ESAME DEI MOTIVI DI APPELLO PROPOSTI DAGLI IMPUTATI E DALLE SOCIETÀ DEL 'GRUPPO GATX'

Passiamo adesso ad esaminare la fondatezza dei motivi di appello proposti dagli imputati e dalle società appartenenti al 'gruppo GATX': per una maggiore chiarezza si procede all'esame separato di ciascuno di essi, individuato con il numero romano utilizzato dagli appellanti e con il numero arabo con cui essi sono stati riportati nella relazione sopra esposta, precisando che i motivi I e II, a cui corrispondono i punti 1 e 2 della relazione, sono stati sopra già trattati tra le questioni preliminari e i motivi comuni, essendo relativi alla nullità del processo di primo grado per la nullità dei provvedimenti di composizione del collegio giudicante e alla inapplicabilità delle normative antinfortunistiche.

Motivo III (punto 3 della relazione) - La dimensione della cricca al momento della revisione effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008 e la sua successiva propagazione

Una prima parte del III motivo di impugnazione, esposto al punto 3) della relazione, si incentra essenzialmente sulla tesi difensiva dell'abbinamento tra "viaggi" e "marcature". In estrema sintesi, i difensori degli imputati hanno censurato l'errore del Tribunale, che non avrebbe tenuto in considerazione la tesi secondo la quale l'impronta lasciata sulla superficie fratturata dell'assile consentirebbe di determinare l'ampiezza della frattura iniziale perché i viaggi "di ritorno" del carro ferroviario (effettuati "a vuoto") avrebbero lasciato segni visibili (le cd. "marcature"), che corrispondono all'interruzione della propagazione della cricca provocata da ogni viaggio effettuato a pieno carico. In altri termini, ciascun 'fronte' o 'marcatura' visibile sulla superficie di frattura potrebbe essere associato con certezza ad un singolo 'viaggio' in modo tale da determinare, al di fuori di ogni componente valutativa, la dimensione raggiunta dalla cricca in quel momento; facendo riferimento a questi 'fronti' sarebbe possibile determinare una curva rappresentativa del progredire della cricca, curva che deve necessariamente interpolare tutti i punti segnati dalle marcature; qualunque spiegazione che dia luogo ad una curva che non interpola i punti segnati dalle marcature secondo gli appellanti sarebbe scientificamente inaccettabile perché in contrasto con il dato sperimentale. Inoltre, secondo la difesa si dovrebbe tenere ben presente la differenza tra le c.d. 'linee di spiaggia' e le 'linee di marcatura': stando a questa ricostruzione, quando il componente è sottoposto a carico affaticante con massima ampiezza la cricca progredisce, determinando una linea di spiaggia per ogni ciclo, che peraltro raramente è visibile, anche impiegando strumenti ottici avanzati; invece quando l'ampiezza del carico affaticante diventa significativamente

minore (perché il carro viaggia con la cisterna vuota), la cricca non propaga e il fronte di frattura subisce una marcatura ben rilevabile sulla superficie di frattura dell'assile. In tal modo sarebbe possibile calcolare su base sperimentale la propagazione della cricca nel periodo successivo al controllo di revisione eseguito nel novembre 2008 presso l'officina Jungenthal.

Il Tribunale ha valutato questa tesi disattendendola totalmente e ritenendo che il presunto collegamento tra le marcature e i viaggi effettuati dal convoglio ferroviario dopo il controllo del novembre 2008 sia, in realtà, del tutto arbitrario e non si possa in alcun modo sostenere che sul punto vi sia condivisione da parte dei consulenti delle parti avversarie, in particolare l'ing. Bertini e l'ing. Boniardi (ampiamente menzionati nell'atto di appello, nel quale si sostiene che le analisi sviluppate da costoro convaliderebbero la tesi dell'abbinamento viaggi-marcature). Inoltre, secondo il Tribunale le conclusioni dei consulenti della difesa non sarebbero convincenti anche perché questi hanno fatto ricorso, per i propri calcoli, a valori di "C" ed "m" diversi da quelli ottenuti in sede di incidente probatorio sulla base degli accertamenti effettuati dai periti, con l'ausilio dei tecnici della Lucchini, su provini tratti direttamente dall'assile in sequestro. I consulenti della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' prof. Frediani e ing. Binante non hanno tenuto conto di questi valori e si sono invece fondati su altri dati, scientificamente non verificabili, tratti da sperimentazioni effettuate in un loro laboratorio, presso l'Università di Pisa, al di fuori di ogni contraddittorio.

Ad avviso della Corte un esame obiettivo degli elementi probatori acquisiti al processo dimostra al di là di ogni dubbio l'infondatezza dell'assunto difensivo sopra riassunto. Questo si risolve in una articolata critica della sentenza di primo grado, le cui conclusioni sono esposte essenzialmente nel paragrafo 2.3, da p. 92 a p. 101 della sentenza, successivo ad una ampia trattazione relativa alle caratteristiche morfologiche della superficie fratturata e agli elementi forniti da periti e consulenti in merito alla ricostruzione del processo di propagazione della frattura. In primo luogo, il Tribunale ha esattamente osservato che la tesi dell'associazione tra i fronti di propagazione della cricca visibili sull'assile ed i singoli viaggi compiuti dal carro ferroviario sulla linea Trecate-Gricignano è stata accreditata soltanto dai consulenti della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX'. Non si tratta di un assunto che possa dirsi condiviso né dai periti prof. Vangi e ing. Licciardello, che in incidente probatorio hanno valutato il fenomeno della propagazione della cricca rispondendo ad uno specifico quesito, né dall'ing. Ghidini, lo specialista della Lucchini che ha diretto le operazioni di analisi della superficie di frattura al fine di ricostruire l'innesco e lo sviluppo del difetto, né tanto meno dai consulenti del PM e delle parti civili menzionati nell'appello. Questi ultimi, il prof. Bertini ed il prof. Boniardi, senza

effettuare alcuna precisa associazione tra 'marcature' e viaggi del carro, hanno illustrato calcoli specifici per determinare i tempi di sviluppo della cricca e la profondità della stessa all'epoca della revisione dell'assile presso l'officina Jungenthal, valutando allo stesso fine anche la morfologia della superficie di frattura. Ugualmente, i consulenti che hanno operato per incarico del Gruppo Ferrovie dello Stato e quelli designati da Cima Riparazioni spa hanno anch'essi sostanzialmente condiviso le conclusioni degli esperti 'di accusa', sostenendo la sicura correttezza della conclusione relativa alla profondità della frattura al momento dell'ultimo controllo dell'assile (quello effettuato presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008), determinata in un valore superiore a 10 millimetri.

Anche ad avviso di questa Corte gli appellanti incorrono in un errore evidente nel momento in cui argomentano in relazione ad alcune 'marcature' rilevate sulla superficie di frattura come se queste potessero essere associate, in modo scientificamente indiscutibile, ai viaggi compresi tra il settimo ed il dodicesimo, successivi alla riammissione in servizio del carro ferroviario, nel mese di marzo del 2009, dopo che nella sottostruttura del carro era stato montato l'assile n. 98331. In realtà, nessuno degli esperti sopra menzionati ha mai associato le c.d. marcature a specifici viaggi: tutti si sono invece limitati ad una analisi qualitativa della superficie di frattura, senza effettuare alcuna valutazione che possa dirsi corrispondente a quanto sostenuto dalla difesa dei predetti imputati.

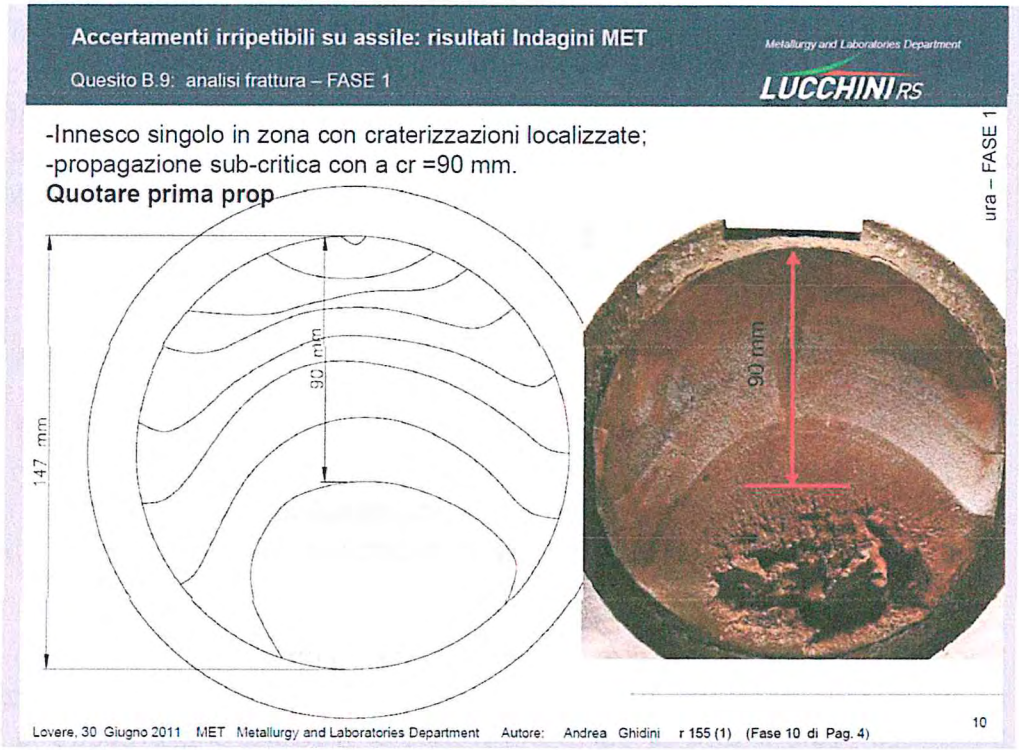
Come detto, il tema dei pareri espressi dai periti e dai consulenti in merito alla conformazione e ai tempi di sviluppo della cricca è stato trattato ampiamente e in modo esauriente nella sentenza impugnata, anche riassumendo, nei passaggi principali, le modalità di calcolo che ciascun esperto ha considerato più corrette: si ritiene quindi superfluo ripercorrere nuovamente una serie di elementi di fatto che possono essere tratti, in modo agevole, dalla lettura della sentenza del Tribunale. Sul tema dell'innesco della cricca e della conformazione della superficie di frattura, nonché degli elementi di valutazione che da questa possono essere desunti, è tuttavia opportuno ricordare, in modo più dettagliato, la deposizione resa in dibattimento dall'ing. Ghidini, deposizione che sembra di particolare importanza trattandosi del tecnico che ha coordinato le indagini strumentali sull'assile: esperto indipendente rispetto a tutte le parti processuali e di notevole esperienza nel settore metallurgico e in quello della meccanica della frattura, in particolare nell'ambito dei componenti ferroviari, come risulta anche dalle numerose pubblicazioni scientifiche a suo nome che vengono citate in atti.

Nella deposizione resa in primo grado all'udienza dell'11.2.2015 l'ing. Ghidini ha riassunto, quale testimone, le indagini svolte e ha descritto

quanto oggettivamente rilevato analizzando la superficie di frattura. Ha dichiarato, in particolare, che in una prima fase dello studio è stato individuato il punto di innesco superficiale della cricca, accertando "*la presenza di un solo innesco in superficie, che giace in una superficie con presenza di piccole craterizzazioni, che in inglese chiamiamo surface pitting. Queste piccole craterizzazioni, localizzate proprio nella zona di innesco della frattura, sono, secondo i dati dell'indagine, la causa primaria dell'innesco, perché tutti gli studi che sono stati fatti nell'intorno di questa zona di innesco hanno evidenziato che* non ci sono difetti metallurgici, *nell'intorno della zona di innesco, imputabili al processo di fabbricazione dell'acciaio. Quindi mi sento di dire in modo più che oggettivo che l'innesco è uno solo, è localizzato sulla superficie e in una zona con presenza di craterizzazioni iperdocumentate"; "ci sono molti documenti oggettivi che mostrano praticamente la presenza di questo innesco....".*

Successivamente l'indagine è proseguita, come ancora riferito dal medesimo testimone, mediante l'esame del fronte di propagazione subcritica (vale a dire la parte del fronte di frattura che precede la fase della c.d. "rottura di schianto"). Questo è stato accuratamente analizzato sia con il microscopio ottico, sia con il microscopio elettronico a scansione (SEM); l'esito delle osservazioni è stato così riassunto: "*la propagazione subcritica della cricca ha mostrato una morfologia e un andamento che sono tipici di sollecitazioni di flessione rotante, prevalentemente di flessione rotante, quello che si chiama rotational bending, a basse sollecitazioni (..).. la morfologia della frattura è molto simile a quelle riportate praticamente in un volume che si chiama "ASM Handbook", Volume 11, e a pagina 111 di questo volume, che è un volume che studia tutti i casi di failure analysis, è riportata una frattura che morfologicamente presenta lo stesso aspetto visivo di quella dell'assile".*

Esaminando la zona di propagazione subcritica sono state individuate "linee di arresto" o "marcature" che sono ben evidenziate a p. 10 del report di Lucchini MET 155, in una figura che si ritiene utile riportare di seguito, per una più chiara esplicazione dell'argomento:



Di seguito si mostra, allo stesso scopo, anche una immagine tratta dalla relazione del consulente prof. Bertini, alla quale si fa riferimento da parte dai difensori perché contiene l'indicazione di alcune linee di arresto, con le relative distanze dalla superficie dell'assile, come misurate dal medesimo consulente tecnico Bertini.

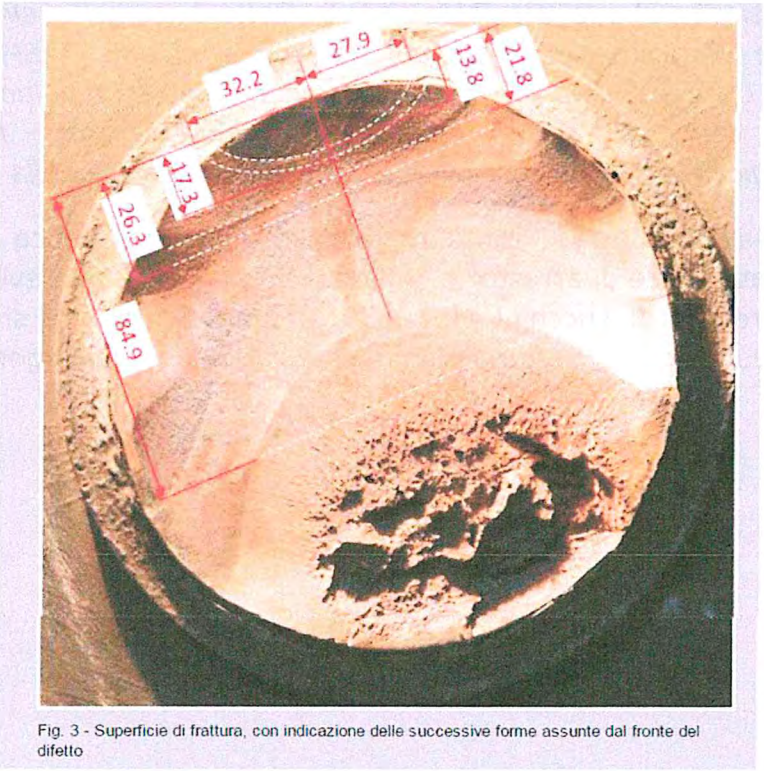


Fig. 3 - Superficie di frattura, con indicazione delle successive forme assunte dal fronte del difetto

L'ing. Ghidini ha precisato che per quanto le 'marcature', altrimenti definite "linee di arresto", siano visibili a livello macroscopico (vale a dire anche senza l'ausilio di sofisticati strumenti ottici) e si possa affermare che *"corrispondono generalmente a variazioni cromatiche che si manifestano quando si hanno interruzioni nella fase di propagazione di una frattura"*, è indispensabile tener presente che non si tratta assolutamente delle uniche linee presenti sulla superficie di frattura. Infatti *"tra una linea di spiaggia e l'altra .. ci sono tante piccole sottolinee"* (p. 76 dell'esame citato); *"queste macrolinee, che io chiamo linee di spiaggia o linee di arresto, praticamente non sono le uniche che ci sono. All'interno, tra una linea e l'altra, ci sono... possono esserci centinaia di microscopiche striature, tra ogni paio di macroscopiche linee di spiaggia, ma queste devono essere analizzate con dei sistemi in grado di ingrandire di più"* (p. 106); ".. *quando* io mi riferivo alle linee 'macro' di spiaggia, *mi riferivo proprio a quelle che poi ho riportato graficamente in modo semplificato nel disegno a sinistra"* (p. 105). Il medesimo testimone ha aggiunto - in modo molto significativo - che dall'esame morfologico della frattura era emersa una prima linea "macro" di spiaggia a circa 14 millimetri dall'innesco, linea che indica una prima zona della superficie di frattura che *"da un punto di vista visuale è molto vecchia"* (p. 82), *"si mostra più ossidata del resto e quindi più vecchia"* (p. 85).

Già da questa osservazione si può desumere che non è ragionevole prospettare che questa prima linea di arresto (come detto, a circa 14 mm. dall'innesco sulla superficie dell'assile, o più precisamente a 13,8 mm. secondo la misura riportata dal prof. Bertini nella seconda immagine sopra riportata) costituisca - come si sostiene nell'appello - la 'traccia' lasciata dal progredire della cricca successivamente al settimo viaggio sulla tratta Trecate-Gricignano, dopo la riammissione in servizio del carro n. 33807818210-6 a seguito il montaggio dei nuovi assili del primo carrello. Va sottolineato che il settimo viaggio è cronologicamente anteriore di poche settimane all'incidente di Viareggio, dato che la riammissione in circolazione del carro revisionato si colloca pacificamente alla data del 4.3.2009 e i primi sette viaggi (di andata e ritorno) sono stati effettuati nei mesi di marzo - aprile 2009 (come facilmente si può rilevare dal report 'storico' relativo all'utilizzo del carro ferroviario). A voler seguire le tesi degli appellanti, una netta differenziazione, in termini di maggiore ossidazione, dell'area semiellittica corrispondente (secondo la difesa) ai primi sette viaggi, rispetto a quella dei successivi cinque, risulta davvero inspiegabile, considerato l'arco temporale estremamente ristretto in cui tutti e dodici i viaggi dei quali si tratta sono stati effettuati, con una sostanziale continuità di esercizio: in quel periodo il carro veniva utilizzato con regolarità ed effettuava circa un viaggio alla settimana.

Peraltro il colore della superficie metallica di quell'area semiellittica appare effettivamente più scuro, come se quella zona della frattura fosse

stata esposta molto più a lungo agli agenti atmosferici. Questa diversità di "aspetto" costituisce un dato oggettivo che giustamente è stato preso in esame anche dai periti. Significativa, al riguardo, è soprattutto l'osservazione del perito prof. Vangi all'udienza del 3.11.2011 (pp. 154-155 della trascrizione). Il perito ha precisato che la valutazione effettuata dal collegio peritale in merito alla profondità della cricca all'atto dell'ultima revisione (circa 11 millimetri) è da intendere "cautelativa" (nel senso che calcoli effettuati sulla base di parametri parzialmente diversi portavano a concludere per una profondità ancora maggiore) e che la zona della frattura che presentava un aspetto più ossidato, corrispondente ad una profondità di circa 14 millimetri, poteva indurre a ritenere che quella fosse la dimensione reale della cricca nel momento in cui l'assile era fuori esercizio perché sottoposto a manutenzione (*"durante la manutenzione e fino al successivo esercizio, anche subito prima della manutenzione, questa sala è rimasta ferma diverso tempo, quindi ci può essere stato un tempo sufficiente a fare questi aloni più scuri con un'ossidazione un po' più marcata .. Guardando anche l'aspetto .. visivo probabilmente 14 potrebbe essere un numero giusto perché coincide anche con un segno ben evidente"*).

D'altra parte l'osservazione dell'ing. Ghidini circa la presenza - tra le linee di spiaggia 'misurate' e messe in evidenza nelle immagini sopra riportate - di centinaia di altre "microscopiche striature", anch'esse visibili e analizzabili con strumenti adeguati, rende evidente che non è scientificamente sostenibile che gli effetti sulla propagazione della cricca dei viaggi dal settimo al dodicesimo siano con certezza "rappresentati" dalle sei linee presenti nel disegno inserito nel report MET 155 (prima di quella finale, che rappresenta la fase della 'rottura di schianto'), e che in quello "spazio" di propagazione della cricca non possa, neppure in via di ipotesi, "collocarsi" nessun altro viaggio.

E' invece da ritenere che l'associazione viaggi/marcature suggerita dalla difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' sia condizionata dalla mancata considerazione di linee intermedie - meno visibili ma anch'esse presenti sulla superficie di frattura - che all'atto dell'esame effettuato presso Lucchini non sono state specificamente considerate. Questo perché un esame approfondito di quelle linee avrebbe richiesto, come dichiarato con chiarezza dallo stesso ing. Ghidini, un ingrandimento maggiore, eventualmente da realizzare mediante un'apparecchiatura diversa (microscopio elettronico TEM), non disponibile presso Lucchini. Si tratta di un'operazione che nell'incidente probatorio fu ritenuta del tutto superflua e non sollecitata da alcuno dei consulenti: neppure - va sottolineato - dai consulenti della difesa (in particolare il prof. Frediani) che hanno poi sostenuto, in relazioni depositate soltanto dopo l'esaurimento delle operazioni di incidente probatorio, la tesi della quale si discute. Queste linee intermedie possono anch'esse denotare una

fase di sviluppo e successivo temporaneo arresto della propagazione della cricca ed è ragionevole credere che la minor visibilità di determinati 'fronti' di arresto sia ascrivibile a fattori occasionali o a particolari condizioni ambientali, nel momento in cui la frattura si sviluppava. Tutto ciò fa sì che è credibile che più viaggi - e non uno soltanto - possano essere compresi nello spazio distinto tra due dei 'fronti' disegnati *nella figura elaborata presso Lucchini, con l'ovvia conseguenza di rendere* del tutto priva di certezza scientifica l'attribuzione del primo fronte, di cui alla figura sopra riportata, al viaggio numero sette.

A questo proposito si deve evidenziare - solo a scopo dimostrativo dell'assoluta arbitrarietà dell'operazione di ricostruzione della 'storia dell'assile' sulla base delle 'marcature' - che, come risulta dalla seconda immagine sopra riportata, il consulente prof. Bertini ha misurato anche un fronte di arresto alla distanza di 17,3 millimetri dalla superficie dell'assile, fronte che sembra corrispondere a quello a 17 millimetri evidenziato nella fotografia a p. 11 del report di Lucchini MET 155. Anche i periti prof. Vangi e ing. Licciardello hanno osservato, nella loro relazione, che *"nella zona di propagazione sub-critica sono evidenti bande con colorazioni diverse, dovute verosimilmente a diversi stati di ossidazione della superficie. In prossimità della zona di innesco si evidenziano tre bande di profondità rispettivamente di 14, 17 e 21 mm, come visibile in figura 3.7-8".*

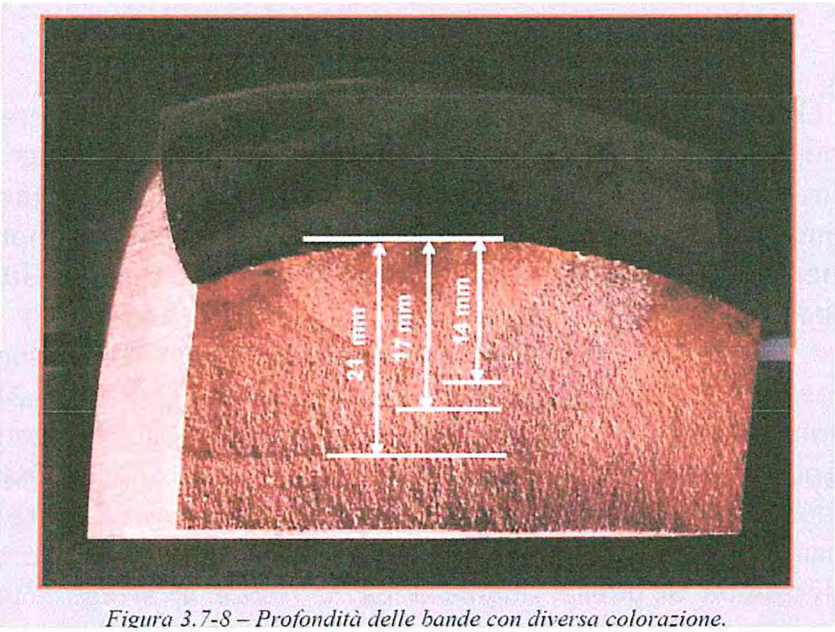


Figura 3.7-8 – Profondità delle bande con diversa colorazione.

Questo fronte (a 17 millimetri) non è stato in alcun modo considerato nell'associazione viaggi/marcature elaborata dai consulenti della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' e riassunta, ad esempio, nel diagramma che costituisce la figura 6 a p. 92 dell'appello, nel quale si indicano le profondità della fessura misurate sui fronti rilevati, in funzione

del numero dei cicli di sforzo dell'assile. Per facilità di esame il diagramma al quale gli appellanti fanno riferimento è riportato di seguito.

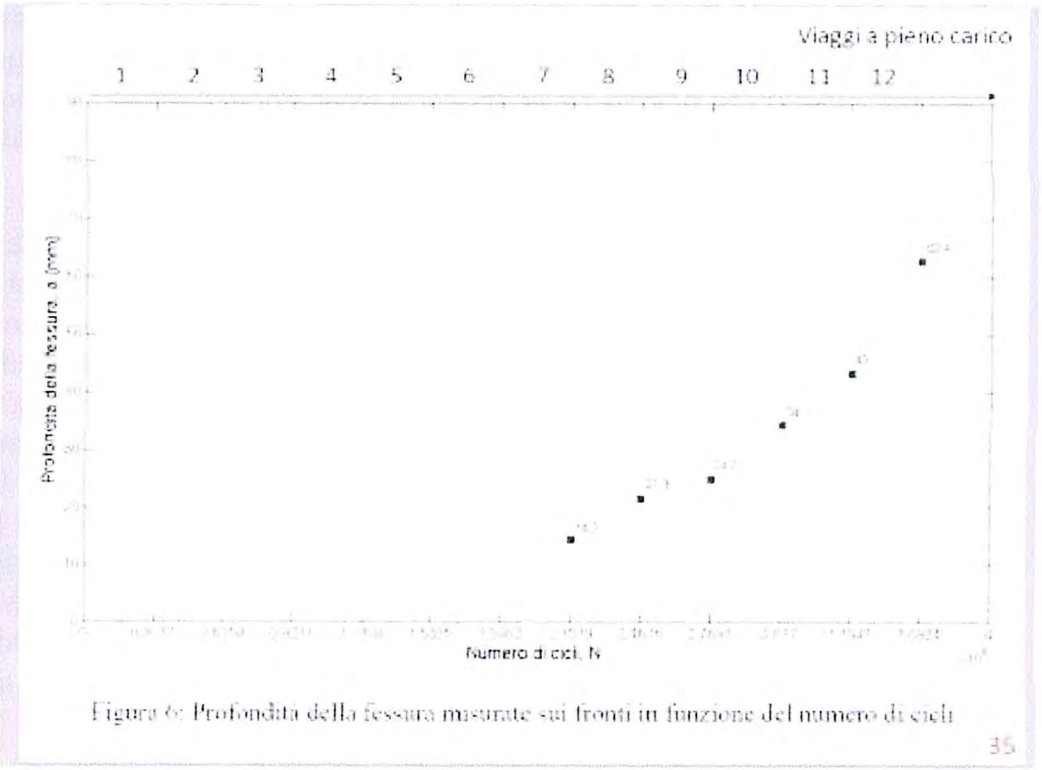


Figura 6: Profondità della fessura misurate sui fronti in funzione del numero di cicli

35

Come si può notare, i consulenti della difesa hanno determinato la profondità della frattura in 14,2 millimetri successivamente al settimo viaggio a pieno carico ed in 21,3 millimetri a seguito dell'ottavo viaggio: ignorando il fronte a 17 millimetri e, tra l'altro, implicitamente sostenendo che a seguito dell'ottavo viaggio da Trecate e Gricignano lo sviluppo della cricca sarebbe stato corrispondente a 7,1 millimetri, mentre nel successivo viaggio, effettuato nelle medesime condizioni, la propagazione sarebbe stata stranamente più contenuta, da 21,3 mm. a 24,7 mm. e cioè pari a 3,4 millimetri. Tutto ciò in assoluto contrasto con le leggi scientifiche normalmente applicate in questa materia, che prevedono che lo sviluppo della frattura sia progressivamente più rapido in funzione dell'avanzare della stessa. E' ovvio che anche soltanto la considerazione di quella singola linea, o fronte di arresto, 'intermedia', posta a 17 millimetri di profondità, porta a rendere del tutto inaccettabile l'associazione della linea di arresto posta a 14 millimetri circa dalla superficie dell'assile con il settimo viaggio compiuto dal carro ferroviario dopo la sua riammissione in servizio nel mese di marzo 2009. Si deve poi necessariamente ribadire che quella posta a 17 millimetri di profondità non è certamente la sola 'linea intermedia' non valutata dai

consulenti della difesa che sia obiettivamente rilevabile sulla superficie della frattura: come detto, l'esistenza di numerose microstriature non analizzate approfonditamente in sede di incidente probatorio e non prese in considerazione neppure dai consulenti prof. Frediani e ing. Binante risulta, al di là di ogni dubbio, dalle dichiarazioni testimoniali, già ricordate, dell'ing. Ghidini. In definitiva queste dichiarazioni, valutate *nell'insieme degli elementi forniti dai periti e dai vari consulenti* relativamente all'esame della morfologia della superficie di frattura, rendono evidente che - diversamente dall'assunto difensivo - non esiste un concetto scientifico di 'marcatura' che possa essere utilmente distinto da quello di 'linea di spiaggia'. Le marcature alle quali ha fatto riferimento il consulente prof. Frediani costituiscono null'altro che quelle linee più facilmente rilevabili a livello macroscopico in una superficie che contiene molteplici altre linee concettualmente dello stesso tipo, anche se meno evidenti e analizzabili soltanto con strumenti tecnici che consentano un ingrandimento molto elevato.

Sullo stesso tema va rilevato che anche il consulente del PM prof. Bertini - pur citato dagli appellanti a sostegno delle tesi che nell'appello vengono sostenute - ha chiaramente affermato, in dibattimento, di non ritenere corretta l'associazione marcature/viaggi nei termini indicati dalla difesa: vale a dire affermando di poter individuare sulla superficie di frattura tutti i fronti corrispondenti ai viaggi dal settimo al dodicesimo. Il prof. Bertini, considerando non attendibile la rilevazione dei fronti maggiormente ravvicinati, ha ritenuto opportuno limitare l'analisi alle ultime quattro linee di arresto, che - essendo quelle più distanziate - apparivano le uniche che potessero essere qualificate come obiettivamente significative: "*..nelle zone dove i fronti sono più ravvicinati la valutazione che stavo dicendo diventava troppo - a mio parere - incerta. L'unica cosa che si poteva dedurre da quelle valutazioni, da quella zona, era la forma del fronte del difetto, che infatti ho utilizzato per le valutazioni*" (esame c.t. Bertini ud. 28.1.2015 p. 100).

E' un dato di fatto che nelle fasi iniziali di propagazione della cricca, nelle quali la frattura è molto più piccola e l'avanzamento è molto più lento, i fronti sono estremamente ravvicinati tra loro e risultano, quindi, molto difficili da isolare ed esaminare distinguendoli dalle altre striature che sono anch'esse visibili, anche se in modo meno evidente e talvolta solo parzialmente, nella stessa zona della frattura. Secondo l'opinione espressa dal prof. Bertini le linee di spiaggia o linee di arresto possono essere utilizzate soprattutto per apprezzare la forma del difetto e comunque soltanto per una verifica di tipo sperimentale, dopo aver eseguito i calcoli matematici che consentono di determinare l'evoluzione della frattura in funzione del numero dei cicli di carico, o dei chilometri percorsi, sulla base dei fattori di intensificazione dello sforzo, delle caratteristiche geometriche dell'assile e delle proprietà resistenziali

dell'acciaio A1N con cui l'assile stesso è stato realizzato. Il procedimento seguito dal prof. Bertini viene riassunto nel diagramma riportato di seguito, che consente di confrontare l'andamento calcolato della lunghezza della frattura in funzione del numero dei cicli di sforzo a pieno carico con i fronti di arresto della frattura rilevati sperimentalmente e giudicati sufficientemente affidabili alla luce delle osservazioni che precedono.

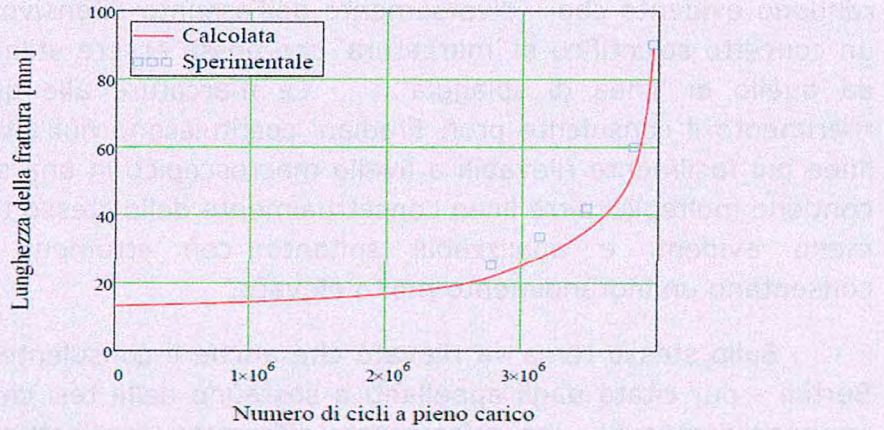


Fig. 7 - Andamento previsto della lunghezza della frattura con il nuermo di cicli e confronto con i rilievi sperimentali

La Fig. 7 riporta l'anamento calcolato della lunghezza della frattura in funzione del numero di cicli, ponendolo anche a confronto con le lunghezze individuate secondo quanto mostrato in Fig. 6.
L'accordo tra i dati, tenuto conto dello stato gravemente danneggiato della superficie di frattura e delle approssimazioni del calcolo appare soddisfacente.

Come si può notare, anche sulla base di questa elaborazione grafica risulta confermata una profondità della fessura al momento della revisione dell'assile presso l'officina Jungenthal superiore al valore 'cautelativo' che è stato indicato dai periti in 11 millimetri. In termini sostanzialmente conformi alle conclusioni peritali il prof. Bertini ha stimato la profondità della fessura in un valore compreso tra 10,237 mm. (valore 'cautelativo', calcolato facendo riferimento ad una legge a cui corrisponde una velocità di accrescimento della frattura che, con una probabilità del 95%, risulta maggiore del valore effettivo) e 13,09 mm., avendo invece come riferimento la medesima legge al 50% di probabilità.

