

**Cosciotti Emilio
Via Leonardo Bufalini, 19
00176 ROMA**



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIREZIONE GENERALE PER LE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE

**Incarico ricevuto con lettera Prot. 91/DGIF dell' 1
marzo 2012 per l'accertamento delle cause
dell'incidente ferroviario occorso il 29 febbraio 2012
sulla relazione Ravenna–Rimini al PL localizzato alla
progressiva km 73+423**

Relazione finale d'indagine

08 febbraio 2013

Relazione di indagine per l'accertamento delle cause dell'incidente ferroviario al PLA km 73+423 della linea Ferrara – Rimini occorso il 29 febbraio 2012

DIREZIONE GENERALE DELLE INVESTIGAZIONI FERROVIARIE
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

INDICE

1	SINTESI.....	4
1.1	<i>Breve descrizione dell'evento.....</i>	<i>4</i>
1.1.1	Data, Ora, luogo, conseguenze	4
1.1.2	Cause dirette, concause e cause indirette.....	4
1.2	<i>Raccomandazioni principali e loro destinatari.....</i>	<i>5</i>
2	FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO	6
2.1	<i>Evento 6</i>	
2.1.1	Data, Ora, luogo.....	6
2.1.2	Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente.....	6
2.1.3	Descrizione delle attività dei servizi di soccorso ed emergenza.....	10
2.1.4	Decisione di aprire un'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento dell'indagine	10
2.2	<i>Circostanze dell'evento</i>	<i>11</i>
2.2.1	Personale ed imprese appaltatrici coinvolte	11
2.2.2	Altre parti e testimoni	11
2.2.3	Treni e relativa composizione, numero di immatricolazione del materiale rotabile coinvolto	11
2.2.4	Infrastruttura e sistema di segnalamento	11
2.2.5	Lavori svolti nei pressi del sito dell'evento o nelle vicinanze.....	12
2.2.6	Attivazione del piano di emergenza ferroviaria e relativa catena di eventi.....	13
2.2.7	Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi	13
2.3	<i>Decessi, lesioni, danni, materiali.....</i>	<i>13</i>
2.4	<i>Circostanze esterne.....</i>	<i>13</i>
3	RESOCONTO DELL'INDAGINE.....	14
3.1	<i>Sintesi delle testimonianze</i>	<i>14</i>
3.2	<i>Sistema di gestione della sicurezza.....</i>	<i>14</i>
3.2.1	Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi .	14
3.2.2	Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione.....	14
3.2.3	Modalità dei controlli e delle verifiche interni e loro risultati;.....	15

3.2.4	Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura.....	15
3.3	<i>Norme e regolamenti.....</i>	15
3.3.1	Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali	15
3.3.2	Altre norme quali norme di esercizio, istruzioni locali	15
3.3.3	Requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili	15
3.4	<i>Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici.....</i>	16
3.4.1	Materiale rotabile, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dei dati.....	16
3.4.2	Sistema di segnalamento e comando-controllo, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dati	16
3.4.3	Infrastruttura	16
3.4.4	Apparecchiature di comunicazione.....	16
3.5	<i>Documentazione del sistema di esercizio</i>	16
3.5.1	Provvedimenti adottati dal personale per il controllo del traffico ed il segnalamento	16
3.5.2	Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento, compresa la trascrizione delle registrazioni.....	17
3.5.3	Provvedimenti adottati a tutela e salvaguardia del sito dell'evento	17
3.6	<i>Interfaccia uomo macchina organizzazione</i>	17
3.7	<i>Eventi precedenti dello stesso tipo</i>	17
4	<i>ANALISI E CONCLUSIONI.....</i>	17
4.1	<i>Resoconto finale della catena di eventi</i>	17
4.2	<i>Discussione.....</i>	22
4.3	<i>Conclusioni.....</i>	22
4.3.1	Cause dirette ed immediate dell'evento, comprese le concause riferibili alle azioni delle persone coinvolte o alle condizioni del materiale rotabile o degli impianti tecnici	22
4.3.2	Cause indirette riferibili alle competenze, alle procedure ed alla manutenzione.....	23
4.3.3	Cause a monte riferibili alle condizioni del quadro normativo ed all'applicazione del sistema di gestione della sicurezza	23
4.4	<i>Osservazioni aggiuntive</i>	23
4.5	<i>Provvedimenti adottati</i>	23
4.6	<i>Raccomandazioni</i>	23
5	<i>ABBREVIAZIONI E SIGLE</i>	25
6	<i>ELENCO DEGLI ALLEGATI</i>	25

1 SINTESI

1.1 Breve descrizione dell'evento

1.1.1 Data, Ora, luogo, conseguenze

In data 29 febbraio 2012, alle ore 22:00 circa, si è verificata la collisione del treno passeggeri regionale 11611 Ravenna-Rimini (di proprietà dell'IF Trenitalia e con 30 passeggeri a bordo), contro un'autovettura che impegnava la sede ferroviaria tra le semibarriere (regolarmente chiuse alle ore 21:57:40 circa) del Passaggio a Livello Automatico (nel seguito PLA) sito al km 73+423 della linea ferroviaria Ferrara – Rimini (tratta Ravenna – Classe).

Il treno, partito dalla stazione di Ravenna alle ore 21:58 con il segnale di partenza e di protezione del PLA regolarmente disposto a via libera, raggiungeva il PLA del km 73+423 alla velocità di circa 84 km/h (permessa dai limiti imposti dalla linea) e impattava contro una Peugeot 207 senza deragliare e fermandosi 294 m dopo il punto d'impatto.

L'incidente, verificatosi quando le semibarriere del PLA erano regolarmente chiuse, ha avuto le seguenti conseguenze:

- il decesso del conducente dell'autovettura;
- il ferimento grave dei due passeggeri dell'autovettura;
- la soppressione del treno investitore;
- danni all'infrastruttura (cfr. Allegato 1) per circa 15.000 € (con rottura di componenti IS, ...);
- danni per circa 120.000 € (cfr. Allegato 1) al materiale rotabile (e specificamente al locomotore di testa che, oltre alla perdita del gancio di traino anteriore, presentava danni nella parte anteriore angolare-laterale destra sino all'altezza della pedana di salita a bordo);
- l'interruzione della circolazione dei treni fino alle ore 04:25 del giorno 1/03/2012.

1.1.2 Cause dirette, concause e cause indirette

La **causa diretta** dell'incidente oggetto della presente relazione è attribuibile all'indebita occupazione della sede ferroviaria, da parte del conducente dell'autovettura investita dal treno, mentre le semibarriere del PLA erano regolarmente chiuse; tale indebita occupazione della sede ferroviaria è stata la conseguenza di un tentativo (non riuscito), da parte del conducente dell'autovettura investita dal treno, di attraversare il PLA (con semibarriere regolarmente chiuse) eseguendo intenzionalmente una manovra di zig-zag fra le semibarriere dopo aver commesso altre infrazioni al Codice della strada; alla luce dei rilievi effettuati dalla POLFER di Ravenna risulta, infatti, che il conducente dell'autovettura investita:

- è giunto in prossimità del PLA percorrendo contromano la strada che incrocia il PLA stesso;
- ha attraversato i binari ignorando le indicazioni di arresto fornite dalla posizione di chiusura delle semibarriere e dallo stato (attivo) dei segnali acustici e luminosi a protezione del PLA;
- non si è accorto del sopraggiungere del treno investitore.

