postazione di lavoro dei Capitreno dei treni R 1665 e R 1670

Environment

- Sala DCO a Seveso;
- Stazioni:
 - Inverigo;
 - Lambrugo;
- Linea ferroviaria:
 - tra le due stazioni di Inverigo e Lambrugo, linea a binario semplice, attrezzata con B.ca e priva di SCMT.

Liveware

- DCO con sede a Seveso;
- Agenti di Condotta treni R 1665 e R 1670;
- Capitreno treni R 1665 e R 1670;
- Viaggiatori e soggetti terzi;

3.7. Eventi precedenti dello stesso tipo

Ferrovie Udine-Cividale FUC - 29.10.2012 Mancato incrocio tra i treni AT 55 e 154 in stazione di Remanzacco

Il giorno 29 ottobre 2012, sulla linea ferroviaria a binario semplice non elettrificato Udine-Cividale, il treno AT 55 ha superato il segnale di partenza della stazione di Remanzacco prima dell'effettuazione dell'incrocio con il treno 154 proveniente dalla stazione di Udine.

Dalla relazione di inchiesta disposta dalla società Ferrovie Udine Cividale (ai sensi dell'art. 53 del Regolamento All. A al Regio Decreto 08/01/1931 n. 148) per stabilire le cause di quanto accaduto il giorno 29.10.2012, è emerso quanto segue.

Il treno AT 55 arriva in orario (ore 8:10) nella stazione di Remanzacco e, dopo aver svolto regolarmente il servizio viaggiatori, il capotreno chiude le porte e dà ordine di partenza al macchinista. Quest'ultimo, controllato il consenso di chiusura porte sul banco di guida, riprende la corsa in direzione di Udine alle ore 8:11. Dopo aver percorso circa 500 metri, avendo raggiunto una velocità di circa 80 km/h, il macchinista nota la sagoma del treno 154 incrociante (partito alle ore 8:03 da Udine) e immediatamente aziona la frenatura di emergenza. Nel frattempo anche il macchinista del treno 154 (viaggiante a circa 100 km/h), accortosi dell'arrivo del treno incrociante AT 55, aziona la frenatura rapida e i due treni si arrestano ad una distanza di circa 150 metri l'uno dall'altro.

Il capotreno del treno AT 55 da Cividale a Udine, nelle operazioni di competenza presso la stazione di Remanzacco, non si accertava dell'arrivo del treno incrociante 154 come previsto da orario di servizio e senza controfirmare sul protocollo della corrispondenza telefonica Mod. 1001 il giunto del proprio treno e del treno 154 da trasmettere al Dirigente Unico di Cividale, ordinava la partenza al macchinista.

Il Macchinista del treno AT 55, nelle operazioni di competenza presso la stazione di Remanzacco, non si accertava dell'arrivo del treno incrociante 154 come prescritto dall'orario di servizio e riprendeva la corsa dopo aver ricevuto il via libera dal capotreno.

Nelle conclusioni della relazione di inchiesta della società FUC si afferma che la responsabilità per il mancato incrocio tra i treni AT 55 e 154 è imputabile a:

- Capotreno del treno AT 55 per aver ordinato di riprendere la marcia del treno senza attendere l'effettuazione dell'incrocio in stazione di Remanzacco, contravvenendo a quanto disposto dall'art. 25/6 del Regolamento per la Circolazione dei treni sulle ferrovie e tranvie e dell'art. 18/7 dell'allegato E dello stesso Regolamento;

- Macchinista del treno AT 55 per aver ripreso la marcia del treno, a seguito dell'ordine del capotreno, senza attendere l'effettuazione dell'incrocio in stazione di Remanzacco, contravvenendo a quanto disposto dall'art. 25/6 del Regolamento per la Circolazione dei treni sulle ferrovie e tranvie.

Ferrovie della Calabria - 06.03.2014 Incidente sulla linea Catanzaro Lido-Cosenza nel tratto a binario unico tra le stazioni di San Pietro Apostolo e Madonna di Porto.

In data 06.03.2014, alle ore 13:54, il treno n. 16 (automotrice isolata) proveniente da Catanzaro e diretto a Soveria Mannelli e il treno 23 (automotrice e rimorchiata) proveniente da Soveria Mannelli e diretto a Catanzaro, si scontravano tra le stazioni di S. Pietro Apostolo e Madonna di Porto alla progressiva km 81+016 della linea Cosenza-Catanzaro Lido.

A seguito dell'incidente si è verificata la compenetrazione delle due cabine delle automotrici (AT 404 e AT 227) e la fuoriuscita dal binario del primo carrello di testa dell'AT 227 effettuante il treno 16.

A bordo dei due treni vi erano complessivamente circa 90 viaggiatori, di cui 65 hanno riportato contusioni varie e una viaggiatrice è stata ricoverata presso l'ospedale di Cosenza in prognosi riservata.

Il personale viaggiante di entrambi i treni ha riportato conseguenze non gravi in quanto prima dell'urto lo stesso si è allontanato dalle rispettive cabine di guida riparandosi all'interno dei saloni viaggiatori.

Al fine di ricostruire la dinamica dell'incidente e individuare la causa della collisione tra i due treni le Ferrovie della Calabria, ai sensi dell'art. 93 del DPR 753/80, hanno nominato una Commissione di inchiesta.

Di seguito si riporta sinteticamente quanto descritto nella relazione della suindicata Commissione.

La tratta ferroviaria tra San Pietro Apostolo e Madonna di Porto si sviluppa per un'estesa di 4.665 m, è a semplice binario, piuttosto tortuosa (24 curve con raggio minimo di 100 m) e la progressiva km 81+016 si trova in corrispondenza di un breve tratto in rettilineo compreso tra due curve successive.

La Commissione ha accertato che alle ore 13:34 del giorno 06.03.2014 l'agente DCO, competente sulla circolazione dei treni della tratta Soveria Mannelli-Catanzaro Lido, provvedeva a fissare l'incrocio tra i treni n. 16 e n. 23 nella stazione di S. Pietro Apostolo.

Il DCO, a causa del ritardo accumulato dal treno n. 16 e al fine di limitare le turbative alla circolazione, annullava l'incrocio tra i due treni previsto nella Stazione di S. Pietro Apostolo e lo riprogrammava nella Stazione di Madonna di Porto alle ore 13:49. Il DCO disponeva quindi a via libera il segnale di partenza al treno n. 23 da S. Pietro Apostolo in direzione Madonna di Porto e poi disponeva lo scambio n. 2 in quest'ultima stazione per l'ingresso del treno n. 16 proveniente da Gimigliano.

Il treno n. 16 giungeva regolarmente nella stazione di Madonna di Porto alle ore 13.51, quando il treno n. 23 era già partito dalla stazione di S. Pietro Apostolo.

Successivamente il treno n. 16, probabilmente dopo breve sosta per salita e discesa viaggiatori, proseguiva la corsa superando il segnale di partenza disposto a via impedita, tallonando in uscita il deviatoio n. 1 con relativa perdita di controllo dello stesso.

Il DCO, accortosi immediatamente di quanto stava avvenendo (occupazione del circuito del deviatoio e perdita del controllo del medesimo), cercava - con il supporto degli altri agenti DCO presenti - di mettersi in contatto con il capotreno in servizio sul treno n. 16, desumendone il nominativo dal prospetto dei turni di servizio in suo possesso. Il DCO riusciva a mettersi in contatto con il capotreno il quale però informava che il titolare del treno n. 16 era, in realtà, un altro agente in quanto vi era stata una variazione nei turni autorizzata dal Coordinatore del personale. I successivi tentativi di mettersi in contatto telefonicamente con il personale dei treni interessati avevano esito negativo (numeri non raggiungibili o caduta della linea telefonica durante il tentativo di chiamata).

I due treni, uscendo entrambi da due curve del tracciato, venivano in contatto visivo e i due macchinisti attivavano entrambi il comando della frenatura di emergenza per poi allontanarsi dalle rispettive cabine di guida cercando riparo nei saloni viaggiatori.

Nonostante la frenatura di emergenza, i due treni si scontravano in un breve tratto di rettilineo, alla progressiva km 81+016 circa.

La Commissione di inchiesta ha ritenuto quindi che:

- la causa della collisione del treno n. 16 con il treno n. 23 risiede nel mancato rispetto, da parte del personale viaggiante del treno n. 16, del segnale di partenza della stazione di Madonna del Porto, disposto a via impedita;

- il Coordinatore personale viaggiante ha commesso una violazione di carattere disciplinare avendo autorizzato la variazione dei turni dei capitreno senza comunicarla al DCO, come da prassi vigente;
- il Capostazione in servizio presso la stazione di Catanzaro ha commesso una violazione di carattere disciplinare avendo operato in difformità delle vigenti disposizioni aziendali per aver accettato la variazione dei turni tra capitreno in forma telefonica e non attraverso fonogramma.

Ferrotramviaria - 12.07.2016. Collisione tra due treni regionali Linea Bari C.le – Barletta C.le, tratta Andria – Corato.

L'incidente si è verificato in data 12.07.2016, alle ore 11:05, in corrispondenza del km 51 della linea Bari – Barletta, nella tratta tra le stazioni di Andria e Corato.

Nell'evento sono stati coinvolti il treno ET 1016, proveniente da Bari C.le e diretto a Barletta C.le, ed il treno ET 1021, proveniente da Barletta C.le e diretto a Bari C.le, entrambi dell'impresa ferroviaria Ferrotramviaria S.p.A..

Come rilevato dall'esame delle ZTE dei due treni, al momento dell'impatto il treno ET 1016 viaggiava ad una velocità di 94 km/h e il treno ET 1021 viaggiava a 101 km/h, nel rispetto del limite massimo di velocità consentito su quella tratta (110 km/h).

