

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI E IL TRASPORTO INTERMODALE**

*Accertamento cause dell'incidente occorso alle ore 7.24 del 03.06.2008 fra il treno 12003 e il locomotore del treno 2128 in località Ancona, anche al fine di fornire eventuali raccomandazioni*

Prof. ing. Stefano Ricci  
(Decreto di nomina Prot. 0002025 del 09.06.2008)

**RELAZIONE FINALE**

## **PREMESSA E QUESITO**

In data 09.06.2008 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nominava il prof. ing. Stefano Ricci investigatore per l'accertamento delle cause dell'incidente occorso alle ore 7.24 del 03.06.2008 in località Ancona, fra il treno 12003 ed il locomotore che, lasciato il treno 12001, manovrava per portarsi in testa al materiale rotabile del treno 2128, anche al fine di eventuali raccomandazioni.

L'investigatore, avendo acquisito la documentazione ritenuta necessaria ed avendo effettuato un sopralluogo presso gli impianti ferroviari di Ancona in data 16.07.2008, sulla base del lavoro svolto, con la presente relazione risponde al quesito postogli.

## RISPOSTE

Le risposte sono articolate nel modo seguente.

Al punto 1 viene descritto sinteticamente l'incidente avvenuto il giorno 03.06.2008 presso la stazione di Ancona.

Al punto 2 vengono descritte le modalità di circolazione dei treni e di effettuazione delle manovre nella stazione di Ancona.

Al punto 3 viene valutata l'idoneità delle procedure regolamentari e dell'apparato centrale ad impedire o segnalare indebiti movimenti in stazione.

Al punto 4 viene analizzata la visibilità e l'univocità dei segnali di manovra.

Al punto 5 vengono analizzate le cause dell'incidente avvenuto presso la stazione di Ancona il 03.06.2008.

Al punto 6 vengono riportate conclusioni e raccomandazioni.

## 1. Descrizione sintetica dell'incidente

Sulla base della documentazione ricevuta da RFI (Allegato 1) e delle ulteriori informazioni acquisite durante il sopralluogo del 16.07.2008 è stato possibile ricostruire la descrizione sintetica dell'incidente nel seguito riportata (figura 1).

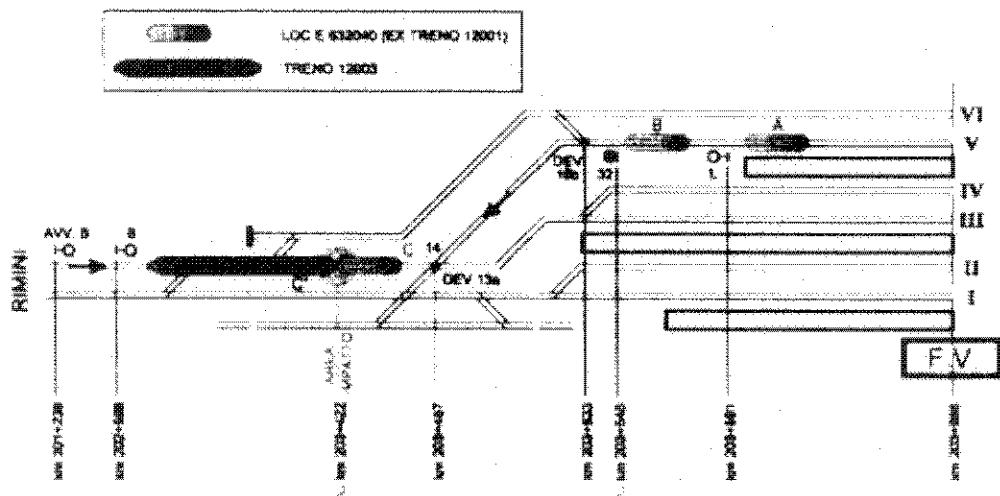


Figura 1: Schema della zona della stazione di Ancona interessata dall'incidente

Il giorno 03.06.2008 il materiale rotabile del treno 12001, costituito da un locomotore del tipo E 632, sette carrozze ed una carrozza semipilota, giunto alle ore 7.13 (secondo il grafico storico della Dirigenza Centrale della sezione Senigallia – Loreto, Figura 2) sul I binario della stazione di Ancona proveniente da Rimini avrebbe dovuto proseguire per Ancona Marittima e successivamente effettuare il treno 2128 in partenza per Piacenza dallo stesso binario.

A causa di un guasto al telecomando della trazione, che rendeva non utilizzabile la carrozza semipilota, si decideva per la soppressione del treno nel tratto fino ad Ancona Marittima, come risulta dalle apposite prescrizioni impartite al personale di condotta (Figura 3), e l'esecuzione della manovra del locomotore E 632 040, che avrebbe dovuto portarsi in testa al treno in partenza.

Tale operazione richiedeva la percorrenza in regime di manovra di due istradamenti lato Sud, per portarsi sul V binario, seguiti da due istradamenti lato Nord per raggiungere da questo lato il materiale in sosta sul I binario.

La dirigenza della stazione autorizzava lo svolgimento della prima parte della manovra (fino al segnale basso 32 posto al termine del V binario) comandando progressivamente gli istradamenti attraverso i segnali bassi corrispondenti e quindi seguendoli sul quadro luminoso tramite l'occupazione dei circuiti di binario progressivamente avvenuti, ivi compreso quello indebitamente occupato dopo il

superamento del segnale basso 32 (dichiarazioni del tecnico di circolazione e del Dirigente del Movimento in servizio presso la cabina ACEI).