In dibattimento il prof. Bertini ha spiegato di aver effettuato i calcoli relativi alla velocità di avanzamento della cricca utilizzando la legge di Paris e considerando il fattore di intensificazione delle tensioni alla luce dei parametri del materiale emersi dalle indagini effettuate presso Lucchini sui provini tratti direttamente dall'assile fratturato. Ha aggiunto di aver sovrastimato, in modo ampiamente cautelativo, il carico applicato: "*nel caso nostro specifico .. si è deciso di assumere, molto*

cautelativamente .., una distribuzione di tensioni fatta con forma semplice, cioè rettilinea, e con valore massimo pari KT per σN MAX, quindi, diciamo, con un valore complessivo del carico applicato che è come averlo maggiorato di circa il 40%. In realtà quando la frattura avanza incontrerà delle zone dove le tensioni sono molto più basse di quelle che abbiamo ipotizzato noi, quindi tenderemo a sovrastimare notevolmente la velocità di avanzamento" (c.t. Bertini ud. cit. p. 41). Questa sovrastima, nell'ordine del 40%, compensa ampiamente l'omessa considerazione della fase di compressione della frattura, che deriva dal fatto che è considerato soltanto lo sforzo in trazione. In proposito dall'esame del prof. Bertini emerge quanto segue: *"sostanzialmente utilizzare un rapporto R=0, vale a dire trascurare la parte del ciclo in compressione, è una cosa abbastanza usuale, diciamo, dato che nella parte in compressione teoricamente la frattura è chiusa, quindi se uno va a calcolare teoricamente il fattore K con la frattura chiusa ottiene zero (...) La scelta che ho fatto io è stata semplicemente - avendo maggiorato moltissimo la distribuzione di tensioni .. di considerare che questo in qualche maniera potesse tener conto anche della piccola maggiorazione, diciamo dell'ordine di un 20%, del Δσ che derivava da questo".*

Rimanendo sul tema specifico delle linee rilevabili sulla superficie di frattura, va aggiunto che anche i consulenti della difesa riconoscono che le linee di arresto siano visibili soltanto per quanto riguarda i viaggi che iniziano dal settimo, mentre per quelli immediatamente precedenti - che pure, come si è appena detto, sono stati effettuati pochissimo tempo prima, addirittura a distanza di pochi giorni - le linee di arresto risulterebbero tutte 'invisibili'. Nonostante quanto argomentato dalla difesa, appare evidente che - in assenza di linee di arresto visibili nella parte della superficie della frattura più vicina al punto di innesco - il metodo di indagine di tipo 'sperimentale' sostenuto dai consulenti prof. Frediani e ing. Binante, metodo asseritamente fondato sull'individuazione di 'punti' corrispondenti a quanto si può rilevare sulla superficie di frattura, non è in concreto attuabile. Infatti è soltanto sulla base di una presunzione del tutto arbitraria che si dovrebbe supporre che i primi sette viaggi del carro (successivi alla riammissione in servizio) si collochino nel breve spazio semiellittico che è delineato dalla marcatura con profondità 14,2 millimetri (secondo le misurazioni dei c.t. Frediani-Binante, o 14 millimetri facendo riferimento alle misurazioni riportate nella perizia) e, per altro verso, che in quello spazio non possa collocarsi nessun viaggio effettuato dall'assile in epoca precedente alla revisione presso l'officina Jungenthal. Esattamente l'accusa ha osservato, in merito a quest'ultimo aspetto, che a tutto concedere alle argomentazioni difensive, si deve riconoscere che in questa parte la curva elaborata secondo il modello Frediani - Binante (si fa specifico riferimento alla "previsione della profondità iniziale della fessura" di cui al diagramma riprodotto a p. 97

dell'appello) non è il frutto di un procedimento di interpolazione di dati sperimentali, tratti dall'esame della superficie di frattura, essendosi proceduto in un modo totalmente diverso. La prima parte della curva, fino alla profondità di 14,2 millimetri (che secondo la difesa corrisponderebbe, come detto, al settimo viaggio) deriva da un arbitrario procedimento di estrapolazione, senza che sulla superficie della frattura sia stato individuato alcun punto di riferimento. E' da notare che lo stesso consulente prof. Frediani in sede di controesame non ha negato che il procedimento da lui adottato abbia previsto una estrapolazione, senza che in questa parte la curva da lui 'costruita' trovi fondamento in dati sperimentali: *"Ho interpolato la prima parte e poi estrapolato..."* (esame Frediani ud. 27.4.2016 p. 160).

Va anche considerato che, con riferimento alla prima parte della curva (intendendo quella più vicina al punto di innesco della cricca), i punti estrapolati dai consulenti della difesa presuppongono che nel corso dei primi sette viaggi a pieno carico da Trecate a Gricignano la frattura possa essersi sviluppata in modo così rapido da avanzare dalla profondità di 1-2 millimetri a quella di 14,2 millimetri, con uno sviluppo addirittura nell'ordine di 2 millimetri per ciascun viaggio. In sostanza, la difesa presuppone che anche in quei primi viaggi (che a voler seguire l'assunto difensivo seguono immediatamente l'innesco della cricca) la velocità di avanzamento della frattura sia stata particolarmente elevata, diversamente da quanto argomentato dal prof. Bertini che ha diffusamente spiegato il corretto metodo di analisi da lui impiegato evidenziando, in modo ben comprensibile, che non è lecito calcolare, sulla base di dati sperimentali, la velocità di propagazione tipica della fase finale e poi 'estenderla' indebitamente alla fase iniziale, nella quale la velocità di propagazione è enormemente inferiore: *"..per calcolare questa dimensione iniziale .. è necessario fissare il numero di cicli ed essere in grado di calcolare ΔK* [vale a dire il parametro che controlla la velocità di avanzamento della frattura - n.d.r.] *al variare di A, cioè al variare della dimensione del difetto .. è un fenomeno in un certo senso auto esaltante: più la fessura cresce, più ΔK diventa grande, più la velocità di aumento della frattura aumenta"* (ud. 28.1.2015, pp. 36-37).

Non si può omettere di evidenziare che, al di là di quanto rilevato dal consulente appena citato, uno sviluppo così rapido, nella prima fase, è in radicale contrasto con l'assunto primario che emerge dagli studi di tutti i tecnici che si sono occupati della materia: nella sua fase iniziale lo sviluppo della frattura è sempre estremamente lento e richiede che l'assile sia sollecitato in un gran numero di cicli, vale a dire in un lungo periodo di esercizio. Proprio per questo essenziale motivo gli schemi di ispezione accettati dalle imprese del settore ferroviario prevedono intervalli molto prolungati, escludendo radicalmente che una cricca possa enuclearsi e svilupparsi fino ad un livello critico in un tempo di esercizio

così ristretto come si suppone - ma soltanto dai tecnici incaricati dalla difesa - sia avvenuto nel caso dell'assile n. 98331.
Gli elementi di valutazione in merito a quest'ultimo punto emergono, in modo sostanzialmente conforme, dalle relazioni e dell'esame orale di vari consulenti che sono stati esaminati nel corso del dibattimento: in particolare il prof. Toni, relazione 11.10.2011 pag. 278 e ss.; il prof. D'Errico, relazione 26.5.2015 pag. 23; il prof. Boniardi, relazione 29.6.2015 pag. 25. Senza riassumere nuovamente le considerazioni poste da questi consulenti a fondamento delle rispettive elaborazioni in tema di dimensione della cricca al momento della revisione presso l'officina Jungenthal (considerazioni riportate diffusamente e in modo corretto nella motivazione della sentenza di primo grado), si deve ribadire che è assolutamente pacifico che la velocità di avanzamento della cricca nella prima fase è sicuramente molto bassa. In particolare il prof. Toni ha rilevato che *"Hirakawa, Toyoma e Kubota, sulla base di numerose osservazioni dei ritorni di esercizio nelle ferrovie giapponesi, affermano che occorrono mediamente almeno 6 anni di esercizio (1,5 milioni di Km circa) affinché una cricca raggiunga dimensioni tali da essere rilevata strumentalmente"* (relazione sopra citata, a p. 185).

La difesa ha obiettato che il riferimento allo studio citato dal prof. Toni non sarebbe significativo trattandosi di un articolo relativo ad un fenomeno sostanzialmente diverso da quello della frattura per fatica verificatosi sull'assile n. 98331 e dovendosi, inoltre, tener conto che il tempo lunghissimo che viene indicato riguarda principalmente la 'nucleazione' della cricca. Si tratta, tuttavia, di rilievi assolutamente non concludenti rispetto ai fini che qui interessano: i tempi molto lunghi che risultano necessari, nella comune esperienza scientifica, perché una frattura si formi e successivamente si sviluppi fino a rappresentare un pericolo per l'integrità del componente non sono contestati neppure dai consulenti della difesa. Non vi è dubbio, peraltro, che i dati citati dal prof. Toni nella sua relazione, relativi alla gestione degli assili nell'ambito delle ferrovie dei vari Paesi ed ai relativi intervalli di ispezione, dimostrano ampiamente che si ritiene impossibile che una cricca possa svilupparsi da un fase in cui non è rilevabile neppure con controlli ad ultrasuoni e magnetoscopici ad una dimensione corrispondente a quella della rottura 'di schianto' del componente, in un arco temporale di pochi mesi, corrispondenti ad una percorrenza di poco più di 20.000 chilometri. Il prof. Boniardi ha evidenziato - sempre in merito a questo punto - che *"è noto che, a livello tecnico-scientifico, si sta cercando di definire un intervallo di ispezione degli assili dei treni ad alta velocità comune a tutta la rete europea: una prima ipotesi di lavoro prevede come soglia d'ispezione una percorrenza pari a 240.000 km. Pertanto, se confrontiamo questo dato (240.000 km) con i chilometri percorsi dall'assile di Viareggio tra la data dell'incidente e la*

revisione/manutenzione (terminata nel novembre 2008 presso l'Officina Jungenthal) nonché il successivo montaggio della sala sul carrello (terminato il 2 marzo 2009 presso CIMA Riparazioni), si deve necessariamente concludere che:

- 22.525 km rappresentano una percorrenza troppo limitata per poter ipotizzare che una cricca di fatica evolva da una dimensione iniziale inferiore ad un millimetro fino a raggiungere una decina di centimetri e diventare critica, provocando la rottura di schianto di un qualunque assile ferroviario;

- o, che è lo stesso: 22.525 km prima dell'incidente di Viareggio era già presente una cricca di fatica avente estensione radiale di almeno 10 mm".

Appare opportuno ricordare brevemente che anche gli esperti della Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il cui parere sul punto non è stato riportato nella sentenza di primo grado, hanno formulato conclusioni del tutto analoghe, affermando, nelle loro conclusioni acquisite al dibattimento di primo grado, che *"sulla scorta dei dati geometrici dell'assile (lunghezza, diametro della portata di calettamento, diametro del collare, raggio di raccordo fra collare e portata di calettamento ecc..), delle ruote, delle forze applicate sul fusello a pieno carico (ipotizzato pari a circa 100 kN), e a vuoto (circa 41 kN), dei dati sperimentali di cui sopra rilevati a seguito delle prove di laboratorio, dei chilometri percorsi dal carro a pieno carico (circa 10500 Km) e a vuoto (circa 12000 Km), risulta che la cricca, che ha avuto origine in un punto della superficie dell'assile ove è stata riscontrata la presenza di un fenomeno di corrosione, con un innesco di profondità di 1 mm e larghezza 3 mm circa, si è inizialmente propagata molto lentamente in un lungo periodo precedente alla manutenzione del novembre 2008. Quando la sala è arrivata alla Società Jungenthal la cricca aveva dimensioni stimate pari a 10 - 12 mm di profondità e 20 - 25 mm di larghezza"* (relazione della Commissione di indagine della DGIF in data 23.3.2012, p. 104).

In definitiva, si deve necessariamente convenire che la percorrenza del carro ferroviario che utilizzava l'assile n. 98331 nell'arco temporale compreso tra il 4.3.2009 ed il 29.6.2009 (in totale circa 22.500 km) è così modesta da non essere in alcun modo comparabile con qualunque intervallo di ispezione, pur cautelativo, adottato dalle ferrovie internazionali, in particolare nel trasporto merci. E si deve aggiungere che -come emerge in modo non controverso- neppure dopo l'incidente di Viareggio gli intervalli di ispezione relativi agli assili sono stati in alcun modo riesaminati, essendo rimasta indiscussa l'adeguatezza di quanto previsto dalle normative precedenti.

Ulteriori considerazioni da svolgere riguardano le prove sperimentali effettuate dal c.t. prof. Frediani, a Pisa, sperimentazioni richiamate nell'appello (in particolare alle pp. 106 e ss., dalle quali sono tratte le successive citazioni), che secondo gli appellanti sarebbero state condotte con metodologie corrette, diversamente da quelle eseguite presso Lucchini sui provini tratti dall'assile n. 98331. Da queste prove, effettuate su provini *Compact Tension* fatti predisporre dagli stessi consulenti della difesa, derivano parametri di 'C' ed 'm' stimati corretti dai consulenti da un punto di vista scientifico, che tuttavia danno luogo ad una curva che "*non corrisponde in alcun modo all'evoluzione della frattura quale osservata sulla sezione fratturata dell'assile 98331*". Con la conclusione, sostenuta dal prof. Frediani, che "*la legge di Paris, elaborata in ambito aeronautico (nel quale rileva esclusivamente il fenomeno della trazione, come esempio nelle fusoliere pressurizzate) non è applicabile tout court in relazione agli assili ferroviari, che sono sottoposti a flessione rotante, cioè ad un fenomeno di trazione-compressione*". La difesa puntualizza che utilizzando la legge di Paris è possibile determinare una curva che interpola tutti i punti reali/sperimentali: tuttavia "*si tratta di una funzione matematica (astratta) nella quale i valori di 'C' ed 'm' che ne risultano non corrispondono a nessun acciaio esistente: sicché soltanto un materiale virtuale (che non esiste in rerum natura) permette di riprodurre sul piano puramente astratto il fenomeno della propagazione a flessione rotante (trazione- compressione) secondo la legge di Paris nel caso per cui è processo*".

Come è facile comprendere, quella appena riassunta è una contestazione radicale, ma non condivisibile, del metodo di analisi seguito non soltanto dai periti Vangi e Licciardello - che hanno elaborato, utilizzando le correlazioni matematiche rappresentate dalla legge di Paris, i dati desunti dalle sperimentazioni eseguite presso Lucchini - ma anche dai consulenti di tutte le altre parti processuali. In proposito va osservato che tutti i consulenti, esclusi quelli della difesa degli imputati e società del 'gruppo GATX', hanno condotto studi che hanno tenuto conto dei valori tratti dalle prove sperimentali eseguite presso Lucchini, basandosi sempre sulla legge di Paris o su analoghe correlazioni matematiche, come l'equazione di 'NASGRO', e giungendo - come si è visto - a risultati sostanzialmente sovrapponibili per quanto riguarda l'evoluzione della frattura e, in particolare, la sua dimensione al momento della revisione presso l'officina Jungenthal. Si tratta di studi che dimostrano che queste formulazioni matematiche sono applicabili non soltanto per calcolare la parte centrale della propagazione della frattura, ma anche per la fase iniziale, nella quale - come detto - lo sviluppo è molto più lento, e quella finale, in cui la propagazione è invece estremamente rapida. Naturalmente debbono essere utilizzati adeguati procedimenti di calcolo che sono stati ben illustrati sia dal prof. Bertini,

sia da altri consulenti.
In particolare appare opportuno richiamare i consulenti del Politecnico di Milano che hanno valutato il comportamento di propagazione della cricca dell'assile n. 98331 per incarico dei difensori del Gruppo Ferrovie dello Stato. La simulazione eseguita da questi consulenti si caratterizza per l'approfondimento della stima dei carichi di servizio dell'assile nel periodo successivo al montaggio nel carrello del carro deragliato a Viareggio, per lo studio della funzione di forma della frattura e, infine, per il calcolo della propagazione della frattura; quest'ultimo è stato effettuato mediante l'utilizzo della citata equazione di 'NASGRO', un modello matematico che può definirsi come uno sviluppo dei principi della legge di Paris. I consulenti del Gruppo FS hanno dato atto che i calcoli così effettuati hanno portato a determinare la profondità della frattura non rilevata al momento della revisione della sala in un valore compreso tra 11 e 12,5 mm., valore confermato anche dal confronto tra i dati che scaturiscono dall'analisi 'teorica' e quelli desumibili dai rilievi sperimentali effettuati presso il laboratorio Lucchini (si veda la relazione "Analisi propagazione della cricca" dei consulenti del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano - proff. Beretta ed altri - alle pp. 46-47); anche con tale diverso metodo di calcolo si è quindi ottenuto un risultato analogo, come sopra già sottolineato.

In merito a questi aspetti la Corte condivide pienamente le conclusioni essenziali adottate dal Tribunale e motivate in modo esauriente, secondo le quali:

- i consulenti della difesa hanno adottato, per i propri calcoli, valori di "C" ed "m" diversi da quelli che sono frutto delle sperimentazioni eseguite in incidente probatorio;

- trattandosi di valori che non sono stati mai stati oggetto di confronto e contraddittorio con altri consulenti, è innegabile che a questi dati va attribuita una attendibilità di gran lunga inferiore rispetto a quelli desunti dalle prove eseguite nel corso dell'incidente probatorio, al quale hanno partecipato i consulenti di tutte le parti processuali, compreso il prof. Frediani, senza mai sollevare dubbi o contestazioni circa le varie attività svolte;

- peraltro le prove tecniche eseguite presso Lucchini sono state effettuate con apparecchiature idonee a riprodurre il fenomeno della flessione rotante dell'assile ferroviario e con modalità che sono puntualmente documentate nei report di Lucchini e che al momento non furono oggetto di alcuna contestazione, mentre non è possibile alcuna verifica delle concrete modalità con le quali le stesse prove sono state eseguite nel laboratorio utilizzato dal prof. Frediani;

- la legge di Paris -ritenuta di fatto inapplicabile da parte della difesa, come sopra detto- è da sempre accreditata come la formulazione matematica più idonea a descrivere la crescita a fatica di una cricca, come dimostrato dal fatto che è utilizzata da specifici programmi di calcolo per lo studio dell'avanzamento della frattura (si è appena richiamato il modello di NASGRO) e da gruppi di lavoro per la sicurezza del trasporto ferroviario, nonché richiamata da importanti normative riconosciute a livello internazionale come ASME ed EN 1013.

Va aggiunto che le tesi difensive incentrate sull'inapplicabilità della legge di Paris risultano prive di ogni consistenza probatoria, non tenendo adeguatamente conto delle critiche già ampiamente svolte all'arbitraria affermazione di poter ricavare dalla superficie dell'assile elementi idonei ad una precisa associazione tra viaggi e marcature, e dunque una sicura determinazione della profondità della cricca in conseguenza di singoli viaggi. In definitiva, nessuna delle considerazioni svolte nell'appello -che sono state tutte valutate da questa Corte, in rapporto a quanto osservato dai periti e dagli altri tecnici che si sono occupati della problematica della ricostruzione della dimensione della cricca- è tale da introdurre elementi che possano scalfire la complessiva coerenza delle conclusioni adottate dal giudice di primo grado, come detto motivate in modo esauriente. Si tratta di conclusioni che correttamente valorizzano in modo prevalente l'affidabilità dei dati tratti dalla perizia, dai report e dalle dichiarazioni dei tecnici del laboratorio Lucchini nonché dalle analisi fondate sull'applicazione della legge di Paris, la cui utilizzabilità per ricostruire un caso di frattura per fatica come quello di Viareggio è già stata ampiamente sottolineata.

Si deve poi osservare che gli argomenti sviluppati dagli appellanti vanno respinti anche nella parte in cui si assume di poter utilmente ripetere una sperimentazione volta a riprodurre le condizioni di propagazione della cricca e al riguardo si formula -per il caso che ne sia ritenuta la necessità- richiesta di rinnovazione parziale del dibattimento. La richiesta di rinnovazione istruttoria (a p. 107 dell'appello) per effettuare una 'simulazione' corrispondente a quella eseguita dai consulenti della difesa - evidentemente su ulteriori provini da estrarre dall'assile n. 98331 o in alternativa su provini da predisporre appositamente - non può trovare accoglimento. Ed infatti, premesso che le caratteristiche dell'assile n. 98331 sono ben difficilmente riproducibili (si tratta di un componente realizzato nell'anno 1974 con acciaio che non rispetta interamente i requisiti normativi attuali, e di cui si ignorano le modalità di utilizzo e quindi gli sforzi a cui è stato sottoposto da quella data sino all'anno 2008), va riconosciuto in primo luogo che l'attività svolta presso Lucchini nel 2011 e in merito alla quale ha riferito, come detto, il teste ing. Ghidini non presta assolutamente il fianco a critiche che possano essere ritenute fondate, e dunque non si comprende perché

dovrebbe essere ripetuta in grado di appello, non sussistendo le condizioni di necessità che sono previste dall'art. 603 c.p.p.. Per altro verso si deve evidenziare che una fedele e non controvertibile riproduzione in laboratorio delle tensioni meccaniche che possono essersi verificate nel corso dei viaggi del carro ferroviario sotto il quale era montato l'assile n. 98331 (tensioni che ovviamente risentono non soltanto del 'carico' di servizio della ferrocisterna, ma anche di numerose altre variabili: la conformazione del tracciato, il raggio e la sopraelevazione delle curve, lo stato dell'armamento ferroviario, la velocità del carro, l'attrito da contatto tra ruota e rotaia ecc.) è, nella sostanza, impossibile, cosicché ogni eventuale ulteriore simulazione presenterebbe un margine di incertezza estremamente rilevante e non eliminabile. Non si tratterebbe certamente di una prova decisiva ai fini della decisione, ed anzi l'attendibilità di una simile ricostruzione, anche in rapporto agli accertamenti tecnici che furono eseguiti in sede di incidente probatorio, sarebbe fortemente contestabile da tutte le parti.

Riassumendo quanto finora esposto, va osservato che le precedenti considerazioni smentiscono radicalmente la fondatezza della tesi difensiva secondo cui l'unica curva che potrebbe essere considerata rappresentativa della progressione della frattura è quella che interpola i punti individuati sulla base delle linee di arresto considerate dai consulenti prof. Frediani e ing. Binante, curva che porterebbe a concludere che la dimensione iniziale della cricca al novembre 2008 era inferiore a due millimetri di profondità. La Corte ritiene che gli elementi probatori acquisiti dimostrino al di là di ogni ragionevole dubbio l'esattezza delle conclusioni raggiunte dai periti nonché da tutti gli esperti nominati dalle parti, con la sola eccezione di quelli degli imputati e società del 'gruppo GATX'; conclusioni fatte proprie dal Tribunale secondo le quali al momento del controllo presso l'officina Jungenthal la cricca aveva una profondità stimabile in circa 10-12 millimetri, superiore alla dimensione che si deve considerare rilevabile con certezza con ispezione ultrasonora, eseguita secondo la procedura indicata nelle norme VPI. Più precisamente si deve affermare:

- che l'associazione linee di arresto/viaggi, nei termini indicati dalla difesa degli imputati, non soltanto non è dimostrabile ma risulta arbitraria e fuorviante, dato che introduce un criterio privo di ogni affidabilità scientifica e non condiviso né dai periti né dagli altri esperti che hanno studiato l'argomento per incarico delle varie parti processuali ovvero nell'ambito dell'indagine svolta dalla Direzione Generale delle Investigazioni Ferroviarie (presso il MIT), sopra citata;

- che, in particolare, sicuramente sfornita di fondamento scientifico è l'attribuzione del fronte di arresto rilevato a 14,2 millimetri di profondità al settimo viaggio (attribuzione che non considera, tra l'altro, il fronte a

17 millimetri, evidenziato nel corso dell'analisi frattografica eseguita presso Lucchini e poi misurato anche dal consulente prof. Bertini);

- che, in ogni caso, in riferimento ai primi sette viaggi effettuati dal carro con l'assile n. 98331 si deve riconoscere che, in assenza di linee di arresto visibili, non vi è il benché minimo elemento obiettivo per affermare che in un così limitato numero di chilometri a pieno carico la fessura si sia sviluppata da una profondità inferiore a 2 millimetri ad una profondità pari a 14,2 millimetri;

- che, inoltre, correttamente è stato rilevato che il primo fronte di cui al disegno della superficie di frattura elaborato presso Lucchini e in precedenza riportato divide due zone di colore e tessitura in apparenza ben diverse; nella zona retrostante il metallo è di colore più scuro ed apparentemente più ossidato: circostanza non ragionevolmente spiegabile assumendo, come fa la difesa, che si tratti di una superficie di frattura frutto di una serie di viaggi effettuati in continuità temporale con quelli che vanno dal settimo fino all'incidente di Viareggio.

Le tesi difensive vanno valutate anche tenendo ben presente che sono gli stessi appellanti a dare esplicitamente per ammesso che lo sviluppo della frattura che ha dato luogo al cedimento dell'assile n. 98331 sia stato conseguente ad una velocità di propagazione singolarmente elevata, soprattutto nella fase iniziale. Sarebbe questa macroscopica 'anomalia' che avrebbe reso in concreto impossibile la rilevazione della cricca, essendo l'intervallo di ispezione risultato, nel caso in esame, inadeguato rispetto ad una frattura sviluppatasi fino al punto di rottura nello spazio di soli "*sei mesi complessivi*" (o, meglio, dei quattro mesi che intercorrono tra marzo e giugno 2009, se si fa riferimento al periodo di effettivo esercizio del carro ferroviario dopo la revisione ed il montaggio delle due nuove sale). I difensori appellanti non negano che la propagazione sub-critica della cricca fino a una dimensione di 90 millimetri nello tempo di soli 12 viaggi di andata (a pieno carico), 12 viaggi di ritorno (a 'tara'), oltre al tredicesimo viaggio interrotto a Viareggio, pone quanto accaduto "*al di fuori di qualunque controllo previsto in manuali/leggi/regolamenti che all'epoca dei fatti rappresentavano e sintetizzavano le regola dell'arte in tema di manutenzione*" (così l'atto di appello a pp. 133-134). Secondo la difesa va ipotizzato l'intervento di una '*sollecitazione straordinaria*' (come sostenuto sia dal consulente prof. Diener, sia dal consulente dr. Poschmann), che darebbe ragione di una velocità di propagazione della frattura al di fuori di quanto comunemente noto in letteratura e nella storia delle ferrovie. Questa sollecitazione straordinaria troverebbe conferma in vari aspetti "*assolutamente anomali*", rilevabili sulla superficie della frattura. Viene quindi sottolineata l'anomalia costituita dall'inclinazione della superficie di frattura, per di più verificatasi in una

zona reputata ampiamente 'sicura' come il collarino esterno. L'anomalia, rivelata anche dalla deviazione 'falciforme' delle linee di arresto, costituirebbe, secondo la difesa, un dato oggettivo, anche se l'identificazione del fattore che ha determinato questa 'straordinaria sollecitazione' rimarrebbe confinata nel campo delle congetture (trattandosi, a dire del consulente della difesa dr. Poschmann, di una causa totalmente sconosciuta: nella 'presentazione' utilizzata nel corso dell'esame di quest'ultimo consulente si ipotizzano, per spiegare la propagazione della frattura nell'assile, *"forze sconosciute e non comuni"*, vale a dire sollecitazioni non meglio individuabili: p. 216 delle *slides* Poschmann).

Vanno dunque valutati, anche in questa particolare prospettiva, gli elementi acquisiti in merito alla conformazione della superficie di frattura e delle linee di spiaggia analizzate nel corso dell'incidente probatorio. Così procedendo, emerge in modo evidente che l'asserito carattere 'straordinario' della frattura è stato escluso da numerosi esperti, a partire dai tecnici di Lucchini ing. Cantini e ing. Ghidini. Inoltre la difesa è stata costretta a riconoscere che nessun elemento obiettivo conferma la tesi di un evento 'eccezionale' verificatosi all'atto del montaggio della sala nella sottostruttura del carro o durante il successivo esercizio ferroviario: il consulente della difesa dr. Poschmann ha dovuto ammettere, come già si è fatto cenno, che si sarebbe trattato di un fenomeno del tutto privo di precedenti e di cause accertate (*"Le mie conoscenze si basano sulla letteratura che ho a disposizione, che sono nel caso concreto i rapporti delle indagini delle autorità e, per quanto riguarda la mia esperienza professionale in venti anni di attività e sulla base di queste mie conoscenze che ho citato, la mia risposta è no, <u>non conosco precedenti di questo tipo</u> (..) stiamo parlando di una mosca bianca"* - ud. 10.6.2016 pp. 65-66).

In merito alle caratteristiche della frattura va rimarcato, tuttavia, che in sede di incidente probatorio nessuno dei tecnici ha evidenziato elementi distintivi particolari. Al contrario, la valutazione dei periti Vangi e Licciardello assimila la frattura ad una ipotesi ben conosciuta nella letteratura scientifica e richiamata anche nella sopra citata deposizione dell'ing. Ghidini: *"Le "linee di spiaggia" presenti nella zona di propagazione sub-critica presentano morfologia ed andamento tipiche delle superfici di frattura dovute a sollecitazioni di flessione rotante con basso valore delle sollecitazioni, come confrontabile con la casistica riportata in ASM Handbook vol. 11 Failure Analysis and Prevention – Fatigue Failure /111 – figure 18"* (così la relazione peritale a p. 77).

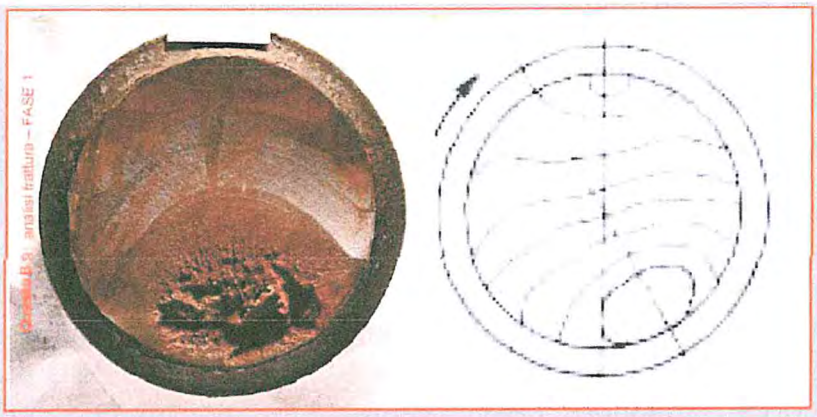


Figura 3.7-3 – Confronto qualitativo tra l'andamento delle linee di spiaggia rilevabili sulla superficie di frattura e quelle schematizzate nel disegno tratto da ASM Handbook vol. 11 Failure Analysis and Prevention – Fatigue Failure /111 – figure 18.

Ancora più esplicita è la dichiarazione resa sul punto dall'ing. Cantini, secondo cui la superficie di frattura "*aveva una morfologia tipica di una rottura per fatica e quindi una rottura che si è sviluppata nel corso del tempo, dovuta a carichi ciclici non particolarmente gravosi. In letteratura ci sono diverse immagini di riferimento di cricche a fatica a flessione rotante, in assili o anche altre componenti che sono oggetto di fatica a flessione rotante, e la morfologia di questa cricca era oserei dire un caso da manuale" (ud. 11.2.2015 p. 162).* I consulenti del PM e delle parti civili, a partire dal c.t. prof. Toni, hanno confermato la corrispondenza della cricca che ha dato origine alla frattura dell'assile ad analoghi casi di cedimento di componenti ferroviari, da molti anni oggetto di studio: il prof. Toni ha richiamato studi anche remoti (a partire da quelli dell'ing. A. Wohler, che già alla fine del 1800 si era occupato di studiare il comportamento degli assili soggetti a carichi ciclici), negando che il caso in esame presenti peculiarità tali da renderlo non confrontabile con i precedenti. In particolare, la circostanza che le linee di spiaggia dimostrino un andamento inizialmente convesso e successivamente concavo secondo il prof. Toni non costituisce affatto un caso straordinario, essendo, al contrario, oggetto di studio e riprodotto in varie immagini, tra le quali il disegno del manuale ASM sopra riportato.

Quanto all'inclinazione della cricca, secondo le misurazioni del c.t. dr. Poschmann, effettuate sulla base del materiale fotografico in atti, la conformazione concava della superficie di frattura corrisponde ad una inclinazione della frattura stessa, rispetto al piano ortogonale, pari a 14 gradi: elemento, questo, che sarebbe stato trascurato dal PM. Si tratterebbe, sempre secondo il c.t. Poschmann, di un fatto assolutamente eccezionale; all'udienza già citata il consulente ha affermato che "n*ei casi in cui noi cerchiamo con l'esame UT cricche a fatica di quel tipo .. le cricche .. si innescano perpendicolarmente. Crescono perpendicolarmente*

verso l'interno del componente. (..) Una cricca con tale inclinazione sul colletto esterno è un fenomeno estremamente sconosciuto, che non abbiamo visto né prima né dopo l'incidente di Viareggio". Ad avviso della Corte anche questo assunto deve essere smentito, non corrispondendo agli elementi che si possono considerare acquisiti al processo. A prescindere dalle modalità della misurazione (effettuata dal dr. Poschmann sulla sola base di immagini fotografiche, senza esaminare direttamente il componente fratturato, cosicché il risultato è inevitabilmente approssimativo), è importante rilevare che nessuno degli altri tecnici che si sono occupati della conformazione e della propagazione della cricca - neppure quelli, sicuramente indipendenti, nominati per l'incidente probatorio - ha attribuito un rilievo determinante alla sua inclinazione, così da considerare questo aspetto dimostrativo dell'asserito carattere straordinario del fenomeno, addirittura in grado di spiegare una eccezionale velocità di sviluppo (oltre a incidere sulla possibilità di rilevare la frattura con l'esame ad ultrasuoni). L'ing. Cantini nel suo esame testimoniale si è limitato a dichiarare che effettivamente nella fase iniziale la cricca aveva "*una leggera deviazione rispetto al piano a 90 gradi*", deviazione che presso Lucchini non era stata misurata, non essendo prassi effettuare queste misurazioni. Il consulente prof. Boniardi nella sua relazione del 29.6.2015 riporta invece, a p. 17, una significativa immagine fotografica, tratta dalla documentazione relativa all'analisi frattografica effettuata presso Lucchini, nella quale viene graficamente schematizzato "*il leggero cambio di piano della cricca in corrispondenza dell'innesco, come è tipico di molti fenomeni di rottura per fatica innescatasi per degrado superficiale (slant crack)*". Anche nell'esame dibattimentale il prof. Boniardi ha ribadito di aver rilevato la leggera inclinazione del piano della frattura ("*è una cricca che ha cambiato di piano, perché l'innesco si è sviluppato in quella posizione e poi, siccome l'avanzamento per fatica è un fenomeno prettamente meccanico, il cedimento è avanzato con un piano leggermente inclinato, e quindi c'è questo cambio di piano ..*" - ud. 8.7.2015 p. 40), ma non ha indicato in alcun modo che a quella leggera deviazione, effettivamente apprezzabile nell'immagine, molto chiara, del punto di innesco, si debba attribuire il significato di un 'evento eccezionale'.

L'immagine della relazione Boniardi è riportata di seguito.

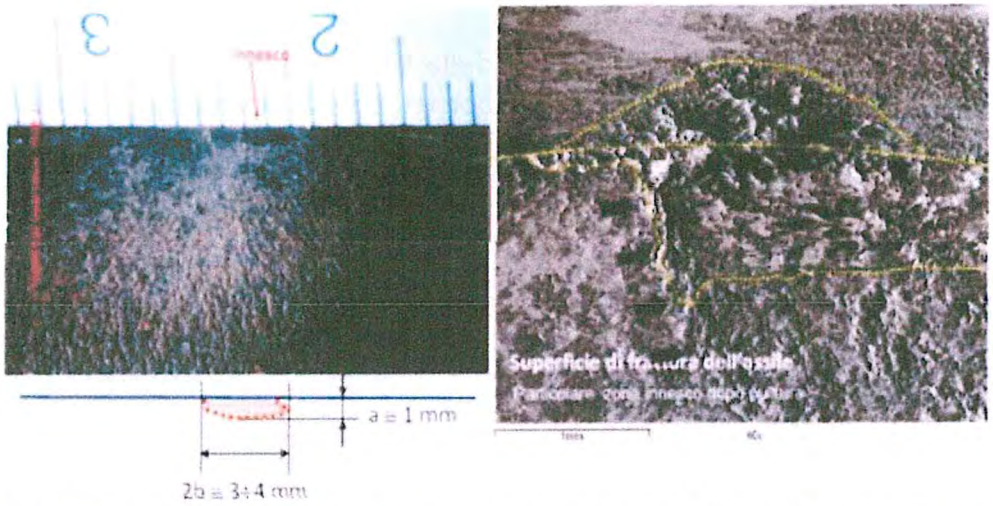


Figura 4: Aspetto e schematizzazione della zona di innesco dell'assile di Viareggio, forma semiellittica, a/b = 0,5÷0,67 [ref. Ghidini-Cantini]. Si noti il leggero cambio di piano della cricca in corrispondenza dell'innesco (frecce nere), come è tipico di molti fenomeni di rottura per fatica innescatasi per degrado superficiale (*slant crack*).