Non si ravvisano *concause*, *cause indirette* o *cause a monte* per l'incidente in questione.

1.2 Raccomandazioni principali e loro destinatari

L'investimento da parte del treno regionale 11611 dell'autovettura che ha invaso la sede ferroviaria tentando una manovra a zig-zag fra le semibarriere del PL (regolarmente chiuse) è da considerarsi **incidente grave**, poiché ha provocato non solo danni sia a 2 dei suoi 3 passeggeri (uno dei quali è deceduto sul colpo) ma anche danni all'autovettura investita, al materiale rotabile e agli impianti di linea per un importo complessivo di circa 135.000 euro.

Al fine di ridurre l'incidenza di eventi di questo tipo, si ritiene necessario formulare le seguenti raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza al PL in esame, anche con la convinzione che gli sforzi richiesti per studiare, valutare ed implementare le soluzioni necessarie a recepire tali raccomandazioni, potranno essere utilmente estese ad altre situazioni.

- Al Gestore dell'Infrastruttura:

1. In considerazione della posizione del PL vicina al centro cittadino, dell'elevato traffico veicolare che lo interessa e della possibilità che un incidente come quello in questione porti a deragliamento o incendio del treno, valutare l'opportunità di sostituire il PL a semibarriere con uno a barriere complete (con 4 barriere) dato che i PL a barriere complete presentano un minor numero di incidenti/PL e morti/PL (ref. Figura 51 e Figura 52.b dello "Studio analitico sul tema della incidentalità ferroviaria in corrispondenza dei passaggi a livello" http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=13794). Estendere tali valutazioni agli altri PL a semibarriere ancora in esercizio per i quali possano valere considerazioni analoghe.
2. Valutare l'opportunità di adottare, contemporaneamente o in alternativa al recepimento della precedente raccomandazione 1.:
 - sistemi per "il rilievo automatico delle infrazioni al PL" (e relativi cartelli monitori); tali sistemi sono basati su tecnologie ormai ampiamente diffuse¹ (oltre che ben note agli automobilisti) che a costi ragionevoli (anche in considerazione del fatto che parte dei proventi dei pagamenti delle sanzioni in forma ridotta, per l'art. 88 del D.P.R. 753 del 1980, spetterebbero al GI, come i risarcimenti di eventuali danni subiti) renderebbe possibile un'applicazione più sistematica delle sanzioni (pecuniarie e amministrative) già previste ai commi 5 e 6 dell'art.147 del CdS, contribuendo a scoraggiare comportamenti scorretti (spesso consapevoli) da parte degli utenti della strada, riducendo, pertanto, il numero degli inconvenienti e degli incidenti di tipo *SA43- PL Indebito attraversamento/tallonamento da parte di veicoli*;

oppure:

- altri sistemi di videosorveglianza efficaci per "il rilievo delle infrazioni al PL" (e relativi cartelli monitori);

facendosi carico delle funzioni previste per il GI dagli artt. 11 e 12 del Codice della Strada e dagli artt. 23-25 del suo Regolamento di attuazione, nonché dall'art. 71 del D.P.R. 18 luglio 1980 n. 753, contribuendo in maniera proattiva a loro eventuali aggiornamenti, per il miglioramento della sicurezza e della regolarità dell'esercizio, e agli eventuali adeguamenti resisi necessari per l'introduzione di nuove tecnologie.

¹ Si pensi, ad esempio, ai sistemi per il rilievo delle infrazioni a semaforo rosso o ai sistemi di monitoraggio dei varchi delle Zone a Traffico Limitato.

- Alla polizia ferroviaria:
3. coadiuvare il personale addetto all'esercizio, alla custodia ed alla manutenzione delle ferrovie nelle attività di accertamento delle infrazioni alle norme vigenti e di applicazione delle sanzioni previste².

2 FATTI IN IMMEDIATA RELAZIONE ALL'EVENTO

2.1 Evento

2.1.1 Data, Ora, luogo

L'evento è avvenuto in data 29 febbraio 2012, alle ore 22:00 circa, presso il PLA al km 73+423 della tratta Ravenna – Classe della linea ferroviaria Ferrara – Rimini.

2.1.2 Descrizione degli eventi e del sito dell'incidente

Il PL in corrispondenza del quale si è verificato l'incidente oggetto della presente relazione di indagine è ubicato al km 73+423 su un tratto della linea a semplice binario Ferrara – Rimini, a 0,803 km dalla stazione di Ravenna.

Il PL è comune anche al binario della linea Ravenna – Porto S. Vitale riservato al traffico merci.

Dal Fascicolo Linea n. 085 Ferrara risulta che:

- per i treni in partenza da Ravenna, il PLA è comandato da un dispositivo di comando dal km 72+620 (in corrispondenza del fabbricato viaggiatori della stazione di Ravenna) al km 73+433 (cfr. Allegato 2);
- per i treni provenienti dalla stazione di Classe il PLA è comandato da un dispositivo di comando dal km 74+433 al km 72+620 (in corrispondenza del fabbricato viaggiatori della stazione di Ravenna);
- la velocità massima consentita in corrispondenza del PLA km 73+423 è di 110 km/h (cfr. Allegato 3).

Per ulteriori dettagli tecnici sul PLA in questione si rimanda ai documenti **Piano schematico** (Allegato 4) e **Istruzione per l'esercizio dell'impianto di protezione automatica dei PL km 72+907 e km 73+423 della linea Ferrara – Rimini (km 0+288 e km 0+804 della linea Ravenna – Porto S. Vitale)** (Allegato 5)

Il PLA in questione è dotato di:

- 2 semibarriere a funzionamento automatico;
- segnalamento luminoso (semaforo a luce rossa) e acustico che si attivano

² A tale proposito, si fa presente che: già nel 2007, durante il meeting dei National Investigation Bodies, era emerso che per incrementare la sicurezza dei PL è necessario non solo *adottare soluzioni tecnologiche per migliorare la protezione dei PL e incrementare la consapevolezza dell'opinione pubblica in riferimento alla pericolosità dei PL*, ma anche *applicare la legge per perseguire coloro che mettono in pericolo se stessi e gli altri adottando comportamento scorretti ai PL*; altri studi a livello europeo sono giunti alle stesse raccomandazioni





Figura 3. Foto dell'attraversamento stradale del PLA km 73+423 nel senso della corrente veicolare dalla periferia verso il centro città. È evidente l'esistenza del cordolo rilevato in cemento che separa le due carreggiate (fonte: Google street viewer)

Sul lato sinistro del PLA (rispetto alla direzione RIMINI) la strada è denominata Circonvallazione Canale Molinetto sia per la corrente veicolare che dal centro città si dirige verso la periferia (mare), sia per la corrente veicolare opposta; sul lato destro del PLA la porzione di strada riservata alla corrente veicolare che dalla periferia (mare) si dirige verso il centro città è denominata via Monfalcone e l'altra carreggiata è denominata Circonvallazione Canale Molinetto.