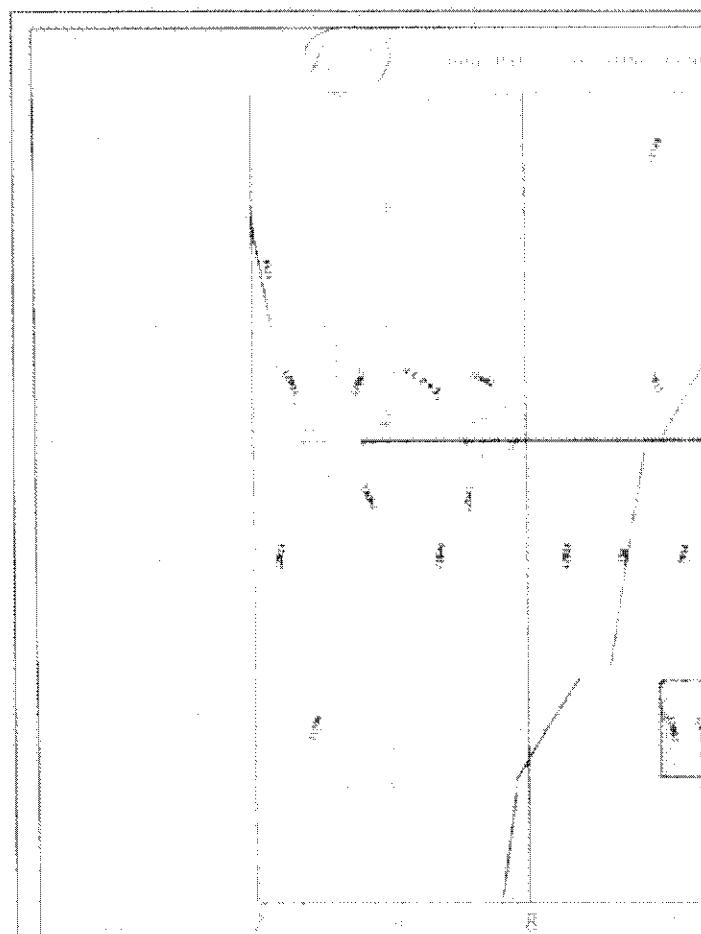


Figura 2: Grafico storico della Dirigenza Centrale della tratta Senigallia – Loreto relativo al giorno ed alla fascia oraria dell'incidente

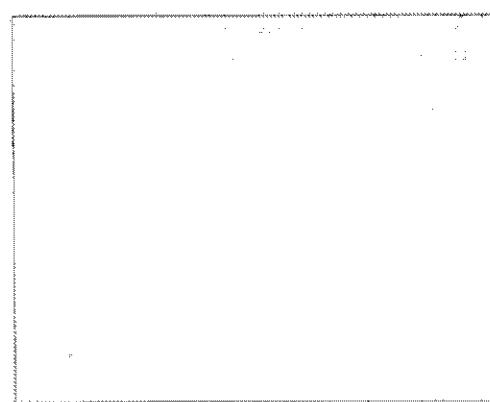


Figura 3: prescrizioni impartite al macchinista del treno 12001

La percorrenza dei primi due istradamenti (dal binario I al binario V con inversione di marcia) veniva effettuata dall'equipaggio di condotta composto dai macchinisti A (alla guida al momento dell'incidente sulla base delle dichiarazioni degli interessati) e B dell'ITR di Ancona del Trasporto Regionale Marche di Trenitalia.

Successivamente il locomotore avrebbe dovuto avanzare dal V binario, previa disposizione a via libera del segnale basso luminoso 32.

Nonostante tale segnale non si sia mai disposto a via libera, esso veniva percepito in tale stato dai due macchinisti per loro stessa ammissione e pertanto il locomotore proseguiva la marcia (da B verso C in figura 1), tallonando il deviatoio 14, come risulta dalle constatazioni effettuate subito dopo l'evento e venendo a collisione frontale alle ore 7.23 con il treno 12003 proveniente da Pesaro, composto da un locomotore tipo E 464, tre carrozze e una carrozza semipilota (in testa al momento dell'incidente), condotto dal macchinista C supportato, come secondo agente, dalla capotreno D.

A seguito dell'incidente si aveva il ferimento leggero del macchinista C e di alcuni passeggeri ed il danneggiamento leggero del materiale rotabile coinvolto e degli impianti fissi.

I mezzi coinvolti si trovavano dopo l'urto, sulla base delle dichiarazioni dei testimoni ai fatti, ad una distanza reciproca approssimativa di 10+15 metri.

Dalla lettura della registrazione cronologica degli eventi dell'ACEI della stazione si deduce che l'itinerario di ingresso per il treno 12003 è stato preparato dal Dirigente di stazione alle 7.15 circa (orario registrato 7.15:08), mentre l'occupazione dello stesso itinerario da parte del treno (ultimo evento registrato prima dell'urto) è avvenuta circa due minuti più tardi (orario registrato 7.16:53).