La circostanza che, in realtà, non di rado la frattura si sviluppi non in modo perfettamente 'perpendicolare' bensì 'su un piano leggermente inclinato', come affermato dal consulente Boniardi, trova conferma in fotografie di fratture simili che rivelano anch'esse una forma concava (o convessa, nella 'faccia' opposta della frattura), senza che questo aspetto sia mai stato messo in evidenza come dimostrativo di una caratteristica "eccezionale". In particolare, nella presentazione utilizzata dal prof. Boniardi e nella sua relazione scritta viene esaminato il caso (che il consulente, ad avviso della Corte giustamente, indica come "*del tutto speculare all'incidente di Viareggio*") dell'incidente ferroviario verificatosi sulle ferrovie canadesi, in località Tichborne, Ontario, il 25 agosto 2007. La frattura dell'assile, evidenzia il prof. Boniardi, si è verificata, anche in questo caso, nello spazio del collarino esterno ed è partita, come chiaramente emerge dalla documentazione dell'inchiesta a suo tempo svolta dalla autorità canadesi, da un cratere di corrosione (*corrosion pitting*). Non solo: dalle immagini fotografiche risulta che, anche in questo caso, la superficie di frattura non era piana, emergendo una evidente concavità, facilmente rilevabile da quanto riportato dal c.t. Boniardi. Né si può fondatamente obiettare che le caratteristiche progettuali degli assili ferroviari utilizzati in Nord-America sono diverse e non comparabili con quelle degli assili utilizzati delle imprese ferroviarie europee: aspetto che, pur tenendo conto delle spiegazioni fornite dai consulenti della difesa, non vale in alcun modo a far comprendere il motivo per il quale negli assili 'europei' (omologati UIC) le eventuali fratture dovrebbero avere una conformazione diversa, necessariamente ortogonale e non inclinata.

Di seguito si riporta la fotografia della superficie di frattura dell'assile che ha determinato l'incidente di Tichborne appena menzionato, dalla quale si evince la concavità.

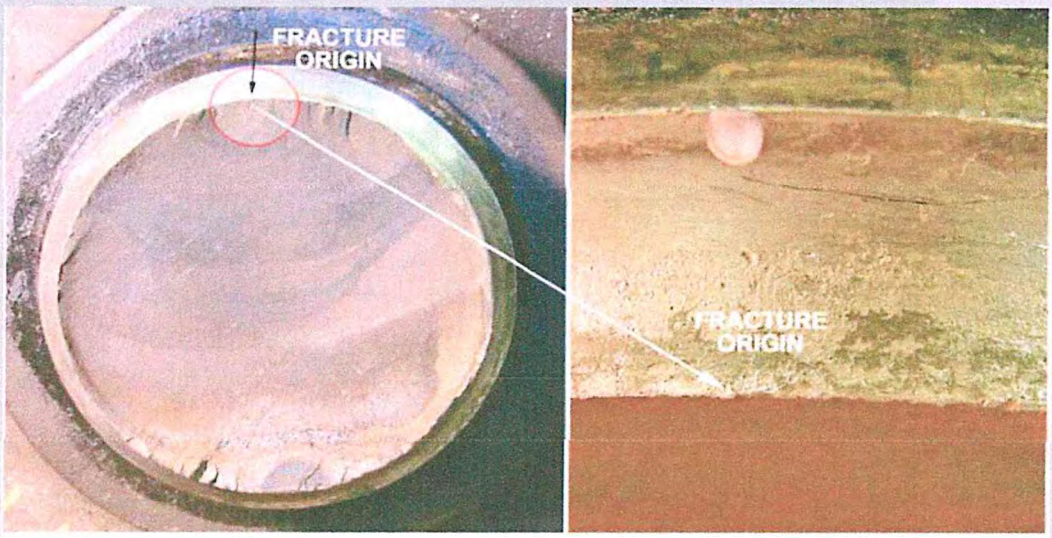


Photo 1. Exposed fracture surface identifying fracture origin and a close-up of corrosion pitting on the fillet radius (Source: CPR).*

*Railway Investigation Report n. R07T0240, Main Track Train Derailment Canadian Pacific Railway Freight Train No. 230-25, Mile 42.80, Belleville Subdivision, Tichborne, Ontario, 25 August 2007, **89**

Non diverse appaiono altre immagini desumibili dagli atti del processo. Ad esempio, dalla presentazione utilizzata nel corso dell'esame dibattimentale del prof. Toni, intitolata "*Il fenomeno della rottura per fatica degli assili ferroviari*", depositata dal P.M. all'udienza del 12.11.2014, si possono trarre le immagini dell'assile fratturato nel corso dell'incidente verificatosi a Castello (Firenze) il 26.3.2008. La localizzazione del punto di frattura sembra essere diversa, ma anche in questo caso risulta in modo evidente che la frattura non è 'complanare' in modo perfetto, essendo invece marcatamente concava da un lato e bombata dall'altro.

Assile fratturato a Firenze Castello – 26 marzo 2008



Lato assile



Lato fusello

D'altra parte non si può omettere di rilevare che neppure la difesa degli imputati e società del 'gruppo GATX' ha indicato studi o testi scientifici in cui l'inclinazione della cricca di Viareggio venga esaminata e valutata come un caso 'eccezionale' e 'senza precedenti'.

Anche il consulente della difesa prof. Frediani ha dimostrato di valutare la questione dell'inclinazione della frattura in termini almeno in parte diversi da quanto espresso dal dr. Poschmann. Il prof. Frediani ha infatti osservato che quella che ha provocato il disastro di Viareggio è *"una normale rottura per fatica"*; rottura *"originata da qualche difetto che io non ho indicato, che non è stato rilevato a quel tempo e che forse a quel tempo in cui sono stati condotti gli esami poteva essere meglio individuato se possibile ma - ripeto - individuare l'origine di una cricca è una pratica molto complicata specialmente nel caso in esame in cui un oggetto si è fratturato ed è stato indagato dopo due anni"* (ud. 27.4.2016 pp. 86-87). E' vero che secondo il prof. Frediani i calcoli effettuati, sulla base della legge di Paris, per determinare i tempi di propagazione della frattura avrebbero dovuto tener conto del fatto che questa non è piana e l'omessa considerazione di questo aspetto, da parte di altri consulenti, avrebbe concorso a dar luogo ad errori di calcolo. Ma la concavità della superficie di frattura non viene mai qualificata da questo consulente come un fattore "eccezionale", addirittura "unico", tale da dimostrare l'intervento di "forze sconosciute", che avrebbero dato luogo ad una straordinaria rapidità di sviluppo della frattura. A fronte di domande specifiche, volte a sondare la ricostruzione del consulente in punto di formazione e propagazione della cricca, il prof. Frediani ha ribadito: "D*unque, quello che io so che questa è una rottura normale. Cioè le rotture per fatica sono fatte così come in questo assile 98331, non*

è successo nulla di particolare, rientra nella casistica delle prove di fatica. Questa è la mia opinione, non ho trovato nulla di strano che possa spiegare la rottura se non il fatto che, come le dicevo, è un fatto statistico. Cioè fra 1 milione di assili anche se la probabilità è uno 10 alla meno 9 che si rompa un assile nella vita operativa se c'è 1 milione non è più 10 alla meno 9, è 10 alla meno 3 o 10 alla meno 2 e quindi questo spiega il fatto che ogni anno si rompe un assile, due assili e così via. Non ho spiegazioni diverse da questa" (ud. cit. p. 198).
Quanto al consulente prof. Diener, dal suo esame non emerge alcuna considerazione in merito all'inclinazione della frattura, che non viene neppure rilevata.

In definitiva, una corretta valutazione degli elementi scientifici acquisiti al processo porta a concludere che l'inclinazione della frattura è sicuramente dimostrata e innegabile, ma non costituisce affatto un evento che possa essere definito eccezionale, essendo, al contrario, positivamente riscontrato anche in altri casi e da numerosi consulenti (con la sola eccezione del dr. Poschmann) non valutato come un fatto significativo, in grado di fornire una spiegazione della asserita eccezionale velocità di propagazione della frattura.

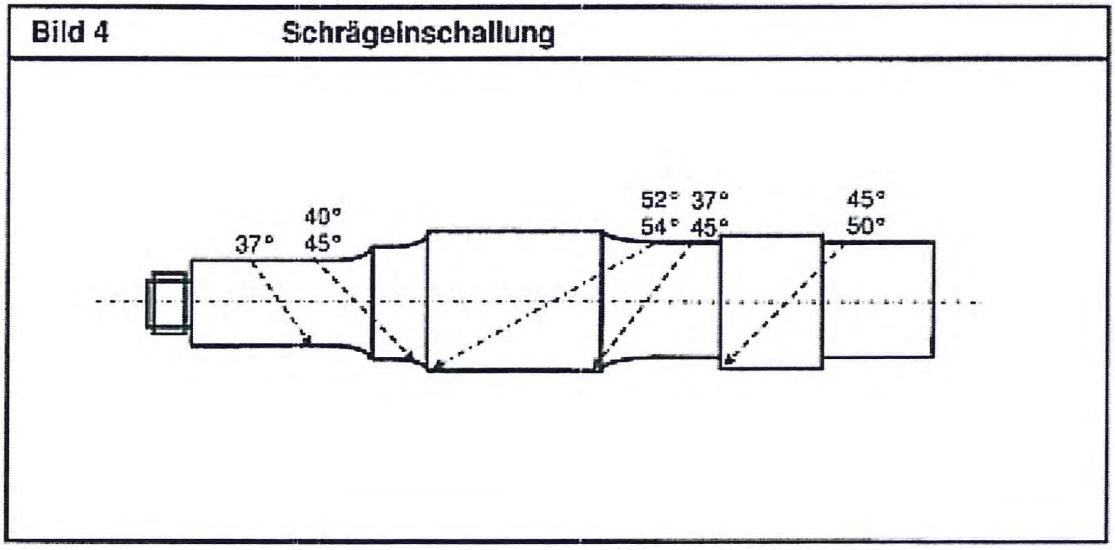
In merito alla localizzazione della cricca nella zona del collarino (aspetto particolarmente trattato dagli appellanti nel paragrafo III.9 "*Il luogo fisico di rottura dell'assile*"), va osservato che appare fuori discussione (non essendo messo in dubbio neppure dagli appellanti) che tutte le variazioni di sezione dell'assile (vale a dire il passaggio da una sezione più elevata ad una inferiore) espongono il materiale a più elevate sollecitazioni e determinano una maggiore situazione di rischio. Non soltanto nell'area del raccordo interno alla portata di calettamento delle ruote ("korbbogen") ma anche nel collarino esterno alla ruota ("notschenkel"), che costituisce la zona di raccordo tra portata di calettamento della ruota e fusello e nel quale si è verificata la rottura nel caso dell'incidente di Viareggio. La frattura è intervenuta, come spiegato in dibattimento dal consulente prof. Bertini, in una zona dell'assile nella quale si realizza "*un brusco passaggio di diametro dell'albero da un diametro più piccolo ad un diametro più grande; la frattura si estende nel diametro più piccolo*". Sul punto sono da richiamare anche le considerazioni del perito prof. Vangi nell'esame reso dinanzi al G.I.P., dove il perito ha evidenziato che le zone "*più critiche per la presenza possibile di cricche" sono "le zone dove ci sono dei raccordi, dei cambi di sezione dove in qualche modo anche le tensioni si concentrano e quindi è più facile che si possa verificare un innesco e propagazione di una cricca*". Sostanzialmente analoghe sono, del resto, le valutazioni espresse dal prof. Nicoletto, consulente di Cima Riparazioni spa: "*le sezioni critiche per un assile sono fondamentalmente individuate dalla geometria e dai carichi dell'assile stesso, quindi sono quelle*

variazioni geometriche specifiche dove si vanno a fare adeguati controlli con tecniche molto sofisticate; (...) le posizioni critiche per le indagini ultrasoniche sono sempre in corrispondenza delle variazioni di sezione ... E in effetti anche nel nostro caso la localizzazione è in corrispondenza di una variazione geometrica del cosiddetto colletto, o collarino .." (ud. 16.9.2015, pp. 141-142).

Va aggiunto che la circostanza che le variazioni di sezione prossime alla ruota comportino una maggiore sollecitazione e che - a prescindere dall'esistenza o meno di una statistica relativa alle rotture degli assili omologati UIC in quella particolare area - il collarino non sia affatto una zona che può essere considerata esente dal pericolo di fratture si desume dallo stesso Manuale VPI, che già nell'edizione antecedente all'incidente di Viareggio (quella vigente a partire dal 1.8.2008) all'appendice 27 paragrafo 1.2 chiarisce che *"in linea di principio i cretti possono comparire in ogni sezione dell'assile. Le zone particolarmente soggette alla formazione di cretti sono le sedi dei dischi delle ruote e il fusello"*. Al successivo paragrafo 5.1. viene poi stabilito, in modo assai significativo, che *"con la scansione obliqua vengono inoltre controllate le zone particolarmente soggette ai cretti, rilevandone l'eventuale presenza, vedi figura 4"*.

La figura 4 - che di seguito è opportuno riportare così come inserita nella citata edizione del Manuale VPI - rappresenta graficamente l'assile e indica i punti che, alla luce della disposizione sopra menzionata, debbono essere specificamente controllati con la tecnica dell'esame ad ultrasuoni: sono indicati sia il fusello sia i punti di variazione di sezione tra la ruota e l'assile. Come si nota, il collarino esterno è indicato nel Manuale come una parte specificamente da ispezionare in relazione al rischio di fratture, utilizzando le sonde angolate a 40° e 45°.

Figura 4 Scansione obliqua



Sembra utile aggiungere che nella relazione del consulente prof. Boniardi viene riportata una dettagliata analisi di studi e dati relativi a sinistri ferroviari, anche con riferimento all'area del Nord America, con approfondimento della localizzazione di ciascuna frattura. Si espone, in particolare, che: *"Secondo i dati storici del TSB (Transportation Safety Board) in Canada dal 1997 al 2006 si sono avuti 28 cedimenti di assili: tutti hanno provocato il deragliamento. Il cedimento per fatica degli assili si è sviluppato, nel 60-70% dei casi, a partire da crateri di corrosione situati nel raccordo del fusello. Nel 2007 il CPR (Canadian Pacific Railway) ha registrato sette rotture di assili, cinque delle quali si sono innescate nel raccordo del fusello in corrispondenza di crateri di corrosione*" (vedi relazione di consulenza Boniardi in data 29 giugno 2015, pp. 33-34). Inoltre, il medesimo consulente evidenzia che secondo uno studio pubblicato in Svezia nel 2005, presso l'autorevole Istituto KTH di Stoccolma, l'esame di 35 casi di deragliamento ha portato a stabilire che in quattro casi la rottura dell'assile si è verificata in un punto "*oltre le due ruote*" (pp. 107-108 della medesima relazione).

Infine, un ulteriore elemento normativo non privo di rilievo si può trarre dalla norma EN 13261:2003, richiamata nella sentenza del Tribunale e citata anche dal PM nella memoria di replica depositata il 12.12.2016 nella discussione del giudizio di primo grado, memoria nella quale sono anche riprodotte la figura e la tabella illustrativa tratte dalla citata norma tecnica. Questa prevede limiti di tollerabilità rispetto a determinati difetti, in fase di fabbricazione, in funzione delle singole parti dell'assile: è significativo che sia il collarino esterno sia altre zone di 'transizione' (o raggi di raccordo) non consentano alcun difetto. Il limite di tollerabilità è infatti indicato come pari a zero, diversamente da altre parti dell'assile - ad esempio il corpo centrale e le portate di calettamento - per le quali determinati difetti sono ammessi, come è facile constatare esaminando la citata norma tecnica; ai fini che qui interessano appare irrilevante la circostanza che essa faccia riferimento non a cricche ortogonali, non ammesse in nessuna parte dell'assile, bensì a difetti longitudinali.

Si deve quindi concludere che neppure la localizzazione della frattura nel raccordo tra portata di calettamento della ruota e fusello, zona che -come detto- nel corso del processo è stata generalmente chiamata collarino, può essere considerata un fatto eccezionale e tale da denotare l'intervento di '*forze sconosciute e non comuni*', per riprendere i termini impiegati dal consulente dr. Poschmann.

Alcune riflessioni merita anche il carattere asseritamente 'straordinario' (sempre secondo i difensori appellanti) di alcune deviazioni dei fronti di avanzamento della frattura, e segnatamente, come si è fatto cenno, delle 'deviazioni falciformi' alle quali si fa riferimento, come 'aspetto assolutamente anomalo', nell'atto di appello (in particolare a p.

137, dove si richiamano le tavole delle 'presentazioni' dei consulenti Diener e Poschmann).

Anche in merito a questo rilievo (che secondo la difesa sarebbe da collegare alla questione, già trattata, della concavità della superficie di frattura) valgono considerazioni analoghe a quelle già svolte. In realtà, la conformazione delle linee di spiaggia non è stata considerata anomala dai periti nominati dal G.I.P., né tantomeno dagli esperti dalla Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie del MIT, né dagli altri consulenti che si sono cimentati nell'analisi della frattura. Si deve precisare che valutazioni in assoluto contrasto con quelle dei consulenti Diener e Poschmann - in punto di velocità di propagazione della frattura e di 'eccezionalità' di tale propagazione nonché della conformazione stessa della frattura - sono state espresse non soltanto dai consulenti nominati dal PM e dalle parti civili, ma anche da quelli degli imputati che hanno operato per le società del Gruppo Ferrovie dello Stato e per la società Cima Riparazioni spa.

Si può affermare che la forma delle linee di spiaggia in alcuni punti sembra indicare che le estremità della frattura abbiano progredito ad una velocità leggermente inferiore a qualche tratto della frattura posto alcuni centimetri più all'interno del materiale metallico dell'assile. Tuttavia da questa constatazione non si può certamente desumere una significativa difformità rispetto alle fratture raffigurate nei testi di metallurgia: una simile tesi è rimasta del tutto sfornita di razionale dimostrazione e di precisi riferimenti scientifici e non ha trovato alcuna conferma nei pareri tecnici 'indipendenti' acquisiti nel corso del processo. Senza dilungarsi ulteriormente su questo punto, è sufficiente richiamare, ancora una volta, le valutazioni dei periti prof. Vangi e ing. Licciardello e quelle dei tecnici di Lucchini ing. Ghidini e ing. Cantini, che hanno svolto l'incidente probatorio. Nessuno di costoro ha ritenuto che la forma delle linee di spiaggia costituisca un dato 'anomalo', mentre la superficie di frattura viene considerata un 'caso da manuale', in nessun modo diverso dalle fratture esaminate in ipotesi analoghe.

Una ulteriore osservazione, svolta anche dal PM nel corso della discussione, riguarda il servizio prestato dal carro sul quale era montato l'assile n. 98331 nel periodo marzo - giugno 2009. Dalla documentazione acquisita emerge in modo pacifico che in quel periodo non è verificato alcun evento meritevole di essere 'segnalato' nei documenti relativi alla circolazione del mezzo ferroviario, e in particolare alcun intervento di forze eccezionali e mai prima registrate. Si deve quindi mettere in evidenza che non vi sono elementi obiettivi che possano concretamente spiegare, nei termini suggeriti dalla difesa degli imputati, il prodursi di una cricca con caratteristiche 'particolari', addirittura 'uniche', tanto da dar luogo ad una propagazione inspiegabilmente veloce.

L'unico evento che, sia pure in termini ipotetici, potrebbe in qualche modo essere posto in correlazione con una rapida propagazione della cricca riguarda - in realtà - l'esercizio dell'assile n. 98331 in epoca precedente alla revisione effettuata presso Jungenthal nel novembre 2008. E' pacifico, infatti, che l'esclusione della sala n. 98331 dalla circolazione è stata determinata dalla rilevazione di "punti piatti" sulle ruote presso la stazione di Ingolstadt da parte di personale di Railion Deutschland, il giorno 19 settembre 2008. Si trattava di 'sfaccettature' delle ruote, che costituiscono un difetto comunemente considerato importante perché la prosecuzione dell'esercizio in presenza di 'sfaccettature' può determinare un significativo aumento delle tensioni, con possibili conseguenze per la resistenza degli organi meccanici. Tenuto conto anche questo dato di fatto, si deve necessariamente concludere che l'evento dannoso che potrebbe aver determinato una particolare 'fragilità' dell'assile, con le drammatiche conseguenze verificatesi a Viareggio, non può che essere caso mai anteriore alla revisione del novembre 2008, con l'ovvia conseguenza che lo stato di limitata resistenza dell'assile avrebbe dovuto essere rilevato in occasione della revisione dell'assile stesso, attraverso controlli non distruttivi effettuati a regola d'arte.

Un aspetto di notevole rilievo, ampiamente trattato nel motivo di impugnazione in esame, riguarda l'individuazione del punto di innesco della cricca. La difesa contesta che questo sia da ritenere localizzato in un cratere di corrosione, come invece affermato dai tecnici della Lucchini e dai periti Vangi e Licciardello all'esito dell'incidente probatorio. Come già si è esposto nella relazione sui motivi di gravame, i difensori di questi appellanti sostengono, sulla base delle osservazioni dei loro esperti in metallurgia Poschmann e Diener, che il punto di innesco della cricca si trovi in una zona più 'centrale' rispetto a quella individuata dai c.t. dell'accusa e che erroneamente -senza effettuare uno studio sistematico, previa eliminazione della vernice, dell'intera zona del collarino nella quale la cricca si è sviluppata- sia stata dedotta la presenza di corrosione da sbollature di vernice che non sarebbero dimostrative di un simile fenomeno, essendosi prodotte in conseguenza dell'esposizione a fonti di calore per l'incendio derivato dall'incidente.

Ad avviso della Corte, anche in merito a questo aspetto correttamente il Tribunale ha considerato attendibili, in quanto espressione di dati oggettivi e dotati di particolare rigore logico e scientifico, gli esiti dell'analisi tecnica della superficie di frattura che è stata effettuata, in sede di incidente probatorio, dagli esperti del laboratorio di metallurgia Lucchini, in ordine alla quale ha riferito in dibattimento il teste ing. Ghidini. Sulla base di questa analisi la perizia eseguita dagli ingg. Vangi e Liccardello ha risposto con chiarezza ad un quesito specifico, con il quale si chiedeva di individuare quale fosse la posizione dell'innesco o

degli inneschi di frattura e di ricostruire compiutamente la propagazione della cricca. I risultati dell'analisi metallografica e micro-frattografica hanno dimostrato, secondo i periti e secondo tutti gli altri esperti 'indipendenti', che la zona di innesco -identificata ripercorrendo a ritroso il tragitto di propagazione della cricca, analizzata con strumenti che consentono un elevato ingrandimento- è localizzata in corrispondenza di un cratere di corrosione alveolare posto sulla superficie del collarino. In particolare, l'ing. Ghidini ha riferito che l'innesco è unico e localizzato in un punto che rivela la presenza di piccole craterizzazioni, ovverosia fori dovuti all'ossidazione della superficie, documentati dalle fotografie che mostrano quanto oggettivamente emerso utilizzando il microscopio elettronico a scansione. La dimensione dell'innesco, a seguito del quale la cricca si è sviluppata molto lentamente in un lungo periodo precedente alla revisione del novembre 2008, è stata anche misurata, stabilendone la profondità in un millimetro e la larghezza in circa tre millimetri. Nella relazione peritale si aggiunge - argomentando correttamente sulla base delle esaurienti indagini svolte - che non sono emersi difetti metallurgici imputabili al processo di fabbricazione dell'assile e, per altro verso, che "*la zona di raccordo è caratterizzata dalla presenza di numerose aree con corrosione localizzata*".

In relazione a queste fonti di prova va sottolineato:

- che nel corso dell'incidente probatorio non risultano formulate critiche alla tecnica di indagine prescelta dai tecnici della Lucchini e dai periti, che hanno poi puntualmente illustrato le diverse fasi delle operazioni svolte e spiegato logicamente le ragioni delle scelte operative a suo tempo effettuate;

- che la decisiva rilevanza probatoria delle dichiarazioni di questi esperti 'indipendenti' appare indiscutibile, trattandosi in buona parte -come già si è detto in relazione ad altri aspetti della testimonianza dell'ing. Ghidini- del frutto di dirette constatazioni visive effettuate nel corso di atti irripetibili e di valutazioni, poi riassunte nella relazione peritale, non condizionate da interessi di parte;

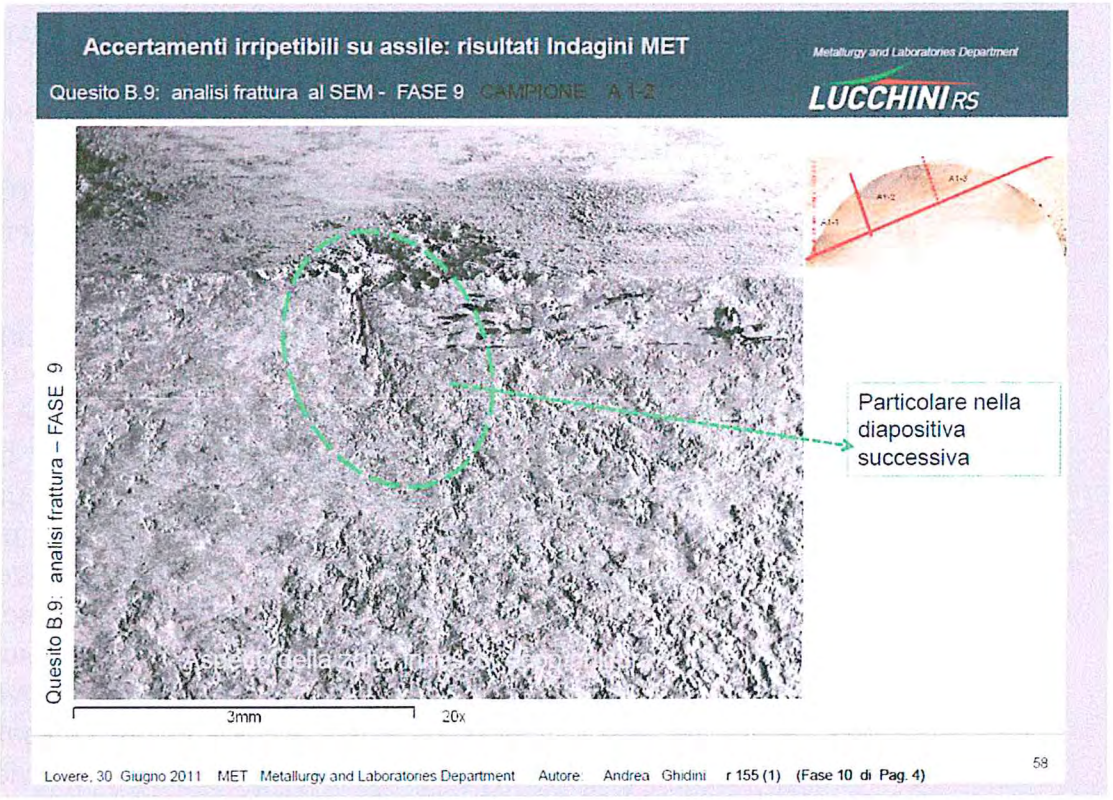
- che la testimonianza dell'ing. Ghidini non può essere posta sullo stesso piano di valutazioni come quelle espresse *ex post* dai consulenti di parte citati dagli appellanti. Si deve sottolineare che i consulenti dr. Poschmann e prof. Diener non hanno personalmente partecipato alle operazioni di analisi dell'assile n. 98331, essendo intervenuti molto tempo dopo, su richiesta della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX'. Questi consulenti hanno formulato determinate osservazioni, contrastanti con le risultanze delle indagini effettuate presso Lucchini, soltanto sulla base dell'esame della documentazione tecnica e fotografica elaborata nel corso dell'incidente probatorio. Ovviamente non si contesta l'elevata

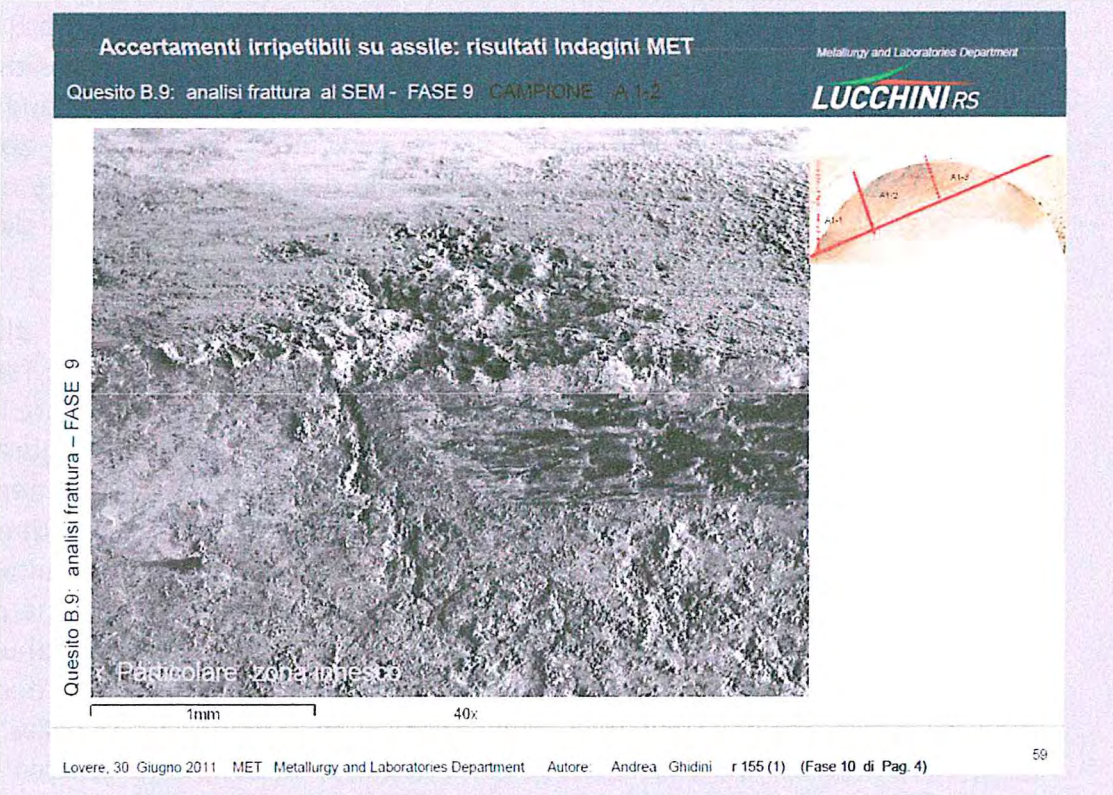
qualificazione scientifica dei consulenti appena citati, ma la loro posizione (appunto quella di esperti nominati da una parte processuale) comporta una minore affidabilità di questi pareri. Questa minore affidabilità è poi confermata, in modo del tutto evidente, dalla circostanza che l'intervento del dr. Poschmann e del prof. Diener è successivo all'incidente probatorio al quale altri consulenti della medesima parte processuale hanno partecipato senza mai criticare, neppure nell'esame dei periti in contraddittorio, le modalità di svolgimento delle varie operazioni, e dal fatto che i pareri espressi dai citati consulenti costituiscono il frutto di valutazioni effettuate sulla sola base di materiale fotografico e di documenti elaborati da altri.

Ciò premesso, è opportuno riportare di seguito, per una più agevole comprensione, alcuni documenti relativi all'analisi della frattura al microscopio ottico e al microscopio elettronico a scansione tratti dal report denominato MET 155 del laboratorio Lucchini. Si tratta di immagini fotografiche che riproducono in modo molto chiaro la zona di innesco della cricca e mostrano, con ingrandimenti crescenti, sia l'innesco sulla superficie del collarino, sia la sottostante parte iniziale della superficie di frattura. Il teste ing. Ghidini, nell'illustrare la documentazione fotografica in questione, ha più volte ribadito, anche nel controesame effettuato dai difensori degli imputati, che l'innesco è ben visibile all'interno di una zona aggredita della corrosione. Si veda, ad esempio, la deposizione resa all'udienza del 11.2.2015 p. 113-113, dove viene puntualmente illustrata la fotografia a p. 55 del report Lucchini (si tratta della prima fotografia che di seguito si mostra): *"Quella macchietta che vede, quello è l'innesco, praticamente vede che è all'interno proprio di quelle cavità ossidate"; "Questo è lo spigolo a 90 gradi del campione, dove il piano sotto è il piano di propagazione della frattura, con l'innesco, e il piano sopra è esattamente la superficie dell'assile. Vede che è tutta butterata ?".*



Le fotografie successive, alle pp. 58-59 del report MET 155, documentano adeguatamente la morfologia dell'innesco e le impronte sulla superficie di frattura, come risultavano visibili al microscopio elettronico SEM.





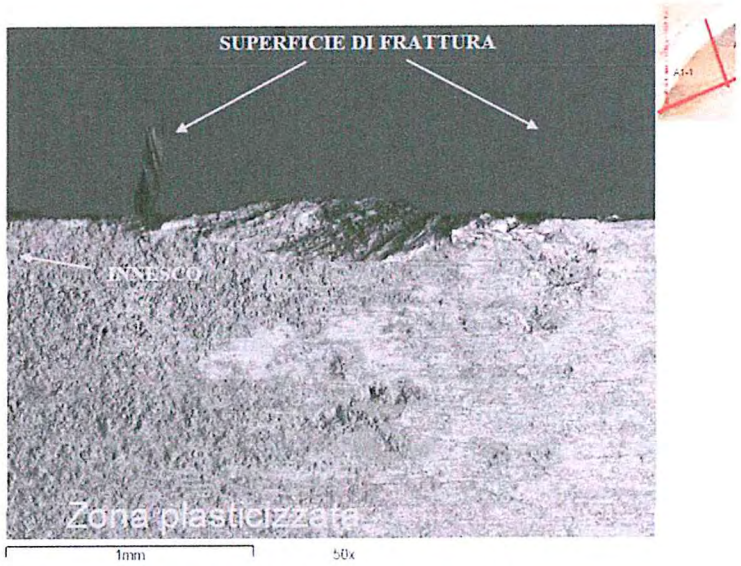
A fronte di queste risultanze probatorie, di tipo fondamentalmente documentale, i consulenti della difesa hanno opposto che la struttura che l'ing. Ghidini e anche i periti all'esito dell'incidente probatorio, nonché i consulenti delle parti civili ingg. Boniardi e D'Errico hanno qualificato come innesco della frattura, localizzato in una craterizzazione derivante da corrosione, sarebbe, invece, null'altro che una zona di 'plasticizzazione' del materiale, derivante da usura per sfregamento, come in sede di controesame avrebbe riconosciuto - secondo gli appellanti - anche il teste esperto ing. Ghidini (così l'appello alle pp. 164-165). Ma anche questo assunto è errato e deve essere nettamente smentito.

E' senz'altro vero che nel corso del controesame l'ing. Ghidini, a specifica domanda, individua in un punto adiacente a quello di innesco anche una piccola area nella quale si nota la 'plasticizzazione' del metallo, e cioè un mutamento della forma superficiale del materiale derivante da forze che allo stesso sono state applicate (ad esempio per sfregamento o per urto con un altro corpo metallico). Nella deposizione dell'ing. Ghidini si può leggere testualmente: *"AVV. RUGGERI LADERCHI: .. le volevo chiedere se lei riscontra delle plasticizzazioni, cioè questa zona nera strisciata se le risulta sia plasticizzata. TESTE GHIDINI: Sì, in quella zona nera lì ci sono delle plasticizzazioni che sono documentate nelle diapositive successive"*. (ud. 11.2.2015, pag. 115) Tuttavia va sottolineato che non è esatto che l'ing. Ghidini abbia in qualche modo inteso rettificare le osservazioni immediatamente precedenti in merito all'individuazione di una zona con crateri di corrosione come punto di origine della cricca. Infatti la lettura d'insieme della deposizione Ghidini e l'esame delle 'diapositive' inserite nel citato report MET 155 rende evidente che nel corso dell'analisi effettuata presso Lucchini sono state senz'altro individuate zone caratterizzate dalla plasticizzazione del metallo dell'assile, ma queste non corrispondono in alcun modo alla zona individuata come innesco della cricca, trattandosi di zone diverse della superficie del collarino.