La collisione è avvenuta in un tratto in curva e con fitta vegetazione laterale, circostanza che impediva la visibilità della linea oltre la curva dalla cabina di guida dei treni.

Oltre ai 4 componenti del Personale di Condotta (due macchinisti e due capitreno) a bordo dei due treni coinvolti nella collisione erano presenti complessivamente circa 80 passeggeri. Nello scontro sono decedute 23 persone: macchinista e capotreno del treno ET 1016, macchinista del treno ET 1021, 20 passeggeri.

Sono risultate gravemente ferite 50 persone, tra cui il capotreno del treno ET 1021.

Le cause dirette dell'evento sono sinteticamente riconducibili ad una non corretta gestione del traffico da parte dei regolatori della circolazione e a un non corretto intervento nella gestione degli incroci da parte del personale di bordo.

Le cause indirette dell'evento sono sinteticamente riconducibili alla messa in atto da parte del personale aziendale di procedure difformi dalle previsioni regolamentari, alle condizioni di lavoro del Dirigente Locale, alla dipendenza dal fattore umano del livello di sicurezza del regime di blocco, alla formazione del personale ed infine ai controlli sull'operato del personale stesso.

Sono state formulate raccomandazioni indirizzate al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, alla Direzione Generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie, inerenti la necessità di apportare modifiche al vigente quadro normativo e regolamentare.

4. Analisi e conclusioni

4.1. Resoconto finale della catena di eventi

La ricostruzione cronologica della catena di eventi è stata realizzata basandosi su:

1. documentazione trasmessa da: FerrovieNord S.p.A. e Trenord S.r.l.;
2. interviste effettuate al personale di FerrovieNord S.p.A. e Trenord S.r.l.;
3. sopralluoghi sul sito dell'evento in data 29 marzo 2019;
4. registrazioni video delle telecamere della stazione di Inverigo.

Ricostruzione cronologica della catena di eventi - Giorno 28.03.2019

ore 17:38 circa

Il treno R 1665 dell'IF Trenord, effettuato con il convoglio TSR R6-079 (n. 2 carrozze pilota e n. 4 carrozze), condotto da un agente abilitato alle mansioni di condotta, in fase di addestramento (*allievo*) in affiancamento ad un macchinista titolare, e scortato dal capotreno, parte dalla stazione di Milano Cadorna diretto a Canzo/Asso con arrivo previsto alle ore 18:59.

ore 18:03 circa

Il treno R 1670 dell'IF Trenord, effettuato con il convoglio TSR R4-095 (n. 2 carrozze pilota e n. 2 carrozze), condotto da un macchinista e scortato dal capotreno, parte dalla stazione di Canzo/Asso diretto a Milano Cadorna con arrivo previsto alle ore 19:22.

ore 18:09:11

Dopo aver effettuato servizio viaggiatori presso la stazione di Seveso, il treno R 1665 riprende la marcia senza aver escluso la funzione SCMT come da normativa vigente e senza aver impostato la VMC.

ore 18:09:29

Subito dopo la partenza dalla stazione di Seveso, si rilevano tre interventi acustici nel treno R 1665 per supero velocità di allerta (30 km/h).

ore 18:11:27

L'agente di condotta del treno R 1665, arresta il convoglio tra gli impianti di Seveso e Meda per escludere la funzione SCMT per poi riprendere la marcia senza impostare la VMC e percorrendo il successivo tratto di linea alla velocità di circa 30 Km/h.

ore 18:15:15

Nell'impianto di Meda l'agente di condotta del treno R 1665 imposta la VMC a 70 Km/h e successivamente riprende la marcia dopo una sosta complessiva di 1 minuto e 58 secondi.

ore 18:31

Il treno R 1665 parte dall'impianto di Arosio dopo avere svolto servizio viaggiatori (in ritardo rispetto alle ore 18.26 previste dall'orario di servizio).

ore 18:32:56

Nella tratta Arosio-Inverigo, alla velocità di circa 64 km/h, l'agente di condotta del treno R 1665 adegua gradualmente la velocità in approccio all'impianto di Inverigo mediante la frenatura elettrica del convoglio.

ore 18:33:39

Il treno R 1670 parte dall'impianto di Lambrugo-Lurago dopo aver svolto servizio viaggiatori (in ritardo rispetto alle ore 18.24 previste dall'orario di servizio).

ore 18:35:02

L'agente di condotta del treno R 1670, che viaggia nella tratta Lambrugo – Inverigo alla velocità di circa 66 km/h, effettua una serie di frenature ordinarie e adegua gradualmente la velocità in approccio al segnale di protezione interno di Inverigo.

ore 18:35:07

L'agente di condotta del treno R 1665, alla velocità di circa 24 km/h, comanda la frenatura ordinaria per arrestarsi nell'impianto di Inverigo e effettuare servizio viaggiatori.

ore 18:35:23

L'agente di condotta del treno R 1665 attiva il comando di consenso di apertura delle porte lato sinistro e la spia blocco porte si spegne. Dopo circa 37 secondi (ore 18:36:00) si rileva il consenso di chiusura delle porte lato sinistro.

ore 18:36:37

Si accende la spia blocco porte e subito dopo l'agente di condotta del treno R 1665 inserisce trazione: alle ore 18:36:42 il convoglio riprende la marcia partendo dalla stazione di Inverigo in direzione Lambrugo (in ritardo rispetto alle ore 18.33 previste dall'orario di servizio).

ore 18:36:57

L'agente di condotta del treno R 1670, in arrivo alla stazione di Inverigo alla velocità di circa 46 km/h, comanda la frenatura ordinaria e la mantiene per circa 3 secondi (31 mt).

ore 18:36:58

Dopo aver percorso 63 metri dalla partenza dalla stazione di Inverigo, alla velocità di circa 23 km/h, l'agente di condotta del treno R 1665, accortosi dell'arrivo del treno R 1670, attiva la segnalazione acustica tromba per circa 2 secondi e subito dopo comanda la frenatura rapida.

ore 18:36:59

L'agente di condotta del treno 1670, mentre effettua la frenatura necessaria per ridurre la velocità in approccio alla fermata di Inverigo, accortosi della presenza in linea del treno R 1665, comanda la frenatura rapida.

ore 18:37:03

In prossimità del deviatore n. 2 della stazione di Inverigo avviene la collisione tra i due treni:

- il treno R 1665, in partenza dalla stazione di Inverigo, al momento dell'urto con l'altro treno registra una velocità di circa 9 km/h ed ha percorso circa 26 metri dall'attivazione del comando di frenatura rapida;
- il treno R 1670, in arrivo alla stazione di Inverigo, al momento dell'urto con l'altro treno registra una velocità di circa 21 km/h ed ha percorso circa 49 metri dall'attivazione del comando di frenatura rapida.

La collisione tra i due treni provoca il ferimento di 7 persone che successivamente sono state soccorse e inviate in ospedale (in codice giallo) dai sanitari del 118.

Sul luogo dell'incidente sono intervenuti la Polizia Ferroviaria, 118, VV.F e Polizia Locale.

La circolazione treni veniva sospesa nella tratta Arosio-Merone, con disalimentazione della linea aerea TE tra Arosio e Merone. Il servizio viaggiatori veniva svolto con autobus sostitutivi.

Alle ore 4:00 circa del giorno 29.03.2019, la tratta Arosio-Merone veniva ripristinata alla circolazione treni a seguito dell'autorizzazione della Polfer e delle verifiche da parte degli incaricati Armamento ed ACS.

4.2. Discussione

4.2.1. Analisi riguardanti le cause dirette dell'evento

Causa diretta 1

Contemporanea occupazione della tratta tra Inverigo e Lambrugo-Lurago da parte dei treni R 1665 e R 1670.

La collisione è avvenuta perché i treni R 1665 e R 1670 hanno contemporaneamente impegnato la tratta tra Inverigo e Lambrugo/Lurago.

Dall'analisi della documentazione acquisita è emerso che il treno R 1665 è partito dalla stazione di Inverigo con segnale disposto a via impedita, e la collisione con il treno R 1670 è avvenuta in prossimità del deviatoio 2.