Peraltro gli orari registrati potrebbero presentare scostamenti rispetto all'orario effettivo (ad esempio l'arrivo in stazione secondo il grafico storico della Dirigenza Centrale – Figura 2 – risulta avvenuto alle 7.13) poiché non è stata verificata la sincronizzazione del registratore cronologico degli eventi e lo stesso grafico della Dirigenza Centrale segnala un fuori servizio in stazione solo a partire dalle 7.24, presumibilmente quando i binari di stazione interessati dall'evento sono stati messi fuori servizio dal Dirigente di stazione.

Dalla lettura della zona tachigrafica del locomotore del treno 12003 (Figura 4), in marcia con apparecchiature SCMT regolarmente funzionanti ed attivate, risulta che la velocità di detto treno, al momento dell'impatto, era compresa fra 20 e 40 km/h, compatibile con la velocità massima ammessa su tale tratto (70 km/h come risulta dalla scheda treno) e con la riduzione di velocità resa necessaria dall'imminente fermata in stazione.

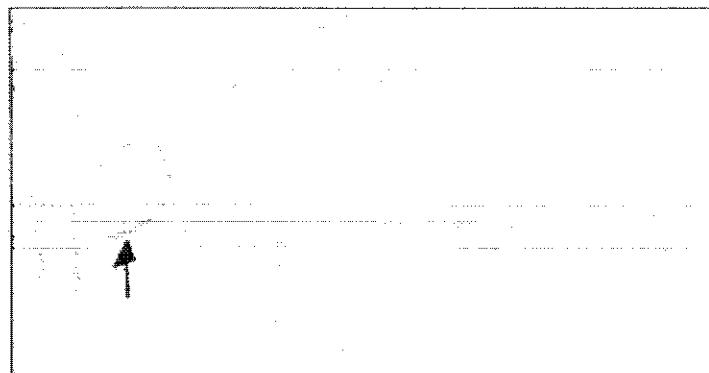


Figura 4: Zona tachografica relativa alla marcia del treno 12003

Di contro non risultano disponibili informazioni in merito alla velocità del locomotore E 632 040 in manovra, in quanto la zona tachografica risultava inattiva, probabilmente per scorretto inserimento della carta (tra l'altro una non corretta scrittura della zona tachografica risulta segnalata dal personale di macchina, peraltro successivamente all'incidente, anche sul Libro di bordo del locomotore – Figura 5) nonostante i macchinisti abbiano dichiarato di averla rimessa in posizione ed il dispositivo SCMT, che in modalità manovra avrebbe impedito l'eventuale superamento della velocità di 30 km/h, era stato disattivato dai macchinisti per loro stessa dichiarazione al fine di accelerare le operazioni di cambio banco per l'inversione del senso di marcia.

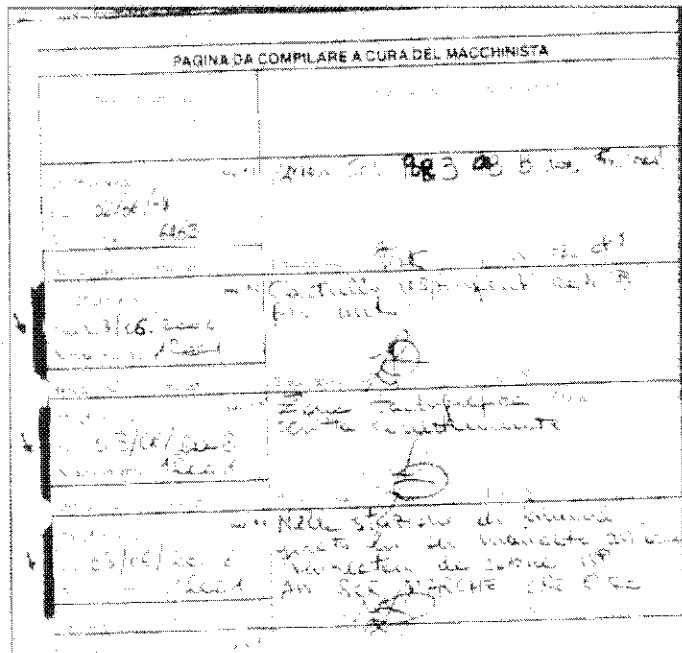


Figura 5: Libro di bordo del locomotore E 632 040 con le annotazioni del 03.06.2008

Peraltro, dal Libro di bordo del locomotore, risulta che, dopo il controllo effettuato di recente (27.05.2008) presso l'officina DL di Bologna Centrale, a partire dal 30.05.2008 l'apparecchiatura SCMT veniva segnalata in stato "Spiombato Funzionante" dal 30.05.2008 e fino al momento dell'incidente.

Nessuna informazione in merito alla velocità del locomotore in manovra è risultata ottenibile neanche dalle registrazioni delle occupazioni dei circuiti di binario di stazione, in quanto il registratore cronologico degli eventi operante nella stazione di Ancona, per il quale è adottato lo schema di principio I 016/110 g. II serie non consente la memorizzazione di tali eventi.

In occasione dell'incidente il segnale basso luminoso 32 presentava la luce laterale inferiore destra spenta, mostrando quindi un aspetto anomalo, ancorché equivalente a quello di via impedita.