A questo proposito si debbono necessariamente richiamare altre immagini fotografiche inserite nel report, alle quali l'ing. Ghidini ha fatto espressamente rinvio nella risposta sopra citata: in particolare le immagini a p. 77, 78, 79, 80, dove effettivamente vengono raffigurate zone plasticizzate, che sono caratterizzate da un aspetto oggettivamente del tutto diverso, persino all'esame di un profano, rispetto a quello dell'area di innesco e delle altre zone dell'assile che visivamente risultano aggredite da crateri di corrosione. Si riproduce di seguito, per una più facile comparazione, un'immagine relativa all'analisi al microscopio di una delle zone plasticizzate, posta - come è stato evidenziato graficamente dai tecnici di Lucchini - anch'essa sul 'bordo' tra la superficie del collarino e la superficie di frattura, ma - si deve ribadire- in un punto diverso da quello di innesco della cricca. E' agevole constatare la netta diversità tra

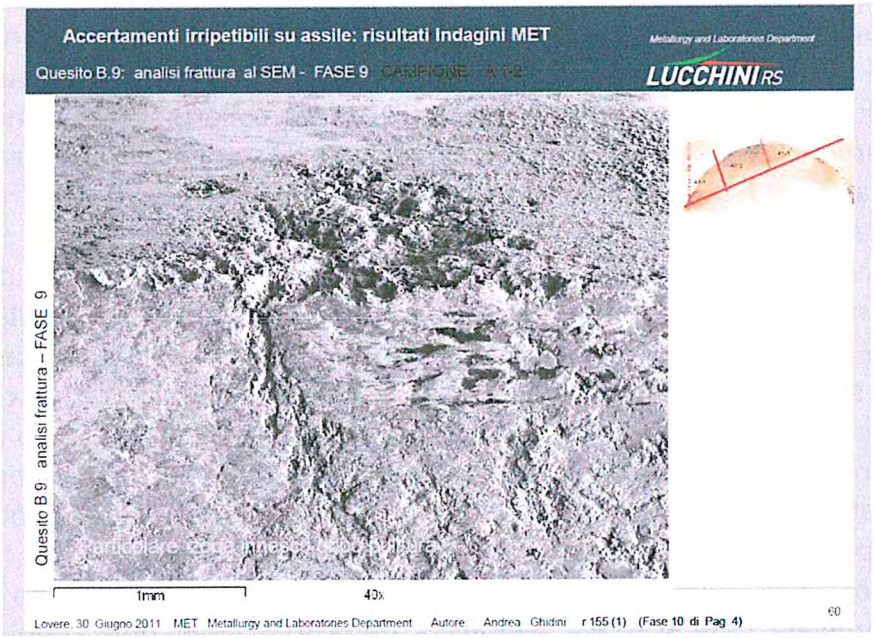
la fotografia relativa al cratere di corrosione, con evidente innesco che si sviluppa in profondità, e la zona di deformazione plastica (verosimilmente in conseguenza dell'urto con una diversa struttura), che non si collega ad alcuna visibile deformazione sottostante del metallo.

Fotografia a p. 79 del report MET 155, relativa a zona plasticizzata riscontrata sul 'bordo' tra superficie di frattura e superficie del raccordo.



Particolare della superficie del raccordo

Pagina 60 del medesimo report MET 155, nella quale si riproduce la fotografia al microscopio SEM della zona di innesco, "dopo pulitura".



Sempre sul tema dell'individuazione della zona di innesco della cricca va aggiunto che questa risulta, d'altra parte, non soltanto da quanto dichiarato dall'ing. Ghidini e confermato dai periti - che hanno integralmente ripreso le conclusioni dell'analisi microscopica effettuata presso Lucchini - ma anche dalle valutazioni, conformi a quanto sopra esposto, effettuate dal consulente prof. Toni, in particolare alle p. 182 e ss. della relazione del 11.10.2011: *"la frattura si è sviluppata partendo da un punto ben preciso della superficie dell'assile -"cricca monoinnesco". Si tratta di un "caso di scuola", tanto che morfologie simili a quella osservata sono presenti nei manuali specialistici".* La valutazione di piena affidabilità di queste osservazioni tecniche, espressa dal giudice di primo grado, è correttamente motivata, fondata su elementi obiettivi e deve essere confermata da questa Corte: contrariamente all'assunto degli appellanti, non si tratta di una accettazione "acritica", bensì di una corretta valutazione di maggior credibilità scientifica di conclusioni ampiamente argomentate che provengono da esperti autonomi e indipendenti, appositamente designati in sede di incidente probatorio. Questa maggiore affidabilità scientifica risulta evidente se si procede al confronto del materiale frutto dell'incidente probatorio con le conclusioni che provengono - soltanto - dai consulenti di parte GATX. Dalle osservazioni svolte dal dr. Poschmann non emergono dati di fatto dotati di un grado di certezza tale da superare la già evidenziata affidabilità scientifica che deve essere attribuita agli accertamenti svolti, nel contraddittorio delle parti, nel corso dell'incidente probatorio.

Va ancora osservato che non è fondata neppure la critica, anch'essa più volte ripetuta nell'appello dei difensori degli imputati appartenenti al 'gruppo GATX', relativa al metodo seguito nell'analisi della zona di frattura presso Lucchini, analisi che sarebbe stata eseguita senza far luogo alla necessaria sverniciatura del collarino, così finendo per desumere l'esistenza della corrosione semplicemente dalla presenza di soprastanti 'sbollature' e 'rigonfiamenti' della vernice. In realtà, le immagini dell'analisi al microscopio SEM - sopra riprodotte - di per sé smentiscono totalmente questo assunto. Come si nota, l'analisi della zona di innesco è stata effettuata in corrispondenza del 'bordo' della frattura (vale a dire del punto in cui inizia la superficie di frattura, perpendicolare alla superficie del collarino) e ha dimostrato l'esistenza di corrosione superficiale dell'acciaio, in particolare (ma non soltanto) proprio nel punto di innesco, senza che vi fosse alcuna necessità di una radicale operazione di totale sverniciatura del collarino. Peraltro non vi è dubbio che i campioni, necessariamente di ridotte dimensioni, utilizzati per l'analisi al microscopio elettronico a scansione non presentavano vernice superficiale, che è stata eliminata nel corso delle operazioni eseguite presso Lucchini, come ugualmente si può rilevare dall'esame delle immagini del report MET 155. Nel report sono anche indicate, alla p. 55

(sopra riprodotta) le *"fasi vincolanti di analisi della frattura"*. Si precisa che queste comprendevano l'esame al microscopio ottico, al SEM e con sonda EDS dei campioni mappati e punzonati dalla polizia giudiziaria, *"tagliati in accordo a mappa concordata"*; *"gli esami verranno condotti, sia sul piano di frattura, sia su superfici perpendicolari ad esso, sia sul raggio di raccordo, prima e dopo sverniciatura, al fine di comprendere microstruttura, morfologia frattura e peculiarità delle zone selezionate"*.

Pertanto non si può fondatamente affermare che i segni di corrosione fossero inesistenti e che le conclusioni dei periti e dei tecnici Lucchini sul punto derivino soltanto da una errata deduzione, secondo la quale la sbollatura della vernice implica la presenza di corrosione sottostante. La realtà è ben diversa: l'esistenza di crateri di corrosione non è stata affatto 'dedotta' dallo stato alterato della vernice soprastante; i segni di corrosione, dai quali si è innescata la cricca, sono stati direttamente constatati e anche fotografati, prima utilizzando strumenti meno sofisticati e poi passando al microscopio ottico e al microscopio elettronico a scansione. L'ing. Ghidini ha puntualmente spiegato che la corrosione è ben visibile e può essere agevolmente distinta, come è stato fatto presso Lucchini, dalla plasticizzazione dell'acciaio derivante da sfregamento o urto con strutture diverse. La fotografie sopra riprodotte danno ragione della correttezza di questa affermazione del testimone. Infine va osservato - ancora una volta - che tutte le operazioni svolte nel corso dell'incidente probatorio sono state eseguite nel pieno contraddittorio delle parti, senza che nessuna contestazione relativa al metodo utilizzato venisse avanzata da parte dei consulenti, che a tali operazioni hanno avuto modo di assistere anche interloquendo in merito alla selezione dei campioni e, più in generale, al piano di lavoro. Neppure i consulenti del 'gruppo GATX' che hanno partecipato alle operazioni peritali, in particolare il prof. Frediani, hanno contestato la metodologia prescelta o richiesto l'effettuazione di accertamenti diversi.

Un ulteriore aspetto trattato nell'appello riguarda il fenomeno del cd. *pitting*, cioè della formazione di alveoli di corrosione, che secondo la difesa non potrebbe essere localizzato in una singola porzione del collarino, dovendosi ritenere che l'ossidazione superficiale dovrebbe manifestarsi in modo necessariamente omogeneo nell'intera circonferenza di un assile in costante rotazione su se stesso. Ad avviso di questa Corte anche questo rilievo, fondato essenzialmente sull'esame di una fotografia realizzata nel 2011 presso Lucchini (si tratta della fotografia Lucchini_DSC5849.JPG, dei quali alcuni dettagli sono riprodotti a p. 168 dell'atto di appello), non può convincere.

Secondo la difesa una estesa presenza di *pitting* da corrosione dovrebbe necessariamente riguardare tutta la superficie esterna, in quanto questa era esposta alle medesime condizioni. Nella specie secondo la difesa

"*l'osservazione della fotografia rende immediatamente evidente la ben percettibile differenza delle condizioni nelle quali si trovano le due parti del collarino*". Si aggiunge nell'appello che anche dal confronto tra le fotografie dell'assile fratturato ed immagini relative ad alveoli di corrosione effettivamente riscontrati nell'acciaio di taluni componenti ferroviari (che si trovavano in particolari condizioni di esercizio) emergerebbe l'insussistenza di un qualsiasi fenomeno corrosivo nel collarino dove si è sviluppata la frattura e, in particolare, nel punto di innesco individuato dai tecnici Lucchini.

La foto DSC5849.JPG, estratta dal *database* della documentazione fotografica realizzata presso il laboratorio Lucchini, è riprodotta nella tavola seguente.



Ad avviso della Corte da questo documento fotografico emerge, in realtà, la conferma di un diffuso fenomeno di ossidazione che sostanzialmente interessa l'intero collarino, non potendosi affermare che risulti una netta disomogeneità tra parti corrispondenti, così da dover ipotizzare che le sbollature della vernice costituiscano l'effetto di un fenomeno diverso. L'insieme della documentazione fotografica realizzata nel corso delle operazioni tecniche presso Lucchini e illustrata in dibattimento soprattutto dall'ing. Ghidini convalida ampiamente la tesi di accusa secondo la quale la corrosione era ben visibile, l'innesco della cricca è localizzato senza alcun dubbio all'interno del cratere di corrosione che si nota nelle fotografie realizzate al microscopio e nessuna ipotesi

alternativa può essere validamente sostenuta sulla base di quella documentazione.

In ultimo va osservato che gli appellanti contestano anche che lo stato dell'assile oggetto dell'analisi tecnica eseguita presso Lucchini fosse effettivamente corrispondente a quello 'originario', antecedente all'incidente, non essendo stato acquisito alcun documento che dimostri che i tecnici della Lucchini abbiano eseguito una adeguata attività volta a distinguere i danni derivanti dal progressivo degrado dell'assile da quelli da impatto, nel corso dell'incidente, ovvero da corrosione nel periodo successivo al sequestro. In merito a queste osservazioni - anch'esse da giudicare infondate ma soltanto accennate nel motivo di gravame in esame - non si può che rinviare a quanto sarà esposto successivamente, nel trattare in modo specifico delle condizioni dell'assile n. 98331 in relazione al V motivo di impugnazione (punto 5 della relazione).

La valutazione conclusiva non può che essere, come anticipato, di infondatezza delle tesi difensive sviluppate nel motivo in esame.

Motivo IV (punto 4 della relazione) - La valutazione della prova scientifica

A quanto finora esposto sul tema dell'innesco, della dimensione (all'atto della revisione dell'assile nel novembre 2008) e dei tempi di propagazione della cricca, vanno aggiunte brevi considerazioni relative alle problematiche giuridiche in tema di valutazione della prova scientifica.

La difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' ha infatti criticato la sentenza del Tribunale di Lucca, in un successivo motivo di gravame (il IV motivo di appello, punto 4 della relativa relazione), anche nella parte che riguarda i criteri adottati nella valutazione della prova e, in particolare, le osservazioni formulate sul punto alle p. 87 e ss. della motivazione. Per la verità il Tribunale, in questa parte della motivazione, si è limitato a dare atto delle problematiche di ordine scientifico che sono venute in luce nel corso dell'esame di numerosi consulenti e testimoni 'esperti' e a richiamare, in funzione della valutazione di questo complesso materiale probatorio, alcuni principi, di ordine generale, tratti essenzialmente dalla sentenza "Cozzini" (Cass. sez. 4 sentenza n. 43786 del 17.9.2010) secondo cui "*davanti ad una varietà di teorie in opposizione il giudice dopo aver valutato l'affidabilità metodologica e l'integrità delle intenzioni, [dovrà] infine tirare le fila e valutare se esista una teoria sufficientemente affidabile ed in grado di fornire concrete, significative ed attendibili informazioni idonee a sorreggere l'argomentazione probatoria inerente allo specifico caso esaminato. In breve, una teoria sulla quale si registra*

un preponderante, condiviso consenso. ... [Gli esperti] non dovranno essere chiamati ad esprimere (solo) il loro personale seppur qualificato giudizio, quanto piuttosto a delineare lo scenario degli studi ed a fornire gli elementi di giudizio che consentano al giudice di comprendere se, ponderate le diverse rappresentazioni scientifiche del problema, possa pervenirsi ad una "metateoria" in grado di guidare affidabilmente l'indagine".

A fronte di questa affermazione di principio, la censura svolta nel motivo di gravame muove dal rilievo che nel caso di specie non è in discussione l'individuazione, in termini generali, delle leggi scientifiche di copertura, bensì "*il diverso territorio della c.d. causalità individuale*", e dunque il momento applicativo delle regole scientifiche al singolo fatto concreto. In questa prospettiva la difesa si limita in realtà a riprendere, ad avviso di questa Corte senza aggiungere rilievi che possano essere considerati significativi, le medesime critiche già svolte alle tesi sostenute dai periti e dai consulenti 'di accusa'. Si afferma, in particolare, che i consulenti della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' ingg. Frediani e Binante sarebbero gli unici ad aver utilizzato un metodo scientificamente corretto, che valorizza il dato sperimentale (costituito dalle marcature rilevabili sulla superficie di frattura) e che si articola, in primo luogo, nel procedere alla determinazione della curva che interpola tutti i punti desumibili dalle marcature, pervenendo su questa base a fissare in una misura inferiore a due millimetri la dimensione iniziale della cricca, per poi verificare questo risultato attraverso algoritmi matematici, che secondo la difesa confermano la dimensione iniziale della frattura nei termini appena indicati.

È facile rispondere che nelle pagine precedenti è stata svolta una pluralità di considerazioni che si confrontano ampiamente, sul piano della valutazione delle prove di natura tecnica, con le tesi difensive e in particolare con l'assunto essenziale della difesa, secondo cui "*qualunque spiegazione del fenomeno della frattura dell'assile 98331 che produca curve che non interpolano tutti e ciascuno i punti sperimentali è scientificamente confutata e inaccettabile*". Senza necessità di ripetere le osservazioni già svolte, si deve ribadire che quello dell'associazione marcature/viaggi è un assunto assolutamente arbitrario, nei termini in cui è stato sviluppato dalla difesa, soprattutto perché non tiene nel minimo conto la concreta constatazione - che costituisce un dato di fatto innegabile - della presenza, sulla superficie di frattura, di numerose 'linee intermedie' - concettualmente non suscettibili di essere distinte dalle 'marcature' valorizzate dagli appellanti -, linee intermedie in ordine alle quali hanno riferito non soltanto i consulenti di parte, ma anche il tecnico della Lucchini ing. Ghidini, che ha coordinato le analisi metallurgiche eseguite nel corso dell'incidente probatorio ed il cui parere

legittimamente può essere considerato di maggiore affidabilità rispetto a quello dei consulenti di parte prof. Frediani e ing. Binante.

Si è già ampiamente spiegato come sia impossibile, in particolare, affermare su base scientifica che la 'linea di arresto' rilevabile sull'assile a 14 mm. di distanza dall'innesco della cricca sia da collegare al settimo viaggio successivo alla riammissione in servizio del carro ferroviario, anche per l'omessa considerazione, da parte dei predetti consulenti, dell'ulteriore linea posta a circa mm. 17 dall'innesco. Sul punto va chiarito che l'ing. Ghidini non ha espresso giudizi personali e scientificamente opinabili, bensì riferito, come testimone, in merito all'esito di rilievi tecnici che risultano scrupolosamente documentati anche nel report MET 155. Come già rimarcato, la circostanza che gli accertamenti tecnici eseguiti dall'ing. Ghidini siano stati realizzati da soggetti 'indipendenti' e posti a base delle conclusioni elaborate dai periti costituisce, di per sé, un fatto che senza dubbio ne giustifica una valutazione di preponderante valenza probatoria rispetto alle argomentazioni dei consulenti di parte, come tali sottratti agli impegni che la normativa processuale prevede per il testimone e il perito. Va altresì ricordato che i consulenti designati dalla difesa hanno eseguito sperimentazioni non sull'assile in sequestro e nell'ambito del contraddittorio processuale, bensì al di fuori di ogni confronto con le controparti e su materiali predisposti nei loro laboratori, con metodi non compiutamente verificabili. Ciò considerato, si deve ribadire la correttezza metodologica dell'approccio al problema che risulta dalla sentenza impugnata. Diversamente da quanto sostenuto nell'appello, il Tribunale non ha omesso di considerare, nel complesso degli elementi di tipo tecnico emersi dall'istruzione dibattimentale, le valutazioni espresse dai consulenti della difesa degli imputati operanti nel gruppo GATX', ma ha ritenuto, sulla base di motivazioni adeguate e meritevoli di condivisione, che quelle opinioni debbano essere considerate dotate di minor validità ed affidabilità rispetto a quelle dei periti e dei consulenti "di accusa". Esattamente è stato sottolineato anche che soltanto questi ultimi hanno fondato i loro calcoli e loro conclusioni su informazioni e valori desunti dalle sperimentazioni sui provini estratti dall'assile n. 98331 e dall'esame al microscopio della superficie di frattura, nel pieno contraddittorio delle parti. In definitiva, il diverso assunto sostenuto nell'atto di appello non deriva in alcun modo da rilievi di ordine metodologico che rivelino una erronea valutazione da parte dei giudici di primo grado.

Anche le osservazioni svolte nella sentenza del Tribunale in merito all'applicabilità al caso in esame della legge di Paris debbono essere condivise. Va detto, in primo luogo, che le conclusioni del Tribunale in punto di affidabilità e applicabilità al caso concreto della legge di Paris sono pienamente conformi alla valutazione peritale sul punto. Ma soprattutto va rimarcato che tutti gli esperti esaminati nel corso del

processo hanno convenuto in merito alla qualificazione della legge di Paris come una correlazione matematica di particolare importanza, comunemente adottata per descrivere fenomeni di propagazione di fessure sotto carichi affaticanti di ampiezza costante (come è indubbiamente il caso in esame). Alla legge di Paris è corretto fare riferimento (secondo l'opinione di tutti, con la sola eccezione dei consulenti della difesa degli imputati operanti nel 'gruppo GATX') per la valutazione in materia di propagazione della frattura anche in relazione agli assili ferroviari (e non soltanto nel settore aeronautico). E' senz'altro vero che nel caso di specie non è in questione la validità 'astratta' della correlazione di Paris ma la sua applicazione al caso concreto, che logicamente presuppone l'adozione di adeguati 'valori' matematici da considerare nel calcolo. Tuttavia le osservazioni contenute nell'appello, che la Corte ha sopra valutato nelle sue diverse articolazioni, non valgono in alcun modo a mettere in dubbio la validità scientifica del lavoro di analisi e ricostruzione della propagazione della cricca che è stato effettuato, con risultati sostanzialmente conformi, da tutti gli esperti che si sono basati sulla legge di Paris. Questa è stata applicata facendo riferimento ai valori attinenti agli sforzi e alla resistenza dei materiali tratti dalle analisi sperimentali (sul particolare acciaio dell'assile fratturato) eseguite presso Lucchini e da una ponderata valutazione delle sollecitazioni che sono derivate dell'esercizio ferroviario nell'arco temporale successivo alla revisione da parte dell'officina Jungenthal. Su questa base si è tenuto conto di un "andamento multi-lineare", vale a dire con valori tali da comportare un avanzamento della cricca meno veloce nella fase iniziale della propagazione e valori che danno luogo ad un avanzamento più veloce nella fase successiva (conformemente a tutte le valutazioni scientifiche in merito alle modalità di progressione di una tale frattura).

La curva della velocità di avanzamento della frattura, sulla base dei valori determinati sperimentalmente da Lucchini, non è da considerare anomala e nulla indica che le prove sperimentali siano state eseguite in modo non accurato; la curva presenta per sua natura, come si desume dall'intera letteratura scientifica, una variazione continua di pendenza. Si deve quindi concludere che vanno respinte totalmente le critiche difensive in punto di adeguatezza dei criteri adottati dal Tribunale per la valutazione della prova: criteri da ritenere senza dubbio coerenti con il complessivo quadro istruttorio e del tutto conformi alle indicazioni che sul tema possono desumersi dalla giurisprudenza di legittimità.

MOTIVO V (punto 5 della relazione) - <u>Le condizioni dell'assile</u>

Il quinto motivo dell'appello proposto dai difensori degli imputati operanti nelle società del 'gruppo GATX' (e punto 5 della relazione) riguarda lo stato dell'assile n. 98331 e contiene una argomentata censura rispetto alle valutazioni del Tribunale in merito alle 'tracce' presenti sul collarino e sul corpo dell'assile e, in particolare, ai danni fisico-termici che sarebbero riconducibili, secondo la difesa, all'incidente, nonché all'origine dei segni di degrado per corrosione rilevati nel corso degli accertamenti eseguiti presso Lucchini.

Il Tribunale ha ritenuto, per quanto principalmente rileva in relazione ai motivi di impugnazione, che gli elementi acquisiti a seguito dell'esame dell'assile effettuato in sede di incidente probatorio dimostrino con certezza:

1) la presenza di un fenomeno di corrosione della superficie del collarino, con crateri di corrosione adiacenti al punto di innesco della cricca individuato presso Lucchini a seguito degli esami condotti sia sul piano di frattura, sia su superfici perpendicolari ad esso, con utilizzo del microscopio ottico e del microscopio SEM: corrosione non legata in alcun modo alla dinamica dell'incidente né all'incendio che ne è seguito;

2) la presenza di numerose irregolarità della verniciatura, nonché zone caratterizzate da tracce diffuse di corrosione anche sul corpo dell'assile, anch'esse preesistenti rispetto all'incidente, e non derivanti da micro danneggiamenti superficiali dell'assile connessi all'incidente stesso.

Secondo il Tribunale già nel giugno del 2009, prima dell'incidente, l'assile n. 98331 presentava evidenti rigonfiamenti della vernice nella zona del collarino, interessata dalla rottura; quella zona era caratterizzata da crateri di corrosione formatisi al di sotto della vernice in un lungo arco di tempo, stimabile in termini di anni. Nella sentenza si richiamano e si indicano come condivise, a proposito delle caratteristiche della superficie del collarino, le conclusioni espresse, in merito allo sviluppo del processo di corrosione, dal consulente di alcune parti civili ing. D'Errico, nella sua relazione del 10 maggio 2013 (a p. 51), conclusioni che appare opportuno anche qui trascrivere per riassumere puntualmente, anche se in modo sintetico, quella che può considerarsi - in relazione a questo aspetto - la tesi di accusa, nella quale il ruolo della corrosione nel lento formarsi della cricca e nel successivo cedimento dell'assile rappresenta un elemento di particolare importanza: *"1) L'assile 98331 già nel giugno del 2009 presentava evidenti "rigonfiamenti" nella zona del collare interessato dalla rottura; 2) questi rigonfiamenti sono l'effetto della presenza di prodotti di corrosione formatisi al di sotto dello strato superficiale in tempi lunghi non facilmente stimabili, ma certamente superiori all'anno; 3) dove ci sono prodotti di corrosione, vi sono anche dei crateri di corrosione (pit), ovverosia dei microcrateri che sono il*

risultato del consumo dell'acciaio che si trasforma in ossidi di ferro (ruggine) facilmente distaccabile e con un volume specifico più elevato, tale cioè da produrre rigonfiamenti quando si sviluppa al di sotto di uno strato protettivo; 4) a partire da questi crateri di corrosione possono originarsi, sotto condizioni di carico ciclico, difetti più estesi in grado di evolvere in cricche di fatica, in accordo con il meccanismo di danneggiamento noto con il termine di 'corrosion fatigue'; *5) i tempi troppo lunghi occorrenti per la formazione di un cratere di corrosione al di sotto della superficie protettiva contrastano nettamente con l'ipotesi che sia stata effettivamente eseguita una revisione di manutenzione IS2 in accordo con le prescrizioni delle VPI-04. In base ai documenti trasmessi alla Polizia Giudiziaria la revisione IS2 sarebbe stata eseguita appena nove mesi prima dell'incidente, a novembre 2008: nove mesi non sono sufficienti affinché si inneschi e si sviluppi il fenomeno della formazione del cratere di corrosione al di sotto della vernice protettiva".*

Connesse alle questioni in tema di origine e sviluppo della corrosione sono le osservazioni relative alla ricostruzione della dinamica dell'incidente e alla possibile rilevanza del calore prodotto dall'incendio in relazione allo stato superficiale dell'assile. Sul punto nella sentenza si osserva che "*è pacifico che l'assile 98331 sia stato proiettato in una zona non interessata dall'incendio, come si evince anche dalla relazione a firma dell'ing. Boniardi: "L'assile fratturato è stato proiettato in direzione opposta al punto in cui si è sviluppato l'incendio .... Se fosse stato investito da un carico termico rilevante, tutte le vernici si sarebbero rigonfiate; è un materiale polimerico, a base carboniosa e quindi reagisce con l'ossigeno dell'atmosfera ad elevata temperatura, cioè la vernice brucia. Anche sul disco ci sarebbero state delle bollicine, tutta la vernice presente sull'assile avrebbe presentato strati di vernice alterata. Inoltre bisogna considerare che al momento dell'esame della frattura la superficie era pulita (..), se un oggetto invece viene investito da un carico termico la superficie di frattura sarebbe diventata inosservabile con uno strumento come il microscopio"".* Il Tribunale conclude che né l'incidente ferroviario né le modalità di successiva conservazione dell'assile possono aver inciso in alcun modo sulle 'sbollature' della vernice e sulla presenza e dimensione della corrosione nella superficie del collarino. In particolare, secondo i giudici di primo grado è da escludere che la corrosione si sia potuta attivare dopo l'incidente: essa era sicuramente in avanzato stadio di evoluzione già nell'occasione della revisione della sala effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008. Del resto l'esistenza del fenomeno corrosivo già all'atto della revisione eseguita presso l'officina Jungenthal era stata "certificata" dall'apposizione sull'assile della targhetta "W1", appunto riferita a superfici aggredite dalla corrosione che erano state trattate nel corso della revisione; inoltre andava considerato l'intervento di molatura

superficiale del quale vi era prova certa; tale intervento viene di solito eseguito proprio per la pulitura di superfici aggredite da ossidazione o da difetti analoghi.

Come si è accennato, i difensori appellanti hanno dedotto l'erroneità di queste conclusioni -che si basano principalmente sull'esito degli accertamenti svolti presso il laboratorio Lucchini in sede di incidente probatorio- sia in relazione alle valutazioni che attengono ai danni che l'assile avrebbe subito nell'incidente e nel successivo incendio, sia per quanto concerne lo sviluppo della corrosione. Quest'ultimo argomento nel corso del processo è stato oggetto di una pluralità di analisi e approfondimenti da parte dei consulenti tecnici di tutte le parti, ma secondo gli appellanti è stato valutato dal Tribunale travisando le prove e trascurando gli elementi oggettivi evidenziati della difesa.

Nell'esaminare il tema del fenomeno corrosivo va necessariamente evidenziato, in primo luogo, quanto esposto, in termini sintetici ma assai precisi, nei *report* degli esami svolti presso Lucchini RS e nella relazione di perizia. Si tratta di atti dei quali non è superfluo sottolineare l'essenziale rilevanza probatoria: essi danno conto di quanto oggettivamente è stato constatato, da esperti di una struttura prescelta dai periti e indipendente rispetto alle parti in causa, nelle operazioni (in buona parte non ripetibili) svolte in sede di incidente probatorio, nel contraddittorio con le parti. E' documentato dai verbali e risulta, del resto, in modo non controverso che i difensori e i consulenti hanno costantemente potuto partecipare a tutte le operazioni di esame dell'assile, prelievo dei campioni, analisi chimiche e metallografiche, prove tecniche di varia natura: operazioni che venivano svolte secondo un programma concordato e con modalità periodicamente illustrate in apposite riunioni. Tanto premesso, va osservato quanto segue:

- Nel report di Lucchini ROD 10/11 si rileva che "*la vernice sulla zona dell'assile denominata collare (tra ruota e boccola cuscinetto) presenta numerose sfogliature ed appare di colore nero, analogamente alla vernice delle ruote*".

- Nel report ROD 11/11 si evidenzia che l'esame svolto al fine di verificare, in termini di spessore e di adesione, lo strato protettivo di vernice posto sull'assile, come richiesto dalle norme VPI, ha rivelato una evidente irregolarità per quanto riguarda la zona dei collari. Questi "*presentano uno strato superficiale molto danneggiato con presenza di corrosione diffusa che non ha permesso lo svolgimento del test sopra descritto*" (vale a dire il test denominato "*cross cut*", finalizzato a determinare il grado di adesione della vernice). E' stata possibile soltanto una valutazione visiva dello strato di vernice: "*questa non appariva*

uniforme e presentava una colorazione esterna nera, mentre gli strati sottostanti presentavano una colorazione tendente al grigio chiaro".

- Nella relazione di perizia si descrive lo stato della verniciatura dei collari, rilevando la presenza di "*materiale di rivestimento in più strati scarsamente adeso con evidenza di perdita di scaglie in servizio*" (relazione di perizia p. 23). Si aggiunge che "*sulla sala erano presenti, anche al di sotto della vernice, crateri di corrosione analoghi a quello che ha costituito l'innesco per la frattura in corrispondenza del fusello. All'atto dell'ultima verniciatura dei collari, la sala n. 98331 ha subito l'applicazione di vernice epossidica di colore nero su strati di rivestimento preesistenti, il primo dei quali era applicato alla superficie metallica non sabbiata, con conseguente grado di adesione troppo basso da essere misurato con la prova cross-cut*" (relazione di perizia p. 40).

- L'analisi della zona del collarino fratturato porta ad affermare, secondo le conclusioni dei periti prof. Vangi e ing. Licciardello, che "*la frattura si è innescata a partire da un cratere di corrosione presente sul raccordo tra portata di calettamento e fusello; nella medesima zona è stata rilevata la presenza di altri crateri di corrosione analoghi*" (relazione di perizia p. 82).

- Analoghi sono gli elementi che emergono dalla testimonianza dell'ing. Cantini, tecnico di Lucchini, che ha riferito che "*la cosa più macroscopica*", constatata già nella fase iniziale delle operazioni presso Lucchini, era proprio "*un distacco, una sfaccettatura della vernice nella zona del collarino*"; in quella zona dell'assile dopo la pulizia erano state rilevate "*zone ossidate*".

Non diversamente il consulente tecnico del PM prof. Toni, presente all'atto degli accertamenti tecnici eseguiti presso Lucchini, ha rimarcato che i due collari (non soltanto quello nel quale si era verificata la frattura, ma anche quello rimasto integro) erano caratterizzati da uno stato di ossidazione definito "*imponente*", dimostrato dalle sbollature della vernice e non spiegabile con fenomeni che si possano produrre in breve tempo (ud. 12.11.2014 pp. 150-151: "*..né i tecnici Lucchini, nemmeno il professor Valentini che mi coadiuvava all'inizio delle indagini in questo aspetto, ritengono che in poco tempo, nel poco tempo intercorso dalla messa in servizio della sala, che figura correttamente manutenuta dai documenti, al momento dell'incidente dopo si sia potuto formare un imponente stato di ossidazione quale quello riscontrato. Quindi a parere di maggiori esperti di me... qui c'era questa zona di ossidazione che doveva comunque essere visivamente riconosciuta a un controllo visivo accurato da un esperto di questi problemi*").

Quanto alla documentazione fotografica (in parte allegata ai report di Lucchini e alla relazione di perizia), questa rende immediatamente

evidente, in modo peraltro non contestato, la presenza sui collari di almeno due strati di vernice con macroscopiche sbollature superficiali.

Si vedano, a titolo di esempio, le fotografie dei due collari dell'assile n. 98331 inserite nella relazione peritale, a pagina 23.

Collare lato A) (non fratturato)



Collare lato B) (si riporta la fotografia, relativa al collare fratturato, con le indicazioni aggiunte dai periti)



Figura 3.1-11. Sala 98331, collare lato B, maggio 2011.

A fronte di questi elementi di fatto, la tesi difensiva - che già è stata esposta con completezza nel riassumere gli articolati motivi di gravame e che sarebbe superfluo qui ripercorrere nuovamente - valorizza una serie di rilievi e considerazioni, in buona parte desunti dalle analisi

effettuate dai consulenti dr. Poschmann, ing. Frediani e ing. Bargagli Stoffi, volti a dimostrare, fondamentalmente, che il Tribunale ha errato:

- nel non tenere in adeguata considerazione i gravi danneggiamenti che l'assile avrebbe subito nel corso dell'incidente di Viareggio, sia per gli effetti termici dell'incendio sprigionatosi dopo il deragliamento (che secondo i predetti consulenti, contrariamente all'assunto di accusa, ha determinato un forte irraggiamento anche nella zona di ritrovamento dell'assile n. 98331), sia per i danni "meccanici" subiti dal componente durante l'incidente;

- nel non considerare che lo sviluppo della corrosione è un fenomeno estremamente rapido ed esistevano agli atti plurimi elementi dimostrativi del fatto che i segni di corrosione riscontrati sull'assile n. 98331 in sede di incidente probatorio si erano formati dopo l'incidente, e non in epoca precedente;

- nel non valutare obiettivamente gli elementi che escludevano che fosse provata l'esistenza di alveoli di corrosione *(pitting)*.

Le tesi difensive presentano quindi varie articolazioni (gli effetti meccanici del deragliamento; gli effetti termici dell'incendio sull'assile n. 98331; le modalità di conservazione dell'assile e lo sviluppo della corrosione nell'arco del tempo; gli effetti del fenomeno corrosivo sul collare e sul corpo dell'assile) e vanno valutate premettendo che sul tema delle vernici utilizzate sull'assile si ritornerà nel trattare delle deduzioni separatamente esposte nel motivo VII.c (pagina 417 e ss. dell'atto di appello dei difensori degli imputati operanti presso le società GATX, e di queste ultime).

Ciò premesso, appare opportuno prendere ancora spunto dalla relazione peritale. In questa i periti espongono che al momento dell'avvio delle operazioni di incidente probatorio, nel maggio del 2011, la sala, che era stata posta in un involucro con atmosfera controllata nel febbraio 2010, presentava "*un ottimo grado di conservazione di tutte le superfici*", pur con "*una inevitabile progressione dell'ossidazione rispetto a quanto rilevabile dalla documentazione agli atti*" (relazione di perizia p. 17). Peraltro non vi è dubbio che - come indica la stessa relazione di perizia, nella parte descrittiva dello stato superficiale dell'assile, appena tolto dall'involucro - per effetto dell'incidente si erano prodotti "*numerosi crateri da impatto con oggetti*", "*ad esempio pietrisco*", ed "*un annerimento superficiale*", che presso Lucchini è stato poi rimosso, a secco, nella fase iniziale delle operazioni. Tenuto conto dell'esito peritale e degli elementi derivanti dall'esame dei reperti, non vi possono essere effettive incertezze in merito al fatto che l'incidente possa aver determinato sull'assile n. 98331:

- uno strato fuligginoso e, in alcune parti dell'assile, una superficiale modificazione cromatica della vernice blu;

- inoltre, alcuni segni di impatto e incisioni, risultanti anche da materiale fotografico (ad esempio la fotografia 3.1-9 a p. 22 della relazione peritale mostra un "*cratere da impatto*", come puntualmente indicato dai periti); alcune incisioni sono descritte in dettaglio nel "*certificato di esame visivo*", che costituisce l'allegato 2 al ROD 10/11.