Il personale di condotta (il macchinista titolare e l'agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento) e il capotreno del treno R 1665 non hanno correttamente applicato quanto previsto, per i rispettivi profili, dalle norme e dai regolamenti vigenti alla data dell'evento, riportati al *paragrafo 3.3* della presente relazione e di seguito sintetizzati:

- Il macchinista della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi. (*cfr. RCT par. 6.2.5. e IPCMT par. 14.2.5 Obblighi del macchinista nelle stazioni*);

- nella stazione di Inverigo i compiti relativi all'ordine di partenza ai treni sono affidati al capotreno (*cfr. RCT par. 6.3.3 Obblighi del personale di stazione e di scorta, IPCMT par. 14.3.2 Ordine di partenza e POS allegato 11.01 caratteristiche della tratta Seveso-Canzo e punto 18. Ordine di partenza in determinate stazioni*);

- sui treni aventi in composizione veicoli muniti di porte a comando automatico l'ordine di partenza potrà essere impartito dal capotreno tramite i dispositivi di bordo (*il capotreno, agendo con la chiave sul commutatore della singola porta, dovrà trasmettere, sia per i treni dispari sia per i treni pari, due segnali acustici moderatamente prolungati per ordinare la partenza del treno*) (*cfr. RS par. 3.2.3.7. Segnali per ordinare la partenza*);

- l'agente di scorta, incaricato della manovra delle porte automatiche, dopo essersi assicurato che il servizio viaggiatori sia ultimato ed avuto il «pronti» dagli agenti di scorta, sale in una qualsiasi piattaforma, dà il proprio segnale di «pronti» e poi provvede alla chiusura delle porte automatiche. Il macchinista, appena sente il suono del campanello chiude le porte e per partire, oltre ad avere ricevuto l'ordine di partenza dal dirigente o dal capotreno, deve anche accertarsi che si sia spenta la lampada a luce gialla. (*cfr. IPS art. 14 Apertura e chiusura degli sportelli e delle porte automatiche delle vetture indicazioni ai viaggiatori*);

- il capotreno, prima di dare il segnale di «pronti» per la partenza del treno deve assicurarsi: a) che nessun segnale, sia fisso che a mano, impedisca la partenza; b) che i treni incrociati, siano giunti; c) che tutti i servizi inerenti al treno siano ultimati e tutte le cautele siano osservate da ambo i lati. (*cfr. IPS art. 19. comma 11 Autorità e attribuzioni del Capotreno*);

- nella stazione di Inverigo il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci, anche se indicati in orario. Nessun avviso viene dato al personale dei treni interessati per

gli incroci o per i loro spostamenti. (cfr. RCT par. 9.3 e IPCMT par. 17.2 Incroci non controllati dal personale dei treni, IET par. 12 Incroci e POS par. 20 tabella G Linee o tratte di linea sulle quali il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci);

Sulla base dell'analisi dei dati forniti dal gestore dell'infrastruttura (RCE Registratori Cronologici degli Eventi relativi ai segnali di arrivo e partenza della stazione di Inverigo) e dall'impresa ferroviaria (RCE Registratore Cronologico degli Eventi di Condotta dei treni R 1665 e R 1670), e considerate le testimonianze del personale dell'IF coinvolto nell'incidente, si evidenzia come il Personale di Condotta e di Scorta al treno R 1665 non abbia correttamente applicato quanto previsto dalle norme e dai regolamenti riguardo le procedure relative alla partenza di un treno da una stazione protetta da segnale, e in particolare:

- l'agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento, dopo aver ricevuto l'ordine di partenza impartito dal capotreno tramite i dispositivi di bordo, non ha correttamente verificato le indicazioni fornite dai segnali fissi prima dell'avvio del proprio treno, partendo dalla stazione di Inverigo con segnale disposto a via impedita;
- il macchinista titolare, che ha la completa responsabilità dell'attività formativa dell'agente affiancato durante la fase di addestramento, dopo l'ordine di partenza impartito dal capotreno tramite i dispositivi di bordo, non ha correttamente verificato le indicazioni fornite dai segnali fissi, consentendo all'agente *allievo* di partire dalla stazione di Inverigo con segnale disposto a via impedita;
- il capotreno non ha correttamente verificato le indicazioni fornite dai segnali fissi (segnale di partenza e ripetitore), comunicando l'ordine di partenza del treno tramite i dispositivi di bordo con il segnale di partenza della stazione di Inverigo disposto a via impedita.

Considerato quanto sopra, si ritiene importante ricordare che ogni attività lavorativa è caratterizzata da una probabilità di svolgimento di operazioni errate e ciò può essere dovuto sia ad una non corretta interpretazione di una situazione che si verifica nell'ambito dell'ordinario svolgimento dell'attività lavorativa stessa che ad una interazione difficoltosa tra le persone o ad un rapporto non corretto tra le persone stesse ed i sistemi tecnologici presenti nell'ambiente lavorativo.

Come dettagliatamente riportato anche nello studio "*Analisi del fattore umano – settori ferroviario e marittimo*", pubblicato nel 2017 della DIGIFEMA, è essenziale classificare l'errore umano a partire dall'interazione tra la fase di pianificazione dell'azione e quella di esecuzione della stessa. Secondo tale impostazione, come teorizzato sia da Jan Rasmussen che da James Reason, gli errori umani possono essere classificati in relazione alla struttura dei processi mentali, ovvero come *skill-based activities*, *rule-based activities* e *knowledge-based activities*, stabilendo una linea di separazione tra l'errore e la violazione. Gli errori di tipo *skill based* sono quelli dovuti a disattenzione, che si presentano soprattutto nel caso di operatori che abbiano una buona esperienza nello specifico campo di lavoro, e che quindi nello svolgerlo ricadono in modalità di abitudine, diminuendo l'impegno mentale. Gli errori di tipo *rule based* sono invece riferibili ad applicazione di procedure corrette nel momento sbagliato, o a scelta di procedure non adeguate alla situazione.

Gli errori di tipo *knowledge based* sono dovuti a mancanza di conoscenze o alla loro non corretta applicazione, e quindi alla difficoltà di trovare le soluzioni ottimali.

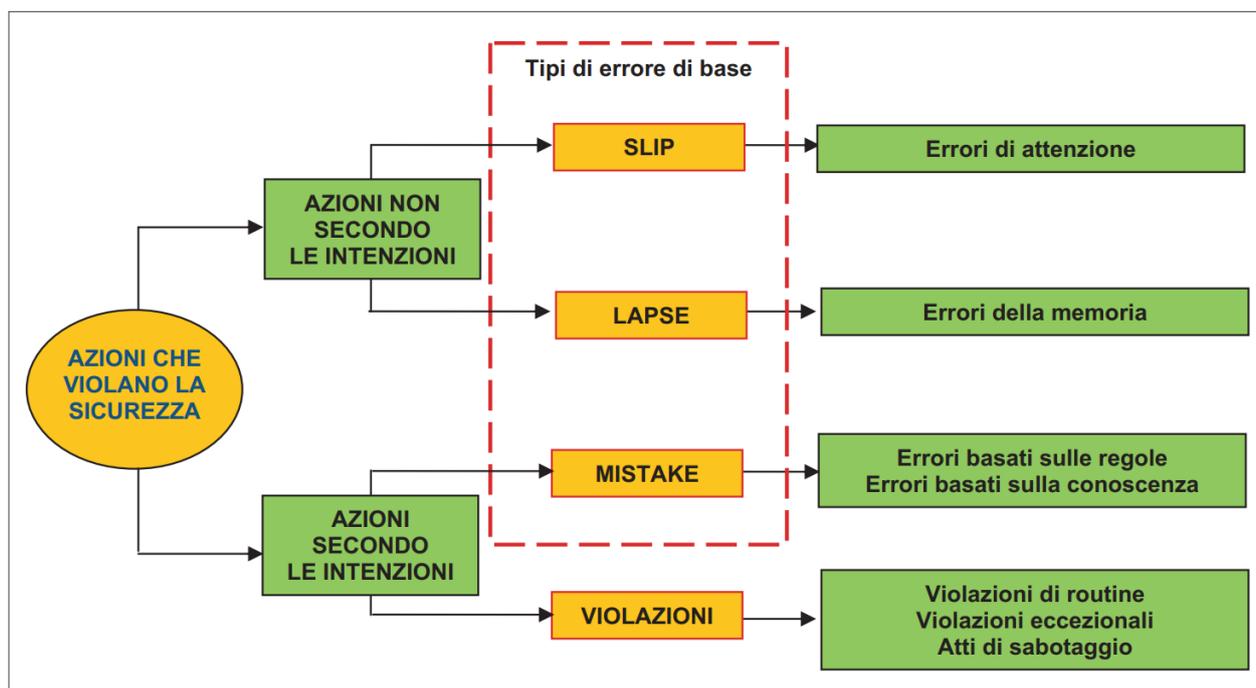


Figura 22 – Classificazione degli errori secondo Rasmussen (fonte “La gestione dell’elemento umano nelle organizzazioni per la salute e la sicurezza sul lavoro INAIL 2016)

Con riferimento alla schematizzazione riportata nella **Figura 22**, si evidenzia che gli errori **skill-based** dovuti a disattenzione (*slips*) o di memoria (*lapses*) sono errori che scaturiscono da azioni involontarie, mentre gli errori **rule-based** o **knowledge-based** (*mistakes*) scaturiscono da una cosciente applicazione di una procedura “personale”, che però può risultare non corretta o sicura per la situazione specifica, ovvero dalla mancata applicazione di una procedura codificata, causa una carente conoscenza della procedura stessa.

Si ritiene che il Personale di Condotta e di Scorta al treno R 1665, non applicando correttamente quanto previsto dalle norme e dai regolamenti riguardo le procedure relative alla partenza di un treno da una stazione protetta da segnale, abbia commesso involontariamente errori dovuti a disattenzione (*slips*), a memoria (*lapses*) o entrambi.

4.2.2. Analisi riguardanti le cause indirette dell’evento

Causa indiretta 1

Criticità relative al personale avente compiti di sicurezza presenti a bordo del treno R 1665

Dall’esame della documentazione acquisita dalla commissione d’indagine sono emerse le seguenti criticità riguardanti il personale di bordo del treno R 1665, le cui attività incidono sulla sicurezza dell’esercizio ferroviario.

Macchinista titolare

Le criticità relative al macchinista titolare del treno R 1665 riguardano alcuni procedimenti disciplinari attinenti alla sicurezza dell’esercizio ferroviario cui è stato destinatario negli ultimi anni e l’esecuzione di operazioni non corrette durante la condotta di altri treni nei giorni precedenti l’incidente.

Nei quattro anni precedenti l'evento del 28 marzo u.s., il macchinista titolare è stato oggetto di diversi procedimenti disciplinari per i quali sono stati comminati i previsti giorni di sospensione dal servizio. In particolare si segnalano procedimenti disciplinari riguardanti:

- mancata apertura del Registratore Cronologico degli Eventi di Condotta tipo DIS (Driver Information System);
- mancata attivazione della ripetizione dei segnali in macchina;
- mancato possesso delle pubblicazioni di servizio e dei moduli per le prescrizioni ai treni;
- mancato possesso della dotazione informatica e di comunicazione fornita dall'IF (tablet e telefono cellulare di servizio).