Tale anomalia era stata percepita in cabina dal Dirigente di Manovra Operatore alle ore 7.00 circa, come da lui stesso dichiarato, ma non registrata, in attesa del prossimo arrivo previsto per le 7.30 dell'operaio degli Impianti di Segnalamento, come risulta dalle dichiarazioni del personale di stazione, dapprima per la densità della circolazione in quel periodo e quindi per l'accadimento dell'incidente.

Inoltre, dalle informazioni acquisite durante il sopralluogo del 16.07.2008 e dalle risultanze della Relazione d'inchiesta di RFI, risulta che le condizioni ambientali al momento dell'incidente fossero tali che i raggi del sole, illuminando in modo diretto e radente il segnale basso 32, potevano favorire eventuali riflessioni luminose sugli schermi del segnale stesso.

## **2. Circolazione dei treni ed effettuazione delle manovre nella stazione di Ancona**

Come risulta dalla documentazione acquisita (Piano Schematico, Tabelle delle Condizioni e Registro delle Disposizioni di Servizio M 365) la circolazione dei treni in sicurezza nella stazione di Ancona è comandata e controllata attraverso un Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari (ACEI), il cui banco di manovra ed il quadro luminoso si trovano nell'Ufficio Dirigente Movimento.

L'ACEI è in grado di gestire sia i movimenti ordinari di circolazione dei treni (itinerari), sia i movimenti di manovra (istradamenti), attraverso segnali di due tipologie: segnali principali di protezione (con avviso accoppiato) e partenza (identificati con codici alfabetici ed apposite simbologie) e segnali di manovra (identificati da codici numerici ed apposite simbologie) del tipo "bassi luminosi", di cui all'articolo 52 del Regolamento Segnali (RS).

I binari principali di stazione, tra cui quelli percorsi dai treni coinvolti nell'incidente del 03.06.2008, sono inoltre attrezzati con il Sistema di Controllo della Marcia del Treno (SCMT).

La disposizione dei segnali a via libera è condizionata dalla manovra dei deviatoi e dalla verifica della compatibilità e della libertà degli itinerari da percorrere.

Queste operazioni sono compiute dall'apparato centrale, che verifica l'esistenza delle condizioni di sicurezza impedendo la manovra contemporanea a via libera di segnali di itinerari o istradamenti tra loro incompatibili, proteggendo il sistema da eventuali errori di comando compiuti dagli operatori.

L'apparato centrale garantisce la sicurezza della circolazione se il comportamento del treno è coerente con le indicazioni corrispondenti all'aspetto dei segnali.

Tale coerenza deve essere assicurata dai macchinisti presenti a bordo.

Nei casi dell'incidente avvenuto il 03.06.2008 i movimenti interessati avvenuti all'interno della stazione sono stati:

- il movimento di manovra del locomotore E 632 040, che si spostava, lasciato il treno 12001 sul I binario, per andare a disporsi in testa al treno 2128, sempre sul I binario, transitando per il V binario;
- il movimento ordinario di ingresso del treno 12003 proveniente da Rimini verso il III binario.

Il movimento di manovra in oggetto comprende la percorrenza di più istradamenti comandati da segnali di manovra diversi, fra i quali quello comandato dal segnale basso 32, che risulta incompatibile da Tabella delle Condizioni per "impossibilità di formare l'emistradamento di valie" con l'itinerario percorso dal treno 12003;

Il movimento di ingresso del treno 12003 comprende la percorrenza dell'itinerario 02-33 comandato dal segnale di protezione B della stazione.

D'altronde il Regolamento per la Circolazione dei Treni (RCT) impone (articolo 5, comma 6), a chi effettua o sorveglia direttamente operazioni suscettibili di creare

ostacoli sui binari percorsi dai treni di adottare preventivamente tutte le cautele stabilite dalle disposizioni regolamentari o richieste dalle circostanze di fatto.

Le manovre, definite dallo stesso RCT (articolo 7, comma 1) come spostamenti di mezzi di trazione o veicoli che si svolgono nell'ambito di una località di servizio, fatta eccezione per i treni in arrivo o partenza, rientrano senz'altro fra tali operazioni.

Agli effetti dello svolgimento delle manovre (RCT, articolo 7, comma 2) i binari congiunti mediante comunicazioni a quelli che deve percorrere un treno si considerano indipendenti da questi quando i deviatoi della comunicazione siano assicurati in posizione tale da evitare la confluenza, mediante fermascambio o agente presenziante.

Inoltre chi autorizza una manovra che interessa o potrebbe interessare i binari di circolazione (RCT, articolo 7, comma 3) deve assicurarsi che essa sia regolarmente protetta da segnali, con la specificazione che le manovre su itinerari di arrivo di treni attesi e su binari non indipendenti da questo (RCT, articolo 7, comma 5) possono continuare fin quando vengano mantenuti a via impedita i segnali dalla parte del treno, ma devono essere sospese (RCT, articolo 7, comma 8) per disporre l'apertura del segnale per i treni in arrivo.

A tale condizione può farsi eccezione in particolari stazioni in base ad autorizzazioni accordate dalle Unità centrali interessate qualora:

- a) le manovre si arrestino ad almeno 150 metri dal punto di convergenza con l'itinerario del treno in arrivo;
- b) il punto di convergenza fra movimenti di manovra regolati da segnali bassi ed itinerario del treno in arrivo sia protetto da due di tali segnali, il più lontano dei quali sia collocato ad almeno 100 metri da detto punto.