Si tratta di circostanze che né i periti né l'ing. Cantini, che supervisionava le operazioni presso Lucchini, hanno mai negato. Sono dunque da ritenere non pertinenti e non significative le considerazioni svolte dagli appellanti in merito alla dinamica del deragliamento e, in particolare, al fatto che dalle immagini della Polizia Scientifica risultino i danni provocati dallo svio della sala anteriore del carrello (la sala n. 85890) all'infrastruttura ferroviaria anche nel tratto anteriore al passaggio a raso, e dunque prima del ribaltamento del carro e del distacco della sala n. 98331 (ciò che porterebbe a ritenere che l'assile n. 98331 sia rimasto esposto, fino al momento del distacco, al pietrisco sollevato per effetto dell'"aratura del ballast" da parte della ruota sinistra della sala n. 85890, sia a frammenti di cemento derivanti da urti della sala n. 85890 con l'infrastruttura).

La difesa sostiene che non vi sia documentazione dell'avvenuto "filtraggio", nell'incidente probatorio, dei danni subiti dall'assile per effetto dell'incidente. Si tratta, tuttavia, di una censura priva di fondamento. Dall'esame della relazione di perizia e dall'intera attività svolta dai periti e dai tecnici operanti presso Lucchini risulta, infatti, che di tale dinamica si è tenuto adeguatamente conto, e - contrariamente all'assunto dei difensori appellanti - i periti non hanno affatto ignorato i "crateri da impatto con oggetti", pur se può affermarsi che il danneggiamento "meccanico" dall'assile n. 98331, nel corso del deragliamento, è stato contenuto (ma tale, ad esempio, da far escludere l'utilità di più approfonditi accertamenti sulla superficie di frattura lato fusello, perché, diversamente dalle altre parti dell'assile, questa risultava alquanto danneggiata nell'incidente).

La tesi difensiva secondo la quale "*nessun filtraggio è stato (..) operato, neppure delle ammaccature macroscopicamente riconducibili alla fase di svio*" non può essere in alcun modo condivisa. In realtà, come si è visto, dei danni 'da impatto' si dà conto espressamente nella relazione peritale e l'ing. Cantini ha affermato anche in dibattimento che è possibile che determinati danneggiamenti siano frutto dello svio. Peraltro è ovvio che i segni "da impatto" (lievi danneggiamenti meccanici probabilmente riferibili al sinistro, anche se risulta impossibile discriminare, in termini di certezza, se determinati impatti si siano verificati a seguito dello svio o

siano riferibili al precedente esercizio ferroviario) non possono essere confusi con le "aree di corrosione" che, per la loro stessa natura, rendono altamente verosimile una origine precedente all'incidente e che in ogni caso - laddove considerate rilevanti per le risposte ai quesiti formulati nell'incidente probatorio - sono state fatte oggetto di una più specifica analisi. Nel rapporto relativo all'esame visivo, predisposto sulla base del catalogo di ispezione visiva per assili di carri merci denominato EVIC, le aree di corrosione sono scrupolosamente individuate, anche mediante la casistica prevista dal catalogo, distinguendole da semplici incisioni o lievi 'rigature' dell'assile, certamente non rilevanti ai fini del presente processo. Il "certificato di esame visivo" della sala n. 98331 riporta, in modo puntuale e attendibile, la dettagliata indicazione di dieci "danneggiamenti" (secondo la classificazione EVIC), tra i quali sei costituiti, appunto, da "aree di corrosione". Contrariamente all'assunto difensivo (sostenuto dal c.t. dr. Poschmann soltanto facendo riferimento a materiale fotografico e con motivazioni in definitiva generiche e non attinenti specificamente ai singoli difetti), non vi è alcun elemento probatorio concreto per sostenere che le aree di corrosione indicate nel rapporto di esame visivo non abbiano una origine precedente all'incidente. Concludendo su questo punto, si deve affermare:

- che l'assile n. 98331, essendosi distaccato dal carrello ed essendo stato proiettato a decine di metri di distanza prima che il carro, ribaltato, impattasse in modo violento con l'infrastruttura ferroviaria, ha subito nell'incidente danni da considerare contenuti, anche perché è accertato che le ruote dell'assile n. 98331 non hanno rotolato su traverse e ballast, come invece è avvenuto per quelle dall'assile n. 85890;

- che, in ogni caso, l'assile può certamente aver riportato, prima dal momento del distacco, lievi danni da impatto, soprattutto con il pietrisco del ballast sollevato dall'assile anteriore del medesimo carrello (l'assile n. 85890);

- che tuttavia non è vero che la presenza di questi danni superficiali sia stata ignorata dai periti, o comunque che non vi sia stato un adeguato "filtraggio"; al contrario un'analisi dettagliata dei danneggiamenti risulta dai documenti allegati alla perizia; in nessuna parte di tali documenti emergono carenze o errori di valutazione che possano aver condizionato l'esito degli accertamenti volti a ricostruire lo stato preesistente dell'assile;

- che, peraltro, i danni propriamente meccanici dei quali si tratta (danni da impatto) non sono collegabili con la problematica di specifico rilievo che in questa sede maggiormente interessa e che riguarda la presenza di tracce di corrosione e i tempi di sviluppo delle stesse, soprattutto nella

zona del collarino interessato dalla frattura che ha provocato il deragliamento del carro ferroviario.

In merito a questo successivo argomento (la presenza di tracce di corrosione, il loro sviluppo nel tempo e gli effetti del fenomeno corrosivo sull'area del collarino interessato dalla frattura) sia la perizia sia le consulenze offrono ulteriori, significativi elementi di valutazione. Nella relazione di perizia si precisa, nella parte conclusiva relativa ai controlli non distruttivi effettuati sull'assile n. 98331, che l'analisi visiva ha rivelato "*diffusi danneggiamenti dello strato di protezione superficiale con zone di marcata corrosione in corrispondenza della fascia centrale, ossidazione superficiale e presenza di crateri di corrosione sul corpo assile, nelle zone in prossimità delle portate delle ruote e nella zona dei collari*". Si aggiunge, subito dopo, che "*lo stato di ossidazione e presenza di crateri di corrosione evidenziato nell'analisi visiva appare confrontabile con quello presente nell'assile al momento dell'incidente o leggermente più accentuato a causa del tempo trascorso, come si può desumere da un confronto con fotografie scattate all'epoca, presenti in atti..*" (p. 69 della relazione peritale). Sostanzialmente non diversi appaiono gli elementi forniti dai periti Vangi e Licciardello in sede di esame, nell'incidente probatorio, laddove i rilievi relativi alle tracce di corrosione emerse nel corso degli accertamenti presso Lucchini, in particolare al di sotto della vernice, sono stati più volte confermati. Soltanto a titolo di esempio: perito Licciardello, udienza 2.11.2011 p. 17: "*Abbiamo anche osservato la presenza di corrosione al di sotto dello strato di rivestimento, in particolare c'erano anche crateri di corrosione analoghi a quelli che poi hanno provocato la rottura del fusello*". Inoltre, sia pure osservando che il calore può aver determinato una alterazione cromatica dello stato superficiale della vernice epossidica dell'assile, da parte dei periti si è rimarcato che non è credibile che questo possa essere stato investito da una temperatura estremamente elevata, tale da provocare un rilevante danneggiamento. A questo proposito il perito Vangi ha fatto rilevare, in modo significativo, che "*le ruote .. sono rivestite da una vernice termo-sensibile, quindi è chiaro che una temperatura elevatissima non ce l'aspettiamo sennò avremmo dovuto vedere delle sbollature, delle variazioni anche sulle ruote mentre invece non le abbiamo viste. Quindi diciamo che è arrivata un po' di temperatura ma probabilmente non così elevata da rovinare la parte sulle ruote...*" (udienza 3.11.2011, p. 173). Secondo il medesimo prof. Vangi, "*sul collarino una parte di sbollature forse si sono potute verificare anche a temperature più basse proprio per la cattiva adesione sottostante...*". In altri termini secondo il perito non si può escludere che il calore, pur contenuto, possa avere in qualche misura accresciuto le sbollature della vernice del collarino; ma ciò deriva, comunque, dalla cattiva adesione della vernice su quella parte dell'assile, e dunque da un fattore causale preesistente (vernice scarsamente

adesa), fattore causale che attiene all'irregolare stato manutentivo del componente, almeno in quella specifica parte.

Secondo la difesa degli imputati appellanti quelle appena richiamate costituirebbero valutazioni viziate dal mancato compimento delle operazioni necessarie per tener conto correttamente dei danni termici subiti dalla sala in conseguenza dell'incidente e, per altro verso, per valutare i fenomeni corrosivi subìti dall'assile nel periodo di stoccaggio successivo all'incidente: corrosione "successiva" che i periti ed i consulenti dell'accusa pubblica e privata avrebbero erroneamente svalutato. Pur valutate queste osservazioni, ampiamente sviluppate nel motivo di impugnazione del quale si discute, la Corte ritiene che la tesi difensiva - secondo la quale le tracce di ossidazione si sarebbero sviluppate sull'assile n. 98331 in epoca successiva all'incidente, o comunque successiva alla revisione eseguita presso l'officina Jungenthal nel novembre del 2008 - sia del tutto infondata. In merito all'incidenza degli effetti termici sullo stato dell'assile va rilevato, come già risulta dalla puntuale motivazione della sentenza impugnata:

- che se l'assile fosse stato aggredito da una fonte di calore così importante tutte le vernici si sarebbero rigonfiate;

- che invece è certo che non vi fossero segni di questo tipo nel resto dell'assile (che in nessuna altra parte presentava vernice 'sbollata' o 'butterata', in qualche modo paragonabile alla zona dei collari);

- che, peraltro, è indiscutibile che i rigonfiamenti della vernice siano di per sé stessi sintomatici di un sottostante processo di corrosione del metallo, derivando, come ben spiegato dal consulente Boniardi, dal fatto che il volume dei prodotti del processo di ossidazione è molto maggiore rispetto a quello del metallo dal quale si sono originati. Avviene dunque, notoriamente, che le vernici creano una "barriera" al passaggio dell'ossigeno e dell'umidità presenti nell'atmosfera. Tuttavia, quando la "barriera" viene "penetrata" da agenti aggressivi (ossigeno o umidità) può innescarsi un fenomeno di degrado che fa sì che la vernice soprastante cominci ad evidenziare tanti "piccoli rigonfiamenti" e "bollicine" sulla superficie.

Correttamente il Tribunale ha messo in evidenza che mentre il collarino era in condizioni ampiamente degradate (come affermato da tutti gli esperti e, soprattutto, come emerge dalla documentazione fotografica), la vernice nera del disco della ruota, pacificamente dello stesso tipo di quella utilizzata per il collarino, non era alterata e la superficie della frattura prospiciente alla ruota era anch'essa integra, tanto da consentire uno studio che è stato, invece, immediatamente escluso sulla corrispondente superficie di frattura dal lato del fusello, molto più danneggiata nell'incidente. La documentazione fotografica in

atti dimostra, ad avviso della Corte in modo assolutamente inequivocabile, la differenza tra la condizione della vernice del disco della ruota e quella della vernice del collarino interessato dalla frattura, nonché quella della frattura stessa. Sul punto è corretto quanto osservato dal consulente tecnico delle parti civili prof. Boniardi nella relazione datata 29.6.2015, a p. 39: "*L'osservazione delle immagini permette di rilevare chiaramente come la superficie di frattura, durante la fase dell'incidente probatorio del 2011, si trovasse ancora in eccellente stato di conservazione e in condizioni del tutto analoghe a quelle in cui era stata rinvenuta nel giugno del 2009): in entrambi i casi (2009 e 2011) la superficie di frattura non mostrava alcun fenomeno di alterazione termica o di degrado superficiale. Analogo discorso vale anche per la ruota calettata sull'assile: l'esame del disco (2009 e 2011) non evidenzia fenomeni di alterazione della vernice legata a possibili forme di corrosione dell'acciaio o all'azione termica provocata dall'incendio. L'unica criticità è nella zona del collarino (intermedia tra la superficie di frattura e il disco ruota): essa presenta evidentissimi "rigonfiamenti" e "bollicine" sulla superficie*".

Non si ignora che la valutazione del consulente Boniardi è contestata dal consulente Poschmann: vedi tavola 11-25 della presentazione di quest'ultimo consulente (relativa a "*stato di rivestimento della sala nell'area della ruota e del collare esterno dell'assile*") e pp. 276-277 dell'atto di appello. Tuttavia:

- l'attento esame delle fotografie mostra, in modo assolutamente oggettivo, una differenza innegabile tra le condizioni delle vernici delle due parti della sala montata, visto che sul disco della ruota non risultano diffusi e macroscopici rigonfiamenti, bensì soltanto un'irregolarità della verniciatura, che appare riconducibile, come evidenziato dal prof. Boniardi nel corso del suo esame dibattimentale, ad una semplice "colatura";

- questa differenza è ampiamente convalidata dalle osservazioni dei tecnici che hanno operato presso Lucchini, che nel report più volte citato hanno constatato che "*la vernice presente sulla zona del collare è sfogliata in più punti*", mentre nessun rilievo di irregolarità risulta quanto alla vernice che copre il disco ruota, rispetto alla quale non è stata mai rilevata una scarsa adesione, né difetti di altra natura;

- per quanto riguarda la valutazione dello stato della superficie di frattura va detto che sia i testi "esperti" ing. Cantini e ing. Ghidini, sia i consulenti (anche quelli indicati dalla difesa prof. Frediani e prof. Diener, le cui dichiarazioni sono citate a questo proposito nella sentenza di primo grado alle pp. 154-155) sono stati concordi nell'affermare che questa era

ottimamente conservata, tanto che non fu necessario procedere ad una fase di pulitura mediante 'attacco' con sostanze chimiche;

- la superficie di frattura (che era ovviamente scoperta al momento dello scoppio dell'incendio) non risultava né particolarmente ossidata (vedi deposizione del teste ing. Ghidini e Report MET 155 p. 26), né investita da un irraggiamento rilevante, che, se vi fosse stato, ragionevolmente avrebbe impedito di apprezzare le c.d. linee di spiaggia.

In merito alle valutazioni dei periti sull'effetto prodotto dal calore, nel motivo di gravame si richiamano le dichiarazioni del perito ing. Licciardello, che (all'udienza del 2.11.2011, pp.10-11) ha affermato che la colorazione visibile dell'assile n. 98331, nera, costituisce l'effetto di un meccanismo termico: "*i due strati che si vedono qua, nero e blu, in realtà sono la stessa cosa, è un unico strato da un punto di vista meccanico, .. che ha assunto colorazioni diverse a causa di meccanismi termici*". Gli appellanti da ciò desumono la conferma che l'assile sia stato investito da un rilevante irraggiamento termico. Si tratta, tuttavia, di un rilievo che, ad avviso della Corte, non sposta i termini essenziali della questione che è in discussione. E' vero che secondo i periti l'esposizione dello strato superficiale della vernice al calore (anche ad un calore non molto elevato, essendo state effettuate prove di condizionamento in muffola con una temperatura di 200°C), determina una alterazione cromatica (altera il colore della vernice da blu a nero). Il fenomeno del 'viraggio' cromatico dello strato superficiale della vernice è però totalmente diverso e palesemente non sovrapponibile in alcun modo con quello della macroscopica alterazione della vernice nell'area del collarino interessato dalla frattura, peraltro coperta da una vernice (nera) sicuramente diversa - come meglio si dirà nello svolgere più specifiche considerazioni in punto di verniciatura - da quella epossidica, blu, alla quale si riferiscono le sopra richiamate considerazioni dal perito ing. Licciardello. Inoltre, si ripete, le prove effettuate dimostrano che per il viraggio di colore non sono necessarie temperature elevate, per cui il fatto di avere rilevato tale mutamento del colore della vernice nella parte centrale dell'assile non comporta una diversa valutazione circa l'esposizione al calore dell'incendio della sala n. 98331, perché esso è compatibile con l'affermazione, fatta dai vari periti e consulenti e sopra già valutata attendibile, che detta sala non sia stata aggredita da un fuoco particolarmente intenso, essendo stata scagliata lontano dal cuore dell'incendio.

Infondate sono anche le conclusioni alle quali la difesa giunge in riferimento al presunto sviluppo della corrosione nel periodo di conservazione dell'assile successivo all'incidente, prima del suo esame presso Lucchini, fenomeno che secondo gli appellanti il Tribunale non avrebbe valutato.

Anche su questo aspetto sono da svolgere varie considerazioni.

1. In primo luogo è importante rilevare che le foto realizzate presso Lucchini sono agevolmente confrontabili con quelle del 30 giugno 2009, realizzate cioè nella giornata immediatamente successiva all'incidente ferroviario. Anche queste ultime mostrano, in modo indiscutibile, sbollature della vernice del collarino nel quale si è verificata la frattura, identiche a quelle rilevate dai tecnici della Lucchini nel maggio 2011, quando l'assile è stato estratto dal "sacco barriera" utilizzato a partire dal 17 febbraio 2010 per una migliore conservazione del reperto. Sul punto appaiono particolarmente significative le fotografie analizzate nella relazione dal consulente tecnico di parte civile ing. D'Errico: si veda, in particolare, la figura 30, a p. 55 di detta relazione, datata 26 maggio 2015.

Il consulente D'Errico, che ha partecipato agli accertamenti irripetibili eseguiti nel 2011, ha esattamente rilevato che il collare non era interessato soltanto dal singolo cratere di corrosione individuato come quello dal quale si è originata la cricca: "*ve ne erano molti altri distribuiti sulla superficie del collare stesso, come testimoniato dalle foto scattate presso il laboratorio Lucchini allo stereo-microscopio (Figura 29a). Al di sotto della vernice rigonfiata sono stati rilevati alcuni prodotti di corrosione, tipo idrossidi di ferro, tipici del fenomeno di corrosione in umido di metalli ferrosi (si veda lo schema di Figura 29b). Si osservi anche che tali tracce di rigonfiamenti sono identicamente presenti nelle foto scattate il 30 Giugno 2009, come mostrato in Figura 30. Se ne deve dedurre che all'epoca dell'incidente vi erano molti rigonfiamenti lungo il cosiddetto collare della sala fratturata 98331, e tali rigonfiamenti sono univocamente riconducibili a prodotti di corrosione tipo idrossidi di ferro (ruggine, volgarmente detta). Un simile stato della superficie al 30 giugno 2009 - per di più con della vernice sopra disposta - non è fenomenicamente compatibile con l'ipotesi che appena otto mesi prima essi non fossero pre-esistenti*" (D'Errico, relazione citata, p. 52).

Di seguito si riportano le fotografie analizzate dal consulente (estratte dalla relazione), relative sia agli accertamenti eseguiti presso Lucchini, con rilevamento di prodotti di corrosione al di sotto della vernice degradata, sia alla comparazione tra lo stato del collarino subito dopo l'incidente e quello alla data dell'inizio degli accertamenti presso Lucchini:

(a)



(b)

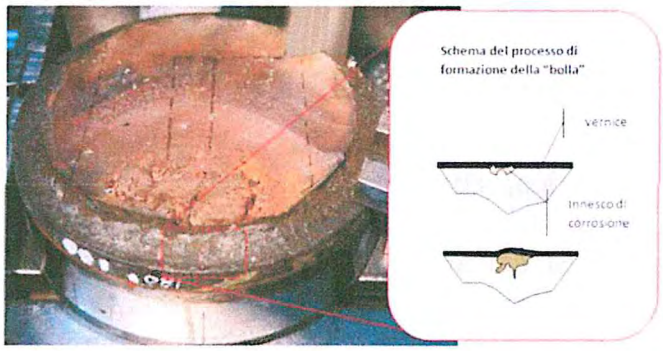


Figura 29 – a) Risultati delle indagini allo stereo-microscopio condotte sul collare fratturato dell'assile 98331 presso il Laboratorio di Metallurgia della Luchini RS (rif.: Tomo 23, Vol.4 – Report Lucchini: "Accertamenti Irripetibili su Assile: Risultati Indagini MET Quesito B.9", agli atti del fascicolo del dibattimento); vengono rilevati prodotti di corrosione al di sotto dei rigonfiamenti presenti sul collare; b) schema della formazione dei rigonfiamenti causati dal progredire del fenomeno di corrosione umida i punti dove gli alveoli di corrosione non sono stati eliminati completamente (rif: foto Lucchini n. _DSC6225.JPG del 19-05-2011, di cui all'avviso di deposito del 13 maggio 2015, fascicolo del PM).

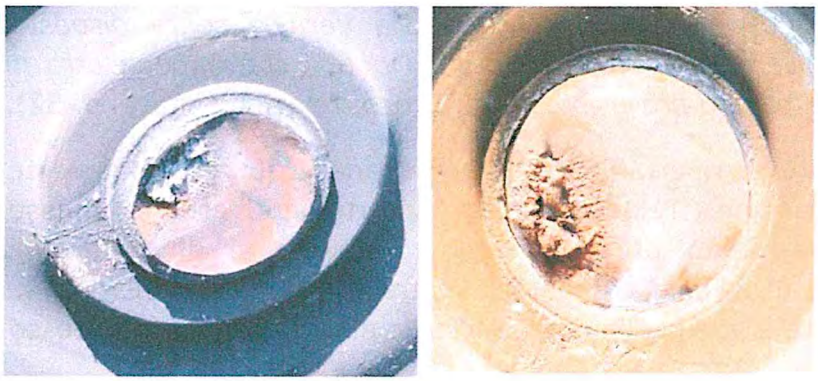


Figura 30 – Confronto tra lo stato del collare in data 29 Giugno 2009 (a sinistra, rif. Foto estratta dal Report della Polizia Scientifica di Massa Carrara, rif.: Tomo 23, Vol.4, agli atti del fascicolo del dibattimento) e quello del 17 Maggio 2011, foto a destra (rif: Foto Lucchini del 17 Maggio 2011 n. _DSC4290.JPEG, di cui all'avviso di deposito del 13 maggio 2015, fascicolo del PM). Si nota la presenza di vernice sul collare interessata da numerosi rigonfiamenti, non presenti invece sulla ruota.

Risulta poi decisivo constatare che anche i periti Vangi e Licciardello sono giunti alla medesima conclusione in merito alla sostanziale "equivalenza" tra lo stato di ossidazione dell'assile al momento dell'esame visivo presso Lucchini e quello che emerge dal materiale fotografico immediatamente successivo all'incidente. Sul punto è sufficiente richiamare ancora una delle "conclusioni" esposte nella relazione peritale, già citata in precedenza: "*lo stato di ossidazione e presenza di crateri di corrosione evidenziato nell'analisi visiva appare confrontabile con quello presente nell'assile al momento dell'incidente o leggermente più accentuato a causa del tempo trascorso*".

2. Un altro rilievo - peraltro già svolto nella sentenza di primo grado - riguarda la protezione "provvisoria" della zona del collarino, alla quale risulta essersi provveduto il 30 giugno 2009, contemporaneamente e con le stesse modalità di quella della superficie della frattura. Dall'esame del teste di p.g. Cremonesi (in particolare all'udienza del 16.7.2014, p. 256) e dalla documentazione fotografica in atti risulta che la superficie di frattura e il collarino adiacente sono stati coperti, già nel giorno successivo all'incidente, per iniziativa del personale della Polizia Ferroviaria sopraggiunto sul posto, con del materiale plastico fissato con nastro adesivo al disco della ruota, e con l'inserimento all'interno della protezione di sacchetti di *silica gel*. Per quanto concerne i documenti fotografici si debbono richiamare le foto del gruppo "conservazione assile" prodotte dal P.M. all'udienza del 16.10.2014, nella quale il teste Cremonesi è stato esaminato. (in particolare sono significative le foto DSC_ 0072, DSC_0073, DSC_0033). Non vi è dubbio che si è trattato di una protezione adeguata -sia pure provvisoria- e si è così ottenuto il risultato che la superficie di frattura si sia conservata in modo particolarmente buono, essendo scarsamente ossidata e perfettamente utilizzabile ai fini degli accertamenti (come ammesso persino dal c.t. Diener, nominato dagli imputati operanti nelle società GATX: "*.. siamo stati fortunati ad avere una superficie di frattura che si è mantenuta in questo stato così buono e per questo io la definisco come una impronta digitale*"). Appare quindi del tutto incongruo ipotizzare che il collarino, immediatamente adiacente alla frattura e coperto dalla medesima protezione, possa aver subito, nel periodo successivo all'incidente, gravi danni da corrosione, in precedenza inesistenti, al punto da manifestare non soltanto una macroscopica alterazione della vernice ma soprattutto la formazione di numerose craterizzazioni, con danneggiamento superficiale del materiale metallico: fenomeno obiettivamente constatato nel corso degli accertamenti svolti nell'incidente probatorio e in ordine al quale hanno riferito sia i periti sia l'ing. Ghidini, come già ampiamente esposto in relazione al terzo motivo di appello, vale a dire nel trattare delle problematiche attinenti all'individuazione del punto di innesco della cricca. In realtà, contrariamente all'assunto degli appellanti, non è

ragionevole sostenere che le modalità di conservazione della superficie di frattura siano state corrette (come affermato sia dal c.t. Diener sia dal c.t. Frediani, entrambi nominati da questi appellanti, e come si ammette anche nell'appello), avendo impedito la propagazione dell'ossidazione, mentre il collarino sarebbe - invece - rimasto esposto agli agenti atmosferici. La documentazione fotografica dimostra che questa esposizione non vi è stata perché la protezione tempestivamente apposta riguardava l'intera parte dell'assile sulla quale è calettata la ruota, compreso, quindi, il collarino.

3. Nell'appello si argomenta che la corrosione delle parti di acciaio non verniciate costituisce un fenomeno estremamente rapido. Difatti, secondo quanto risulterebbe dai documenti fotografici, già la mattina successiva all'incidente, "*tanto la superficie di rotolamento delle ruote della sala 98331, quanto la superficie di frattura si presentavano già visibilmente ossidate*". Considerato che l'assile è stato conservato all'interno di un carro ferroviario che stazionava presso lo scalo ferroviario di Livorno, a circa due chilometri di distanza dal mare, il grado di corrosività dell'ambiente avrebbe imposto di tener conto di parametri di velocità dello sviluppo della corrosione largamente superiori a quelli ai quali avevano, invece, fatto riferimento, erroneamente, i consulenti delle parti civili ed il consulente del PM. Tuttavia si deve riconoscere che l'ossidazione del metallo per esposizione all'aria (in un ambiente umido) e all'acqua può formare in tempi "rapidi" uno strato di modestissimo spessore, distribuito in modo uniforme (come si può agevolmente notare sul cerchione della ruota di destra della sala n. 98331, nella fotografia DSC_2762 scattata il 30 giugno 2009 e richiamata dalla difesa a p. 239 dell'appello, ed anche nell'immagine tratta dalla presentazione del consulente dr. Poschmann, tavola 11-27). Del tutto diverso è il fenomeno rilevato nella zona del collarino interessato dalla frattura: l'individuazione di una craterizzazione (documentata fotograficamente nel corso delle operazioni di analisi della frattura al microscopio ottico e al microscopio SEM), adiacente al punto di frattura dell'assile, dimostra un processo di corrosione necessariamente molto lungo, come del resto indicato dai consulenti dell'accusa prof. Toni, prof. Boniardi, ing. D'Errico e dagli stessi periti, laddove hanno individuato la zona di innesco della cricca in corrispondenza di un cratere di corrosione, di origine largamente precedente alla revisione dell'assile nel novembre 2008.Per quanto riguarda la zona del collarino, la circostanza che - contrariamente alle ipotesi difensive - non si sia in presenza di "rigonfiamenti" della vernice provocati di un fenomeno di "blistering" frutto dall'improvviso innalzamento termico o causato da altri fattori elencati dal consulente tecnico di parte GATX dr. Poschmann, bensì dell'effetto della corrosione sottostante la vernice è desumibile in modo inequivocabile, al di là di ogni altra considerazione, dall'esito degli accertamenti eseguiti dai tecnici della

Lucchini. Senza voler ripetere quanto già esposto in altra parte della presente motivazione, si deve ribadire che l'ing. Cantini e l'ing. Ghidini hanno precisato con assoluta chiarezza che nell'area del collarino sono state rilevate "*zone ossidate*" e che l'innesco della cricca è da identificare proprio in quell'area, in un punto caratterizzato dalla "*presenza di piccole craterizzazioni*", "*piccoli fori sulla superficie dovuti a ossidazione*". In particolare, dalla testimonianza dell'ing. Ghidini emerge al di là di ogni dubbio che i rigonfiamenti della vernice del collarino corrispondono esattamente a quell'area di corrosione localizzata, con formazione di crateri, visibili al microscopio, nella superficie del metallo.

Nell'appello si censura "*la mancata esecuzione di accertamenti specifici volti a determinare quale fosse il reale stato di ossidazione del collare esterno*". Secondo i difensori appellanti le analisi svolte presso Lucchini si sarebbero limitate all'area di presunto innesco della cricca, ma "*nessun accertamento specifico ha riguardato la restante parte del collare che non è stato sistematicamente sverniciato e analizzato*". Anche questa censura, con la quale si intende sostenere che gli accertamenti in merito allo stato di ossidazione del collarino siano stati carenti o superficiali, è, tuttavia, chiaramente infondata.

Va osservato, in primo luogo, che gli accertamenti tecnici eseguiti presso Lucchini risultano pienamente corrispondenti a quanto era necessario al fine di rispondere ai quesiti B9 e B6. Si richiedeva ai periti di stabilire "*quale sia la posizione del/degli innesco/inneschi di frattura e ricostruire la storia di propagazione del difetto*"; inoltre, "*dopo aver smontato completamente l'assile ... accertare - attraverso analisi non distruttive (visiva, magnetoscopica ed ai liquidi penetranti) della superficie del componente, prima e dopo la rimozione dello strato di protezione - se siano presenti altri difetti o inneschi di frattura*". Avvalendosi dei tecnici di Lucchini i periti hanno effettuato tutte le indagini necessarie, individuando - come detto - il punto di innesco ed analizzando la morfologia anche della zona circostante, vale a dire del raccordo tra portata di calettamento e fusello, in relazione alla quale si è osservato, nella relazione, che "*la zona di raccordo è caratterizzata dalla presenza di numerose aree con corrosione localizzata, come visibile in figura 3.7-7*".

Si riportano di seguito le foto, altamente dimostrative, inserite nella relazione peritale a p. 79:

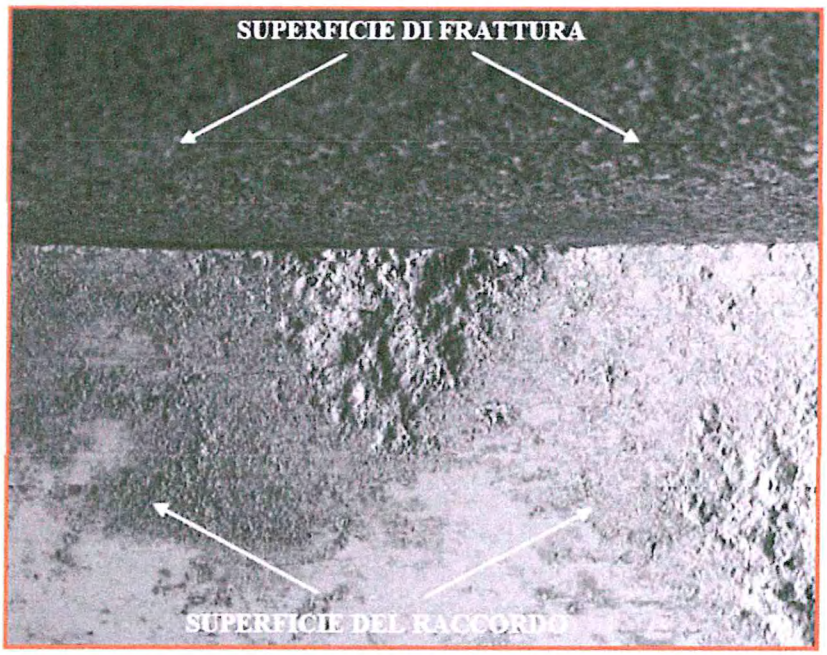


Figura 3.7-6 – Punto di innesco della cricca, in corispondenza di un cratere di corrosione sulla superficie di raccordo.

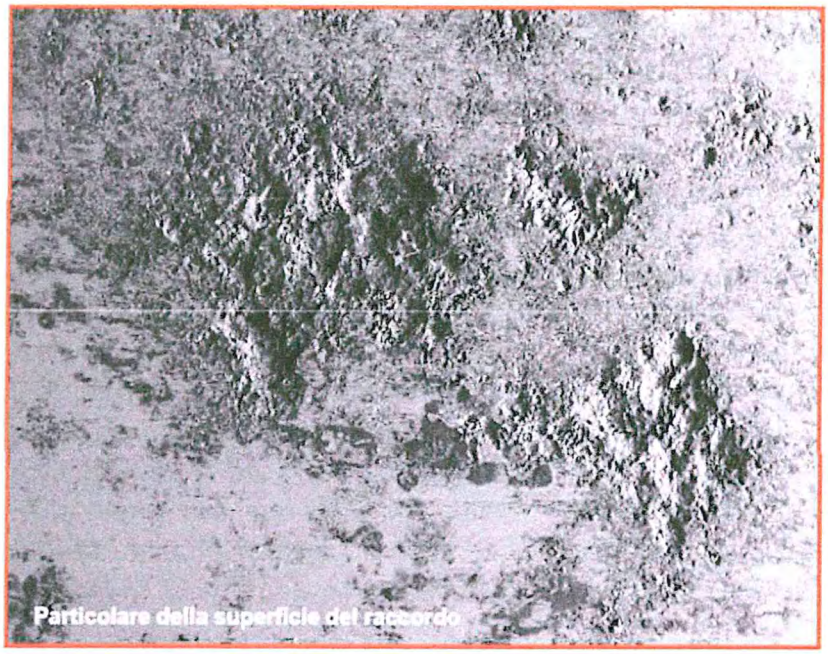


Figura 3.7-7 – Crateri di corrosione nella superficie di raccordo.

E' dunque da osservare che ingiustamente nell'appello si censurano le attività effettuate presso Lucchini criticandole come incomplete e scarsamente scrupolose, fino ad affermare che l'assenza di immagini della superficie del collare completamente sverniciato avrebbe fatto sì che il reale stato del collare fosse poi determinato dai consulenti "solo in via

inferenziale e presuntiva", avallando risultati meramente congetturali e inefficaci sul piano probatorio. L'affermazione secondo cui la presenza di crateri di corrosione al di sotto della vernice del collarino costituirebbe una semplice "ipotesi", privilegiata dal Tribunale soltanto perché sono state preferite, in modo acritico, le tesi formulate dai consulenti dell'accusa pubblica e privata (trascurando, sul punto delle possibili cause del fenomeno del blistering, le diverse ipotesi argomentate dal consulente dr. Poschmann e richiamate nell'atto di appello) trova una netta smentita nei dati oggettivi che si desumono dai rilievi effettuati presso Lucchini. Da questi si ricava, come detto, che la presenza di un fenomeno corrosivo, in quella parte dell'assile, non costituisce affatto una ipotesi ricostruttiva non supportata da osservazioni dirette. Al contrario, è proprio l'osservazione diretta, prima ad occhio nudo e poi con l'ausilio del microscopio ottico e del microscopio elettronico SEM, che ha permesso di rilevare i crateri di corrosione (non solo in corrispondenza dell'innesco della frattura ma sull'intera area del collarino), la cui presenza è stata oggetto della precisa testimonianza dell'ing. Ghidini. Quest'ultima riguarda non soltanto il tema dell'eziologia della frattura, ma anche quello - connesso in modo sostanzialmente inscindibile - dello stato di quella porzione dell'assile e degli accertamenti svolti al riguardo: *"..abbiamo evidenziato la presenza di un solo innesco in superficie, che giace in una superficie con presenza di piccole craterizzazioni, che in inglese chiamiamo surface pitting. Queste piccole craterizzazioni, localizzate proprio nella zona di innesco della frattura, sono, secondo i dati dell'indagine, la causa primaria dell'innesco, perché tutti gli studi che sono stati fatti nell'intorno di questa zona di innesco hanno evidenziato che non ci sono difetti metallurgici, nell'intorno della zona di innesco, imputabili al processo di fabbricazione dell'acciaio. Quindi mi sento di dire in modo più che oggettivo che l'innesco è uno solo, è localizzato sulla superficie e in una zona con presenza di craterizzazioni iperdocumentate".* Peraltro, conclusioni pienamente conformi risultano anche dalla relazione degli esperti - anch'essi estranei a qualsivoglia interesse rispetto all'esito processuale - della Direzione Generale per le Investigazioni ferroviarie costituita presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti : *"La cricca ha avuto origine in un punto della superficie dell'assile ove è stata riscontrata la presenza di un fenomeno di corrosione, con un innesco di profondità di 1 mm e larghezza 3 mm circa".*

Conclusivamente si deve mettere in evidenza quanto segue:

- le immagini della zona del collarino e, in particolare, i rilievi tecnici relativi alla porzione adiacente alla linea di frattura dell'assile offrono l'oggettiva dimostrazione non soltanto della presenza di tracce di ruggine superficiale, bensì - soprattutto - della presenza di alveoli di corrosione derivanti da un fenomeno di *surface pitting*;

- come rilevato dai periti Vangi e Licciardello, lo stato di ossidazione dell'assile al momento degli accertamenti presso Lucchini è equivalente, o appena leggermente più accentuato, rispetto a quello dimostrato dalla documentazione fotografica immediatamente successiva all'incidente;

- in ogni caso è totalmente da escludere che il progresso dell'ossidazione successivo all'incidente possa aver inciso in modo significativo sullo stato del collarino, che era adeguatamente protetto anche nella fase cronologica precedente all'inserimento dell'assile nel c.d. "sacco barriera", e sulle craterizzazioni da corrosione localizzate nella zona di innesco della frattura;

- le indicate craterizzazioni sono il frutto di un fenomeno di ampio degrado che progredisce lentamente nel tempo e che ha determinato anche la macroscopica alterazione della vernice di rivestimento di quella porzione dell'assile.