Si segnala inoltre che il giorno prima e il giorno stesso dell'incidente (27 e 28 marzo 2019), secondo quanto risulta dall'analisi delle zone tachigrafiche di altri treni (treno n. 1 e n. 2 del 27 marzo e treni n. 3, 4 e 5 del 28 marzo) condotti dallo stesso macchinista titolare del treno R 1665:

- non è stata correttamente aperta la zona tachigrafica di tutti i cinque treni esaminati (cioè il macchinista non ha utilizzato la propria Smart card o inserito manualmente il CID);
- nell'impianto di origine treno non è stato eseguito quanto di competenza del macchinista in merito alla prova freno (treni n. 3, n. 4 e n. 5);
- è intervenuta la frenatura d'urgenza da SCMT in approccio, alla velocità di 2 km/h, al paraurti nella stazione di arrivo (treni n. 2 e n. 3);
- in una tratta non dotata di SST è stata superata una volta la velocità massima ammessa, 80 km/h in luogo dei 70 km/h previsti (treno n. 3);
- non è stata rispettata in diversi casi la velocità massima controllata dall'apparecchiatura di protezione (per ciascuno dei treni n. 3, n. 4 e n. 5);
- in presenza di codice RS 120 non viene premuto il pulsante PRE e superato il successivo segnale di protezione si rileva l'intervento della frenatura d'urgenza da SCMT (treno n. 5);
- sull'itinerario di partenza nell'impianto di origine del treno n. 4, si rileva l'intervento di frenatura d'urgenza da SCMT per supero velocità di controllo, a seguito del quale viene esclusa l'apparecchiatura SCMT e attivato il commutatore CEA. Il treno n. 4 riparte e procede fino alla successiva stazione non superando la velocità di 60 km/h con SCMT escluso per un totale di circa 4000m percorsi. Nella stazione il dispositivo SCMT viene nuovamente inserito.

Relativamente al treno R 1665 del giorno 28 marzo 2019 (condotto dall'agente abilitato, in affiancamento e sotto la responsabilità del macchinista titolare) si segnala quanto riportato dall'analisi della zona tachigrafica:

- non è stata correttamente aperta la zona tachigrafica (cioè il macchinista titolare non ha utilizzato la propria Smart card o inserito manualmente il CID);
- il convoglio riprende la marcia dall'impianto di Seveso senza che sia stata esclusa la funzione SCMT come previsto dalla normativa e senza che sia stata impostata la VMC;
- nei successivi metri percorsi si rilevano tre interventi acustici per supero velocità di allerta (30 km/h);
- il treno si arresta tra gli impianti di Seveso e Meda e, a treno fermo, viene esclusa la funzione SCMT;
- il treno riprende la marcia senza che sia stata impostata la VMC e percorre il successivo tratto di linea alla velocità di circa 30 Km/h fino alla stazione di Meda, dove viene impostata la VMC a 70 Km/h.

Agente abilitato alle mansioni di condotta in fase di addestramento

La criticità riguardante l'agente abilitato alle mansioni di condotta risiede nella sua formazione ancora non completata, in quanto al momento dell'incidente l'agente era nella fase iniziale di addestramento pratico.

L'agente alla guida del treno R 1665 risulta infatti aver conseguito:

- in data 05.10.2018 il certificato di attestazione del requisito professionale per il conseguimento della licenza di conduzione dei treni;
- in data 05.03.2019 il certificato di attestazione del superamento con esito positivo dell'esame teorico previsto per il conseguimento del Certificato Complementare Armonizzato.

Dopo la certificazione ottenuta in data 05.03.2019, il macchinista doveva effettuare un periodo di addestramento (stabilito in 5.000 km/h) prima di poter ottenere la certificazione delle competenze pratiche (sessione esami pratici).

L'attività di addestramento ha avuto inizio il giorno 11 marzo 2019, pertanto l'agente era alla sua terza settimana di affiancamento a macchinisti titolari.

Di seguito si evidenziano alcuni aspetti particolari che possono aver influito sull'attività svolta il giorno 28 marzo dall'agente in addestramento;

- era la seconda volta che prestava servizio sulla linea Milano Cadorna – Canzo/Asso;
- la tratta Inverigo-Lambrugo/Lurago, a binario unico, era una delle poche della rete FerrovieNord non ancora attrezzate con il Sistema di Controllo Marcia Treno;
- il treno R 1665 (composizione bloccata TSR R6-079) è l'unico convoglio della serie per il quale è necessaria l'impostazione della VMC (in quanto il convoglio è testa di serie).

Capotreno

La criticità riguardante il capotreno è riferibile alla sua limitata esperienza nel contesto operativo di riferimento.

Il capotreno in servizio il giorno 28.03.2019 sul treno R 1665 risulta aver conseguito, in data 21.02.2019, il certificato di attestazione del requisito professionale per la preparazione e per l'accompagnamento dei treni.

In data 27.02.2019 il capotreno ha iniziato il tirocinio, come previsto dai programmi di formazione per il conseguimento dell'abilitazione PdT-CT "*Manovra veicoli e deviatori e Predisposizione dei documenti di scorta ai treni*" (SAMAC – Suballegato E5) e dell'abilitazione AdT "*Accompagnamento dei Treni*" (SAMAC Suballegato E8), ed ha terminato in data 11.03.2019 il periodo di affiancamento con personale già abilitato.

Di seguito si evidenziano alcuni aspetti particolari che possono aver influito sull'attività svolta dal capotreno il giorno 28 marzo:

- l'agente, terminato il periodo di tirocinio, aveva iniziato a prestare servizio dal 12.03.2019, quindi due settimane prima dell'incidente;
- la stazione di Inverigo è in curva, per cui il segnale di partenza non è visibile da tutte le posizioni in banchina: un ripetitore di segnale è installato all'altezza del fabbricato viaggiatori in ausilio al capotreno per i casi in cui non sia visibile il segnale principale;
- il capotreno aveva effettuato servizio sulla linea Milano Cadorna – Canzo/Asso solo poche volte, ed ha affermato di non ricordare della presenza di un ripetitore di segnale nella stazione di Inverigo;
- la tratta Inverigo-Lambrugo/Lurago, a binario unico, era una delle poche della rete FerrovieNord non ancora attrezzate con il sistema di controllo Marcia Treno.

Si ritiene pertanto che la compresenza sul treno R 1665 di personale con compiti di sicurezza avente le criticità soprariportate possa essere individuata come una causa indiretta dell'incidente avvenuto il 28.03.2019.

Causa indiretta 2

Inadeguata comunicazione al personale - da parte dell'impresa ferroviaria Trenord S.r.l. – riguardante l'affiancamento di agenti di condotta in fase di addestramento sui treni viaggiatori.

Con l'Avviso all'Albo n. 015 del 07.03.2019, avente ad oggetto "Agenti in Tirocinio (5.000 km) – Rete FerrovieNord", l'IF Trenord comunica al proprio personale che "si sono svolti con esito positivo gli esami di abilitazione a Macchinista su Rete FerrovieNord" di 21 agenti e che gli stessi, con decorrenza 11 marzo 2019, "effettueranno servizi ai treni per il tirocinio previsto di 5.000 km nella turnazione del personale di condotta – Rete FerrovieNord".

Si deve rilevare che la suddetta comunicazione presenta, sia nell'oggetto che all'interno del testo, informazioni tra loro contrastanti: da un lato si fa riferimento ad agenti in tirocinio, dall'altro si informa che la durata del tirocinio stesso è di 5.000 km (come visto in precedenza tale periodo è riferibile alla fase di addestramento e non di tirocinio).

L'ulteriore informazione riguardante lo svolgimento - con esito positivo - degli "esami di abilitazione a Macchinista su Rete FerrovieNord" sembra non chiarire la questione, in quanto non si specifica se l'abilitazione citata riguarda:

- il superamento dell'esame teorico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni, dopo il quale è prevista una fase di addestramento (per il certificato complementare armonizzato B1 sono previsti 5000 km, anche durante l'effettuazione di servizi commerciali) attività formativa svolta sotto la responsabilità di un Istruttore o personale individuato in possesso di corrispondente abilitazione;

- il superamento dell'esame pratico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni, dopo il quale deve essere effettuato il tirocinio (per il certificato complementare armonizzato B1 sono previste 10 giornate, anche durante l'effettuazione di servizi commerciali), attività formativa svolta in affiancamento al personale individuato in possesso della corrispondente abilitazione.

La scarsa chiarezza della suddetta comunicazione potrebbe aver indotto a delle errate valutazioni, facendo ritenere che gli agenti in affiancamento fossero nella fase di tirocinio (e quindi avessero già superato l'esame pratico) e non nella fase di addestramento (avendo cioè superato solo l'esame teorico, senza pertanto alcuna esperienza di condotta di un treno).

Causa indiretta 3

Dipendenza dal fattore umano del livello di sicurezza del regime di circolazione in assenza di una tecnologia di protezione automatica della marcia del treno (ATP).

La tratta ove è accaduto l'evento è a binario unico esercita in regime di blocco conta assi in assenza di una tecnologia protezione automatica della marcia del treno (ATP).