Nel caso specifico dell'evento accaduto in Ancona il 03.06.2008 non sussisteva nessuna delle suddette condizioni.

Il Dirigente della stazione si avvale per le attività di comando e controllo della circolazione del quadro luminoso (Istruzioni per l'Esercizio degli Apparati Centrali), che riproduce schematicamente il piazzale e tutti gli enti che ivi si trovano fornendo l'indicazione dei segnali e dello stato di occupazione e libertà dei circuiti di binario e permettendo al Dirigente di rendersi conto delle varie operazioni per la costituzione e la distruzione di itinerari e istradamenti.

In particolare per i segnali di manovra la ripetizione dell'aspetto non è permanente: sul quadro luminoso non appare alcuna indicazione quando esiste il controllo di via impedita, mentre il simbolo relativo si illumina, se tale controllo viene meno, quando è in atto un comando di via libera per un itinerario (luce bianca fissa) o per un istradamento (luce bianca lampeggiante) (Foto 1).

Nel caso della formazione degli istradamenti la fase di bloccamento segue subito la registrazione del comando: la verifica preliminare della via non viene effettuata, così come il bloccamento degli elettromagneti di intallonabilità, in quanto i movimenti di manovra devono potersi effettuare anche verso binari ingombri da altri veicoli in

sosta; il bloccamento dell'istradamento è tuttavia rivelato sul quadro luminoso dall'accensione a luce rossa del simbolo di origine dell'istradamento.



Foto 1: il quadro luminoso dell'ACEI della stazione di Ancona con evidenziato il simbolo luminoso del segnale basso 32 fotografato durante il sopralluogo del 16.07.2008

Resta quindi affidato al Dirigente il compito di accettare sul quadro luminoso che risultino liberi i circuiti di binario compresi nell'istradamento, a meno di quello terminale eventualmente occupato.

L'autorizzazione all'inizio delle manovre sui binari di circolazione è comunque competenza del Dirigente Movimento Operatore (DMO), che si avvale del Deviatore o in via eccezionale de Dirigente Movimento Interno (DMI), per la formazione degli istradamenti.

Le manovre ordinarie, determinate da circostanze occasionali o da situazioni di emergenza, fra le quali ricadono quelle relative all'incidente (cambio posizione locomotiva per inefficienza dispositivi di telecomando), vengono effettuate nel rispetto di quanto dettato dall'Istruzione del Servizio Manovratori (ISM) a cura del personale dell'Impresa Ferroviaria, in quanto nell'impianto non è presente personale di RFI con funzione di manovra, come indicato dal Registro delle Disposizioni di Servizio M365 (Capitolo III.3).

Le norme particolari che interessano la stazione di Ancona previste dal Fascicolo Linea 102 (Linea: Rimini – Ancona - Sez. 3.2) prevedono che nella zona centralizzata del piazzale della stazione le locomotive isolate possano circolare senza la scorta del Manovratore, seguendo le indicazioni dei segnali bassi.

In tale situazione il personale di condotta deve essere sempre preventivamente informato dal personale di stazione circa i movimenti da eseguire e deve tenere presente che può essere inoltrato anche in un binario tronco.

La disposizione a via libera del segnale basso, inoltre, garantisce che i deviatoi successivamente incontrati siano disposti per il dovuto istradamento, ma non da

alcuna garanzia che la via sia sgombra da veicoli, pertanto il mezzo di trazione deve avanzare fino al successivo segnale basso o binario tronco con le dovute cautele.

La mancanza di controllo di via impedita di un segnale di manovra può verificarsi (Istruzioni per l'Esercizio degli Apparati Centrali, § 3.3):

- se si trovava già a via impedita;
- se era stato comandato a via libera e non è ritornato a via impedita dopo la distruzione dell'istradamento.

Può altresì accadere che un segnale basso luminoso presenti anomalie ad almeno una delle due luci: sul quadro luminoso dell'ACEI la condizione di tale segnale viene rappresentata dall'aspetto del simbolo corrispondente al segnale in questione, che può essere:

- a) spento, se il segnale è regolarmente posto a via impedita (due luci accese in orizzontale);
- b) acceso a luce lampeggiante (con contemporanea segnalazione acustica tacitabile):
  - se il segnale è posto a via impedita, ma una delle due luci orizzontali non risulta accesa (situazione verificatasi in occasione dell'incidente);
  - se il segnale viene portato a via libera, ma una delle due luci verticali non risulta accesa;
- c) acceso a luce fissa, se il segnale si porta regolarmente a via libera.

Nel caso b) il Dirigente deve annotare l'anomalia e comunicare agli operai la necessità di intervento.

Dalle informazioni desumibili dal registro dei guasti e delle anomalie del Dirigente del Movimento della stazione di Ancona (Figura 6) si evince che, nel caso dell'incidente del 03.06.2008 il Dirigente non ha annotato l'anomalia al segnale basso 32, né il successivo tallonamento del deviatoio 14; infatti non risultano annotazioni fra le 3.38 e le 9.35 di detto giorno.