Questo quinto motivo di appello è quindi totalmente infondato e deve essere respinto.

Motivo VI (punto 6 della relazione) - L'erronea valutazione del Tribunale in relazione alle problematiche giuridiche attinenti al nesso causale

Come emerge dalla precedente esposizione, secondo questi appellanti le valutazioni effettuate dal Tribunale in punto di causalità prestano il fianco ad una pluralità di critiche, avendo il giudice di primo grado giudicato il disastro di Viareggio alla stregua di un unico "macro-evento", invece di distinguere adeguatamente tra le diverse classi di eventi tipici: il disastro ferroviario, il disastro-incendio, le lesioni/morti delle vittime.

Con ampia motivazione (esposta nel sesto motivo, da p. 304 a p. 340 dell'appello degli imputati e società appartenenti al 'gruppo GATX') si osserva che, così operando, il Tribunale ha omesso di accertare la connessione causale tra le condotte colpose ascritte agli imputati e ciascun singolo evento, non tenendo conto - in particolare - che non è possibile stabilire un nesso di causalità tra le condotte riconducibili all'attività manutentiva e l'evento incendio, che secondo gli appellanti è stato esclusivamente determinato dall'impatto della cisterna con un corpo perforante quale il picchetto n. 24: condizione totalmente estranea all'area di rischio governata dagli imputati operanti nella varie società del 'gruppo GATX'.

L'appello si appunta su una parte della motivazione della sentenza (il paragrafo 2.4 del secondo capitolo, intitolato "La ricostruzione causale

degli eventi") nella quale si affrontano le tesi difensive fondate, come rileva lo stesso Tribunale, su una ricostruzione che valorizza cause sopravvenute ritenute da sole idonee a cagionare l'evento, in quanto costituenti un rischio "nuovo" rispetto all'azione originaria. Secondo il giudice di primo grado, viceversa, "*il pericolo attivatosi con la frattura dell'assile non può in alcun modo essere separato dai fattori eziologici che sono intervenuti successivamente e che rappresentano il consequenziale ed ontologico sviluppo della causa originaria*", costituita dalla fornitura di un assile che presentava una cricca e non aveva subito un'adeguata manutenzione. La causa originaria e il verificarsi dei fattori successivi debbono, secondo i giudici di primo grado, essere considerati come "*concause tutte riferibili al medesimo contesto di gestione del rischio, che è quello connesso al trasporto ferroviario, e nella specie di merci pericolose, in cui non si può concepire una linea di confine di aree di competenze tale da giustificare la limitazione di responsabilità solo ai fattori originatisi successivamente e negare valore alla causa originaria*". Diversamente ragionando, si finirebbe per entrare in contrasto con il concetto di causa penalmente rilevante che, in base al principio della equivalenza delle cause, deve essere ricondotta a quella che costituisce un antecedente qualsiasi senza il quale l'evento non si sarebbe verificato. Non vale ad escludere questa portata eziologica la circostanza che a determinare l'evento abbiano concorso anche altre cause, pur estranee alla condotta di un determinato imputato, siano esse preesistenti, contemporanee o successive alla medesima.

La Corte ritiene che la valutazione del Tribunale sia pienamente da condividere. I rilievi degli appellanti sono, infatti, infondati sia per quanto concerne l'impostazione che ha portato a non "frazionare" gli eventi ritenendoli, come appena ricordato, tutti riferibili al medesimo contesto di gestione del rischio del trasporto di merci pericolose, sia quanto alla valutazione secondo la quale la sequenza causale analizzata nella sentenza impugnata non vede fattori ai quali si debba riconoscere un carattere interruttivo. In particolare deve escludersi che una rilevanza interruttiva, ai sensi dell'art. 41 c.2 c.p., sia da riconoscere alla presenza, in prossimità della linea ferroviaria, dei picchetti ovvero alla condotta omissiva, ipotizzata dal pubblico ministero, costituita dalla mancata rimozione degli stessi.

E' ovvio che l'incidente di Viareggio è frutto di una complessa e articolata sequenza di accadimenti, che vanno dalla rottura per fatica dell'assile n. 98331, allo svio del carro ferroviario, al successivo ribaltamento dello stesso, all'impatto del carro contro un elemento metallico dell'infrastruttura ferroviaria, al conseguente sfondamento della cisterna, con fuoriuscita del GPL e con l'innesco e il disastroso incendio della massa gassosa costituita da tale sostanza infiammabile.

Non si può, tuttavia, fondatamente contestare che successivamente alla fornitura e al montaggio nella sottostruttura del carro dell'assile 'difettoso' -circostanza che ha portato alla rottura di tale componente e allo svio del carro- si sono verificati eventi che rientrano tutti nella dimensione della prevedibilità e nell'ambito di 'gestione del rischio' che è proprio dell'attività manutentiva svolta nel settore ferroviario.

Contrariamente all'assunto difensivo, è nettamente da escludere che gli eventi successivi allo svio del carro, e in particolare la foratura della cisterna e il successivo incendio, si siano verificati in ragione del sopravvenire di un fattore causale tale da introdurre "*un rischio nuovo e incommensurabile, del tutto incongruo rispetto al rischio originario attivato dalla prima condotta*" (in questi termini, tra le varie decisioni che fanno riferimento alla c.d. "teoria del rischio", Cass. Sez. 4, n. 33329 del 5.5.2015 Rv. 264365, citata nell'atto di appello, che nella motivazione, anch'essa citata dagli appellanti, ha osservato che "l*a diversità dei rischi interrompe, per meglio dire separa le sfere di responsabilità*"; "*.. le Sezioni Unite hanno posto l'enunciazione che un comportamento è "interruttivo" (per restare al lessico tradizionale) non perché "eccezionale" ma perché eccentrico rispetto al rischio che il garante è chiamato a governare. Tale eccentricità renderà magari in qualche caso (ma non necessariamente) statisticamente eccezionale il comportamento ma ciò è una conseguenza accidentale e non costituisce la reale ragione dell'esclusione dell'imputazione oggettiva dell'evento. A ciò va aggiunta solo una chiosa di portata generale: l'effetto interruttivo può essere dovuto a qualunque circostanza che introduca un rischio nuovo o comunque radicalmente esorbitante rispetto a quelli che il garante è chiamato a governare*").

Ad avviso della Corte è evidente che l'innesco di un rischio radicalmente eccentrico rispetto a quello che rientra nell'area di responsabilità di colui che gestisce una attività manutentiva del tipo che, nel caso in esame, era affidata all'officina Jungenthal - ovvero, in altri termini, l'innesco di un percorso causale completamente atipico, rispetto a quello proprio del deragliamento - non può essere fatto derivare dalla semplice circostanza che lo squarcio della cisterna sia stato provocato, secondo l'ipotesi maggiormente accreditata dal Tribunale (anche se non tale da poter raggiungere il parametro della certezza oltre ogni ragionevole dubbio), da un elemento metallico dell'infrastruttura ferroviaria (quale è il picchetto di tracciamento).

E' vero che il giudice di primo grado - non esaminando gli aspetti attinenti al nesso causale, bensì nel decidere sul tema della colpa, che imponeva di valutare se fosse da individuare una norma di prudenza, diligenza e perizia che rendeva necessaria la rimozione dei picchetti - ha osservato che prima dell'incidente di Viareggio era difficilmente

configurabile una conoscenza o conoscibilità della pericolosità del picchetto, come possibile elemento perforante in caso di impatto con una ferrocisterna. Su questo presupposto la tesi dei difensori di questi imputati viene sostenuta separando radicalmente - ma in modo del tutto artificioso e, in definitiva, irragionevole - il rischio "deragliamento" (per sua natura collegato all'attività manutentiva nel settore ferroviario) dal rischio "foratura della cisterna", invece connesso all'"*impatto con un corpo perforante*", evenienza che gli appellanti qualificano, in modo non convincente, "per *sé estranea alla coorte di tutte le possibili conseguenze normali di un deragliamento a seguito di rottura-assile, comprese le più gravi pronosticabili..*" (così l'appello a p. 340).

Valutando questo aspetto occorre osservare che, in realtà, a seguito di un deragliamento non si può certo considerare conseguenza atipica e radicalmente imprevedibile, estranea alla sfera di responsabilità dell'officina di manutenzione, l'impatto di una ferrocisterna (come di qualunque altro tipo di carro) contro un qualsiasi elemento dell'infrastruttura, con violenza tale da determinare una foratura. Ad escludere che si possa parlare, in riferimento alla possibile foratura della cisterna, di un rischio radicalmente eccentrico rispetto a quello rappresentato dal deragliamento, di un percorso causale del tutto atipico, sembrano sufficienti poche considerazioni.

In primo luogo è utile da segnalare che nella nota ordinanza EBA del 10 luglio 2007 - ampiamente richiamata nella sentenza di primo grado e oggetto, nel prosieguo, anche di specifiche valutazioni da parte di questa Corte in relazione ad un diverso motivo di impugnazione - la sussistenza di gravi pericoli connessi alle rotture delle sale montate e al possibile deragliamento di un convoglio viene segnalata anche facendo esplicito riferimento a possibili rischi di rovinosa collisione dei carri ferroviari con "ostacoli" fissi (come in una certa prospettiva può essere considerato il picchetto: ma è addirittura ovvio che l'infrastruttura ferroviaria non può certo essere considerata un'area "sicura", priva di ostacoli in grado di danneggiare un carro ferroviario deragliato; in realtà molteplici sono gli "ostacoli" prossimi ad una linea ferroviaria, in gran parte ineliminabili, che possono determinare la foratura di una cisterna contenente materiali infiammabili). Nell'ordinanza è esposto, in modo altamente significativo, che "*le rotture delle sale montate comportano inevitabilmente il deragliamento del veicolo interessato. In caso di deragliamento sussiste l'alta probabilità di una collisione con oggetti che si trovano in prossimità dei binari, come ponti, imbocchi di gallerie, banchine ferroviarie e, in particolare, anche con treni provenienti in direzione opposta. Ciò comporta un rischio particolarmente elevato, in quanto possono essere colpiti sia treni passeggeri che treni trasportanti merci pericolose. La sicurezza contro eventi di questo tipo, che possono avere conseguenze gravi e costituire un pericolo per la sicurezza pubblica (per l'incolumità e*

la vita delle persone), è garantita solo dal rigoroso rispetto in ogni singolo caso delle regole tecniche generali esposte nel prosieguo..". Si sottolinea, ulteriormente, che il deragliamento può comportare una "*estensione del pericolo anche ben oltre l'area dei binari*"; "*una manutenzione insufficiente delle sale montate costituisce un pericolo per la sicurezza pubblica in quanto, come sopra esposto, minaccia con sufficiente probabilità la sicurezza del traffico ferroviario e, di conseguenza, vite umane e importanti beni materiali. I destinatari sono tutti i responsabili della manutenzione, che sono almeno dei possibili perturbatori".*

Appare quindi evidente che viene totalmente esclusa, nella prospettiva indicata dall'EBA, la correttezza di una separazione del rischio deragliamento dal rischio che si collega agli eventi susseguenti, come se il rischio "da impatto" fosse di natura diversa ed "esorbitante" rispetto a quello che le officine di manutenzione sono tenute a governare.

In realtà non vi è dubbio che le conseguenze del deragliamento di un convoglio che trasporta merci pericolose possono essere le più varie e non di rado risultano devastanti. Certamente non è possibile, su un piano logico, discriminare la sfera di responsabilità ai fini della gestione del rischio sulla base di una distinzione - assolutamente artificiosa - tra il rischio connesso alla "foratura della cisterna" ed il rischio "della struttura portante del carro di cui l'assile è componente essenziale" (così, ancora, il motivo di appello del quale si tratta). E' invece indispensabile, come indicato nella citata ordinanza EBA, organizzare le procedure operative all'interno delle officine incaricate della manutenzione in modo tale da ridurre al minimo il rischio che si possano verificare situazioni che attentino alla salute delle persone, tenendo ben presente la possibilità di eventi disastrosi, dato che gli assili possono essere utilizzati su carri destinati al trasporto di merci pericolose e la possibilità di rotture, anche in circostanze nelle quali il convoglio procede a velocità elevata, non è certo trascurabile. D'altra parte nell'ordinanza EBA si osserva, ancora, che "*i treni merci possiedono un'enorme energia cinetica, che deriva dall'elevata massa del treno (fino a 5.000 tonnellate per ogni convoglio) e alla velocità relativamente alta consentita in Europa, fino a 120 kmh. In caso di cedimento dell'assile della sala montata questa energia cinetica diventa più o meno incontrollabile, con conseguenti e gravi pericoli per l'uomo e per la natura*".

Si deve quindi ritenere del tutto corretta la conclusione del Tribunale, secondo cui era altamente prevedibile che la rottura di un assile potesse innescare una sequenza di eventi tali da comportare non soltanto il ribaltamento di uno o più carri ma anche la possibile foratura delle relative cisterne, che facilmente possono andare ad impattare contro ostacoli fissi.

Sotto il profilo della causalità (e dunque della valutazione da condurre *ex post*) il disastro di Viareggio costituisce il risultato di una serie di accadimenti che si sono succeduti dalla causa originaria *"attraverso modalità lineari che erano già note, essendo state oggetto di analisi in occasione di precedenti incidenti verificatisi proprio attraverso la suddetta sequenza, e cioè, rottura di un assile, da cui sono conseguiti prima lo svio, poi il ribaltamento, lo squarcio della cisterna, la fuoriuscita del liquido pericoloso e l'incendio"* (così la motivazione della sentenza). Il Tribunale ha correttamente sviluppato (alle pp. 122-124 della motivazione) anche una attenta analisi dei *report* relativi a vari incidenti ferroviari, verificatisi in Europa e in Nord America, caratterizzati dal fatto che a seguito del deragliamento una o più cisterne si sono squarciate con fuoriuscita di sostanze infiammabili o, comunque, pericolose. I report sono importanti perché confermano che la sequenza causale appena indicata non è affatto statisticamente eccezionale e, in ragione di ciò, non si può sostenere che il rischio-incendio sia privo di un diretto collegamento causale con il rischio-deragliamento. In realtà non sono rari gli incidenti ferroviari coinvolgenti gas liquefatti pressurizzati, o altre sostanze pericolose, in cui si è registrata la foratura della cisterna e la perdita del carico trasportato, con conseguenze più o meno gravi: sul punto si può rinviare anche all'analisi scrupolosamente effettuata dal consulente tecnico delle parti civili prof. Boniardi, alle p. 91 e ss. della relazione in data 29.6.2015, acquisita agli atti.

In conclusione, non può che essere confermata la valutazione della sentenza circa la sussistenza del nesso di causalità giuridica tra la rottura per fatica dell'assile n. 98331 e tutti gli eventi che nell'ambito della sequenza sopra indicata si sono verificati.

Motivo VII (punto 7 della relazione) - <u>L'erronea ricostruzione dei profili organizzativi di GATX Rail Austria e GATX Rail Germania in ordine alla gestione delle attività manutentive</u>

Con questo motivo di impugnazione, contenuto nella parte generale del VII motivo dell'unico atto di detti appellanti, si censura la sentenza di primo grado sul punto della valutazione, ritenuta errata, del materiale probatorio relativo alla supervisione, da parte delle società GATX Rail Austria GmbH e GATX Rail Germania GmbH, circa la qualità dell'attività manutentiva svolta nel 2008 presso l'officina Jungenthal.

Il Tribunale ha ritenuto che le violazioni da parte della Jungenthal Waggon GmbH delle regole in materia di corretta manutenzione rendano evidente che il modello organizzativo attuato da parte delle due predette società del 'gruppo GATX', in relazione ai poteri di intervento che avrebbero dovuto essere attivati sull'officina stessa, era carente e privo

dei requisiti che sarebbero stati necessari per una corretta attuazione delle norme di prevenzione. Su questa base nella sentenza impugnata si afferma che la rottura dell'assile n. 98331, che ha causato il disastro ferroviario di Viareggio, non costituisce un fatto legato unicamente alle gravi violazioni poste in essere dal personale della Jungenthal Waggon GmbH, essendo invece il frutto anche di una carenza organizzativa e gestionale da parte dei soggetti che operavano nell'interesse delle società GATX Rail Austria, proprietaria del carro ferroviario che doveva essere sottoposto a manutenzione periodica, e Gatx Rail Germania, sulla quale gravavano specifici obblighi di garanzia di sicurezza in quanto impresa 'controllante' l'officina Jungenthal. Da parte del Tribunale si sottolinea (nel capitolo III, al paragrafo 3.3 c1 dal titolo *"Omessa vigilanza sulla bontà della manutenzione e sulle carenze organizzative imputabili all'officina Jungenthal",* al quale fanno riferimento le doglianze contenute nel presente motivo di gravame) che le previste procedure di controllo, ad esempio quelle relative alla tracciabilità della documentazione relativa alla storia del materiale rotabile, erano in realtà del tutto inesistenti o comunque troppo generiche. Non vi era alcuna verifica concreta ed effettiva in merito al fatto che l'officina Jungenthal si attenesse scrupolosamente, nell'attività manutentiva, alle prescrizioni delle norme tecniche VPI. Ciò nonostante che GATX Rail Austria, come detto proprietaria del carro ferroviario, che veniva noleggiato a terzi, avesse un preciso obbligo, derivante da fonti normative e contrattuali, di farsi carico della sua manutenzione, mentre GATX Rail Germania avrebbe dovuto anch'essa controllare che l'officina Jungenthal svolgesse correttamente i suoi compiti, così ottenendo di governare i rischi derivanti dall'attività manutentiva. Viceversa queste attività di controllo non venivano effettivamente poste in essere. Le due società del 'gruppo GATX' non avevano minimamente tenuto conto delle criticità che riguardavano l'officina, che operava attraverso un sistema in cui non veniva dato alcun peso al funzionamento di un servizio di controllo efficiente e, in concreto, non disponeva neppure di tutte le strumentazioni necessarie per effettuare correttamente i controlli non distruttivi e non era abilitata ad eseguire né la manutenzione delle sale montate nel livello IS3, né -in relazione all'attività di manutenzione svolta nel livello IS2- i controlli a particelle magnetiche (MT), se non in relazione alle ruote. Inoltre, nella sentenza impugnata si osserva che per accertare se la Jungenthal Waggon GmbH fosse realmente un'officina sulla quale si poteva fare affidamento, le società del 'gruppo GATX' avrebbero dovuto verificare puntualmente i titoli autorizzativi e il rispetto di tutte le procedure: cosa che non era stata fatta.

A fronte di questi addebiti l'appello verte essenzialmente, in primo luogo, sulla dedotta genericità e inconsistenza delle argomentazioni svolte dal Tribunale, che aveva ritenuto di poter attribuire a GATX Rail

Austria e GATX Rail Germania una serie di carenze sotto il profilo dell'adeguatezza del modello organizzativo senza alcuna valutazione in merito ai meccanismi di imputazione: cioè senza spiegare perché i profili di colpa relativi all'operato dell'officina Jungenthal dovessero essere automaticamente addebitati alle due società del 'gruppo GATX'. Inoltre si deduce che le prove orali e documentali assunte, su istanza della difesa, in merito ai profili organizzativi della società del 'gruppo GATX' erano state ignorate o erroneamente valutate e alcune circostanze che il Tribunale aveva ritenuto provate -in particolare in tema di inadeguatezza delle strumentazioni utilizzate presso l'officina Jungenthal e di carenza, sotto vari profili, dei titoli autorizzativi dell'officina stessa- erano, in realtà, del tutto insussistenti.

Tanto premesso, la Corte deve osservare che il motivo di appello non è fondato, non potendosi negare la correttezza delle valutazioni effettuate dal Tribunale in merito ai profili di colpa che alle due società del 'gruppo GATX' sono stati ascritti per l'omesso monitoraggio dell'attività dell'officina Jungenthal e per la mancanza di un efficace intervento sulle plurime carenze organizzative di quest'ultima; carenze accertate alla luce delle considerazioni finora svolte e di altri rilievi che saranno sviluppati di seguito, seguendo l'ordine dei motivi di impugnazione formulati dalla difesa. Si fa riferimento -essenzialmente- alle carenze, che qui è sufficiente elencare (perché le deduzioni difensive esposte nel motivo adesso in esame hanno, in realtà, carattere in buona parte generico, trattandosi della 'premessa' a rilievi più specifici svolti in altre parti del complesso atto di impugnazione), relative ai titoli autorizzativi, alle problematiche che attengono alle attrezzature per l'esame ultrasonoro utilizzate presso l'officina stessa e alla documentazione relativa alla taratura; inoltre alle questioni che riguardano le modalità di esecuzione dell'esame ultrasonoro: in particolare l'esistenza di una efficace supervisione, la disponibilità di piani di prova, la durata prevista dell'esame stesso.

Tra i profili qui da esaminare, nella prospettiva dell'omessa 'vigilanza' da parte dei responsabili di Gatx Rail Austria GmbH e Gatx Rail Germania GmbH, si deve menzionare, in primo luogo, quello che attiene alle autorizzazioni delle quali la Jungenthal Waggon GmbH era in possesso. La difesa ha criticato, considerandolo pretestuoso, l'assunto secondo il quale la mancanza in capo alla società Jungenthal dell'autorizzazione ad operare nell'ambito di tutti i livelli di manutenzione (e quindi anche nel livello IS3) dimostrerebbe la limitata affidabilità dell'officina, che non avrebbe potuto essere considerata 'adeguata' in rapporto alle rilevanti dimensioni del parco mezzi nella disponibilità di GATX Rail Austria GmbH. In proposito si deve evidenziare che la mancanza di autorizzazione ad effettuare controlli di livello IS3 assume particolare rilievo nel caso di specie soprattutto perché - come si

osserverà nel prosieguo, esaminando il motivo attinente al "rumore di fondo" - la scarsa permeabilità agli ultrasuoni della struttura dell'assile n. 98331 imponeva, ai sensi dell'appendice 27 art. 2.4 del manuale VPI, di non affidarsi all'esame ultrasonoro, non eseguibile validamente, bensì di procedere ad un controllo magnetoscopico sull'intero assile, previo smontaggio delle ruote della sala (esame però di livello IS3, e quindi non consentito all'officina Jungenthal). Peraltro, anche la rilevazione di diffusi alveoli di corrosione (non soltanto nelle zone del collarino, ma anche nella parte compresa tra le due ruote) e la presenza di condizioni anomale quanto alla verniciatura (in particolare, più strati di vernice nella zona dei collarini, con rigonfiamenti derivanti dalla sottostante corrosione del metallo) rendevano obbligatoria la scelta di smontare completamente la sala e sottoporre l'intero assile, privato della vernice mediante un procedimento di sabbiatura correttamente eseguito (procedimento che fu invece omesso, come vedremo in seguito), all'esame magnetoscopico in conformità all'appendice 28 del manuale VPI 04. L'organizzazione delle attività manutentive impone una classificazione degli assili in base alle loro caratteristiche e in determinati casi è necessario il passaggio ad un livello manutentivo che prevede il controllo magnetoscopico sull'intero assile, controllo che l'officina Jungenthal non era autorizzata ad eseguire. In particolare, l'art. 23.2 delle disposizioni VPI 04 stabilisce che "*in caso di assili con alveoli da corrosione estesi occorre rimuovere il rivestimento e/o la corrosione sull'intero assile mediante lavorazione meccanica secondo il paragrafo 20 (2) ed eseguire una prova non distruttiva secondo l'appendice 28*", vale a dire un esame che presuppone il livello di manutenzione IS3. La circostanza che le situazioni obiettive sopra indicate siano state totalmente ignorate, affidando la manutenzione dell'assile ad un'officina che non è mai stata abilitata alle operazioni che debbono essere eseguite per scalettare le ruote e che sono indispensabili per l'esame magnetoscopico secondo l'appendice 28, costituisce una grave carenza organizzativa. Carenza ascrivibile non soltanto ai responsabili dell'officina stessa, ma anche alle società del 'gruppo GATX' che avrebbero dovuto dare disposizioni - anche in epoca precedente all'incidente di Viareggio - affinché la superficie degli assili fosse debitamente analizzata, procedendo ad una adeguata classificazione delle sale per classi di difetti. È poi da evidenziare una ancor più radicale inosservanza delle norme di prudenza e diligenza: come meglio si esporrà nel trattare specificamente il tema dei titoli autorizzativi (sul punto si rinvia a quanto esposto *infra,* in relazione al motivo di impugnazione VII.a e punto 8 della relazione), l'officina non era autorizzata neppure ad eseguire tutte le operazioni che nel 2008 erano obbligatoriamente previste per una corretta manutenzione delle sale montate nell'ambito del livello IS2. Ed infatti dalla documentazione acquisita emerge -come esattamente ha ritenuto il Tribunale- che l'officina Jungenthal, autorizzata soltanto nel dicembre 2007 ad effettuare attività manutentiva sulle sale

montate, nel 2008 non era in possesso di autorizzazione per effettuare l'esame magnetoscopico dell'assile, neppure nella parte compresa tra le ruote, in conformità a quanto era previsto dall'appendice 35 del manuale VPI, nel testo reso vigente nell'agosto 2008. L'unica autorizzazione relativa all'esame magnetoscopico riguardava, infatti, non l'assile, ma soltanto l'esame MT delle ruote. Nonostante ciò, nel novembre 2008 è stata affidata ad una officina che disponeva di autorizzazioni così limitate, e di fatto non sufficienti per il rispetto delle norme tecniche VPI, la revisione di sale di remota fabbricazione, che presentavano segni di corrosione diffusa e in relazione alle quali la società proprietaria GATX Rail Austria Gmbh non disponeva di un dossier che permettesse di ricostruire le attività manutentive eseguite nel corso degli anni. Il detentore dell'assile poteva disporre soltanto di notizie sporadiche relative alla revisione effettuata nel 2002 presso l'officina ZOS di Trnava e al successivo controllo eseguito nel 2006, sempre presso la medesima ZOS, senza che venissero rilevate anomalie. Nonostante che l'assile risalisse all'anno 1974, nulla si sapeva circa l'effettuazione di regolari revisioni prima del 2002. Era invece noto (e doveva essere tenuto presente) che la sala n. 98331 e la sala 'gemella' n. 85890 erano state eliminate dalla circolazione, nel settembre 2008, non per una revisione programmata, bensì a seguito della rilevazione di difetti delle ruote ("punti piatti"), comunemente considerati 'importanti' nell'ingegneria ferroviaria e tali da suggerire anch'essi, secondo una regola di comune prudenza, una valutazione che tenesse conto, almeno in via ipotetica, della necessità di una attività manutentiva al massimo livello.

Queste circostanze dimostrano obiettivamente una grave mancanza di diligenza ed un rilevante difetto organizzativo, che va al di là dell'ambito di stretta competenza della società Jungenthal e coinvolge le società GATX Rail Austria e GATX Rail Germania. E' poi addirittura ovvio che si doveva evitare che l'attività di manutenzione di livello IS2 fosse demandata ad una struttura non abilitata neppure ad una parte delle operazioni che nel 2008 venivano richieste, per quel tipo di manutenzione, dal Manuale VPI. E' invece avvenuto che fino all'incidente del 29 giugno 2009 i limiti delle autorizzazioni dell'officina Jungenthal non sono stati considerati ostativi all'utilizzo dell'officina stessa per attività manutentive di livello IS2. Per altro verso le procedure in tema di classificazione delle sale in funzione dei difetti, prima della rimozione del rivestimento e successivamente alla rimozione, sono state precisate e migliorate (con la TFA 02.03-01 in data 11.9.2009) soltanto dopo il disastro di Viareggio, quando sono state istituite quattro diverse classi di sale sulla base di quanto previsto dalla circolare VPI 12/2009. Anche in merito a quest'ultimo aspetto, non trattato dagli appellanti nel motivo in esame, è opportuno far rinvio ad una parte successiva della presente motivazione, nella quale saranno svolte alcune considerazioni più

specifiche (in relazione a quanto dedotto dagli appellanti nei motivi X e XI, nn. 21 e 22 della relazione, relativi alle posizioni degli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI).

La difesa aggiunge, in questo motivo di appello, che la manutenzione del rilevante parco carri del gruppo non era affatto affidata in modo esclusivo all'officina Jungenthal, atteso che le società GATX Rail Germania e GATX Rail Austria si avvalevano del "supporto di numerose altre officine": circostanza, peraltro, che l'accusa non mette in dubbio. Tuttavia, questa considerazione nulla toglie al rilievo che nel caso in esame nessuna valutazione è stata effettuata in merito all'adeguatezza tecnica della Jungenthal Waggon GmbH e neppure in riferimento ai titoli autorizzativi che erano necessari per operare la revisione dell'assile nel rispetto delle norme VPI; si deve riconoscere che questa omessa valutazione ha assunto un ben preciso rilievo causale rispetto al verificarsi dell'incidente.

Non vi è dubbio che gli imputati aventi compiti direzionali nell'ambito di GATX Rail Austria GmbH e GATX Rail Germania GmbH avrebbero dovuto essere a conoscenza dei limiti delle autorizzazioni dell'officina Jungenthal. In ogni caso, in funzione dell'affidamento ad essa dell'attività manutentiva, si sarebbe dovuta effettuare una scrupolosa verifica in tal senso, a maggior ragione visto che, come si argomenta nell'appello, il 'gruppo GATX' non aveva omesso di interessarsi al processo che nel 2007 aveva condotto al riconoscimento all'officina Jungenthal dell'autorizzazione alla manutenzione delle sale montate -con i limiti sopra indicati- dopo che un precedente diniego, collegato alla necessità di acquisire un nuovo tornio, era stato superato proprio attraverso il supporto di GATX Rail Germania GmbH, che aveva permesso di ricevere un prestito infragruppo. Viceversa la criticità, assai rilevante, relativa ai titoli autorizzativi dell'officina Jungenthal non è stata in alcun modo presa in considerazione: appare evidente che l'organizzazione del 'gruppo GATX' è stata del tutto deficitaria e ha fatto sì che si facesse affidamento su un'officina la cui capacità tecnica era assai limitata.

Quanto alle attrezzature disponibili presso l'officina Jungenthal si deve osservare, in rapporto a quanto dedotto dagli appellanti (in particolare alla p. 346 dell'appello), che non vi è dubbio che l'esame ultrasonoro possa essere eseguito sia manualmente sia servendosi di banchi di prova automatizzati, e che l'appendice 27 delle norme VPI 04 non li rende obbligatori, pur essendo certamente preferibili, tanto che la normativa DIN 27201-7, in tema di controllo non distruttivo in ambito ferroviario, al punto 7.2 stabilisce espressamente che "*per aumentare la velocità di collaudo e migliorare la sua attendibilità è opportuno installare dei banchi di collaudo meccanizzati e automatizzati*". Ferma restando la non contestata idoneità anche della 'datata' strumentazione in uso presso

l'officina Jungenthal (così valutata, in particolare, dal teste Cantini all'udienza dell'11.2.2015), l'utilizzo di banchi di prova automatizzati aumenta l'affidabilità dell'esame perché questi consentono di memorizzare i dati per la fase di calibrazione delle sonde ed anche, in determinate condizioni, di conservare traccia dei riscontri visibili per l'operatore. Presso l'officina Jungenthal non era disponibile strumentazione di questo tipo e la circostanza che in occasione del sequestro effettuato dopo l'incidente di Viareggio sia stata constatata la mancanza anche di una parte degli zoccoli utilizzabili ai fini delle scansioni angolate (mancavano, infatti, le sonde a 40°, 50° e 52°, pur previste dal Manuale VPI), unita al rilievo che non erano presenti piani di prova validati dall'ente tecnico competente e che il tempo previsto per l'esame era di soli 12 minuti (aspetti per i quali si deve rinviare ai paragrafi destinati a trattare questi specifici aspetti), dimostra la scarsa attenzione con la quale le prove ultrasonore erano condotte, senza seguire in modo scrupoloso le prescrizioni tecniche di riferimento.

Si deve aggiungere che, contrariamente all'assunto difensivo, il controllo ispettivo che avrebbe dovuto essere effettuato da parte di GATX Rail Germania, che deteneva il capitale sociale dell'officina Jungenthal, ed anche da Gatx Rail Austria, quale proprietaria del carro concesso in noleggio (in quanto tale tenuta ad adempiere agli obblighi di manutenzione al fine di rendere i mezzi sicuri e adeguati al trasporto), non può essere considerato adeguato, visto che le criticità sopra indicate non sono state in alcun modo valutate e non risulta che all'epoca vi fosse alcun efficace ed effettivo controllo circa la capacità di Jungenthal di fare corretta applicazione delle norme previste dal manuale VPI e, in particolare, di eseguire correttamente le procedure relative ai controlli non distruttivi. In proposito gli appellanti criticano, tra l'altro, l'ampio riferimento, contenuto nella sentenza di primo grado, alla deposizione del teste ing. Grünhagen, dipendente di GATX Rail Germania GmbH, addetto all'organizzazione della manutenzione e alle attività di *audit* (deposizione resa all'udienza del 23 settembre 2015). Anche queste argomentazioni non sono da ritenere fondate, posto che dalla testimonianza appena citata obiettivamente emerge il quadro di un controllo pressoché solo formale, volto ad acquisire dall'officina la conferma dell'utilizzo del manuale VPI e, tutt'al più, a visionare 'a campione' alcuni documenti relativi ai controlli non distruttivi che venivano effettuati, senza alcuna possibilità di entrare nel merito dell'adeguatezza delle procedure adottate presso di essa. Va considerato che il teste ha affermato chiaramente di non avere alcuna competenza in materia di esami ad ultrasuoni e di controlli non distruttivi in genere (vedi deposizione Grünhagen, pp. 104-105 del verbale dell'udienza sopra indicata: *"io stesso non ho esaminato gli assili, l'ha sempre fatto l'operatore della Jungenthal. Però abbiamo guardato se c'era la documentazione relativa, ossia se l'operatore che ha*

eseguito il lavoro avesse annotato il numero dell'assile e del respingente, credo"; "P.M. GIANNINO – Quindi controllava solo che ci fosse un certificato in cui l'operatore diceva "ho fatto l'ultrasuono alla sala X" e aveva questo numero? INTERPRETE STEFANINI – Sì, perché di più non posso fare, perché occorrono delle competenze specifiche per valutare i riscontri che arrivano dai test ad ultrasuoni, e non è materia mia ..",

Anche su questo punto deve quindi essere condivisa la conclusione del Tribunale, secondo cui un controllo di tipo ispettivo comportava, se correttamente effettuato, una vigilanza effettiva su tutte quelle situazioni che possono incidere sull'adeguatezza della procedura manutentiva e ostacolare la rilevazione di difetti del materiale rotabile tali da comportare un concreto pericolo nel successivo esercizio. Dalla testimonianza sopra citata risulta, invece, una attività di *audit* saltuaria e meramente 'cartolare', che si è rivelata in concreto del tutto inefficace, essendo stata realizzata sulla base di una struttura organizzativa solo apparentemente adeguata allo scopo di garantire la sicurezza delle manutenzioni.