Sul lato destro (rispetto alla direzione RIMINI) la linea ferroviaria è protetta da una semibarriera che, in fase di chiusura, occupa tutta la carreggiata di Circonvallazione Canale Molinetto impedendo il transito dei veicoli diretti verso il mare; analogamente, sul lato sinistro (rispetto alla direzione RIMINI) la linea ferroviaria è protetta da una semibarriera che, in fase di chiusura, occupa tutta la carreggiata di Circonvallazione Canale Molinetto destinata al traffico che dal mare si dirige verso il centro città.

Nel tratto interessato dall'incidente, la linea ferroviaria si presenta in rettilineo per i treni provenienti da Ravenna (cfr. Figura 1).

Di seguito è riportata la descrizione degli eventi relativi all'incidente in esame, così come risultano dai documenti pervenuti allo scrivente e riportati negli allegati.

Il conducente dell'autovettura percorreva via Monfalcone, riservata ai veicoli provenienti dalla periferia e diretti verso il centro città, nel senso opposto a quello consentito.

Procedendo contromano, superava i veicoli presenti sulla carreggiata alla sua destra e, giunto in corrispondenza della sede ferroviaria, il cui impegno non era precluso dalla semibarriera (essendo

regolarmente chiusa quella presente dall'altra parte della sede ferroviaria e riservata ai veicoli provenienti dalla periferia e diretti in centro città) iniziava una manovra di zig-zag, svoltando a destra per lasciarsi alle spalle la semibarriera e poi sterzare a sinistra per attraversare i binari ed andare impegnare nuovamente la Circonvallazione Canale Molinetto, lasciando a sinistra la semibarriera destinata a precludere il transito alla corrente di traffico proveniente dalla periferia.

Nel compiere la manovra, il conducente dell'autovettura non si avvedeva che dalla sua sinistra stava sopraggiungendo il treno 11611 e, non appena l'autovettura andava ad impegnare la sede del primo binario (rispetto alla sua direzione di marcia), veniva investita dal treno in questione.

La violenta collisione interessava l'angolo anteriore destro del treno (ref. Figura 4) e la parte laterale sinistra dell'autovettura (ref. Figura 5) a partire dalla portiera posteriore sinistra verso il davanti; la vettura si incastrava con la parte anteriore sinistra sotto la parte angolare destra del treno ed assumendo una posizione obliqua rispetto all'asse longitudinale del veicolo, veniva trascinata in avanti per circa 294 metri, dopodiché si staccava ed impattava con la parte anteriore contro un manufatto in cemento ed assumendo posizione di quiete circa parallela al treno (ref. Figura 6); il treno procedeva in avanti per tutta la sua estensione fermandosi con la parte finale della motrice di coda all'altezza dell'autovettura.

Durante il trascinamento in avanti, l'autovettura, essendo in posizione obliqua, con la parte posteriore procedeva al di fuori dei binari scorrendo lungo la massicciata e travolgendo alcuni manufatti ed elementi destinati al funzionamento della rete ferroviaria.

Il punto d'urto iniziale, costituito da traccia gommosa presente sulla piastra tra i due binari e da tracce di scalfittura dell'asfalto esterno ai binari veniva rilevato all'altezza del cordolo di delimitazione delle due carreggiate e proseguiva verso destra rispetto alla direzione di marcia tenuta dall'autovettura.



Figura 4: Foto del treno R11611 dopo l'incidente (Fonte: RavennaToday, foto: Massimo Argnani)



Figura 5: Foto dell'autovettura investita dal treno 11611 (Fonte: RavennaToday, foto: Massimo Argnani)



Figura 6: Foto del sito dell'incidente, in cui sono evidenti le posizioni finali del treno investitore e dell'autovettura investita

2.1.3 Descrizione delle attività dei servizi di soccorso ed emergenza

Sul posto intervenivano: personale del posto POLFER di Ravenna, personale del locale Gabinetto di Polizia Scientifica (che procedeva ai rilievi foto-planimetrici dell'evento in questione), personale sanitario del 118 (che soccorreva i tre passeggeri dell'autovettura rimasti feriti), personale della locale Squadra Volante e del Comando Carabinieri che avevano effettuato il primo intervento, Vigili del Fuoco e necrofori di giurisdizione.

2.1.4 Decisione di aprire un'indagine, composizione della squadra investigativa e svolgimento dell'indagine

La DGIF ha preso la decisione di aprire un'indagine in ragione della gravità dell'incidente (1 morto ed un ferito grave) ed ha affidato al sottoscritto il ruolo di investigatore incaricato anche in ragione dello studio sull'incidentalità ai PL già affidatogli.

L'indagine si è svolta a partire dal 01/03/2012, data del decreto di nomina ad investigatore incaricato.

A seguito della stessa, si è proceduto subito con il sopralluogo. Presi i primi contatti telefonici per il reperimento dei riferimenti dei responsabili del GI ci si è recati in data 01/03/2012 presso il posto Polfer della stazione di Ravenna e poi sul sito dell'incidente accompagnato da personale RFI. Questo sopralluogo è stato organizzato insieme al referente del GI favorendo la possibilità di poter parlare con il personale intervenuto nell'immediatezza dell'evento sul sito dell'incidente. Al momento del sopralluogo, la situazione presso il sito era già stata ripristinata, essendo la linea stata riattivata alle ore 04:25.

Dopo il sopralluogo il personale del GI ha fornito subito tutta la documentazione e le informazioni ritenute utili per lo svolgimento dell'indagine.

E' stata poi richiesta e ricevuta la documentazione possesso dell'IF e della Polfer ritenuta utile per lo svolgimento delle indagini.

In ultimo si è proceduto all'analisi della relazione finale d'indagine del GI e degli atti inviati dal Posto Polfer Ravenna.

2.2 Circostanze dell'evento

2.2.1 Personale ed imprese appaltatrici coinvolte

Nell'evento sono stati coinvolti:

- macchinista del treno regionale 11611;
- capotreno del treno regionale 11611.

2.2.2 Altre parti e testimoni

Nell'evento sono stati anche coinvolti il conducente e i passeggeri dell'automobile investita.

Gli agenti di Polizia intervenuti sul luogo dell'incidente hanno, altresì, raccolto la dichiarazione di uno degli automobilisti in coda al PL, testimone oculare dell'evento.

2.2.3 Treni e relativa composizione, numero di immatricolazione del materiale rotabile coinvolto

Nella collisione è stato coinvolto il treno T.A.F. REG 11611 (di proprietà dell'IF Trenitalia), composto da 4 carrozze, di cui::

- 1 locomotore di testa Ale 426 047 (rimasto danneggiato a seguito dell'incidente);
- 2 carrozze rimorchiate (Le 736 093 e Le 736 094);
- 1 carrozza locomotore di coda Ale 506 047.