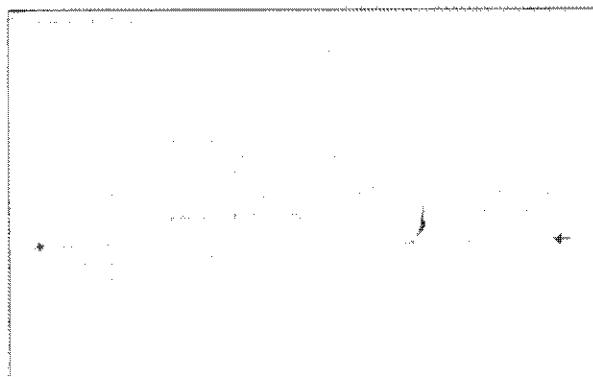


Figura 6: registro dei guasti e delle anomalie del Dirigente del Movimento della stazione di Ancona con le annotazioni relative al 03.06.2008

### 3. Idoneità delle procedure regolamentari e dell'apparato centrale ad impedire o segnalare indebiti movimenti in stazione

In generale nelle stazioni dove il piano del ferro lo consenta, vengono impediti le possibilità di interferenza fra manovre e itinerari dei treni prevedendo, in fase di progettazione dell'apparato centrale la disposizione dei deviatoi in posizione tale che il percorso eventualmente effettuato in violazione al segnale di manovra non risulti in conflitto con i percorsi formati per la circolazione da e verso le linee.

Ai fini della valutazione dell'entità del rischio conseguente all'eventuale mancato rispetto dei segnali di manovra è inoltre opportuno osservare che le velocità massime in manovra non devono comunque superare i 30 km/h e che il corrispondente spazio di frenatura per l'arresto del treno è dell'ordine di alcune decine di metri.

Nel caso specifico dall'analisi della documentazione (Tabella delle Condizioni degli Istradamenti) risulta che solo il comando a via libera del segnale di manovra 32 (mai avvenuto in occasione dell'incidente) è condizionato, tra l'altro, alla posizione rovescia dei deviatoi 14 (istradamento 32-19) o 16 (istradamento 32-33), condizione incompatibile con l'effettuazione dell'itinerario 02-33 (percorso dal treno 12003), che richiede il deviatoio 14 in posizione normale.

Si evince inoltre (Istruzioni per l'Esercizio degli Apparati Centrali - § 1.2) che il tallonamento di un fermascambio elettrico aziona un dispositivo acustico di allarme.

Pertanto il tallonamento del deviatoio 14 da parte della locomotiva E 632 040 in manovra deve avere attivato tale dispositivo di allarme, ma, vista la ridotta distanza (Foto 2) fra il deviatoio 14 e il punto di impatto fra i treni (circa 35 metri), tale segnalazione può essere giunta in cabina solo pochi secondi prima dell'urto.



Foto 2: tratto di binario fra il deviatoio 14 e l'area dell'impatto (evidenziata dalla freccia rossa)  
fotografato durante il sopralluogo del 16.07.2008

Nel caso particolare le condizioni d'impianto non escludono la possibilità di formare contemporaneamente l'istradamento di manovra fino al segnale basso 32 e l'itinerario di ingresso per i treni provenienti da Nord lungo la linea adriatica.

La protezione è comunque garantita dalla condizione imposta dal RCT (articolo 7, commi 3, 5 e 8) che specifica che le manovre su itinerari di arrivo di treni attesi e su binari non indipendenti da questo possono continuare fin quando vengano mantenuti a via impedita i segnali dalla parte del treno, ma devono essere sospese per disporre l'apertura del segnale per i treni in arrivo.

Tale condizione è valida senza eccezioni per la stazione di Ancona.

Si può pertanto concludere che l'apparato centrale della stazione di Ancona risulta senz'altro idoneo a prevenire eventuali indebiti movimenti nei casi in cui le possibilità di interferenza vengono eliminate disponendo i deviatoi in modo che il percorso effettuato in violazione al segnale non sia in conflitto con i percorsi formati per la circolazione sulle linee.

Negli altri casi, in cui non si può escludere in modo assoluto il rischio di incidente, la probabilità di tale evento dipende dalla probabilità del contemporaneo verificarsi:

- del mancato rispetto del segnale basso di manovra;
- della contemporaneità fra manovre e circolazioni di treni in violazione delle norme imposte dal RCT.

In ogni caso i criteri adottati per l'apparato centrale dell'impianto analizzato corrispondono a quelli generalmente adottati sulle principali reti ferroviarie.

#### 4. Visibilità ed univocità dei segnali di manovra

In base al Regolamento sui Segnali (articolo 52) i segnali bassi luminosi danno le segnalazioni a mezzo di gruppi di due luci bianche fisse o lampeggianti portate da uno schermo nero di forma triangolare posto a limitata altezza dal suolo.

Le segnalazioni che questi possono fornire per le manovre sono le seguenti:

- fermata: due luci bianche in linea orizzontale;
- libero passaggio: due luci bianche fisse o lampeggianti abbinate verticalmente.

Quando i segnali bassi non possono essere disposti a via libera per avaria è necessario praticare apposite prescrizioni per autorizzare il movimento, che il giorno dell'evento non risultano essere state praticate.

Qualora risulti visibile un'unica luce (Foto 3), qualsiasi essa sia, l'informazione trasmessa equivale all'obbligo di arresto.