La norma CEI EN 50126 definisce il concetto di "sicuro al guasto" come segue:

"... sicuro al guasto, ben noto agli ingegneri ferroviari. Sin dai primi tempi della ferrovia, è stato usato il concetto intrinseco di sicuro al guasto. Il concetto, dipendente da un insieme di ipotesi, è basato sull'uso di componenti con ben noti modi di guasto e sul fatto che esiste una condizione di sicurezza nel caso di guasto di una delle sue parti.

Tutti quei componenti vengono disposti in modo tale che un sistema, così costruito, non possa permettere una condizione più permissiva di quella esistente in assenza di un guasto."

Il superamento indebito di un segnale disposto a via impedita è paragonabile al guasto di un componente sistemico e pertanto la partenza effettuata dal treno R 1665 nella stazione di Inverigo ha le stesse caratteristiche di un guasto ad un componente di sicurezza. Il

sistema, in questo caso, sarebbe stato sicuro al guasto se fossero stati correttamente applicati i regolamenti, con particolare riferimento alle attività previste per:

- il capotreno che, prima di dare il segnale di «pronti» per la partenza del treno, deve assicurarsi che nessun segnale, sia fisso che a mano, impedisca la partenza (IPS Istruzione per il servizio del Personale di Scorta ai treni);

- il macchinista della locomotiva di testa che, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi.

Preso coscienza del fatto che l'uomo può fallire, che le probabilità di errore tipiche di un operatore ferroviario sono ormai calcolabili sulla base di numerosi modelli presenti in letteratura tecnica e che la sicurezza della circolazione su una linea in regime di blocco conta assi in assenza di una tecnologia ATP è affidata al rispetto dei regolamenti da parte del personale, è possibile paragonare la frequenza di un guasto che si accetta per i componenti di sicurezza alla frequenza dell'evento "*superamento indebito di un segnale disposto a via impedita*", la cui causa va generalmente ricercata negli elementi del fattore umano, assimilati in questo caso a un componente tecnologico.

L'adozione di sistemi di protezione automatica della marcia del treno (ATP) costituisce, in tal senso, una possibile azione mitigativa del rischio, tenuto conto anche di quanto riportato nei precedenti paragrafi.

Causa indiretta 4

Presenza di tratti di linea con differenti caratteristiche

Per quanto descritto in precedenza, sulla linea Milano Cadorna – Canzo/Asso sono presenti due tipologie di regime di blocco:

- Milano Cadorna – Seveso, tratto di linea a doppio binario sulla quale vige il regime di blocco elettrico automatico a correnti codificate (4 codici) atto a consentire la ripetizione continua in macchina dei segnali e delle condizioni della via, attrezzata con il sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT);

- Seveso – Canzo/Asso, tratto di linea a semplice binario, sulla quale vige il regime di blocco elettrico automatico a correnti codificate (4 codici) atto a consentire la ripetizione continua in macchina dei segnali e delle condizioni della via tra le stazioni di Seveso e Meda e il blocco elettrico conta-assi nella tratta Meda-Canzo/Asso, non attrezzata con il sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT).

Nel tratto di linea a semplice binario Seveso-Canzo/Asso il personale dei treni non interviene nel controllo degli incroci.

La presenza di tratti di linea con differenti caratteristiche potrebbe indurre il personale di bordo ad avere un calo di attenzione ed un eccesso di fiducia sulla sicurezza del sistema, in quanto prevalentemente attrezzato con sistemi di protezione automatica della marcia del treno.

Causa indiretta 5

Disallineamento tra regolamenti, istruzioni e disposizioni riguardanti le procedure da effettuare da parte del macchinista e del capotreno per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale.

Di seguito si riporta quanto previsto dalle vigenti disposizioni riguardo alle attività che macchinista e capotreno devono effettuare in partenza da una stazione protetta da segnale.

RCT - Regolamento per la Circolazione dei Treni – Edizione 1984 aggiornata 2014

6.2.5. Il macchinista della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi.

6.3.3. I compiti di cui all'articolo 6.3.2. relativi all'ordine di partenza sono affidati al capotreno nelle stazioni disabilite, nelle fermate, nonché in determinate stazioni indicate nella Prefazione all'orario di servizio, nelle quali ultime si verifichino tutte le seguenti condizioni:
– esistano collegamenti di sicurezza che vincolino tutto l'itinerario da percorrere dal treno;

RS Regolamento Segnali – Edizione 1981 aggiornata 2014

3.2.3.6. Purché siano soddisfatte le condizioni stabilite dal Regolamento per la circolazione dei treni, anche nelle stazioni presenziate da dirigente movimento, potrà essere autorizzato il capotreno ad impartire l'ordine di partenza al treno.

3.2.3.7. [...] Sui treni aventi in composizione veicoli muniti di porte a comando automatico (elettrico o elettropneumatico) l'ordine di partenza potrà essere impartito dal capotreno tramite i dispositivi di bordo (1).

(1) *In tal caso, il capotreno, agendo con la chiave sul commutatore della singola porta, dovrà trasmettere, sia per i treni dispari sia per i treni pari, due segnali acustici moderatamente prolungati per ordinare la partenza del treno.*

IPCMT Istruzione per il servizio del personale di condotta per i mezzi di trazione - Edizione 1981 aggiornata 2014

14.2.5. Il macchinista della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi.

IPS Istruzione per il servizio del Personale di Scorta ai treni Edizione 1955

19.11 Il capotreno, prima di dare il segnale di «pronti» per la partenza del treno – segnale da darsi con le modalità del Regolamento di Esercizio – deve assicurarsi:

- a) che nessun segnale, sia fisso che a mano, impedisca la partenza;
- b) che i treni incrocianti, siano giunti [...]

POS – Prefazione all'Orario di Servizio 2018

18. [...] Nelle stazioni di cui al precedente comma A) (*tra cui la stazione di Inverigo*), quando per il macchinista non sia possibile l'accertamento diretto dell'aspetto del segnale di partenza, l'ordine di partenza del treno dovrà essere ordinata dal capotreno dopo che lo stesso abbia accertato che il segnale è disposto a via libera. Il macchinista dovrà regolare la corsa in modo da poter rispettare il successivo segnale qualora disposto a via impedita.

Si ritiene pertanto che il cosiddetto “*ordine di partenza*” affidato al capotreno (che, in base a quanto stabilito dalle IPS, deve prima assicurarsi che nessun segnale, sia fisso che a mano, impedisca la partenza mentre, secondo il POS, deve farlo solo quando per il macchinista non sia possibile l'accertamento diretto dell'aspetto del segnale di partenza) possa creare delle interferenze con i compiti affidati esclusivamente al macchinista, il quale deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi. Inoltre si ritiene che l'*ordine di partenza* affidato al capotreno possa provocare un abbassamento del livello di attenzione nel macchinista a causa di possibili “automatismi” che potrebbero crearsi mediante l'involontaria associazione tra la comunicazione del “*pronti a partire*” e il segnale fisso di partenza disposto a via libera.

I nuovi regolamenti, istruzioni e disposizioni predisposti dal gestore dell'infrastruttura FerrovieNord, per i quali è stata posticipata l'entrata in vigore al 01.01.2020, in merito alle

procedure da effettuare – da parte del macchinista e del capotreno – per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale, prevedono quanto segue:

RCT - Regolamento per la Circolazione dei Treni- **Disposizione di esercizio n° 01-2019**

6.2. Obblighi dell'Agente di Condotta nelle stazioni

[...] La partenza dei treni avviene di iniziativa dell'agente di condotta secondo le modalità previste dal Regolamento sui segnali. L'agente di condotta della locomotiva di testa, partendo da una stazione, deve assicurarsi del regolare inoltro del proprio treno in base alle indicazioni fornite dai segnali fissi.

16.2. Personale di accompagnamento dei treni

[...] Il capotreno svolge, anche tramite il coordinamento di eventuali altri addetti presenti sul treno, le attività connesse con la sicurezza della circolazione e dei viaggiatori a bordo, nelle fasi di salita e discesa dal treno e nelle situazioni di emergenza o di degrado, coadiuvando, se necessario, l'agente di condotta.

RS - Regolamento sui Segnali Disposizione di esercizio n° 02 - 2019

17.1. Condizioni per la partenza

La partenza dei treni avviene di iniziativa dell'agente di condotta, il quale può partire solo dopo aver ottenuto:

- a) l'autorizzazione al movimento concessa dal sistema di segnalamento o, in caso ciò non si verificasse, dal regolatore della circolazione con specifica prescrizione di movimento;
- b) la conferma dell'ultimazione delle operazioni propedeutiche alla partenza, secondo le specifiche disposizioni stabilite dall'Impresa Ferroviaria di appartenenza;

17.4. Compiti del personale delle imprese ferroviarie

Il personale del treno deve provvedere di propria iniziativa a tutto quanto è di sua spettanza perché il treno sia pronto a partire all'ora stabilita.

Spetta unicamente al personale dell'Impresa Ferroviaria interessata, in base alle specifiche disposizioni stabilite dall'Impresa Ferroviaria stessa, confermare all'agente di condotta il completamento delle operazioni propedeutiche alla partenza del treno.

4.2.3. Analisi riguardanti la causa a monte dell'evento

Causa a monte

Carenze del processo formativo previsto dall'IF Trenord S.r.l. per il personale che svolge attività di sicurezza nell'ambito dell'esercizio ferroviario.