2.2.4 Infrastruttura e sistema di segnalamento

Si riportano di seguito i dati relativi alla infrastruttura in corrispondenza dell'impianto PL:

- Linee: Ferrara-Rimini (alla quale si farà riferimento nel seguito in quanto percorsa dal treno investitore) e Ravenna-Porto S. Vitale
- Tratta: Ravenna-Classe (cfr. Fiancata di Linea in Allegato 3; Fiancata principale in Allegato 2) percorsa dal treno investitore
- Tipo linea: elettrificata 3.000 V c.c. a semplice binario
- Regime di circolazione: blocco elettrico conta assi
- Sistema di circolazione: Dirigente Centrale Operativo con sede Bologna Centrale
- Dispositivi di sicurezza a terra: SCMT
- Sistemi di collegamento terra-treno attivi: chiamata emergenza Sistema GSM-R utilizzabile (cfr. Allegato 6)

Si riportano di seguito le principali informazioni sulla Stazione di Ravenna:

- Stazione presenziata
- Gestione linea: da DCO di Bologna Centrale
- Tipo apparato: ACEIT
- Il segnale 22 di partenza in direzione Rimini protegge anche i 2 PLA km 72+907 e km 73+423.

Si riportano di seguito le principali informazioni sull'impianto di protezione automatica dei PL km 72+907 e km 73+423 (per il dettaglio cfr. Piano Schematico in Allegato 4 e Istruzione per l'Esercizio dell'impianto PL in Allegato 5) relative al PL km 73+423:

- PLA con semibarriere (art. 7 IEPL) dotato di:
 - o 2 segnalazioni automatiche stradali collocate sulla destra della strada, immediatamente prima dell'attraversamento. Ciascuna segnalazione è costituita da 4 segnali luminosi, normalmente spenti, che lampeggiano alternativamente a luce rossa all'approssimarsi del treno e che sono visibili, rispettivamente 2 anteriormente 2 posteriormente. Dal sopralluogo tali segnalazioni risultano ripetute sul lato sinistro della strada con segnali luminosi dello stesso tipo.
 - o 2 semibarriere di alluminio, azionate ciascuna da 1 cassa di manovra LW 830, una per ogni senso di marcia, che chiudono solo la metà destra della carreggiata, dotate di due lampioncini che si illuminano a luce rossa dall'inizio dell'abbassamento delle semibarriere fino a quando esse non sono nuovamente in posizione verticale;
 - o 2 suonerie che squillano dall'inizio del lampeggiamento fino all'avvenuto transito del treno sul pedale di liberazione
- Dispositivo di comando di chiusura per i treni in partenza da Ravenna in direzione Rimini (senso di marcia dispari) posizionato in corrispondenza del piazzale della stazione di Ravenna (e del banco dell'U.M. di Ravenna). Per evitare prolungate chiusure del PLA prima che il capo treno dia il "pronti", esiste un pulsante di "TRENO PRONTO" sul piazzale (e uno con funzioni analoghe sul banco di comando dell'UM) che l'operatore sul piazzale (o il DM) può premere a seguito del comando dell'itinerario da parte del DM (sul piazzale si attiva una luce bianca fissa di una lampadina ubicata sopra al pulsante) e al verificarsi delle condizioni di treno pronto. Dopo la pressione di questo pulsante è possibile azionare le maniglie per il comando di chiusura del PLA. L'accensione a luce verde fissa di una lampadina conferma all'operatore esterno l'avvenuto comando di chiusura del PLA. Questa ultima luce si spegne all'occupazione da parte del treno dell'itinerario. L'accensione del segnale di partenza 22 a via libera (verde) è vincolata alla regolare chiusura del PLA.
- Dispositivi di comando per i treni provenienti da Rimini (senso di marcia pari) sono i pedali PC 2 al km 74+503 per movimenti con segnali di protezione a via libera e il pedale di emergenza PC 6 al km 73+717 per movimenti con segnale di protezione a via impedita.
- Dispositivi di liberazione per entrambi i sensi di marcia sono i pedali posti a 10 m circa da ciascuno dei 2 PL i quali devono funzionare entrambi per fare cessare la segnalazione automatica e quindi riaprire le semibarriere dopo circa 7 secondi dal transito del treno con l'ultimo asse sui pedali stessi.
- Posto di presenziamento per funzionamento manuale delle segnalazioni e manovra delle semibarriere. Il posto è dotato di telefono inserito sul circuito collegato con le stazioni di Ravenna e Classe.
- I PL sono preceduti lato binari e per ogni senso di marcia, dalle apposite tabelle "F" di cui all'art. 76 RS e dalle tabelle di cui all'All. 13 bis del RS, che impongono ai macchinisti di emettere un fischio moderatamente prolungato in avvicinamento al PL.

2.2.5 Lavori svolti nei pressi del sito dell'evento o nelle vicinanze

Al momento dell'incidente non vi erano lavori in corso nella stazione di Ravenna e nella tratta Ravenna-Classe.

2.2.6 Attivazione del piano di emergenza ferroviaria e relativa catena di eventi

Alle ore 22 circa del giorno 29.02.2012, il PdM del treno Regionale 11611 comunicava l'arresto del treno in corrispondenza del segnale di protezione lato Rimini a causa di una collisione con un'auto in corrispondenza del PLA km 73+423.

Sul posto veniva richiesto l'intervento di Protezione Aziendale, reperibili COER e DTP, Reperibili RTM Romagna e Agenti Manutenzione IS, TE e Lavori.

Il treno investitore 11611 (il cui locomotore aveva riportato danni tali da non consentire la prosecuzione del viaggio) veniva soppresso da Ravenna a Rimini; i passeggeri presenti sul treno venivano fatti uscire dalla sede ferroviaria attraverso un varco creato nella rete di recinzione e alle ore 23.52 venivano trasbordati su un autobus sostitutivo (predisposto da Trenitalia) con il quale proseguivano il viaggio fino a Rimini. I viaggiatori diretti oltre Rimini hanno potuto utilizzare il treno 757 per destinazioni verso Ancona e treno 11524 per destinazioni verso Bologna.

Alle ore 02:45 circa, il materiale del treno 11611 (TAF 47) veniva ricoverato al Fascio Merci della stazione di Ravenna.

La rimozione dell'autovettura veniva completata alle ore 04.00 circa.

Alle ore 04:25, ultimato il ripristino dei danni alle apparecchiature danneggiate, veniva ripresa la normale circolazione treni.

2.2.7 Attivazione del piano di emergenza dei servizi pubblici di soccorso, della polizia, dei servizi sanitari e relativa catena di eventi

Sul posto intervenivano: personale del posto POLFER di Ravenna, personale del locale Gabinetto di Polizia Scientifica (che procedeva ai rilievi fotografici e planimetrici dell'evento in questione), personale sanitario del 118 (che soccorreva i due passeggeri dell'autovettura rimasti feriti), personale della locale Squadra Volante e del Comando Carabinieri che avevano effettuato il primo intervento, Vigili del Fuoco e necrofori di giurisdizione (ai quali veniva affidato il compito di rimuovere il cadavere del conducente dell'autovettura).