Foto 3: il segnale basso 32 fotografato durante il sopralluogo del 16.07.2008 con un'unica luce accesa al fine di simulare la condizione presente all'atto dell'incidente

Evidentemente l'univocità della corrispondenza fra segnale ed informazione deriva dalla buona visibilità dei segnali, che può talora essere ridotta a seguito:

- dell'opacizzazione delle lenti che proteggono le lampade;
- dell'incidenza della luce esterna proveniente dal sole o da fonti artificiali (ad esempio impianti di illuminazione o veicoli stradali)

Il verificarsi del primo fenomeno è tuttavia maggiormente probabile per la luce in basso a sinistra, che contribuisce a fornire entrambe le segnalazioni e rimane accesa in permanenza, ma che, proprio per questo, qualora venisse percepita spenta potrebbe suggerire ai macchinisti solo situazioni di malfunzionamento del segnale.

Il secondo fenomeno, per il quale al momento dell'incidente erano presenti favorevoli condizioni ambientali, può favorire eventuali riflessioni luminose differenziali sugli schermi del segnale stesso, in grado di ridurre il potere di discriminazione fra stato di accensione o spegnimento delle luci.

In ogni caso con l'avvicinarsi a velocità moderata del treno al segnale la capacità di riconoscere l'indicazione del segnale stesso aumenta fino ad eliminare eventuali dubbi di interpretazione.



Foto 4: il segnale basso 32 in normale efficienza fotografato ad una distanza di circa 5 metri dalla cabina di un locomotore E 632 dello stesso tipo di quello coinvolto nell'incidente durante il sopralluogo del 16.07.2008 (sullo sfondo, oltre i deviatoi 16 e 14, l'area dell'impatto indicata dalla freccia rossa)

Durante il sopralluogo del 16.07.2008 si è altresì appreso che, sebbene la visibilità delle lampade venga periodicamente verificata durante le operazioni di manutenzione ordinaria, non esistono standard minimi di luminosità al di sotto dei quali sia prevista la sostituzione delle lenti.

Inoltre su ciascuna tratta della propria rete RFI effettua, con frequenza annuale ed in condizioni di visibilità diurna e notturna, verifiche relative alla visibilità dei segnali a bordo di locomotive di treni.

Tali verifiche, tuttavia, si riferiscono ai soli segnali incontrati dal treno scelto per la verifica, pertanto interessano solo un campione molto ridotto di segnali bassi.

Dalla documentazione acquisita (Figura 7) risulta che le ultime verifiche effettuate che hanno interessato la stazione di Ancona si sono svolte in data 24.04.2008 e non hanno evidenziato anomalie o necessità di interventi migliorativi relativamente ai segnali bassi di questa stazione e delle altre delle linee Ancona-Rimini ed Ancona-Pescara.

Pertanto si ritiene che le segnalazioni di manovra attraverso segnali bassi non presentino problematiche di visibilità particolari, anche in virtù delle velocità

contenute (non oltre 30 km/h) che devono essere tenute nel corso delle manovre stesse.

Figura 7: rapporto relativo alla verifica di visibilità dei segnali effettuata sulla linea Ancona – Bologna il 24.04.2008

## **5. Cause dell'incidente accaduto presso la stazione di Ancona il 03.06.2008**

A conclusione del lavoro di investigazione compiuto, sulla base degli elementi acquisiti dalla documentazione messa a disposizione da RFI e durante il sopralluogo effettuato presso la stazione di Ancona il 16.07.2008, le cause dell'incidente si possono riassumere in una concomitanza di inosservanze regolamentari nel seguito sintetizzate:

- mancato arresto in corrispondenza del segnale basso di manovra 32 disposto a via impedita, ancorché con unica luce accessa a causa dell'avaria della seconda, del locomotore E 632 040 in manovra sul binario V della stazione di Ancona;
- mancato inserimento del dispositivo SCMT in modalità manovra (controllo della velocità massima di 30 km/h) a bordo del locomotore E 632 040 durante la manovra in corso sul binario V della stazione di Ancona;
- mancata sospensione della manovra del locomotore E 632 040 prima di disporre l'apertura del segnale di protezione dell'itinerario percorso dal treno 12003, che prevedeva la percorrenza di binari non indipendenti da quelli interessati dalla manovra;
- mancata annotazione e richiesta di intervento degli operai a seguito dell'anormalità di funzionamento del segnale basso di manovra rilevata in cabina ACEI da segnalazioni acustiche e luminose.

A corollario di tali cause sono state rilevate alcune situazioni di criticità operativa, che meritano di essere segnalate per trarne ritorni di esperienza utili ad accrescere la sicurezza del sistema ferroviario nel suo complesso:

- marcia del locomotore E 632 040 in manovra senza zona tachigrafica correttamente inserita e quindi senza possibilità di rilevare le effettive modalità di svolgimento del suo moto;
- assenza di prescrizioni inerenti la visibilità minima da garantire per i segnali bassi di manovra in tutte le condizioni:
  - di diversa luminosità di lenti e lampade (ad esempio per opacizzazione o usura);
  - di illuminazione naturale ed artificiale (ad esempio per luce incidente sul segnale).
- Impossibilità di realizzare per condizione d'impianto l'indipendenza fra istradamento di manovra lungo il V binario verso il segnale basso 32 ed itinerari di ingresso dal lato Nord della stazione.