La causa a monte è costituita dalle criticità del processo formativo previsto nel SGS dell'IF Trenord S.r.l. per il personale che svolge attività di sicurezza nell'ambito dell'esercizio ferroviario, con particolare riferimento all'assenza o alla carenza di specifiche disposizioni riguardanti:

1. i criteri per l'individuazione del personale (tutor) cui affiancare gli agenti abilitati alle mansioni di condotta e di scorta dei treni durante i periodi di addestramento e tirocinio. Si evidenzia come il macchinista titolare del treno R 1665, seppur in possesso di un adeguato livello di qualificazione professionale e con una lunga esperienza di servizio, fosse stato destinatario di alcuni procedimenti disciplinari attinenti alla sicurezza dell'esercizio ferroviario, fosse tornato in servizio da poco tempo dopo un periodo in cui era stato impiegato – su sua richiesta – in altra attività e, nei giorni precedenti l'incidente, avesse eseguito operazioni non corrette durante la condotta di altri treni;

2. le specifiche di dettaglio riguardanti le attività e mansioni che devono svolgere sia i tutor che gli allievi a loro affidati durante le fasi di addestramento e tirocinio. Non è stata riscontrata - dall'analisi della documentazione fornita e dalle interviste fatte al personale dell'IF – un'adeguata informazione sia ai macchinisti titolari che agli allievi in affiancamento circa le modalità di svolgimento dell'addestramento e le rispettive attività da svolgere;

3. le differenti fasi di addestramento, verifica e valutazione dell'agente abilitato alle mansioni di condotta.

Su tale ultimo aspetto si evidenziano soprattutto la mancata individuazione:

- di un periodo minimo in cui l'agente abilitato alle mansioni di condotta, prima di poter condurre il treno, deve prendere conoscenza e familiarizzare sia con il treno stesso che con l'infrastruttura ferroviaria (linee e stazioni), osservando in cabina di guida l'operato del macchinista titolare cui è in affiancamento;
- di un periodo in cui l'agente abilitato alle mansioni di condotta inizia a far parte del modulo di condotta guidando il treno per determinati intervalli del servizio giornaliero, con una percentuale che dovrebbe aumentare gradualmente prima di giungere all'effettuazione dell'intero servizio;
- delle specifiche attività che l'agente abilitato alle mansioni di condotta può svolgere autonomamente durante la fase di addestramento e delle procedure relative ad una eventuale certificazione intermedia necessaria per poter svolgere tali attività;

Il D.Lgs, 30 dicembre 2010, n. 247 *Attuazione della direttiva 2007/59/CE relativa alla certificazione dei macchinisti addetti alla guida di locomotori e treni sul sistema ferroviario della Comunità*, stabilisce le condizioni e le procedure per la certificazione dei macchinisti addetti alla condotta dei locomotori e dei treni nel sistema ferroviario nazionale.

L'art. 4 - *Modello comunitario di certificazione*, stabilisce che:

1. Ciascun macchinista deve avere l'idoneità e le qualifiche necessarie per assicurare la condotta di treni e deve possedere la documentazione seguente:

- a) una licenza, redatta in conformità all'allegato I, che attesti che il macchinista soddisfa le condizioni minime per quanto riguarda i requisiti medici, la formazione scolastica di base e la competenza professionale generale. La licenza identifica il macchinista e l'autorità competente che la rilascia e riporta la durata di validità;
- b) uno o più certificati, redatti in conformità all'allegato II, che indicano le infrastrutture sulle quali il titolare è autorizzato a circolare ed i veicoli che il titolare è autorizzato a condurre.

L'ANSF, ai sensi del D.Lgs. n. 247/2010, con l'emanazione del Decreto n.8/2011 ha definito le procedure per il rilascio della licenza e i relativi oneri associati.

Per quanto concerne il conseguimento di un certificato, ciascuna impresa ferroviaria e ciascun gestore dell'infrastruttura stabilisce, nel quadro del proprio sistema di gestione della sicurezza, le procedure da seguire per il rilascio o l'aggiornamento dei certificati conformemente al D.Lgs. 247/2010.

L'impresa ferroviaria Trenord S.r.l. ha previsto, nel proprio Sistema di Gestione della Sicurezza, il SAMAC (*Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze Professionali*), all'interno del quale sono ricomprese anche le procedure e i programmi di formazione per il conseguimento della licenza di conduzione dei treni e del certificato complementare per contesti operativi e veicoli.

Il sub-allegato H1 del SAMAC disciplina le procedure e il programma di formazione per il conseguimento della licenza di macchinista ai sensi del D.Lgs. n. 247/2010 e del D.M. 26

giugno 2015 del MIT (recepimento della direttiva 2014/88/UE della Commissione del 9 luglio 2014, che modifica l'allegato I della direttiva 2004/49/CE, per quanto riguarda gli indicatori comuni di sicurezza e i metodi comuni di calcolo dei costi connessi agli incidenti).

La certificazione dei requisiti professionali acquisiti al termine del corso di formazione avviene mediante l'effettuazione di un esame teorico (prova scritta e prova orale) che, in caso di esito positivo, permette il rilascio del certificato di attestazione del requisito professionale per il conseguimento della licenza di conduzione dei treni.

Il sub-allegato H2 del SAMAC disciplina le procedure inerenti tutte le attività atte a garantire la gestione dei Certificati Complementari Armonizzati Tipo A1, A4 e Tipo B1 ai sensi del DL n. 247/2010.

Il percorso formativo prevede anche in questo caso un esame teorico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni su rete RFI o FerrovieNord.

In caso di esito positivo, è prevista una fase di addestramento, il cui scopo è quello di fare acquisire la capacità pratica a eseguire tutte le operazioni previste dal ruolo nel contesto operativo individuato. L'addestramento si svolge in affiancamento a personale (nel numero di un allievo) o istruttore (fino al numero massimo di cinque allievi) durante l'effettuazione anche di servizi commerciali.

L'addestramento per il rilascio del certificato complementare armonizzato B1 si svolge nei tempi previsti dai piani di formazione in funzione del contesto operativo.

La durata del periodo minimo di addestramento che intercorre tra la certificazione delle competenze teoriche (sessione esami teorici) e la certificazione delle competenze pratiche (sessione esami pratici) è stabilita in 5000 km.

Qualora durante l'addestramento vi sia la necessità organizzativa di far svolgere in autonomia all'allievo un numero limitato di attività specifiche previste dal ruolo (es. la prova del freno o lo stazionamento del convoglio) occorre procedere preventivamente alla certificazione intermedia di tali attività mediante un esame pratico effettuato da una commissione che soddisfi i requisiti previsti ai paragrafi 8.7.1, 8.7.3 o 8.7.6 del SAMAC.

Il conseguimento delle competenze pratiche necessarie a operare in sicurezza e autonomia viene certificato al termine del periodo di addestramento, e dopo l'effettuazione di un modulo di ricomposizione delle competenze tecnico/regolamentari, mediante un esame pratico per la certificazione del requisito professionale per la condotta dei treni su rete RFI o FerrovieNord.

Dopo l'esame pratico deve essere effettuato il tirocinio, il cui scopo è quello di acquisire/consolidare la capacità a ricoprire il ruolo in tutto il contesto operativo individuato e si svolge in affiancamento, durante l'effettuazione anche di servizi commerciali, al personale (nel numero di un allievo) o istruttore (fino al numero massimo di cinque allievi: per quanto concerne l'acquisizione del certificato complementare armonizzato B1 il tirocinio si svolge in 10 giornate).

Dall'esame della documentazione acquisita dalla commissione d'indagine sono emerse criticità riguardanti la fase di addestramento del macchinista prevista dall'impresa ferroviaria Trenord per il primo rilascio del Certificato, in particolare:

1. mancata individuazione di specifici periodi di addestramento e in particolare:

i) di un periodo minimo in cui l'agente abilitato alle mansioni di condotta, prima di poter condurre il treno, deve prendere conoscenza e familiarizzare sia con il treno stesso che con l'infrastruttura ferroviaria (linee e stazioni), osservando in cabina di guida l'operato del macchinista titolare cui è in affiancamento:

ii) di un periodo in cui l'agente abilitato alle mansioni di condotta inizia a far parte del modulo di condotta guidando il treno per determinati intervalli del servizio giornaliero, con

una percentuale che dovrebbe aumentare gradualmente prima di giungere all'effettuazione dell'intero servizio.

2. carente definizione delle specifiche attività che l'agente abilitato alle mansioni di condotta può svolgere autonomamente durante la fase di addestramento e delle procedure relative alla certificazione intermedia necessaria per poter svolgere tali attività.

Relativamente al primo aspetto, si rileva come l'agente abilitato alle mansioni di condotta alla guida del treno R 1665 coinvolto nella collisione, stava effettuando la sua terza settimana di affiancamento a macchinisti titolari. L'allievo faceva parte del modulo di condotta guidando il treno per tutta la durata del servizio giornaliero, probabilmente senza aver pienamente familiarizzato né con il tratto di infrastruttura ferroviaria interessato dell'incidente né con il treno R 1665 in quanto:

- era solo la seconda volta che prestava servizio sulla linea Milano Cadorna – Canzo/Asso, tenuto anche conto che la tratta Inverigo-Lambrugo/Lurago, a binario unico, era una delle poche della rete FerrovieNord non ancora attrezzate con il Sistema di Controllo Marcia Treno;
- il treno R 1665 (composizione bloccata TSR R6-079) è l'unico convoglio della serie per il quale è necessaria l'impostazione della VMC, altrimenti il treno si arresta automaticamente al superamento della velocità preimpostata.

Riguardo il secondo aspetto soprariportato, si deve rilevare una non corretta applicazione da parte dell'IF Trenord delle procedure riguardanti la fase di addestramento del macchinista per il rilascio del Certificato Complementare Armonizzato.

La suddetta criticità riguarda le modalità di effettuazione della fase di addestramento del macchinista allievo coinvolto nell'incidente.