2.3 Decessi, lesioni, danni, materiali

L'incidente che ha coinvolto il treno regionale 11611 ha avuto come conseguenze:

- il decesso del conducente dell'autovettura investita;
- lesioni gravissime per uno dei passeggeri dell'autovettura investita (che occupava il sedile anteriore destro);
- lesioni lievi del secondo passeggero dell'autovettura (che occupava il sedile posteriore);
- danni per circa 120.000 € al materiale rotabile, in particolare alla parte anteriore del locomotore di testa;
- danni per circa 15.000 € all'infrastruttura (rottura di componenti IS, ...);
- la distruzione dell'autovettura investita (cfr. Figura 5).

Non risultano lesioni per nessuno dei passeggeri del treno investitore, né per estranei.

2.4 Circostanze esterne

Nessuna delle parti coinvolte nell'incidente ha denunciato problemi di visibilità di qualsivoglia natura al momento dell'evento.

3 RESOCONTO DELL'INDAGINE

3.1 Sintesi delle testimonianze

Di seguito vengono riportate le testimonianze più significative ai fini dell'accertamento delle cause degli eventi oggetto di indagine.

- Il macchinista ha dichiarato di essere partito dalla Stazione di Ravenna con segnale di partenza regolarmente a via libera, di aver constatato la regolare chiusura del PLA al km 72+907 (*situato circa 500 m prima del PLA al km 73+423 dove ha avuto luogo l'incidente*) e di aver sentito un fortissimo urto ed un rumore di lamiere in corrispondenza del PLA al km 73+423; in un primo momento pensava di aver investito un ciclomotore (avendo intravisto solo un'ombra scura), ma dopo essersi fermato e aver visto l'entità del danno provocato al locomotore di testa ha capito di aver travolto qualcosa di più grande. Dopo questa sommaria ispezione, il macchinista ha interpellato il capotreno perché si mettesse in contatto con la stazione e la Polizia.
- Il capotreno ha dichiarato di non aver assistito direttamente alla dinamica dell'incidente, ma di aver sentito dei colpi provenienti dall'esterno della cassa mentre era seduto nella 1^a vettura; si era quindi recato dal macchinista (che nel frattempo aveva arrestato il treno), il quale gli aveva comunicato di aver investito un ciclomotore che stava attraversando i binari. Il capotreno avrebbe, allora, avvisato il DM della stazione di Ravenna, mentre il macchinista informava dell'accaduto gli altri organi ferroviari e la Polizia.
- Un automobilista, testimone oculare dell'evento, ha dichiarato di aver visto, mentre era in coda su Circonvallazione Canale Molinetto per le semibarriere del PLA chiuse, un'autovettura che giungeva al PL in contromano e a velocità sostenuta, cercava di attraversare il PL zig-zagando fra le semibarriere ma veniva centrata dal treno non appena impegnava i binari.
- Il passeggero dell'autovettura seduto sul sedile posteriore ha dichiarato che il conducente dell'autovettura percorreva contromano la via che adduce al PL ed attraversava il PL stesso invadendo la sede ferroviaria dalla parte non protetta dalla semibarriera; improvvisamente si avvertiva un urto fortissimo e l'autovettura veniva trascinata a lungo. Quando l'autovettura si è arrestata, il passeggero è sceso e, rendendosi conto che l'autovettura era stata travolta dal treno, ha chiamato il 118 e chiesto aiuto, venendo soccorso, in prima istanza, da alcune persone che abitavano nei palazzi nei pressi della linea ferroviaria.

3.2 Sistema di gestione della sicurezza

3.2.1 Quadro organizzativo e modalità di assegnazione ed esecuzione degli incarichi

Per memoria.

3.2.2 Requisiti relativi al personale e garanzia della loro applicazione

L'unico personale ferroviario rimasto coinvolto è stato il macchinista del treno 11611 nella funzione di agente solo. Benché allo scrivente non sia pervenuta la documentazione comprovante il possesso

dei requisiti relativi alla mansione svolta, non ci sono elementi che portino a dubitare della regolarità dei suddetti requisiti.

3.2.3 Modalità dei controlli e delle verifiche interni e loro risultati;

Il GI ha svolto un'inchiesta interna dalla cui relazione (Allegato 1) si evince che le cause dell'incidente sono da ricondursi all'errore del conducente dell'autovettura che, violando il codice della strada, ha prima percorso contromano l'attraversamento stradale in corrispondenza del PLA e quindi invaso indebitamente la sede ferroviaria in corrispondenza del PL accedendovi dalla parte non protetta dalle semibarriere.

Dalla relazione di inchiesta del GI non risultano provvedimenti adottati, né proposte di miglioramento della sicurezza di esercizio del PL.

3.2.4 Interfaccia fra i diversi soggetti operanti sull'infrastruttura

Sull'infrastruttura non operava nessun soggetto.

3.3 Norme e regolamenti

3.3.1 Norme pertinenti e regolamenti comunitari e nazionali

A occuparsi dei PL a livello nazionale e a vario titolo sono:

- il D.P.R. 18 luglio 1980 n. 753 e s.m.i.
- il Codice della Strada e s.m.i.

che rimandano al GI la definizione delle regole di esercizio lato ferrovia.

A livello europeo se ne occupano lato strada:

- la Convention on Road Signs and Signals, of 1968 (Vienna Convention)
- l'European Agreement 2006 della Convention on Road Signs and Signals, of 1968 (Vienna Convention).

3.3.2 Altre norme quali norme di esercizio, istruzioni locali

Il GI ha definito le norme per l'esercizio dei PL attraverso la Istruzione per l'Esercizio dei Passaggi a Livello (IEPL) anche se poi altre prescrizioni per l'esercizio in corrispondenza dei PL sono contenute almeno in:

- Regolamento Circolazione Treni
- Regolamento Segnali
- Istruzione per il servizio del Personale di Condotta delle Locomotive (IPCL)
- Istruzione per l'Esercizio con sistemi di Blocco Elettrico - Parte V Blocco Elettrico conta assi

3.3.3 Requisiti per il personale, prescrizioni in materia di manutenzione e standard applicabili

Per memoria.

3.4 Funzionamento del materiale rotabile e degli impianti tecnici

3.4.1 Materiale rotabile, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dei dati

In Allegato 7 sono riportati gli interventi manutentivi eseguiti sul complesso da Gennaio 2011 fino alla data dell'incidente. Dalla loro analisi e dagli altri risultati dell'indagine non ci sono evidenze di malfunzionamenti del materiale rotabile e dei dispositivi di sicurezza a bordo (SCMT).

In Allegato 8 sono riportati i documenti di scorta al treno e le relative prescrizioni.

In Allegato 9 si riporta la lettura dei registratori di eventi di bordo fornite dall'IF che hanno contribuito alla ricostruzione della catena degli eventi di par. 4.1.

Dall'analisi delle registrazioni effettuate dalle apparecchiature di bordo, le velocità del treno sono sempre inferiori alla velocità massima ammessa dalla linea (cfr. Allegato 3 e Allegato 8).