In definitiva va ribadito che le osservazioni difensive svolte in questa parte dell'atto di appello non possono essere accolte. Non appare, infatti, fondatamente messa in discussione l'esattezza delle considerazioni svolte dal Tribunale in merito all'inadempienza ascrivibile alle due società GATX, ciascuna nell'ambito dei propri obblighi, per aver permesso che l'attività di revisione fosse svolta in formale e apparente osservanza delle disposizioni contenute nel manuale VPI, ma presso una officina sotto più profili inadeguata e, del resto, neppure dotata delle necessarie autorizzazioni tecniche.

Motivo VII.a (punto 8 della relazione) - L'omessa ed erronea valutazione delle risultanze probatorie in merito alla ritenuta insussistenza, in capo alla società Jungenthal, dei titoli autorizzativi necessari ai fini dell'esecuzione dell'attività di manutenzione

Il Tribunale ha ritenuto che la società Jungenthal Waggon GmbH, benché incaricata di effettuare la manutenzione (di livello IS2) dell'assile n. 98331 nel novembre del 2008, non fosse all'epoca autorizzata ad eseguire le operazioni necessarie in base alla normativa tecnica vigente, e in particolare in base a quanto prescritto dal Manuale VPI. Nella sentenza l'argomento viene sviluppato richiamando i documenti relativi ai singoli titoli autorizzativi rilasciati, in relazione all'attività dell'officina Jungenthal, a partire dal 2005, per concludere esponendo, in modo schematico e sintetico, a p. 235 della motivazione, quanto segue:

"1) nel 2005 e fino al 2008 (l'officina Jungenthal) era abilitata solo ad eseguire la manutenzione di carri merci mentre nessun tipo di riparazione poteva effettuare sulle sale montate;

2) nel 2006 non aveva alcuna competenza ad eseguire controlli n.d. in generale, sia sui carri che sulle sale montate, essendogli stata negata la specifica autorizzazione;

3) nel dicembre 2007, e fino al 2012, era stata abilitata ad eseguire attività di manutenzione sale montate e cuscinetti ed autorizzata a svolgere controlli non distruttivi ultrasonori, nei livelli IS1 ed IS2, sulla intera superficie dell'assile e controlli a particelle magnetiche (MT) solo limitatamente alle ruote;

4) nel settembre del 2008 era stata autorizzata ad eseguire lavori di manutenzione nel rispetto delle regole VPI limitatamente ai carri merci registrati in Germania;

5) nell'agosto del 2009 [quindi soltanto in epoca successiva all'incidente di Viareggio - ndr.] *era stata autorizzata ad eseguire lavori di manutenzione nel rispetto del manuale VPI anche per le sale montate".*

Come già esposto nella parte introduttiva relativa ai motivi di appello, i difensori appellanti ritengono che nella sentenza impugnata la ricostruzione del quadro normativo di riferimento e la valutazione dei documenti acquisiti sia viziata dalla mancata considerazione di alcune prospettazioni difensive che traggono fondamento da prove documentali e testimoniali, nonché della consulenza del c.t. dr. Fehr. In estrema sintesi si può affermare che la difesa lamenta, in primo luogo, che il Tribunale "*omette di motivare in ordine alla ragione per la quale l'accordo tra VPI e DB circa l'ultrattività delle autorizzazioni rilasciate da DB non dovrebbe operare anche con riferimento ai titoli rilasciati all'officina Jungenthal (i.e., l'Autorizzazione CND del Marzo e l'Autorizzazione Manutenzione Sale del Dicembre 2007)*" (così l'appello a p. 377). Questa errata valutazione risulterebbe evidente, pur avendo il Tribunale valutato i titoli autorizzativi che nel 2008 erano in possesso dell'officina Jungenthal e pur avendo apparentemente tenuto conto della successione degli eventi che, al termine del regime pubblicistico di immatricolazione dei carri ferroviari (in Germania alla data del 1.7.2007), avevano portato ad un accordo tra VPI e DB con il quale era stato stabilito di considerare valide le autorizzazioni rilasciate da DB alle officine, per i loro periodi di durata residui, anche con riferimento alla manutenzione di carri privati. Inoltre gli appellanti osservano che il Tribunale erra nel ritenere che l'autorizzazione del 19 marzo 2007 certifichi la capacità dell'officina Jungenthal di eseguire esami magnetoscopici soltanto sui dischi delle ruote, e non anche sul corpo dell'assile. Il teste Tuscher, Direttore Generale della VPI, la cui deposizione è ampiamente richiamata

nell'appello, aveva chiarito che le autorizzazioni delle quali la Jungenthal era in possesso la abilitavano in generale all'esecuzione dei controlli MT in ambito ferroviario, non soltanto sulle ruote, ma anche su tutte le altre parti delle sale.

Tanto premesso, va osservato che nel novembre 2008, all'atto della revisione IS2 dell'assile n. 98331, l'officina Jungenthal disponeva di alcuni titoli autorizzativi risultanti dai documenti in atti, che possono essere qui nuovamente indicati soltanto per facilitare l'esposizione dei rilievi che seguiranno. Si tratta delle seguenti autorizzazioni:

1. l'autorizzazione ai controlli non distruttivi rilasciata il 19.3.2007 (valida fino al marzo 2012) da DB Systemtechnik di Kirchmöser (unico Ente Tecnico Competente all'epoca); come si precisa nella sentenza impugnata, l'autorizzazione deriva da un *audit* tecnico nel corso del quale era stata verificata l'adeguatezza del personale e delle apparecchiature utilizzate per i vari tipi di controlli non distruttivi; la perizia seguiva ad una precedente, di cui al report del 12.1.2006, effettuata sempre da DB Systemtechnik di Kirchmöser, con la quale l'autorizzazione era stata invece negata a seguito della constatazione di alcune carenze;

2. l'autorizzazione tecnica rilasciata da DB Systemtechnik Minden il 7.12.2007, per la manutenzione di sale montate e cuscinetti di sale montate;

3. l'autorizzazione per la manutenzione di carri che era stata rilasciata il 30.9.2008 a seguito di perizia congiunta eseguita da VPI e DB Schenker. L'effettivo rilascio dell'autorizzazione era stato subordinato all'attuazione da parte dell'officina, entro il 30.11.2008, di una serie di misure correttive. Il 25.11.2008 la Jungenthal Waggon GmbH aveva comunicato a DB Schenker l'avvenuto adempimento delle misure prescritte, con conseguente validità dell'autorizzazione rilasciata a far data dal settembre 2008.

Non vi è dubbio che a seguito del processo di 'liberalizzazione' della circolazione dei carri ferroviari (in merito al quale è sufficiente, per evitare inutili ripetizioni, richiamare il quadro normativo delineato nella sentenza di primo grado alle p. 225 e ss.), nel luglio 2007, la problematica che riguardava, in quel momento, la "fase transitoria" del regime di autorizzazione delle officine di manutenzione dei carri è stata affrontata, come riferito dal consulente Fehr, con 'accordi' tra l'associazione dei proprietari dei carri (VPI) e l'impresa ferroviaria statale (DB Railion), accordi che prevedevano l'^ultrattività' delle autorizzazioni già in essere (nel senso che, come già indicato, queste venivano considerate tuttora valide, fino alla scadenza già fissata, nonostante fosse venuta meno la normativa nell'ambito della quale erano state rilasciate da organismi tecnici facenti capo alle ferrovie statali DB) e la

predisposizione di perizie tecniche congiunte per esaminare, da allora in poi, sulla base di parametri uniformi, i requisiti delle officine di manutenzione.

A questo proposito nell'appello è riportato, nella parte che interessa, il testo della circolare VPI n. 8 del 10 luglio 2007, che in primo luogo precisa che gli accordi valgono per la *"fase di transizione"* successiva alla scadenza dei contratti di utilizzo con obbligo di immatricolazione dei carri con Railion *"fino al momento in cui la Commissione UE pubblicherà i criteri di autorizzazione per le officine di manutenzione nel settore ferroviario e fino al momento in cui tali norme saranno applicate in Germania"*. In secondo luogo stabilisce che, in questa fase nella quale ancora non è vigente in Germania una normativa che preveda *"una speciale autorizzazione di diritto pubblico delle officine di manutenzione dei veicoli del settore ferroviario"*, *"al fine di poter disporre anche in futuro di un numero sufficiente di officine di manutenzione adeguate, VPI e Railion si sono accordate, per rilasciare insieme alle officine perizie tecniche e autorizzazioni in base alle Linee guida per la manutenzione di VPI. Tra Railion e VPI sussiste l'accordo che le autorizzazioni finora rilasciate da Railion resteranno valide fino alla rispettiva scadenza. Railion informerà le officine per iscritto tempestivamente prima della scadenza delle autorizzazioni sul modo di procedere successivo. Non ci sarà una proroga automatica dell'autorizzazione da parte di Railion. (..) Mediante la perizia tecnica si esamineranno i requisiti di un'officina di manutenzione sia per quanto riguarda la manutenzione di singoli veicoli, sia anche per la preparazione di determinati elementi quali le sale montate, i componenti dei freni ecc., secondo criteri unitari. L'autorizzazione delle officine in base alla perizia tecnica da parte di Railion e VPI dovrà garantire uno standard minimo, che dia alle imprese ferroviarie la sicurezza di effettuare il trasporto con carri manutenuti in conformità alle normative, senza necessità di ulteriori controlli standard da parte dei detentori di carri."*.

In definitiva, il sistema che si è venuto a realizzare per la manutenzione dei carri merci comportava il permanere della validità, fino alla scadenza, delle autorizzazioni rilasciate da DB fino al 2007 all'officina Jungenthal: si tratta della già indicate autorizzazioni del 19.3.2007 e 7.12.2007, da ritenere valide anche per i carri dei detentori privati, al di fuori del precedente, e ormai superato, regime pubblicistico dei contratti obbligatori di immatricolazione dei carri con l'impresa ferroviaria statale.

Tuttavia, questo dato di fatto certamente non significa che l'officina Jungenthal fosse, al mese di novembre 2008, da ritenere regolarmente abilitata - sulla base delle norme approvate da VPI - a svolgere, nel regime volto a garantire uno standard minimo di affidabilità (come si è esprime la citata circolare VPI del 10 luglio 2007), tutte le operazioni che

erano previste in funzione della revisione delle sale montate nel livello IS2. Al riguardo vanno svolte le seguenti considerazioni.

- Il rilascio a Jungenthal Waggon GmbH dell'abilitazione tecnica per la manutenzione delle sale montate risulta, come sopra sinteticamente indicato, dal documento di DB Systemtechnik, Minden, n. 23.07.06A del 7 dicembre 2007. L'abilitazione, per quanto apparentemente riferita alla manutenzione delle sale *"per conto di DB AG nonché per i carri immatricolati presso DB AG"*, deve, in realtà, essere considerata relativa, nel nuovo regime sopra delineato, anche alla manutenzione di carri ferroviari privati, senza alcun limite legato all'immatricolazione degli stessi.

- Tuttavia l'abilitazione non può essere letta se non in unione all'allegato 1, che precisa testualmente (nella traduzione del documento che è stata prodotta in atti) che nel livello di manutenzione IS 2 sono autorizzati i seguenti "lavori": *"l'esame ad ultrasuoni per alberi pieni"*; *"la riparazione cuscinetti sale di cuscinetti a rulli cilindrici"*, *"l'esame con particelle magnetiche di pulegge"*. Quest'ultima previsione, relativa ai limiti dell'autorizzazione all'esame magnetoscopico (nel testo tedesco *"Magnetpulveprüfung von Radscheiben"*), deve intendersi relativa all'esame magnetoscopico dei dischi ruota (infatti la traduzione esatta del termine 'Radscheibe' è 'disco ruota', come peraltro agevolmente si evince dalle definizioni utilizzate nel manuale VPI: il punto non è controverso e risulta, del resto, anche dall'esame del c.t. della difesa dr. Fehr, che ha affermato che l'abilitazione tecnica fa riferimento soltanto ai *"dischi delle ruote"*, *"perché l'esame magnetoscopico dell'assile è stato introdotto soltanto dopo nelle linee guida di manutenzione della VPI"*: esame Fehr ud. 20.1.2016 p. 117 della trascrizione).

- Correttamente il Tribunale ha evidenziato che, contrariamente all'assunto difensivo, il titolo autorizzativo ai controlli non distruttivi ottenuto dall'officina Jungenthal nel marzo del 2007 non può essere inteso come atto assolutamente autonomo rispetto all'abilitazione tecnica alla manutenzione delle sale del dicembre del 2007, così da affermare che il riconoscimento della qualifica di centro autorizzato ai controlli non distruttivi consentirebbe di procedere anche all'esame magnetoscopico sul corpo dell'assile a prescindere dalla limitazione contenuta nel provvedimento del dicembre 2007.

- In realtà l'abilitazione del dicembre 2007 delimita esplicitamente i termini e i limiti della operatività dell'officina, verificata da DB Systemtechnik di Minden, e stabilisce che nella manutenzione di sale montate l'officina Jungenthal non era abilitata ad eseguire un esame magnetoscopico al di fuori dei componenti ivi indicati: appunto i dischi ruota.

- Del resto la perizia del marzo 2007 relativa agli esami non distruttivi costituiva unicamente "*la premessa*" per ottenere l'abilitazione alla revisione delle sale montate. Ciò risulta chiaramente dalle spiegazioni fornite dal c.t. Fehr. Si tratta di un presupposto, un prerequisito che logicamente non può "estendere" l'ambito di attività alla quale l'officina è stata abilitata dall'organo tecnico che ha proceduto alla verifica: lo stesso dr. Fehr ha precisato che nel citato allegato 1 "*sono indicati i punti, cioè i lavori che Jungenthal può eseguire*" e ha fornito la spiegazione già sopra indicata: "*l'esame magnetoscopico sugli assili è stato introdotto ... soltanto dopo nelle linee guida della V.P.I., in quel momento lì non era in uso, cioè non lo facevano neanche le aziende detentrici dei carri merci e pertanto non era tema dell'esame..*".

- La circostanza che non vi sia stata alcuna verifica dei requisiti di capacità e affidabilità dell'officina Jungenthal nell'esecuzione dell'esame magnetoscopico, al di fuori dei dischi ruota, è confermata (almeno indirettamente) dal fatto (ricordato anche nella sentenza di primo grado) che nell'*audit* di DB Systemtechnik Kirchmoser del gennaio-febbraio 2006 si indica che "*la sabbiatura delle ruote per l'esame MT può essere eseguita*", annotazione che certo non è direttamente riferita all'effettiva esecuzione dell'esame magnetoscopico, ma obiettivamente dimostra che la verifica tecnica che era stata eseguita nei confronti di Jungenthal, poi confermata nel successivo *audit* del 2007, riguardava l'esame magnetoscopico <u>delle ruote</u> e certamente non quello dell'assile.

- Quanto all'argomento indicato dal c.t. dr. Fehr, secondo cui nel 2007 la limitazione dell'esame magnetoscopico alle sole ruote poteva giustificarsi con il rilievo che a quella data le linee guida del Manuale VPI - da poco elaborate sulla base del regolamento di manutenzione sviluppato da DB - non prevedevano l'esame magnetoscopico del corpo dell'assile nel livello di manutenzione IS 2, va detto che si tratta di una osservazione che palesemente non può essere risolutiva. Si deve convenire che nel 2007 l'appendice 35 del Manuale VPI (intitolata "*Prova non distruttiva. Controllo magnetoscopico di assili di sale montate atto a rilevare difetti trasversali al di fuori di IS 3*") ancora non esisteva: infatti il controllo magnetoscopico del corpo dell'assile nell'ambito della manutenzione di livello IS 2 sarebbe stato introdotto nel marzo 2008 con la TFA di GATX n. 02.12.-01 e poi inserito nel manuale VPI con la seconda edizione, prima modifica, valida dal 1 agosto 2008. E' pacifico che soltanto a seguito di queste istruzioni tecniche l'officina Jungenthal - non abilitata ad eseguire manutenzione delle sale montate nel superiore livello IS3 - ha iniziato ad effettuare esami magnetoscopici in IS2 sul corpo dell'assile. Tuttavia, è un dato di fatto che nel 2008 prima l'istruzione tecnica di GATX sopra menzionata, poi la modifica introdotta nel Manuale VPI hanno comportato <u>obbligatoriamente</u>, per l'officina Jungenthal, l'esecuzione di esami magnetoscopici sugli assili, in relazione ai quali essa non aveva

alcun titolo abilitativo, né nel frattempo vi è stata alcuna perizia tecnica che abbia verificato l'affidabilità e la regolarità delle operazioni svolte da Jungenthal relativamente a quello specifico controllo non distruttivo.

- In altri termini: a seguito della modifica delle normative tecniche il controllo magnetoscopico è divenuto indispensabile anche per effettuare la manutenzione delle sale dei carri ferroviari nel livello IS2. Ma l'officina Jungenthal -operando con grave superficialità in un settore nel quale i controlli sulle officine di manutenzione sono di estrema importanza e debbono essere effettuati con il necessario rigore- non ha mai chiesto, fino a data successiva all'incidente di Viareggio, alcuna perizia congiunta VPI/DB volta a verificare le modalità di esecuzione del controllo magnetoscopico, al quale non era, in effetti, mai stata abilitata (se non per i dischi ruota), e volta quindi a chiedere una specifica autorizzazione per tale nuova attività.

- Infatti, come emerge da quanto già esposto, nel 2008 è stato richiesto e ottenuto dall'officina Jungenthal, a seguito di perizia congiunta, un ulteriore titolo autorizzativo, che tuttavia non riguarda la manutenzione delle sale montate (che anzi erano esplicitamente escluse), bensì quella dei carri ferroviari, nei loro componenti di altro tipo. Il. c.t. Fehr ha affermato che da parte di Jungenthal non fu richiesta una perizia in relazione di manutenzione delle sale perché non necessaria stante l'ultrattività dell'autorizzazione rilasciata da DB nel dicembre 2007 (*"questo documento di per sé non rappresenta un'abilitazione per fare la manutenzione delle sale montate, ma per fare questo c'era l'autorizzazione del dicembre 2007. I due documenti insieme rappresentano l'abilitazione per fare la manutenzione sulle sale montate e sui carri merci":* esame Fehr, ud. 20.1.2016 p. 120). Tuttavia, come detto, il titolo autorizzativo per la manutenzione delle sale era chiaramente incompleto, visto che non comprendeva la verifica circa la corretta esecuzione di un controllo non distruttivo nel frattempo divenuto essenziale: importante carenza che i dirigenti di Jungenthal Waggon GmbH, qualora avessero agito con la necessaria diligenza, avrebbero dovuto rilevare. Viceversa, solo nell'agosto del 2009 l'officina Jungenthal ha chiesto a VPI e DB Schenker di estendere l'autorizzazione del 2008 alla manutenzione delle sale montate nei vari livelli previsti dal manuale VPI, colmando la grave lacuna che si è appena evidenziata.

Non si può fondatamente sostenere che una diversa conclusione possa essere argomentata sulla base di quanto dichiarato dal teste Tuscher all'udienza del 3.2.2016. Infatti, contrariamente all'assunto che sembra essere sostenuto dal testimone, è del tutto illogico ritenere che la limitazione dell'oggetto dell'esame magnetoscopico che, in modo innegabile, emerge dall'abilitazione del 7 dicembre 2007 sia di fatto irrilevante soltanto perché le "competenze di base" per gli esami non

distruttivi erano già state riconosciute e l'abilitazione tecnica era destinata a valere fino al 31.12.2012 anche nel caso di modifiche dei regolamenti tecnici da osservare nell'attività di manutenzione: "*se poi nell'arco... nel lungo arco di questi cinque anni dovesse variare il contenuto di quello che va verificato .. questo certificato continua ad essere valido*" (così il teste Tuscher all'udienza citata, pp. 39-40). L'argomentazione è sostanzialmente analoga a quanto sostenuto dal consulente dr. Fehr, ma si tratta di argomenti che non possono assolutamente convincere. Al contrario di quanto sostenuto dai predetti teste e consulente, sembra chiaro che un regime di rigoroso controllo dello standard qualitativo delle officine imponeva, nel caso di una significativa modifica della procedura manutentiva, tale da rendere necessarie attività in precedenza non previste, che anche la capacità nell'esecuzione di queste ulteriori attività fosse debitamente verificata: ciò che nella specie non è avvenuto prima della perizia congiunta richiesta da Jungenthal Waggon GmbH - che evidentemente era ben consapevole dell'incompletezza dei propri titoli autorizzativi - dopo il disastro di Viareggio.

Neppure si può sostenere che la dimostrata incompletezza dei titoli autorizzativi previsti nel regime autorizzativo 'transitorio' che emerge dalle circolari della VPI (in particolare quella, più volte citata, del 10.7.2007) sia irrilevante, ai fini del presente processo, perché con la liberalizzazione del 2007 il sistema tedesco aveva ammesso che le officine potessero operare in assenza di autorizzazioni fino al 2010: "*soltanto dopo la fine del 2010, in virtù della circolare EBA del febbraio 2008, diveniva obbligatoria, per le officine tedesche di manutenzione ferroviaria, l'applicazione della DIN 27201-7, in forza della quale l'esecuzione dei CND non poteva prescindere dal rilascio, da parte di un Ente Tecnico Competente, della relativa autorizzazione in base alla stessa DIN 27201-7*" (così, ad esempio, l'appello a p. 378).

A questo riguardo si è già detto che nel 2008 l'applicazione della normativa DIN 27201-7, in tema di autorizzazione ai controlli non distruttivi da parte di un ente tecnico specializzato, non era ancora obbligatoria (avendo la circolare EBA del 26 febbraio 2008 effettivamente fissato un termine transitorio che veniva a scadenza il 31 dicembre 2010: del resto gli accordi VPI - DB si collocano proprio in questa prospettiva, dando atto che in quel momento, nel 2007, "*una speciale autorizzazione del diritto pubblico alle officine di manutenzione .. non esiste ancora*" e proprio per questo si rende necessario disciplinare l'ultrattività delle precedenti autorizzazioni e nel contempo elaborare un sistema di perizie che possa essere considerato affidabile dalla comunità degli operatori del settore). Tuttavia non vi è dubbio che l'officina Jungenthal, intendendo applicare le normative VPI e proporsi sul mercato come un operatore che agiva nel rispetto di quelle normative, con le garanzie che da ciò

derivavano per la clientela, non poteva omettere di tener conto delle limitazioni previste dalle autorizzazioni delle quali era in possesso; autorizzazioni rilasciate da organi tecnici di DB, per le quali valeva il regime di 'ultrattività', ma solo, come è ovvio, nei limiti, ben precisi, di quanto 'all'origine' era stato autorizzato. Pertanto in questa parte le censure degli appellanti vanno respinte in quanto infondate. Va infatti confermata - sia pure limitatamente all'esecuzione del controllo magnetoscopico sul corpo dell'assile, controllo per il quale l'officina Jungenthal era, come detto, priva di abilitazione - la valutazione del Tribunale in relazione all'insufficienza dei titoli autorizzativi in possesso della stessa ai fini dell'esecuzione, nel novembre 2008, della manutenzione IS2 dell'assile n. 98331 nel rispetto delle previsioni elaborate dall'associazione dei proprietari dei carri merci privati.

Brevi considerazioni ulteriori si rendono, comunque, necessarie per quanto riguarda il tema (diverso, anche se collegato) della pagina WEB del sito della VPI. Si tratta di una tematica ampiamente discussa nel corso del giudizio di primo grado e ricordata dalle parti anche nella discussione nel presente giudizio di appello. Risulta in modo non controverso che nel marzo del 2009, nell'elenco delle officine autorizzate da VPI, in corrispondenza della sezione dedicata all'officina Jungenthal non figurava alcuna crocetta che indicasse che essa era stata autorizzata alla revisione di sale montate nei livelli IL, IS1, IS2. Infatti nel corso degli *audit* svolti dall'autorità di vigilanza italiana (ANSF) nei confronti di Cima Riparazioni spa immediatamente dopo l'incidente è stato acquisito un documento (che era nella disponibilità di Cima Riparazioni spa nel luglio 2009) relativo alla stampa dell'elenco delle officine autorizzate VPI, documento dal quale risulta la situazione, di mancanza di autorizzazione, appena indicata. L'aggiornamento dei dati sulla pagina web della VPI è avvenuto solo successivamente: come ricorda il Tribunale, nel novembre del 2010.

L'argomento - salve alcune osservazioni che dovranno svolgersi successivamente, quando si andrà a trattare della posizione degli imputati operanti in Cima Riparazioni spa - sembra effettivamente di scarso significato per quanto riguarda la posizione dell'officina Jungenthal, pur non ignorandosi l'importanza dell'elenco in questione, che corrisponde ad una sorta di albo delle officine di manutenzione autorizzate. Il teste Mühlberg (teste esperto del settore dei controlli non distruttivi, che ha svolto le funzioni di verificatore presso la VPI, esaminato all'udienza del 5.10.2015) ha riferito che si tratta di un documento pubblico, che veniva utilizzato dai proprietari dei carri per avere conoscenza delle officine abilitate. E' però verosimile che nel sito web venissero annotate, almeno fino al marzo del 2009, solo le autorizzazioni rilasciate previa perizia congiunta eseguita da VPI e DB, come indicato dal consulente della difesa dr. Fehr e come parrebbe

desumibile dalla stessa intestazione della pagina, che reca l'"*elenco delle officine verificate da VPI e DB Schenker Deutshland AG*". Si tratta, in ogni caso, di un'elencazione che, ovviamente, non ha efficacia costitutiva e che non incide sull'insieme delle considerazioni svolte in precedenza.

Motivo VII.b (punto 9 della relazione) e Motivo XV (punto 26 della relazione) - L'erronea valutazione delle competenze all'interno di Jungenthal in materia di controlli non distruttivi e la responsabilità dell'imputato KÖNNECKE

Come esposto nella relazione sui motivi di impugnazione, secondo la difesa l'organigramma aziendale dell'officina Jungenthal e la "matrice di funzionamento" (che indica tutte le funzioni interne alla società, individuandone i responsabili e i loro sostituti) dimostrano che le attività della funzione "Supervisione esami non distruttivi" (così indicata nella traduzione italiana dell'organigramma, curata dalla Procura della Repubblica, mentre nella versione tedesca compare l'indicazione "ZIP-Prüfaufsicht") erano svolte esclusivamente da personale specializzato, munito di idonee certificazioni, conseguite presso il centro di formazione di Wittenberge. Per altro verso, risulta documentalmente che i superiori della funzione "Esami UT Sale" e di quella "Esami MT Sale" erano esclusivamente la Direzione Generale e la Supervisione degli Esami Non Distruttivi, con conseguente estraneità alle funzioni di controllo su queste attività di soggetti diversi da quelli appena indicati. Erroneamente il Tribunale aveva attribuito una posizione di garanzia anche a soggetti che in relazione ai controlli non distruttivi, attribuiti ad un reparto specifico ed estremamente specializzato, non avevano, in realtà, alcun ruolo.

Il motivo di gravame è da mettere in relazione (visto che le argomentazioni sono sostanzialmente le medesime) con quello specificamente formulato - in una parte successiva dell'atto di impugnazione, cioè il motivo XV - in riferimento alla posizione dell'imputato UWE KÖNNECKE, in primo grado giudicato colpevole del reato a lui ascritto in quanto "responsabile dell'officina" e in tale veste titolare, secondo il Tribunale, di una serie di poteri che comprendevano il controllo dei processi manutentivi delle sale ed anche la sorveglianza circa le procedure inerenti i controlli non distruttivi. Il Tribunale ascrive all'imputato KÖNNECKE l'omesso esercizio dei "*suoi poteri di sorveglianza, che di certo non erano alternativi a quelli di LEHMANN*" ed afferma, tra l'altro, che particolarmente dimostrativo del suo atteggiamento di continua inosservanza delle regole di diligenza, rispetto ai suoi compiti di organizzazione e sorveglianza, è la circostanza che sia stato trascurato il documento che attestava che l'esame ultrasonoro era stato eseguito in soli 12 minuti, documento che avrebbe dovuto mettere

in allarme soprattutto KÖNNECKE, che era addetto "*al collaudo finale della prova non distruttiva*".

In questa specifica parte l'impugnazione merita di essere accolta, dovendosi affermare la fondatezza dell'osservazione difensiva in merito alla mancata attribuzione a KÖNNECKE di una competenza effettiva in materia di organizzazione e controllo delle attività svolte dai settori operativi deputati all'esecuzione dei controlli non distruttivi.

Secondo il Tribunale la posizione dell'imputato comprendeva, come detto, il generale controllo dei processi manutentivi e, di conseguenza, anche la sorveglianza sul settore degli esami non distruttivi. Per giungere a questa conclusione Il Tribunale ha richiamato soprattutto le dichiarazioni rese dallo stesso imputato in sede di interrogatorio, reso nella fase delle indagini preliminari il 3.12.2012 ed acquisito al fascicolo per il dibattimento in data 2.3.2016. In quell'interrogatorio KÖNNECKE aveva precisato di non essere responsabile della revisione degli assili e, in particolare, delle prove non distruttive, affidate ad una divisione il cui responsabile era l'imputato LEHMANN, che dipendeva gerarchicamente dal direttore generale KOGELHEIDE. Aveva aggiunto che personalmente non era in possesso di alcuna qualificazione in materia di controlli non distruttivi. Aveva però, secondo il Tribunale, confermato la propria responsabilità per l'attività di vari reparti, tra i quali il "Centro di costo 140", che si occupava della manutenzione delle sale e della verniciatura.

Tanto premesso, si deve rilevare che le competenze dell'imputato sono da valutare sulla scorta di vari elementi di prova, tra i quali appare necessario esaminare primariamente quelli documentali costituiti dall'organigramma della officina Jungenthal, dalla 'matrice di funzionamento' (in data 4.9.2008) nonché dalle 'descrizioni di funzione': in particolare la schede di descrizione relative al controllo ultrasonoro (funzione n. 40) ed al controllo magnetoscopico (funzione n. 39), oltre all'indicazione dei compiti attribuiti al 'responsabile dell'officina'. Questi ultimi sono così individuati nella 'descrizione di funzione' n. 4: "*Coordinamento e controllo dei lavori nella manutenzione di carri cisterna e aziendale; Gestione scadenze dei carri attualmente in fase di manutenzione; Controllo del rispetto delle misure per la sicurezza sul lavoro; Realizzazione e controllo del rispetto delle disposizioni di regolamenti ferroviari; Collaudo di lavori terminati; Gestione dei clienti nell'ambito dell'officina*".

Sembra evidente che da questa descrizione non emerge assolutamente una responsabilità specifica del responsabile di officina in materia di revisione delle sale e, in particolare, di controlli non distruttivi da eseguire sulle medesime. Particolarmente significativa dell'assenza di competenza del responsabile di officina in materia di controlli non

distruttivi appare la circostanza che i documenti organizzativi relativi alla funzione (n. 40) "Esami UT Sale" (della quale era responsabile KRIEBEL, con sostituto Bender) descrivessero una linea gerarchica costituita da "Direzione Generale, Supervisore degli esami": funzioni, queste ultime, rivestite, come noto, dagli imputati KOGELHEIDE e LEHMANN. Si tratta di una linea gerarchica che non coinvolge in alcun modo KÖNNECKE, che d'altra parte, secondo quanto pacificamente risulta, non avrebbe avuto neppure le competenze per occuparsi del settore dei controlli non distruttivi. Ugualmente, per quanto concerne la funzione "Esami MT Sale", della quale era responsabile BRÖDEL, la linea gerarchica indica come 'superiori' il direttore di stabilimento (l'imputato Carlsson, assolto in primo grado essendo stata riconosciuta la sua estraneità all'ambito di garanzia rilevante in rapporto all'evento), la direzione generale ed il supervisore degli esami, ancora escludendo qualsiasi responsabilità del Responsabile di officina per il mancato intervento in quella specifica materia. Correttamente la difesa ha evidenziato che questa linea gerarchica trova conferma anche nell'organigramma della officina Jungenthal, documento anch'esso acquisito agli atti e riprodotto nell'atto di appello, che mostra che il reparto al quale spetta la supervisione degli esami non distruttivi (in lingua tedesca "ZIP-Prüfaufsicht", si tratta del reparto posizionato in basso a destra nello schema, con responsabile LEHMANN e sostituto SCHRÖTER) è tra quelli collocati 'in linea' con la Direzione Generale, senza alcuna correlazione con il reparto indicato come 'Officina', del quale era responsabile KÖNNECKE.

La medesima conclusione si può trarre anche dall'attestato di nomina del Supervisore LEHMANN e del suo sostituto, in data 27.8.2008: dal documento risulta espressamente che LEHMANN e SCHRÖTER "*rispondono per queste attività direttamente alla direzione dell'azienda*".

In merito all'attività svolta dai settori che operavano nell'ambito dei controlli non distruttivi, va evidenziato che questi costituiscono attività altamente specialistiche, che debbono essere eseguite da personale munito di apposita certificazione rilasciata presso un centro di formazione facente capo ad un ente indipendente, all'esito di uno specifico esame, e rinnovata con frequenza quinquennale. Nell'appello sono richiamate, tra le altre, le dichiarazioni rese in sede di interrogatorio dall'originario coimputato Andreas Barth, assolto in primo grado su conforme richiesta del P.M., all'epoca Responsabile della produzione presso l'officina Jungenthal e diretto superiore di KÖNNECKE (che rispondeva alla Direzione Generale, alla Direzione di stabilimento e, appunto, al Responsabile della produzione). Barth ha riferito di essere del tutto estraneo al settore dei controlli non distruttivi, sottolineando che altrettanto estraneo era da considerare KÖNNECKE: infatti, il settore controlli non distruttivi era del tutto autonomo ed il supervisore LEHMANN faceva riferimento direttamente alla Direzione Generale, nella persona di

KOGELHEIDE. Nel verbale di interrogatorio Barth, richiesto di spiegare perché il Responsabile dell'officina, nonostante avesse tra i suoi compiti il collaudo dei lavori, non avesse una qualificazione relativa alla revisione delle sale, significativamente espone che "i *CND sono una piccola, ma molto particolare parte di tutto il processo di revisione delle sale, che richiede una formazione molto specialistica. Dovremmo chiedere al responsabile dell'officina di stare giornate intere a fianco degli operai per poter comprendere come si eseguono. Noi abbiamo il sig. KRIEBEL che è un operaio specializzato, il sig. SCHRÖTER che è il supervisore ed il sig. LEHMANN che è un esperto esterno e ne è responsabile e può impartire anche direttive. KÖNNECKE, quindi, è stato del tutto esonerato da questo settore. Il collaudo era solo un esame documentale".* Nel medesimo verbale Barth aggiunge che *"..la formazione specialistica per i CND veniva fatta presso enti terzi accreditati (...). Ci sono pochissimi centri esterni che sono di DB dove i partecipanti ricevono un'abilitazione e vengono registrati. (...). All'interno delle VPI ci sono disposizioni sul tipo di formazione di cui il personale deve disporre per i CND. In assenza, non può aversi nemmeno l'accreditamento dell'officina. Quindi l'officina, quando ha deciso di chiedere l'abilitazione, ha avviato il proprio personale alla specifica formazione".*

Si tratta di dichiarazioni sostanzialmente non dissimili da quelle di KÖNNECKE, che ha riferito che i Supervisori del settore dei controlli ultrasonori erano LEHMANN e SCHRÖTER, aggiungendo: *"io non posso ingerirmi in alcun modo in tutto ciò che riguarda le prove non distruttive, nemmeno per la taratura degli strumenti".* Del resto risulta in modo non controverso che KÖNNECKE non era titolare di certificazioni conseguenti a corsi specialistici nel settore dei CND (nell'interrogatorio ha specificato di aver ricevuto una formazione soltanto per gli esami visivi nel *"settore ferroviario n. 9, ovvero lavori di saldatura"*). Una simile formazione non era richiesta per l'attività di Responsabile di officina: il documento interno relativo alla funzione di Responsabile di officina non richiede condizioni ulteriori rispetto alla generica *"formazione e esperienza professionale"*.