Da quanto emerso nel corso dell'indagine l'agente abilitato alle mansioni di condotta, in data 28 marzo 2019, ha svolto in piena autonomia alcune attività previste dal proprio ruolo: ad esempio ha effettuato, coadiuvato dal capotreno, la prova freno prima della partenza da Milano Cadorna, per poi condurre il treno R 1665 dalla stazione di origine fino al punto di collisione con il treno R 1670.

Si rileva quindi una difformità rispetto a quanto stabilisce il documento sub-allegato H2 del SAMAC, secondo il quale, se durante l'addestramento vi è la necessità organizzativa di far svolgere in autonomia all'allievo un numero limitato di attività specifiche previste dal ruolo (es. la prova del freno o lo stazionamento del convoglio), occorre procedere preventivamente alla certificazione intermedia di tali attività mediante un esame pratico.

Il macchinista allievo risulta aver conseguito il certificato di attestazione del requisito professionale per il conseguimento della licenza di conduzione dei treni (in data 5.10.2018) e certificato di attestazione del superamento con esito positivo dell'esame teorico previsto per il conseguimento del Certificato Complementare Armonizzato (in data 05.03.2019).

Non risulta rilasciata al macchinista allievo alcuna certificazione intermedia, a seguito di specifico esame pratico, necessaria - in base a quanto stabilito dall'IF Trenord stessa nel SAMAC – per poter svolgere in autonomia le attività previste dal ruolo di macchinista.

Non è stato inoltre riscontrato - dall'analisi della documentazione fornita e dalle interviste fatte al personale dell'IF – il monitoraggio e la registrazione delle attività svolte dall'agente abilitato alle mansioni di condotta, elementi necessari ai macchinisti in affiancamento per poter mettere in atto eventuali ulteriori interventi formativi verso l'allievo finalizzati a colmare le lacune o correggere gli errori commessi durante le precedenti giornate di addestramento.

Si ritiene quindi necessario che l'impresa ferroviaria, tra l'altro:

- individui i macchinisti cui far svolgere le funzioni i “tutor”, secondo opportuni criteri che tengano conto, tra l’altro: dell’adeguato livello di qualificazione professionale e di un’esperienza minima di servizio, della volontarietà del soggetto e dell’assenza di procedimenti disciplinari attinenti alla sicurezza dell’esercizio ferroviario.
- fornisca un’adeguata informazione sia agli agenti abilitati alle mansioni di condotta che ai macchinisti affiancanti sulle modalità di svolgimento dell’addestramento, sui rispettivi compiti, attività e sugli strumenti che verranno utilizzati;
- predisponga un libretto o report in cui il macchinista titolare, al termine di ogni corsa di addestramento o tirocinio, deve riportare e certificare le attività svolte dall’allievo fornendo una sintetica valutazione utile a calibrare e profilare su ogni singolo allievo gli ulteriori interventi formativi.

L’IF Trenord S.r.l. in data 29.07.2019 ha emanato l’Istruzione Operativa del SGI *“Identificazione del personale per l’affiancamento agli abilitati alle mansioni di condotta e accompagnamento durante i periodi di addestramento e tirocinio”* con lo scopo di definire le responsabilità e le modalità operative per garantire che, durante i periodi di addestramento e tirocinio ai treni, il personale abilitato alle mansioni di condotta e accompagnamento sia affiancato a personale adeguato a ricoprire tale ruolo.

Nello specifico è indicato che le fasi di addestramento e di tirocinio devono prevedere criteri di identificazione per:

- turni di lavoro, finalizzati a garantire la massima conoscenza dei mezzi, delle attrezzature, degli ambiti e delle località per le quali l’agente in addestramento/tirocinio dovrà svolgere la propria attività lavorativa;
- personale per l’affiancamento, finalizzati a garantire la migliore, corretta e continuativa trasmissione di informazioni e competenze all’agente in addestramento/tirocinio.

Nel primo caso, i turni di addestramento degli AdC con abilitazione sono programmati al fine di garantire, in affiancamento a personale in turno con abilitazione a AdC, la conoscenza delle tratte e dei veicoli interessati all’abilitazione della rete ferroviaria.

Nel secondo caso, il personale che affianca gli agenti in addestramento/tirocinio ai treni è preventivamente identificato sulla base di determinati criteri e requisiti, tra cui:

- anzianità di servizio;
- assenza di inconvenienti di esercizio;
- assenza di contenziosi individuali con l’IF o procedimenti disciplinari attinenti la sicurezza dell’esercizio;
- aver svolto la mansione di condotta in modo continuativo mantenendo il possesso dell’abilitazione da almeno 6 mesi;
- non avere competenze disattese che richiedano un riallineamento registrate nell’agenda istruttore.

4.3. Conclusioni

Causa diretta

Contemporanea occupazione della tratta tra Inverigo e Lambrugo-Lurago da parte dei treni regionali R 1665 e R 1670

Cause indirette

- 1. Criticità relative al personale avente compiti di sicurezza presenti a bordo del treno R 1665*
- 2. Inadeguata comunicazione al personale - da parte dell'impresa ferroviaria Trenord S.r.l. – riguardante l'affiancamento di agenti di condotta in fase di addestramento sui treni viaggiatori*
- 3. Dipendenza dal fattore umano del livello di sicurezza del regime di circolazione in assenza di una tecnologia di protezione automatica della marcia del treno (ATP).*
- 4. Presenza di tratti di linea con differenti caratteristiche*
- 5. Disallineamento tra regolamenti, istruzioni e disposizioni riguardanti le procedure da effettuare da parte del macchinista e del capotreno per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale.*

Causa a monte

Carenze del processo formativo previsto dall'IF Trenord S.r.l. per il personale che svolge attività di sicurezza nell'ambito dell'esercizio ferroviario.

4.4. Osservazioni aggiuntive

Si ritiene importante effettuare alcune riflessioni su criticità emerse nel corso della presente indagine, non ascrivibili tra le cause dell'evento, e riconducibili alla gestione dell'emergenza da parte del personale ferroviario coinvolto nella collisione tra i due treni regionali.

Il "Piano di Emergenza Interno – Rete" di FerrovieNord Edizione 2015 aggiornato con OdS 27/2016, stabilisce le procedure operative per la gestione delle emergenze.

Lo scopo primario del PEI-R è quello di preparare il personale interessato ad affrontare le emergenze con la massima tempestività, efficienza ed efficacia.

Gli obiettivi del PEI-R sono indirizzati all'adozione di tutte quelle azioni e misure che, sin dal primo insorgere di un'emergenza, contribuiscono ad assicurare il coordinamento e la collaborazione tra il personale coinvolto, prevenire o limitare gli effetti negativi alle persone, alle cose ed all'ambiente, a prevenire ulteriori emergenze derivanti da quella originaria.

Le Imprese Ferroviarie devono garantire il coordinamento con le proprie strutture coinvolte in eventuali situazioni di emergenza, provvedendo alla formazione professionale del personale.

Nel PEI vengono in particolare dettagliate le seguenti operazioni:

1. Chiamata di attivazione dell'emergenza al Posto Centrale Movimento (*paragrafo 7.2 del PEI*): in caso di emergenza il personale ferroviario deve provvedere per la chiamata di attivazione dell'emergenza al PCM, tramite il DM della stazione interessata (o successiva se l'evento avviene in linea) o il DCO, utilizzando il mezzo di comunicazione che risulta più rapidamente disponibile e fornendo le informazioni utili del caso (tra cui il tipo di emergenza, il luogo esatto dell'emergenza, il numero stimato di persone infortunate, altre informazioni utili al fine di agevolare i soccorsi)
2. Adozione dei provvedimenti previsti dalla normativa vigente (*paragrafo 7.3 del PEI*): il DM o il DCO interessato, in base alla situazione in atto, deve - tra l'altro - adottare i provvedimenti relativi all'arresto della circolazione dei treni interessati.

3. Adozione dei provvedimenti atti a minimizzare gli effetti negativi (paragrafo 7.4 del PEI): il personale deve, per quanto possibile, allontanare le persone presenti dalla zona dove si è verificato l'evento, prestare il primo soccorso alle persone infortunate; informare e tranquillizzare le persone presenti sui treni o nelle località di servizio, gestire eventuali reazioni di panico, *adoperarsi per evitare un'apertura non autorizzata delle porte dei treni da parte dei viaggiatori e verificare costantemente che non avvenga un'evacuazione spontanea ed incontrollata, in particolare in una zona rossa* (tracciato ferroviario escluse le banchine viaggiatori delle località di servizio).
4. Evacuazione di un treno o di una località di servizio (paragrafo 7.9 del PEI)
L'evacuazione di un treno fermo in *zona rossa* deve essere in ogni caso autorizzata dal Responsabile Operativo Emergenza, tramite il DM o il DCO interessato, solo dopo l'avvenuto arresto della circolazione dei treni. Il DM o il DCO, unitamente all'autorizzazione, deve comunicare al personale le disposizioni relative alle modalità di evacuazione.
In caso di evacuazione di un treno fermo in *zona rossa*, il DM o il DCO deve stabilire, con la collaborazione del personale del treno ed in base alla situazione in atto ed al numero stimato di viaggiatori presenti, se risulta più opportuno: *i) l'apertura manuale delle singole porte da parte del personale di scorta, a partire dal veicolo che è ubicato in prossimità della più vicina via di esodo; ii) l'apertura automatica di tutte le porte del convoglio da parte del macchinista o del capotreno.*

Dall'analisi della documentazione acquisita non sembrano essere state pienamente rispettate alcune delle suelencate procedure operative previste per la gestione delle emergenze.