Il macchinista ha rispettato le prescrizioni relative all'uso dei dispositivi di segnalazione acustica.

3.4.2 Sistema di segnalamento e comando-controllo, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dati

Nessuna anomalia è stata rilevata nel funzionamento di tutti i sistemi di segnalamento e comando-controllo, compresa la registrazione da parte di apparecchi automatici di registrazione dati.

Dalle registrazioni automatiche dell'ACEIT della stazione di Ravenna (cfr. Allegato 10) e dell'impianto di protezione automatica del PL km 73+423 (cfr. Allegato 11) si evince che non ci sono stati malfunzionamenti agli impianti e ciò risulta anche coerente con le testimonianze acquisite. Una analisi delle 2 registrazioni citate ha consentito la ricostruzione della catena degli eventi di par. 4.1.

3.4.3 Infrastruttura

L'autovettura nel suo moto ha urtato e a volte divelto completamente 8 picchetti per la picchettazione delle curve.

3.4.4 Apparecchiature di comunicazione

Non è stata utilizzata nessuna apparecchiatura di comunicazione prima dell'incidente.

Le apparecchiature tecnicamente disponibili:

- la linea Ferrara - Rimini è dotata di particolari dispositivi di comunicazione terra-treno attivi per la chiamata di emergenza tramite sistema GSM-R (cfr. Allegato 6);
- lungo linea, nel posto di presenziamento del PL è presente un telefono collegato con la stazione di Ravenna (cfr. Allegato 5).

3.5 Documentazione del sistema di esercizio

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

Per memoria.

3.5.2 Scambio di messaggi verbali in relazione all'evento, compresa la trascrizione delle registrazioni

Per memoria.

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

Il PL è rimasto a barriere chiuse e dispositivi attivi a causa del danneggiamento di alcuni componenti dell'impianto lungo linea.

3.6 Interfaccia uomo macchina organizzazione

Per memoria.

3.7 Eventi precedenti dello stesso tipo

Dalla consultazione della Banca Dati Sicurezza di RFI e da quanto informalmente dichiarato allo scrivente dal personale Polfer, GI e IF non risulta che altri incidenti abbiano interessato il PLA in questione nell'anno immediatamente precedente l'incidente.

4 ANALISI E CONCLUSIONI

4.1 Resoconto finale della catena di eventi

Si riassume nel seguito la catena di eventi ritenuti significativi in relazione alla collisione del treno Regionale 11611 con l'autovettura. Tali eventi sono stati ricostruiti sulla base: delle testimonianze rese dalle persone coinvolte; delle registrazioni degli eventi acquisite dal Registratore Cronologico dell'impianto di protezione automatica del PLA km 73+423 (cfr. Allegato 11); delle registrazioni degli eventi acquisite dall'impianto ACEIT della Stazione di Ravenna (cfr. Allegato 10).

Per l'allineamento temporale delle diverse registrazioni è stato assunto uno scarto temporale pari a circa 4 secondi tra le registrazioni dell'impianto PLA e quelle dell'impianto ACEIT della stazione di Ravenna.

Come riferimento orario della catena degli eventi che segue è stato preso l'orario relativo alle registrazioni dell'impianto ACEIT della stazione di Ravenna.

Giorno 29 febbraio 2012 ore 22 circa. Una autovettura con tre persone a bordo approssima il PLA km 73+423 della linea Ferrara Rimini, tratta Ravenna Classe, che a Ravenna interseca la Circonvallazione Canale Molinetto per i veicoli stradali provenienti dal centro città e diretti verso la periferia, mentre per i veicoli stradali diretti nel senso di marcia opposto interseca Circonvallazione Canale Molinetto lato periferia e via Monfalcone lato centro. Le carreggiate delle due vie, in entrambe i lati, sono separate da uno spartitraffico realizzato con cordolo in cemento invalicabile dai veicoli stradali.

1. Autovettura percorre via Monfalcone in senso di marcia opposto a quello consentito

Il conducente dell'autovettura proveniente dal centro città invece di percorrere Circonvallazione Canale Molinetto svolta su Via Monfalcone percorrendola in senso di marcia opposto a quello consentito. Dall'analisi delle testimonianze e della viabilità stradale tra il luogo di provenienza e la destinazione dell'autovettura, non è certo il percorso effettivamente seguito dall'autovettura nell'approccio al PL.

Ipotesi 1: provenienza da Via Gradisca.

L'autovettura percorre Via Gradisca e invece di svoltare a destra come unica svolta consentita dalla segnaletica verticale ed orizzontale (conforme alle prescrizioni del codice della strada e ben visibile - vedi accanto foto a), svolta a sinistra trovandosi a circa 30 metri dal PLA. Da subito poteva osservare, al di là dello spartitraffico invalicabile, le auto già in coda su Circonvallazione Canale Molinetto per la chiusura del PLA (vedi foto b e foto c) e si ritrovava dal lato dell'attraversamento della sede ferroviaria non protetto dalla barriera (vedi foto d e foto e).

Ipotesi 2: provenienza da Via Rubicone.

L'autovettura percorre Via Rubicone e invece di svoltare a destra su Circonvallazione Canale Molinetto, accodandosi alle auto in attesa per la chiusura del PLA, prosegue dritto su via Monfalcone, nonostante i segnali verticali e orizzontali di divieto di accesso e direzione obbligata, percorrendo un tratto di 130 m circa nella direzione non consentita prima di giungere nell'attraversamento del PLA (cfr. foto f e foto g).

In ogni caso.

In entrambe le ipotesi possibili l'autovettura percorreva almeno 30 metri di Via Monfalcone in senso opposto a quello consentito.

Nella 4ª foto si vede al centro di essa l'attraversamento della sede ferroviaria impegnato dall'autovettura nell'intento di fare una manovra a zig-zag tra le barriere e gli spartitraffico invalicabili (conformi quest'ultimi a quanto previsto dal Codice della Strada).

Come è possibile constatare da tutte le foto il PL risulta in ogni caso ben visibile, anche con il buio, grazie alla presenza di 4 segnalazioni luminose dotate ciascuna di 4 segnali luminosi che lampeggiano alternativamente a



Foto a



Foto b



Foto c



Foto d

luce rossa all'approssimarsi del treno e per tutto il periodo di chiusura delle barriere fino al transito del treno sui pedali di liberazione, e che sono visibili, rispettivamente 2 anteriormente 2 posteriormente. Anche le barriere sono dotate di due lampioncini che si illuminano a luce rossa dall'inizio dell'abbassamento delle semibarriere fino a quando esse non sono nuovamente in posizione verticale.	 Foto e  Foto f  Foto g
2. Ore 21:57:20 circa Viene comandata la chiusura del PLA km 73+423 Dall'apparato ACEIT di Ravenna viene comandata la chiusura del PLA e l'impianto PL inizia il ciclo completo di funzionamento della segnalazione automatica con l'attivazione delle segnalazioni lato strada, con le luci che iniziano a lampeggiare alternativamente a luce rossa (cfr. foto h), e l'attivazione delle suonerie.	 Foto h
3. Ore 21:57:27 circa Inizia la chiusura delle semibarriere Le semibarriere iniziano ad abbassarsi.	