## 6. Conclusioni e raccomandazioni

Le conclusioni dell'attività di investigazione tecnica hanno evidenziato che le cause dell'incidente avvenuto il 03.06.2008 presso la stazione di Ancona sono da ascrivere ad una concomitanza di inosservanze regolamentari da parte degli agenti coinvolti.

La necessaria concomitanza di tali inosservanze per giungere all'incidente può essere positivamente valutato come sintomo di robustezza della struttura regolamentare dedicata (ridotta probabilità dell'evento), il che non esclude l'opportunità di dedurre dall'analisi dell'evento stesso il massimo contributo in termini di ritorno d'esperienza.

A tal fine si riportano nel seguito (Tabella 1) alcune raccomandazioni, dedotte dall'analisi dell'evento oggetto di investigazione, tese alla riduzione della probabilità degli eventi critici per la sicurezza e, pertanto, all'accrescimento del livello complessivo di sicurezza del sistema.

Tabella 1: criticità rilevate e raccomandazioni utili all'accrescimento del livello di sicurezza

Criticità rilevate	Raccomandazioni
Mancato arresto in corrispondenza del segnale di manovra	1) Campagne di formazione e sensibilizzazione degli operatori 2) Studio di dispositivi atti al controllo della marcia del treno anche durante le manovre
Mancato inserimento del dispositivo SCMT in modalità manovra	1) Campagne di formazione e sensibilizzazione degli operatori 2) Studio di dispositivi di retroazione tali da rendere la guida poco confortevole per i conduttori (ad es. suonerie non tacitabili) e, in caso di perdurante inosservanza delle prescrizioni, inibenti la marcia
Mancata sospensione delle manovre per la predisposizione dell'itinerario di ingresso su binari non indipendenti	1) Campagne di formazione e sensibilizzazione degli operatori 2) Studio di dispositivi di retroazione tali da rendere le attività di cabina ACEI poco confortevoli per gli operatori (ad es. allarmi non tacitabili) e, in caso di perdurante inosservanza delle prescrizioni, inibenti la formazione degli itinerari potenzialmente coinvolti
Mancata richiesta dell'intervento di manutenzione a seguito del malfunzionamento del segnale basso di manovra	1) Campagne di formazione e sensibilizzazione degli operatori 2) Studio di dispositivi di retroazione tali da rendere le attività di cabina ACEI poco confortevoli per gli operatori (ad es. allarmi non tacitabili) e, in caso di perdurante inosservanza delle prescrizioni, inibenti la formazione degli itinerari potenzialmente coinvolti
Marca in manovra senza zona tachigrafica	1) Campagne di formazione e sensibilizzazione

correttamente inserita	dei conduttori 2) Studio di dispositivi di retroazione tali da rendere la guida poco confortevole per i conduttori (ad es. suonerie non tacitabili) e, in caso di perdurante inefficienza del sistema, inibenti la marcia
Assenza di prescrizioni inerenti la visibilità minima per i segnali bassi di manovra	Predisposizione di prescrizioni inerenti le condizioni minime di visibilità e le necessità di interventi infrastrutturali o manutentivi atti a garantirle basate su risultati di studi specialistici
Impossibilità di realizzare per condizioni di impianto l'indipendenza fra istradamenti di manovra ed itinerari di ingresso	Specifiche progettuali degli impianti basate su analisi del rischio quantitative relative alla possibile contemporanea utilizzazione di itinerari e istradamenti

Roma, 07.10.2008



#### **ALLEGATO 1: Elenco della documentazione ricevuta da RFI**

- Planimetria della stazione di Ancona
- Piano schematico della stazione di Ancona
- Tabella delle condizioni e schemi illustrativi dell'apparato centrale della stazione di Ancona
- Verbali collegiali di visibilità dei segnali della stazione di Ancona
- Registro disposizioni massima della stazione di Ancona
- Lettura zona orologi registratori stazione di Ancona
- Registro annotazione anomalie di esercizio della stazione di Ancona relativa alla settimana precedente all'incidente
- Istruzioni per l'esercizio degli apparati centrali elettrici ad itinerari
- Fascicolo Circolazione Linee del compartimento di Ancona
- Prefazione compartimentale all'Orario di Servizio
- Prefazione Generale all'Orario di Servizio
- Regolamento Circolazione Treni
- Regolamento Segnali
- Norme per l'ubicazione e l'aspetto dei segnali
- Norme Circolazione Rotabili valide per i rotabili interessati
- Lettura zona tachigrafica locomotiva treno 12003 del 03.06.2008
- Libro di bordo delle locomotive dei treni 12001 e 12003 del 03.06.2008
- Schede treno, prescrizioni di movimento e fogli di corsa dei treni 12001 e 12003 del 03.06.2008
- Istruzioni generali di condotta ad uso del personale di macchina delle locomotive coinvolte
- Grafico Dirigenza Centrale competente relativa al periodo dell'incidente
- Relazione d'inchiesta redatta da RFI
- Turni effettuati dal personale di macchina dei treni 12003 e 12001 nel trimestre precedente all'incidente
- Certificato di idoneità fisica del personale di macchina dei treni 12003 e 12001
- Deposizioni in merito all'accaduto del personale di RFI e Trenitalia coinvolto