In particolare si evidenzia quanto riferito dal personale ferroviario coinvolto nell'evento:

- l'agente di condotta in fase di addestramento (allievo), alla guida del treno R 1665, dichiara che dopo la collisione con il treno R 1670 ha chiamato il suo gestore per chiedere informazioni su cosa fare, ed il gestore gli ha detto di avvertire la Sala Operativa. L'agente non ha poi svolto nessun'altra attività dopo la collisione: sceso dal treno ha visto dei viaggiatori già in banchina ed il capotreno che li indirizzava verso la coda del treno.
- l'agente di condotta titolare del treno R 1665 (tutor) dichiara che dopo l'urto è rimasto fermo cercando di capire la situazione e rendersi conto di quanto era successo: successivamente ha chiamato il capotreno perché era la prima persona che gli era venuta in mente. Poco dopo è arrivato il capotreno e insieme hanno percorso la vettura per vedere la situazione.
- il capotreno del treno R 1665, dopo l'urto, ha percorso il treno all'interno verso la vettura di testa ed ha incontrato i due macchinisti all'altezza della prima piattaforma. Resosi conto dell'avvenuta collisione con un altro treno, ha riferito di aver chiamato subito la Sala Operativa e poi il DCO di Seveso. Il capotreno ha inoltre affermato che i viaggiatori hanno aperto le porte delle vetture di coda per scendere in banchina e di non essere quindi riuscito a gestire con ordine l'evacuazione del treno.
- l'agente di condotta del treno R 1670 subito dopo l'urto, accertato che il capotreno non era in condizioni di poter assistere i viaggiatori in quanto lamentava dei dolori alla schiena, ha chiamato il DCO di Seveso, informandolo sui feriti a bordo.
- il capotreno del treno R 1670 afferma di aver chiamato, dopo la collisione, la Sala Operativa e subito dopo il 112, per poi muoversi verso le altre vetture del treno. I viaggiatori chiedevano di sbloccare le porte per scendere, e il capotreno ha sbloccato le porte della prima vettura e poi anche di una vettura più indietro, poi si è portato sulla massicciata per seguire l'evacuazione del treno.

5. Provvedimenti adottati

PRESCRIZIONE DI ESERCIZIO N° 03 - 2019 PROCEDURA DI INTERFACCIA. 16.04.2019

Prove funzionali del sotto sistema di terra del sistema di controllo della marcia dei treni tra Seveso e Canzo - Asso

1. Generalità

Per consentire l'esecuzione delle prove funzionali relative al Sotto sistema di terra (SST) del Sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT) tra Seveso e Canzo - Asso, si dispone che, dalle ore 03.00 del giorno 02 maggio 2019 e sino a nuovo ordine, tutti i veicoli attrezzati con il relativo Sotto Sistema di Bordo (SSB) circolino, tra Seveso e Canzo - Asso, con la funzione SCMT esclusa.

Per i treni dispari l'esclusione manuale della funzione SCMT dovrà avvenire, a treno fermo, sui binari di stazionamento della stazione di Seveso; tale esclusione dovrà essere mantenuta fino alla stazione di termine corsa.

Per i treni pari l'esclusione manuale della funzione SCMT dovrà avvenire, a treno fermo, sui binari di stazionamento della stazione di origine mentre la reinclusione dovrà avvenire, a treno fermo o in movimento, superato il termine dell'itinerario di partenza della stazione di Meda.

Nei suddetti casi, per i veicoli attrezzati con la funzione «VMC», l'agente di condotta, prima della partenza, dovrà elevare il tetto di velocità massima fino al valore massimo di 70 km/h.

2. Prescrizioni ai treni

Dalle ore 03.00 del giorno 02 maggio 2019 e sino a nuovo ordine, ai treni serviti da veicoli muniti del SSB relativo al SCMT (1) che impegneranno la tratta Seveso - Canzo-Asso, dovranno essere praticate, a cura delle stazioni di origine, le seguenti prescrizioni.

- Ai treni dispari:

«Come da Prescrizione di Esercizio n° 03/2019 in vostro possesso, da Seveso a..... (stazione di termine corsa) viaggiate con la funzione SCMT esclusa».

- Ai treni pari:

«Come da Prescrizione di Esercizio n° 03/2019 in vostro possesso, da.....(stazione di origine) a Seveso viaggiate con la funzione SCMT esclusa».

PRESCRIZIONE DI ESERCIZIO N° 05 - 2019 PROCEDURA DI INTERFACCIA. 16.07.2019

Norme particolari per la circolazione dei treni sulla tratta Seveso-Canzo-Asso

1. Completamento delle prove tecniche

Per consentire il completamento delle prove tecniche propedeutiche all'attivazione del Sotto sistema di terra (SST) del Sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT) tra Seveso e Canzo - Asso, si dispone che, dalle ore 03.00 del giorno 25 luglio 2019 e sino a nuovo ordine, tutti i veicoli attrezzati con il relativo Sotto sistema di bordo (SSB) circolino, tra Seveso e Canzo - Asso, con la funzione SCMT inclusa.

[...]

3. Prescrizioni ai treni

Dalle ore 03.00 del giorno 25 luglio 2019 e sino a nuovo ordine, ai treni serviti da veicoli muniti del SSB relativo al SCMT (1) che impegneranno la tratta Seveso - Canzo-Asso, dovranno essere praticate, a cura delle stazioni di origine, le seguenti prescrizioni.

- Ai treni dispari:

«Come da Prescrizione di Esercizio n° 05/2019 in vostro possesso, da Seveso a..... (stazione di termine corsa) viaggiate con la funzione SCMT inclusa».

- Ai treni pari:

«Come da Prescrizione di Esercizio n° 05/2019 in vostro possesso, da.....(stazione di origine) a Seveso viaggiate con la funzione SCMT inclusa».

4. Abrogazioni

Dalle ore e data di cui all'articolo 1., l'articolo 2.7. dell'Ordine di Servizio n° 09/2017 e la Prescrizione di Esercizio n° 03/2019 sono abrogati.

TRENORD - ISTRUZIONE OPERATIVA DEL SGI - 29.07.2019

Identificazione del personale per l'affiancamento agli abilitati alle mansioni di condotta e accompagnamento durante i periodi di addestramento e tirocinio.

L'Istruzione Operativa definisce le responsabilità e le modalità operative per garantire che, durante i periodi di addestramento e tirocinio ai treni, il personale abilitato alle mansioni di condotta e accompagnamento sia affiancato a personale adeguato a ricoprire tale ruolo.

6. Raccomandazioni

Raccomandazione n. 1

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di verificare che le imprese ferroviarie abbiano previsto, nel processo formativo del personale addetto alla condotta e alla scorta dei treni, circostanziate disposizioni riguardanti in particolare:

- i criteri per individuare il personale da affiancare (*tutor*) - durante le previste fasi di addestramento e tirocinio - ai nuovi agenti abilitati alle mansioni di condotta e di scorta dei treni (*allievi*) in modo da garantire loro una completa e corretta trasmissione di informazioni e competenze;
- l'individuazione delle specifiche attività e mansioni ed attribuzione delle relative responsabilità al personale coinvolto nel processo formativo (*istruttori, tutor e allievi*);
- la predisposizione di un documento di valutazione nel quale riportare le singole attività svolte dagli allievi nel processo formativo corredate dal relativo esito.

Raccomandazione n. 2

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare l'opportunità di aggiornare i criteri necessari per garantire un adeguato livello di affidabilità e tracciabilità dei processi di formazione, mantenimento delle abilitazioni e di certificazione del personale impiegato in mansioni connesse con la sicurezza della circolazione ferroviaria.

Raccomandazione n. 3

Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di adoperarsi affinché l'IF Trenord S.r.l. e il GI FerrovieNord S.p.A. verifichino se i loro regolamenti, istruzioni e disposizioni presentano delle difformità o dei disallineamenti riguardanti le procedure da seguire e le attività da svolgere da parte del macchinista e del capotreno per la partenza di un treno da una stazione protetta da segnale.

In caso affermativo devono essere apportate le necessarie modifiche per uniformare i testi regolamentari tra loro e in coerenza con i principi di sicurezza vigenti, al fine di eliminare possibili errati comportamenti da parte del personale di bordo dovuti ad una non corretta comprensione dei suddetti testi.

Valuti altresì l'ANSF l'opportunità di estendere tale verifica ad altri gestori delle infrastrutture e ad altre imprese ferroviarie.

Raccomandazione n. 4

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di valutare l’opportunità che, sulle tratte a semplice binario non dotate di un sistema automatico di protezione marcia treno, la verifica dell’aspetto dei segnali di partenza sia opportunamente ridondata.

Raccomandazione n. 5

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di verificare che le imprese ferroviarie abbiano in essere attività di monitoraggio, con adeguata frequenza, degli eventi di condotta avvalendosi del controllo della Zona Tachimetrica Elettronica (ZTE) e verificando la presenza e l’efficienza costante delle dotazioni tecnologiche individuali di servizio.

Raccomandazione n. 6

Si raccomanda all’Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie di richiedere ai gestori dell’infrastruttura ed alle imprese ferroviarie la verifica dell’efficacia delle:

- attività di formazione, audit ed ispezione sul proprio personale in merito alle procedure da seguire in caso di emergenza, al fine di garantire la sicurezza dei passeggeri e prevenire ulteriori emergenze derivanti da quella originaria;
- iniziative e attività di comunicazione finalizzate all’istruzione dei passeggeri circa le procedure da seguire ed i corretti comportamenti da tenere in caso di emergenza (incidente, inconveniente, treno fermo in linea o in galleria, etc), condivise tra GI e IF.

Dott. Ing. Marco BENEDETTI

Dott. Ing. Giovanni Battista RAVERA