4. Ore 21:57:40 circa Controllo chiusura semibarriere Le barriere hanno raggiunto una posizione quasi orizzontale e provocato l'eccitazione del relè di controllo chiusura semibarriere (cfr. foto i).	 Foto i
5. Ore 21:57:41 circa Disposizione a via libera del segnale di partenza Il segnale di partenza si dispone regolarmente a via libera a conferma che il PLA è regolarmente chiuso. Dalle registrazioni non si evidenzia la presenza di allarmi di tipo "A" e "B" (cfr. Allegato 12).	
6. Ore 21:58:49 circa Il treno 11611 impegna l'itinerario e il segnale di partenza si dispone a via impedita Il treno ha ormai superato il segnale regolarmente disposto a via libera e si dirige verso il PL. Sono trascorsi circa 1 minuto ed 8 secondi dalla chiusura delle semibarriere.	
7. Ore 21:58:49 – 21:59:41 circa Il treno 11611 si dirige verso il PL Il treno, che si stima sia partito dal km 72+675 circa, percorre 38 m in accelerazione da 0 a 21 km/h (cfr. Allegato 9), 85 m alla velocità costante di 21 km/h, 695 m in accelerazione fino a 84 km/h (rispettando i limiti imposti dalla scheda treno - cfr. Allegato 8), 304 m dalla velocità di 84 km/h fino alla posizione finale di treno fermo in corrispondenza del km 73+795 circa (testa treno). Dalle registrazioni degli eventi di bordo (cfr. Allegato 9) risulta inoltre che il macchinista ha azionato una prima volta i dispositivi di segnalazione acustica dopo 494 m dalla partenza, e quindi approssimativamente al km 73+168, prima del segnale lato ferrovia "F". In avvicinamento al PL il macchinista scorge solo all'ultimo qualcosa che attraversava il binario e sia lui che il capo treno, non in cabina di guida, sentono il forte urto e i rumori dovuti al trascinamento dell'autovettura.	 Foto l  Foto m

Il macchinista aziona immediatamente la frenatura rapida.

Da questa ricostruzione degli eventi si stima che l'inizio effettivo dell'azione frenante sia avvenuto al km 73+492, circa 70 m dopo il PL. Considerando il tempo di ritardo tra azionamento del freno da parte del macchinista e inizio dell'azione frenante si può considerare che il macchinista ha azionato prontamente la frenatura in corrispondenza dell'attraversamento del PL. Dalle testimonianze che hanno riferito che la macchina ha impegnato il PL senza fermarsi e dalla scarsa visibilità lato ferrovia (cfr. foto l) dovuta alla presenza del posto di presenziamento del PL (cfr. foto m che mostra la vista dal PL del posto di presenziamento, subito a sinistra nella foto, e le luci della vicina stazione di Ravenna, al centro della foto) si ritiene che il macchinista non avrebbe potuto fare di meglio. Dalle registrazioni (cfr. Allegato 9) risultano azionati altre 2 volte i dispositivi acustici dopo l'inizio della frenatura.

Il treno nell'urto colpisce con l'angolo anteriore destro della motrice la parte anteriore sinistra, tra la portiera posteriore e la parte anteriore, dell'autovettura che si incastra in posizione obliqua rispetto all'asse longitudinale del veicolo e viene trascinata per circa 294 m. L'autovettura si sgancia dal treno ed arresta la sua corsa contro un armadio dell'impianto PL posto in corrispondenza dei pedali, PC6 e PC 8, di comando della chiusura del PL (cfr. foto n e o) azionati alle ore 21:59:41 circa. Il treno prosegue fermandosi con 3 veicoli su 4 oltre il segnale di protezione. Si stima si sia fermato al km 73+795 circa.

Nelle foto p e q si riportano i segni, sulla piastra al centro del binario e sull'asfalto, lasciati probabilmente dalla ruota posteriore destra dell'autovettura, che iniziano proprio al centro dell'attraversamento del PL, a cavallo delle due carreggiate stradali e quindi in asse con lo spartitraffico centrale tra Circonvallazione Canale Molinetto e via Monfalcone.

Nel suo moto dopo l'urto l'autovettura ha danneggiato 8 picchetti ferroviari e diversi componenti degli impianti ferroviari lungo linea. L'autovettura dopo circa 170 m ha perso sospensione e ruota posteriore destra.

Il treno ha riportato diversi danni alla parte centrale e laterale destra della motrice, tra cui il distacco del gancio di trazione anteriore rinvenuto al centro del binario a circa 60 m dal punto dell'urto (cfr. foto r).

L'urto si stima sia avvenuto circa dopo 2 minuti l'inizio del ciclo di funzionamento automatico del PL



Foto n



Foto o



Foto p



Foto q

(accensione delle segnalazioni lato strada).



Foto r

4.2 Discussione

Ai fini di determinare le cause della collisione si riporta di seguito un'analisi critica dei fatti rilevati, effettuata sulla base del precedente resoconto finale della catena degli eventi (cfr. par. 4.1), degli esiti dei rilievi effettuati durante i sopralluoghi, dell'analisi della documentazione raccolta e della normativa vigente (sia ferroviaria sia stradale).

Dalla catena degli eventi di par. 4.1 si evince che:

- a. il conducente dell'autovettura in ogni caso ha percorso nel senso non consentito la Via Monfalcone di approccio al PL e incurante della segnaletica stradale, sempre coerente con le prescrizioni del Codice della strada ha impegnato il PL tentando di effettuare una manovra di zig-zag tra gli spartitraffico invalicabili e le barriere; nonostante fossero attive le segnalazioni luminose, sonore e le semibarriere fossero regolarmente chiuse,
- b. gli impianti del PL e della stazione di Ravenna funzionavano regolarmente e il personale di condotta del treno si è comportato secondo le regole di esercizio previste.

4.3 Conclusioni

Il primo evento della catena degli eventi che hanno portato all'incidente è la indebita presenza dell'autovettura sulla sede ferroviaria al momento del transito del treno 11611.

4.3.1 Cause dirette ed immediate dell'evento, comprese le concause riferibili alle azioni delle persone coinvolte o alle condizioni del materiale rotabile o degli impianti tecnici

La ricostruzione degli eventi riportata nel paragrafo 4.1, le considerazioni discusse nel paragrafo 4.2 e l'assenza di anomalie antecedenti all'incidente sia per l'infrastruttura sia per il materiale rotabile portano lo scrivente a ritenere che per l'incidente oggetto della presente relazione, la **causa diretta** sia l'indebita occupazione della sede ferroviaria in corrispondenza del PL da parte dell'autovettura Peugeot 207, conseguenza del tentativo (non riuscito) del conducente della stessa di attraversare il PL effettuando una manovra di zig-zag fra le semibarriere del PL regolarmente chiuse, in violazione

dell'art. 147 commi 1, 3. del Dlgs 285/1992³.

4.3.2 Cause indirette riferibili alle competenze, alle procedure ed alla manutenzione

Non si ravvisano, per l'incidente in esame, cause indirette riferibili alle competenze, alle procedure ed alla manutenzione.

4.3.3 Cause a monte riferibili alle condizioni del quadro normativo ed all'applicazione del sistema di gestione della sicurezza

Non si ravvisano, per l'incidente in esame, cause a monte riferibili alle condizioni del quadro normativo e all'applicazione del sistema di gestione della sicurezza.

4.4 Osservazioni aggiuntive

Per memoria

4.5 Provvedimenti adottati

Non risultano adottati particolari provvedimenti a seguito dell'incidente.

4.6 Raccomandazioni

L'investimento da parte del treno regionale 11611 dell'autovettura che ha invaso la sede ferroviaria tentando una manovra a zig-zag fra le semibarriere del PL (regolarmente chiuse) è da considerarsi **incidente grave**, poiché ha provocato non solo danni a 2 dei 3 passeggeri dell'autovettura (uno dei quali è deceduto sul colpo) ma anche danni all'autovettura investita, al materiale rotabile e agli impianti di linea per un importo complessivo di circa 135.000 euro.

Al fine di ridurre l'incidenza di eventi di questo tipo, si ritiene necessario formulare le seguenti raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza al PL in esame, anche con la convinzione che gli sforzi richiesti per studiare, valutare ed implementare le soluzioni necessarie a recepire tali raccomandazioni, potranno essere utilmente estese ad altre numerose situazioni critiche.

- Al Gestore dell'Infrastruttura:
 1. In considerazione della posizione del PL vicina al centro cittadino, dell'elevato traffico veicolare che lo interessa e della possibilità che un incidente come quello in questione porti a deragliamento o incendio del treno, valutare l'opportunità di sostituire il PL a semibarriere

³ Art.147.1. Dlgs 285/92 – Gli utenti della strada, approssimandosi ad un passaggio a livello, devono usare la massima prudenza al fine di evitare incidenti e devono seguire attentamente le segnalazioni indicate nell'art. 44.

Art.147.3. Dlgs 285/92 – Gli utenti della strada non devono attraversare un passaggio a livello quando:

- a) siano chiuse o stiano per chiudersi le barriere o le semibarriere;
- b) siano in movimento di apertura le semibarriere;
- c) siano in funzione i dispositivi di segnalazione luminosa o acustica previsti dall'art. 44, comma 2, e dal regolamento, di cui al comma 3 dello stesso articolo;
- d) siano in funzione i mezzi sostitutivi delle barriere o semibarriere previsti dal medesimo articolo.

con uno a barriere complete (con 4 barriere) dato che i PL a barriere complete presentano un minor numero di incidenti/PL e morti/PL (cfr. Figura 51 e Figura 52.b dello “Studio analitico sul tema della incidentalità ferroviaria in corrispondenza dei passaggi a livello” http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=13794). Estendere tali valutazioni agli altri PL a semibarriere ancora in esercizio per i quali possano valere considerazioni analoghe.

2. Valutare l’opportunità di adottare, contemporaneamente o in alternativa al recepimento della precedente raccomandazione:
 - sistemi per “il rilievo automatico delle infrazioni al PL” (e relativi cartelli monitori); tali sistemi sono basati su tecnologie ormai ampiamente diffuse⁴ (oltre che ben note agli automobilisti) che a costi ragionevoli (anche in considerazione del fatto che parte dei proventi dei pagamenti delle sanzioni in forma ridotta, per l’art. 88 del D.P.R. 753 del 1980, spetterebbero al GI, come i risarcimenti di eventuali danni subiti) renderebbe possibile un’applicazione più sistematica delle sanzioni (pecuniarie e amministrative) già previste ai commi 5 e 6 dell’art.147 del CdS, contribuendo a scoraggiare comportamenti scorretti (spesso consapevoli) da parte degli utenti della strada, riducendo, pertanto, il numero degli inconvenienti e degli incidenti di tipo *SA43- PL Indebito attraversamento/tallonamento da parte di veicoli*;

oppure:

- altri sistemi di videosorveglianza efficaci per “il rilievo delle infrazioni al PL” (e relativi cartelli monitori);
facendosi carico delle funzioni previste per il GI dagli artt. 11 e 12 del Codice della Strada e dagli artt. 23-25 del suo Regolamento di attuazione, nonché dall’art. 71 del D.P.R. 18 luglio 1980 n. 753, contribuendo in maniera proattiva a loro eventuali aggiornamenti, per il miglioramento della sicurezza e della regolarità dell’esercizio, e agli eventuali adeguamenti resisi necessari per l’introduzione di nuove tecnologie.
- Alla polizia ferroviaria:
3. coadiuvare il personale addetto all’esercizio, alla custodia ed alla manutenzione delle ferrovie nelle attività di accertamento delle infrazioni alle norme vigenti e di applicazione delle sanzioni previste⁵.

⁴ Si pensi, ad esempio, ai sistemi per il rilievo delle infrazioni a semaforo rosso o ai sistemi di monitoraggio dei varchi delle Zone a Traffico Limitato.

⁵ A tale proposito, si fa presente che: già nel 2007, durante il meeting dei National Investigation Bodies, era emerso che per incrementare la sicurezza dei PL è necessario non solo *adottare soluzioni tecnologiche per migliorare la protezione dei PL e incrementare la consapevolezza dell’opinione pubblica in riferimento alla pericolosità dei PL*, ma anche *applicare la legge per perseguire coloro che mettono in pericolo se stessi e gli altri adottando comportamento scorretti ai PL*; *altri studi a livello europeo sono giunti alle stesse raccomandazioni*

5 ABBREVIAZIONI E SIGLE

ACEIT	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari a Tabulatore
BDS	Banca Dati Sicurezza del GI
CdS	Codice della Strada
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DGIF	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie del Ministero delle Infrastrutture e i Trasporti
DM	Dirigente Movimento
GI	Gestore dell'Infrastruttura
IEPL	Istruzione per l'Esercizio dei Passaggi a Livello
IF	Impresa Ferroviaria
IS	Impianti Segnalamento
PL	Passaggio a Livello
PLA	Passaggio a Livello Automatico
SCMT	Sistema Controllo Marcia Treno

6 ELENCO DEGLI ALLEGATI

- Allegato 1 - Relazione inchiesta RFI
- Allegato 2 - Fiancata principale
- Allegato 3 - Fiancata di Linea
- Allegato 4 - Piano schematico impianto PLA
- Allegato 5 - Istruzione esercizio impianto protezione PLA
- Allegato 6 - Sistemi collegamento terra treno
- Allegato 7 - Interventi manutentivi convoglio TAF
- Allegato 8 - Documenti Scorta treno e prescrizioni
- Allegato 9 - Lettura ZTE 11611
- Allegato 10 - RCE ACEIT
- Allegato 11 - RCE impianto PLA
- Allegato 12 - Logica relè di controllo e di allarme