In definitiva, valutando nell'insieme gli elementi di prova acquisiti sul punto è da evidenziare che:

- il Supervisore per i controlli non distruttivi (come detto, l'imputato LEHMANN, con sostituto SCHRÖTER) secondo la normativa tecnica VPI risulta titolare di ampi poteri relativi non soltanto *"alla sorveglianza dell'esecuzione professionale delle prove non distruttive"*, ma anche -tra all'altro- all'organizzazione dei controlli e alla verifica circa l'utilizzo delle relative regole tecniche (*"garanzia nell'utilizzo delle norme valide e riconosciute e altre regole tecniche nonché dei regolamenti interni aziendali"*, *"scelta di tecniche di controllo all'interno della procedura, in*

cui egli è certificato", "*messa a disposizione e cura di disposizioni di controllo per la procedura, in cui egli è certificato*": così le norme VPI 01 appendice 17 paragrafo 2.3);

- la disposizione VPI appena citata conferma un regime normativo nel quale al Supervisore, soggetto specificamente certificato, sono attribuiti poteri ben difficilmente compatibili, su un piano logico, con la superiore 'vigilanza' di un soggetto che, come KÖNNECKE, da un lato non aveva alcuna competenza specifica in materia, dall'altro era del tutto estraneo all'area della direzione generale della società, alla quale sono attribuiti compiti di organizzazione di livello apicale;

- fondamentalmente KÖNNECKE era incaricato di una attività di coordinamento e controllo "non specialistica", relativa (come si può leggere nella già citata "descrizione di funzione" n. 4) alla "manutenzione di carri cisterna", e non delle sale;

- quanto ai rapporti tra il Responsabile di officina KÖNNECKE ed il "Centro Costi 140 - Revisione Sale" si deve premettere che il responsabile di quest'ultima funzione era, secondo l'organigramma dell'officina Jungenthal, non KÖNNECKE bensì BRÖDEL (con sostituto KRIEBEL); nell'interrogatorio sopra citato KÖNNECKE ha affermato di essere "responsabile di cinque reparti", tra i quali il predetto "Centro Costi 140"; KÖNNECKE ha però subito precisato che la sua attività era quella di semplice "coordinamento" dei centri di costo ("*Il compito principale, come Responsabile dell'officina, è quello del coordinamento dei singoli centri di costo e quello di contribuire alla risoluzione dei problemi che possono insorgere. Inoltre, mi occupo anche dell'approvvigionamento dei materiali e del coordinamento dei processi produttivi*");

- non vi è dubbio che KÖNNECKE fosse tra i 'superiori' del responsabile del "Centro Costi 140" (unitamente, peraltro, a tutti i vertici aziendali - Direzione Generale, Direzione di Stabilimento, Responsabile della produzione - come risulta dalla documentazione descrittiva della funzione di responsabile del Centro Costi 140), ma da questa collocazione, nell'organigramma di Jungenthal, non si può desumere l'esistenza di significativi poteri di direzione e diretta sorveglianza in materia di manutenzione della sale e soprattutto di controlli non distruttivi relativi alle medesime;

- semmai dall'interrogatorio di KÖNNECKE, correttamente valutato, emerge, come detto, una funzione di coordinamento tra i diversi reparti, in ragione della quale KÖNNECKE, come ha dichiarato, verificava quotidianamente lo stato di avanzamento delle varie lavorazioni, senza - tuttavia - poter entrare nel merito delle modalità di esecuzione di attività di tipo specialistico dirette da altri ed estranee alle sue competenze (in un passo nell'interrogatorio l'imputato ha affermato: "*D. Se il tecnico che*

deve effettuare il controllo magnetoscopico o quello ad UT rileva che la sabbiatura non è stata fatta correttamente, cosa deve fare? R. Per essere chiaro, io di queste cose non ho idea. Si tratta di responsabilità del sig. SCHRÖTER e del sig. LEHMANN");

- come detto, il Tribunale ha enfatizzato il significato della dichiarazione di KÖNNECKE di essere 'responsabile' di cinque reparti, senza tener conto delle argomentazioni sopra svolte ed erroneamente desumendo dalla posizione di 'responsabilità' attribuita a KÖNNECKE l'ascrivibilità al medesimo delle modalità di esecuzione dei controlli non distruttivi, soprattutto per quanto concerne l'esame ultrasonoro, eseguito in un tempo assolutamente inadeguato;

- la conclusione adottata dal Tribunale non può essere condivisa, dovendosi necessariamente rilevare che la più volte evidenziata assenza di competenza specifica da parte di KÖNNECKE in materia di controlli non distruttivi comporta che certamente non spettava a lui accertare i tempi necessari per l'esecuzione dell'esame e provvedere a dettare 'istruzioni' in materia;

- un simile intervento sarebbe stato inammissibile in relazione a quanto stabilito dalle norme VPI, oltre a comportare una illogica sovrapposizione rispetto all'attività affidata, in conformità a tali norme, a soggetti che, diversamente da KÖNNECKE, erano muniti di specifica certificazione, come LEHMANN e SCHRÖTER;

- neppure si può affermare che a KÖNNECKE spettassero compiti di 'controllo' sovraordinati rispetto a quelli di LEHMANN: si è già detto che il settore operativo di LEHMANN non dipendeva gerarchicamente dal Responsabile di officina;

- d'altra parte, il documento che attesta l'esecuzione dell'esame UT in soli dodici minuti ("Betriebsauftrag Kostenstelle 140") non è stato neppure sottoscritto da KÖNNECKE;

- dunque è da ritenere esatta la censura svolta nell'appello, nel quale si è rilevato che il rimprovero mosso a KÖNNECKE attiene ad una sfera del tutto estranea alle funzioni dell'appellante.

Va ancora osservato che dal documento organizzativo 'matrice di funzionamento' risulta che KÖNNECKE era responsabile della funzione "Esami VT" (si tratta della funzione n. 41). Ma anche sotto questo profilo nessuna responsabilità è ascrivibile a KÖNNECKE: a prescindere da ogni altra considerazione, si deve rilevare che va del tutto esclusa la valutabilità, in questa sede, di addebiti in materia di controllo visivo delle sale montate sottoposte a revisione, che non sono in alcun modo formulati, neppure 'in fatto', nelle imputazioni relative a questo imputato

e non si possono neppure evincere da quanto a lui contestato in sede di interrogatorio. Né, d'altra parte, un simile addebito emerge dalle valutazioni effettuate dal Tribunale, che relativamente a KÖNNECKE non fanno mai riferimento a questo specifico aspetto, estraneo anche all'ambito della difesa 'di merito' dell'imputato.

In definitiva, alla luce delle precedenti considerazioni risulta in modo evidente che i profili di responsabilità fondatamente posti a carico dei soggetti operanti in Jungenthal non possono estendersi al Responsabile di Officina che - come il Direttore di stabilimento e il Responsabile della produzione, entrambi assolti perché non titolari di poteri di intervento che potessero consentire di dominare i potenziali rischi derivanti dagli assili - non era titolare di competenze in materia di controlli non distruttivi sulle sale montate. Ne deriva che, in riforma della sentenza di primo grado, l'imputato KÖNNECKE deve essere mandato assolto dai reati a lui ascritti con la formula "per non avere commesso il fatto".

MOTIVO VII.c (punto 10 della relazione) - <u>L'erronea valutazione delle prove in punto di verniciatura e sabbiatura dell'assile 98331</u>

Questo motivo di impugnazione concerne, da un lato, la dedotta errata valutazione delle risultanze dibattimentali relativamente alle modalità di verniciatura del collare esterno dell'assile n. 98331, dall'altro le varie problematiche che riguardano la pitturazione dell'assile nella parte compresa tra le due ruote e in particolare le questioni che attengono alla c.d. 'fascia centrale abrasa' (oggetto, nell'incidente probatorio, del quesito B4) e alla traccia di vernice vinilica nera rinvenuta sulla stessa, nonché alla fascia che nel corso degli accertamenti tecnici eseguiti presso Lucchini è risultata ritoccata con vernice blu.

Si censurano, poi, le valutazioni del Tribunale in merito all'operazione di sabbiatura dell'assile n. 98331, operazione che il giudice di primo grado aveva ritenuto non effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008, bensì in epoca necessariamente precedente. Con ciò evidenziando la non corrispondenza al vero di quanto affermato in sede di interrogatorio dall'imputato KRIEBEL, che aveva sostenuto di ricordare che l'assile era stato regolarmente sabbiato, affermando che da ciò poteva desumere anche che, prima dell'esame ultrasonoro, l'assile era stato oggetto del controllo magnetoscopico.

In merito al primo punto, attinente alla verniciatura del collarino (o collarino "esterno", denominazione utilizzata dalla difesa), risulta pacificamente che è stata impiegata una vernice alchidica, di tipo termovirante, di colore nero: quindi vernice diversa da quella impiegata

per verniciare il resto dell'assile, dove è stata utilizzata, invece, una vernice di tipo epossidico, di colore blu. Nell'appello si censura la valutazione del Tribunale in merito all'anomalia di tale rivestimento, osservando che si tratterebbe di una conclusione errata *"in quanto la pitturazione del collare con vernice diversa da quella utilizzata per l'assile è circostanza perfettamente conforme alle regole manutentive"* (così l'appello a p. 419). In effetti, secondo la tesi della pubblica accusa (sostenuta anche nella discussione in grado di appello), tesi che il Tribunale ha fatto propria, la corretta pitturazione dell'assile avrebbe imposto, anche sul collarino (che costituisce *"una parte dell'assile"*), l'impiego di vernice Eposist 2001, quindi di vernice epossidica, la stessa prevista per il corpo centrale dell'assile (vale a dire la parte compresa tra le ruote), e non di vernice alchidica tipo SEB 9305.

Si tratta però di una questione che nella motivazione della sentenza di primo grado non sembra essere stata affrontata in modo particolarmente argomentato, essendosi il Tribunale limitato ad alcuni riferimenti che si rinvengono alle pp. 157-158. Nel trattare questo aspetto è opportuno premettere che precedentemente all'incidente di Viareggio il manuale VPI 04, seconda edizione, del 1.8.2008, applicato al momento della revisione eseguita dall'officina Jungenthal nel novembre 2008, fissava, per la verniciatura della sala montata, le disposizioni indicate dall'art. 17, che di seguito si riportano per facilità di esame:

17. <u>Verniciatura, protezione anticorrosione delle sale montate</u>

(1) Per le <u>ruote</u> monoblocco di sale con freno a ceppo, in ciascun livello di manutenzione IL, IS 1, IS 2 e IS 3, è necessario rimuovere il colore o la ruggine che aderisce sulla superficie delle facce esterne delle ruote, impiegando una spazzola metallica o un altro procedimento meccanico efficace. Questa operazione corrisponde al grado di purezza St 2 previsto dalla EN ISO 12944-4.

Queste superfici pulite vanno rivestite con sistemi di verniciatura termosensibili con uno spessore asciutto di 100 µm.

Si raccomandano i seguenti prodotti di verniciatura:

- SEB 9305 Produttore ditta Wilkens

- BD 18 Produttore ditta Novatic

(2) Per la protezione anticorrosione degli <u>assili</u> valgono le seguenti disposizioni:

I materiali di rivestimento devono essere lavorati seguendo le indicazioni dell'azienda produttrice.

Sulla superficie va applicato un rivestimento a strato semplice secondo le indicazioni del detentore del veicolo. Si raccomandano i seguenti prodotti di verniciatura:

- *Eposist 2001 Produttore ditta Wilckens (...)*

Il rivestimento va applicato preferibilmente mediante spruzzatura. Va realizzato uno spessore asciutto di almeno 100 µm. Occorre controllare a campione lo spessore del nuovo strato di verniciatura.

Va aggiunto che nei successivi articoli 18, 19, 20 del medesimo manuale VPI 04, edizione dell'agosto 2008 - relativi al trattamento dei danni alla verniciatura - si prevedeva che *"in ciascun livello di manutenzione IS 0 o in occasione della revisione del telaio è necessario ispezionare gli assili e valutare mediante esame visivo lo stato della superficie degli assili".* Per quanto concerne gli assili che presentavano *"soltanto danni alla protezione anticorrosione"*, vale a dire laddove il materiale dell'assile al di sotto del rivestimento non fosse stato danneggiato da intaccature/scanalature o alveoli di corrosione, si prescriveva di ripristinare la protezione; a tal fine *"occorre rendere la superficie asciutta, pulita e priva di grasso"*, impiegando una vernice idonea ed eseguendo la lavorazione a regola d'arte, secondo le indicazioni del produttore. Nel caso in cui il rivestimento dell'assile fosse risultato danneggiato per oltre il 30% si disponeva di smontare la sala e ripristinare per intero il rivestimento, rimuovendo totalmente il vecchio strato di vernice e sostituendolo integralmente con uno nuovo.
L'istruzione tecnica GATX TFA 02.12-01 del 31 marzo 2008 denominata "Controllo degli assili delle sale montate" - richiamata anch'essa nell'atto di appello - introduceva nuovi controlli manutentivi e imponeva, in particolare, che nell'ambito della manutenzione di livello IS2 gli assili di sale montate non in precedenza sottoposti ai medesimi controlli fossero trattati con eliminazione completa della protezione anticorrosione e riparazione dei danni con le modalità previste dal paragrafo 23 delle norme VPI 04. Questi assili dovevano essere poi sottoposti ad esame magnetoscopico *"in conformità con le norme VPI 04 appendice 28"*. Successivamente al controllo magnetoscopico *"gli assili che presentano risultati a norma devono essere verniciati con Eposist 2001, colore RAL 5011. Spessore dello strato asciutto min. 100 µm"*.

Dalle sopra indicate disposizioni tecniche emerge dunque - in modo non controverso - che nell'occasione della revisione del novembre 2008 presso l'officina Jungenthal la superficie del corpo dell'assile n. 98331, nella parte compresa tra la ruote, senza dubbio avrebbe dovuto essere pitturata con vernice anticorrosione Eposist 2001, prodotta dalla ditta Wilckens, previa completa sverniciatura e riparazione locale di eventuali danni, in conformità a quanto previsto dal manuale VPI 04 e dalla sopra

citata TFA 02.12-01. Per quanto concerne la superficie delle facce esterne delle ruote si doveva, invece, utilizzare la vernice termosensibile SEB 9305, a base di resina alchidica, vernice che prima del 2008 costituiva (come riferito, in particolare, dal teste Harps, dirigente dell'impresa Wilckens) l'unica prodotta da Wilckens per la protezione sia degli assili che delle ruote.

Come sopra detto, la difesa ritiene infondata la ricostruzione del Tribunale, secondo cui le regole di manutenzione avrebbero imposto l'utilizzo della vernice epossidica - avente una migliore proprietà anticorrosiva - non soltanto nella parte compresa tra le ruote ma anche nell'area del collarino. Secondo i difensori l'interpretazione delle norme tecniche in materia di verniciatura, sopra citate, deve tener conto di circostanze che il Tribunale non avrebbe adeguatamente valutato: la difesa segnala, in primo luogo, che le indicazioni scritte dell'azienda produttrice delle vernici (la sopra citata Wilckens) escludono l'applicazione della vernice epossidica Eposist 2001 esternamente alle ruote, prevedendo che in quell'area sia utilizzata la vernice termovirante ("*SEB 9305 has to be coated on all outside surfaces of wheels*"). Inoltre si doveva considerare che (diversamente dalla vernice SEB 9305, che può essere applicata anche su uno strato sottostante della stessa vernice) la pitturazione con vernice Eposist 2001 presuppone la totale eliminazione del rivestimento sottostante, mediante sabbiatura dell'assile, sabbiatura che all'epoca era prevista soltanto per la parte compresa tra le ruote, in funzione dell'esecuzione dell'esame magnetoscopico. D'altra parte la sabbiatura costituiva un'operazione ineseguibile sul collare esterno senza aver prima rimosso l'anello labirinto e gli anelli interni dei cuscinetti, calettati sul fusello.

In effetti, va considerato che soltanto con l'aggiornamento delle procedure manutentive avvenuto successivamente all'incidente di Viareggio (con la circolare VPI n. 11/2009 del 7 agosto 2009) l'esame magnetoscopico è stato previsto sull'intero fusello e sul collarino, anche nell'ambito della revisione IS2 (e non soltanto procedendo a revisione di livello IS3). La nuova normativa stabilisce espressamente che "*nell'ambito della fase di manutenzione IS2, i fuselli devono essere sottoposti a controllo magnetoscopico*" e precisa che l'area di prova è costituita dal "*fusello intero dal lato frontale dell'assile fino alla sede del mozzo*"; si prevede anche che l'area di prova debba essere messa in condizione di poter essere controllata correttamente: a tal fine è necessario sfilare gli anelli interni e gli anelli di tenuta a labirinto. Prima dell'agosto 2009 una simile previsione non vi era; la Corte ritiene quindi che su un piano logico-sistematico fosse ammissibile una interpretazione - sia pure non strettamente testuale - del citato art. 17 delle norme tecniche VPI che limitava l'utilizzo della vernice epossidica alla parte dell'assile posta all'interno delle ruote, con esclusione dunque del

collarino, al fine di evitare le operazioni di rimozione degli anelli, che secondo l'appendice 14, art. 1.3, delle norme VPI 04 dovevano "*essere estratti dall'assile soltanto se sono allentati o danneggiati, oppure se occorre cambiare l'assile o le ruote*".

E' evidente, tuttavia, che da questa parziale conclusione non possono certamente derivare dubbi circa la fondatezza delle ulteriori osservazioni svolte dal Tribunale, che ha messo in luce l'assoluta irregolarità delle operazioni di manutenzione effettuate presso l'officina Jungenthal sull'assile n. 98331 nel novembre 2008. Le irregolarità - già rilevate, almeno in parte, nel trattare del motivo di impugnazione che concerne le "condizioni dell'assile" - emergono in modo macroscopico e incontestabile dagli accertamenti eseguiti presso Lucchini, nel corso dell'incidente probatorio, e sono adeguatamente riassunte nella relazione peritale redatta dal prof. Vangi e dall'ing. Licciardello. L'assile esaminato non era affatto conforme alle normative che prevedono (anche nella versione vigente nel novembre 2008) una verniciatura esente da anomalie, che nell'ambito di una revisione di livello IS2 avrebbe dovuto essere realizzata mediante:

- la rimozione totale del precedente rivestimento (posto che, come appena detto, la verniciatura con Eposist 2001 richiede la preventiva sabbiatura dell'assile);

- l'eliminazione meccanica di alveoli di corrosione ed altri eventuali difetti;

- la successiva riverniciatura completa e uniforme, con rispetto anche delle previsioni relative allo spessore minimo del nuovo strato di vernice.

Va puntualizzato (come peraltro compiutamente osservato anche nella sentenza di primo grado, nella quale sono richiamate a questo proposito, oltre alle norme VPI, anche le normative UNI EN 583-1 e DIN 27201-7) che il rigoroso rispetto di queste procedure non è funzionale soltanto ad assicurare una adeguata protezione della sala nel corso del successivo esercizio ferroviario, ma è assolutamente necessario anche per garantire la corretta esecuzione dei controlli non distruttivi, dovendosi tener presente:

- che il controllo magnetoscopico presuppone, secondo le disposizioni VPI, che tutte le superfici dell'assile sottoposte ad esame siano "*prive di sporco, grasso, olio, rivestimenti o altre impurità, per evitare di influire sulla sensibilità dei dispositivi di prova*";

- che anche per l'esecuzione della prova a ultrasuoni è necessario che la superficie in esame sia adeguatamente pulita e levigata e che le superfici di appoggio delle sonde siano preparate in modo tale da garantire un

perfetto accoppiamento delle sonde stesse, così da evitare irregolarità in grado di generare errori di interpretazione; "*a tal fine occorre eliminare rivestimenti, ruggine e danni meccanici*" (così il manuale VPI, appendice 27, le cui prescrizioni, relativamente alla procedura da adottare per il controllo ultrasonoro, sono trascritte alle pp. 169-173 della sentenza di primo grado, alla quale si può in questa parte far rinvio per evitare inutili ripetizioni).

Pertanto non vi può essere il minimo dubbio in merito al fatto che, nel rispetto delle normative tecniche, sarebbe stato doveroso, nell'ambito del livello di revisione IS2, procedere nel modo sopra indicato, non soltanto per ottenere una ottimale verniciatura ma anche per effettuare i controlli non distruttivi richiesti da quel tipo di revisione su una superficie che deve essere integralmente sverniciata, pulita e levigata. Si tratta, d'altra parte, di una conclusione che non appare contestata neppure dagli appellanti.

Tanto premesso, dalla relazione peritale risulta che, all'apertura del contenitore all'interno del quale era posto l'assile, era emersa immediatamente una vistosa fascia abrasa e ossidata, di larghezza variabile tra 50 e 80 mm., oggetto di specifico quesito nell'incidente probatorio, fascia posta in prossimità della mezzeria dell'assile. Eliminato poi dalla superficie dell'assile uno strato di fuliggine, risultava evidente l'assoluta disomogeneità del materiale costituente la verniciatura, disomogeneità dimostrata da una pluralità di rilievi oggettivi che, rinviando anche a quanto esposto nella sentenza di primo grado nel capitolo III paragrafo b 3.1), alla pag. 173 e seguenti, possono essere così riassunti:

1. La fascia abrasa in prossimità della mezzeria della sala n. 98331 presentava vernici di due diversi colori: vernice nera "*a tutto spessore*" (cioè manteneva il colore nero anche a seguito di abrasione dello strato superficiale), e vernice blu/verde scuro tendente al nero in superficie, ma con affioramento di un blu più chiaro raschiando la parte superficiale.

2. Dall'esame visivo risultava che l'abrasione della fascia - derivante dal contatto con altro oggetto metallico, poi identificato nella tiranteria del freno - era avvenuta sicuramente prima dell'apposizione della vernice di colore nero: il materiale di rivestimento si collocava, infatti, "sopra la zona abrasa" (p. 34 della relazione peritale). Essendo presente all'interno della fascia abrasa anche vernice di colore blu applicata ad una zona all'apparenza non sabbiata, si poteva ipotizzare una verniciatura completa effettuata senza sabbiare completamente il corpo assile: ipotesi ritenuta, tuttavia, non credibile, data la scarsa praticità di lasciare una fascia non sabbiata; era invece verosimile che la vernice blu fosse, non diversamente da quella nera, il frutto di un 'ritocco' successivo alla

verniciatura completa dell'assile. In questa seconda ipotesi era da ritenere che la fascia in questione fosse stata abrasa due volte nel periodo successivo alla verniciatura completa, e riverniciata due volte con vernici differenti (così la relazione peritale a p. 36).

3. E' circostanza pacifica che entrambi i laboratori interpellati per l'analisi chimica del materiale di rivestimento dell'assile, nel corso delle operazioni di incidente probatorio (il laboratorio della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento e quello della CSI di Bollate, che hanno effettuato un accertamento di tipo spettrografico sui campioni di vernice, che si è ritenuto di ripetere per maggior sicurezza del risultato), hanno identificato la vernice nera rinvenuta sulla "fascia abrasa" come di tipo vinilico, mentre la vernice blu risultava analoga a quella impiegata nel resto dell'assile (si trattava cioè di vernice identificata come epossidica/fenolica).

4. In una diversa zona del corpo centrale dell'assile, vicina a quella della fascia abrasa, veniva rilevata un'ulteriore alterazione della verniciatura, emergendo, dopo l'asportazione a secco del materiale fuligginoso superficiale, una fascia circonferenziale della larghezza circa 80 mm. "ritoccata" con vernice (epossidica) di colore blu, vernice più chiara rispetto al rivestimento circostante, applicata a pennello, come emergeva in modo evidente anche senza necessità di strumenti.

5. Anche questa fascia "ritoccata" con vernice blu risultava secondaria rispetto ad una abrasione derivante dal presumibile strisciamento dell'assile contro un corpo metallico, molto probabilmente durante la marcia, data la morfologia circonferenziale propria anche di questo ritocco. A p. 20 della relazione peritale si precisa, infatti, che la graduale rimozione con solventi del rivestimento superficiale blu lasciava emergere lo strato di rivestimento originale, evidentemente non rimosso nell'occasione della revisione del novembre 2008; questo strato risultava di colore uniforme al di sotto del ritocco; si evidenziava, peraltro, anche la presunta ragione del ritocco stesso, risultando una abrasione circonferenziale della larghezza di circa 20 mm. sottostante alla vernice del ritocco. Nella relazione peritale si aggiunge che questa operazione di 'riparazione locale' è prevista dalla prassi consolidata per le sale montate in esercizio che abbiano subito danneggiamenti minori: ma certamente non avrebbe potuto essere attuata nell'occasione di una revisione di livello IS2 che presupponeva, come sopra detto, la sverniciatura completa, mediante sabbiatura, del corpo centrale dell'assile e la riverniciatura integrale con vernice Eposist 2001.

6. Quanto alla zona del collarino esterno, come già esposto trattando del V motivo di impugnazione (punto 5 della relazione), relativo alle condizioni dell'assile, la vernice apposta in quella parte dell'assile

presentava numerose sfogliature/sbollature e appariva di colore nero, essendo analoga alla vernice delle ruote. Si trattava di più strati di rivestimento sovrapposti l'uno all'altro, con un grado di adesione molto scarso (la vernice si staccava facilmente in scaglie).

7. Lo spessore del materiale di rivestimento di entrambi gli assili (cioè anche il n. 85890, fornito alla Cima Riparazioni spa unitamente al n. 98331 e montato sul medesimo carro) risultava anch'esso non uniforme, in evidente violazione delle prescrizioni derivanti dalle norme VPI; i periti hanno osservato, infatti, che "*lo spessore minimo è ben inferiore ai 100 µm in alcuni punti di entrambe le sale*" (lo spessore minimo di 100 µm risulta dalle disposizioni VPI già citate).

8. Un'ulteriore anomalia, che sembra logico menzionare unitamente a quelle attinenti alla verniciatura, riguarda l'individuazione nel corpo centrale dell'assile, dopo la rimozione dello strato superficiale, anche di una zona 'molata' pressoché rettangolare, delle dimensioni di alcuni centimetri, ben visibile perché brillante, ma con all'interno tracce evidenti di alveoli di corrosione; la zona 'molata' era da considerare frutto di una pregressa operazione di riparazione locale, con la quale si era inteso asportare, evidentemente non operando a regola d'arte, una precedente traccia di corrosione.

In relazione alle osservazioni svolte nell'impugnazione è importante evidenziare che le conclusioni dei periti sono precise e argomentate in modo convincente, in particolare in merito all'accertata presenza dei due "ritocchi" circonferenziali:

- uno che secondo le conclusioni peritali presentava prevalentemente vernice vinilica nera;

- l'altro realizzato con vernice epossidica blu.

Per maggior chiarezza, si riporta di seguito una immagine fotografica, risalente al febbraio 2010 (epoca in cui l'assile è stato introdotto nel 'sacco barriera') estratta dalla relazione peritale e completa delle annotazioni dei periti, che indicano le due fasce abrase e 'ritoccate', indubbiamente ben visibili, a poca distanza l'una dall'altra:

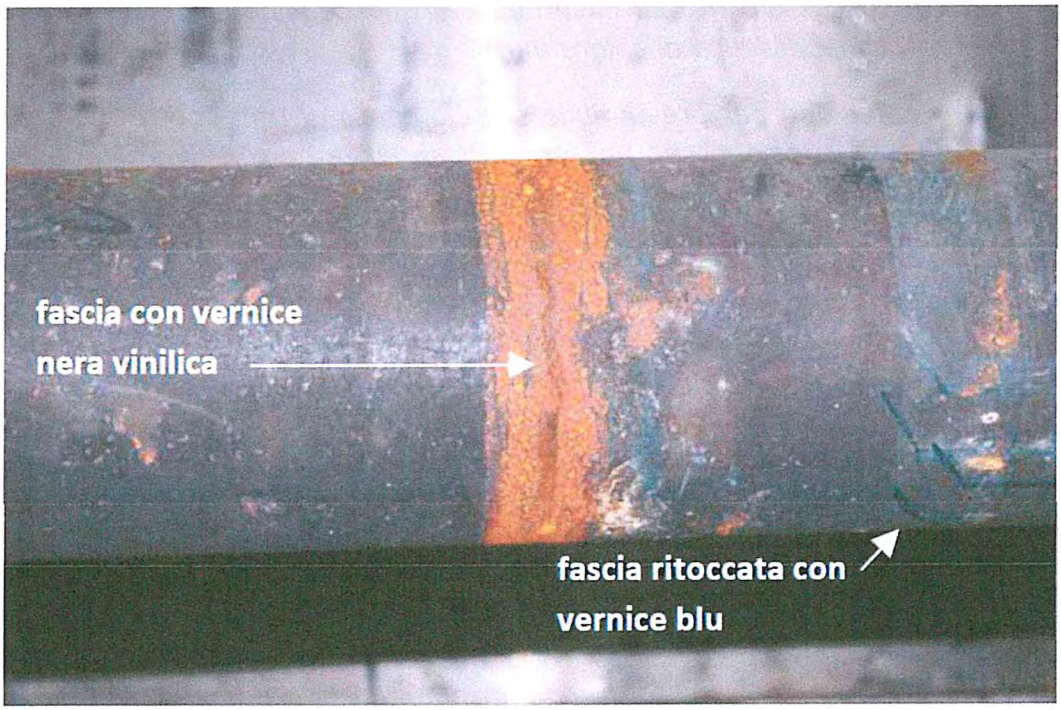


Figura 3.1-18. Sala n. 98331, "fascia ossidata", febbraio 2010.

Le considerazioni desumibili dalla presenza di queste due fasce risultano sia dalla relazione peritale, sia dal successivo esame dei periti.

In particolare, nella relazione di perizia (pp. 38-40) si espone quanto segue:

"La sala n. 98331, all'atto dell'ultima verniciatura completa del corpo-assile, ha subito

- una sabbiatura, testimoniata dall'esame visivo dello stato superficiale e dai rilievi di rugosità;

- una probabile molatura di alcuni piccoli difetti, testimoniata dalla presenza di piccole zone, distinguibili alla vista, con rugosità più bassa del resto del corpo;

- applicazione di uno strato di vernice di tipo epossidico, dal colore corrispondente ad una tonalità di blu (soggetto a possibili viraggi con il tempo e a seconda della condizioni, tra cui quelle termiche), dallo spessore piuttosto disuniforme e sovente inferiore ai 100 µm.

Successivamente, dopo l'ultima verniciatura completa, il corpo assile ha subito:

- un'abrasione per presumibile strisciamento di un oggetto metallico, molto probabilmente durante la marcia vista l'estensione circonferenziale,

ed un successivo ritocco costituito dall'applicazione di un ulteriore strato di vernice epossidica di colore blu;

- un'abrasione per presumibile strisciamento di un oggetto metallico con la sala in rotazione che ha asportato in larga parte la vernice epossidica originale, con successiva applicazione di materiale vinilico (quesito B.4).

Risulta evidente che l'abrasione ritoccata con vernice blu non sia avvenuta nell'ultimo periodo d'esercizio della sala n. 98331 prima dell'incidente. In base alla documentazione presente agli atti, non si ha notizia di interventi manutentivi durante i quali possa essere stata applicata vernice durante lo stesso periodo. Sotto quest'ipotesi, si conclude che il ritocco con vernice blu fosse già presente all'atto del reinserimento in servizio, e che fosse presente un ritocco con vernice nera in corrispondenza della fascia ossidata oggetto del quesito B.4". (..) "Visto che le due abrasioni sono con ogni probabilità avvenute con la sala in rotazione (data la loro conformazione) sotto l'ipotesi fatta si conclude che esse dovessero esistere già al momento della spedizione dopo la revisione, e che siano state create prima dell'inizio della revisione. Con le ipotesi e le conclusioni tratte, si deduce ancora che durante l'ultima revisione il corpo assile non può aver subito una sabbiatura completa, la quale avrebbe altrimenti interessato almeno la zona della fascia ritoccata con vernice blu. Appare poco probabile che un'eventuale sabbiatura/verniciatura abbia potuto interessare il corpo assile con l'esclusione esplicita delle due zone abrase, rimaste a metallo vivo o già ossidato, e che in questo stato la sala sia stata spedita per il montaggio sotto il carro. Appare più probabile che il corpo assile non abbia subito riverniciatura estesa durante la revisione, ma abbia subito soltanto due ritocchi e che la sala sia stata spedita in questa condizione per il montaggio. (..)

All'atto del montaggio sotto il carro la sala n. 98331 doveva apparire di colore blu/verde molto scuro sul corpo assile, e nera sui collari. Un esame attento da vicino avrebbe rivelato un ritocco con vernice blu più chiara ed un ritocco con vernice nera, possibilmente con evidenza di ossidazione di entità non determinabile ad oggi".

"Riguardo alla sala n. 85890:

- all'atto dell'ultima verniciatura del corpo assile e dei collari è stata trattata in maniera analoga alla n. 98331;

- a differenza della n. 98331 non ha subito ulteriori ritocchi".

A fronte di queste conclusioni peritali, ribadite dal prof. Vangi e dall'ing. Licciardello anche nel corso del loro esame in contraddittorio, gli appellanti premettono che sarebbe, in ogni caso, da escludere il

collegamento causale tra le anomalie in questione, che attengono al corpo centrale dell'assile, e la cricca nella zona del collarino. Osservano poi che ogni valutazione sulle presunte irregolarità della verniciatura deve tener conto dei danni fisici e - soprattutto - termici subiti dalla sala durante l'incendio nonché di eventuali contaminazioni dello strato superficiale dell'assile in occasione del sinistro e dopo di esso. Affermano che, in realtà, presso l'officina Jungenthal era stata eseguita la sabbiatura completa dell'assile, alla quale era seguita, a distanza di poche ore, la verniciatura, anch'essa completa. D'altronde della vernice epossidica (Eposist 2001) di colore blu era stata trovata traccia sull'assile e questa vernice, che deve necessariamente essere apposta su una superficie sabbiata, era stata prodotta dalla ditta Wilkens soltanto dal febbraio 2008, proprio su richiesta di GATX, come confermato a livello documentale dalle fatture di acquisto sequestrate presso l'officina Jungenthal: da questo materiale documentale non risultavano acquisti di vernice Eposist di colore blu prima del 26 febbraio 2008. Pertanto, contrariamente alle conclusioni peritali e alle valutazioni di consulenti tecnici di accusa, non era ipotizzabile che l'operazione di sabbiatura/verniciatura completa fosse antecedente alla revisione effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008.

Si tratta di argomentazioni da ritenere tutte infondate.

In merito al primo punto (solo accennato in questo motivo di appello) va rilevato che le operazioni di verniciatura effettuate in modo totalmente carente ed errato (addirittura limitandosi, come sopra indicato, a semplici "ritocchi" locali, finalizzati a mascherare precedenti abrasioni della vernice, omettendo di effettuare una sabbiatura e riverniciatura completa del corpo dell'assile) costituiscono un evidente indice della complessiva inadeguatezza della manutenzione e si riflettono anche sulle condotte contestate ai singoli imputati, come meglio si esporrà analizzando in modo specifico le relative posizioni. Le conclusioni in tema di sabbiatura/verniciatura dell'assile n. 98331 da un lato dimostrano come le norme tecniche siano state radicalmente disattese, dall'altro rendono evidente che anche i controlli non distruttivi sono stati eseguiti in modo inadeguato visto che non è stata data esecuzione a nessuna delle indispensabili operazioni di pulizia meccanica, eliminazione del rivestimento superficiale e levigatura della superficie dell'assile. Correttamente il Tribunale ha osservato che la valutazione dei rischi connessi a difetti meccanici, segni di ossidazione ed altro, all'interno dei quali può certamente svilupparsi una cricca, comporta una serie di cautele che dovevano essere adottate nello svolgimento della prova ultrasonora al fine di garantire l'affidabilità del controllo. I plurimi difetti delle operazioni di sabbiatura/verniciatura dimostrati dall'esame dell'assile n. 98331 (che solo in alcune parti presentava segni di sabbiatura, sicuramente non effettuata, tuttavia, nell'occasione della

revisione del novembre 2008) rendono evidente che la manutenzione non fu eseguita a regola d'arte, né si può ritenere che sia stato eseguito a regola d'arte il controllo ultrasonoro, che sarebbe stato in grado di rilevare la cricca formatasi nel collarino.

E' poi fondamentale evidenziare che le argomentazioni difensive che riguardano i possibili effetti meccanici dell'incidente e 'termici' dell'incendio sulle vernici apposte sull'assile (argomentazioni che ricalcano, in certa misura, considerazioni già svolte nel precedente motivo di gravame attinente alle 'condizioni dell'assile') sono del tutto irrilevanti per quanto concerne la valutazione delle anomalie costituite dalla sovrapposizione di strati di vernice nella fascia "abrasa" e in quella che i periti hanno definito "ritoccata": anomalie di primaria importanza al fine di ricostruire le attività manutentive svolte nel novembre 2008 presso l'officina Jungenthal.

Il consulente tecnico di questi imputati ing. Bargagli Stoffi, che ha effettuato prove su campioni di vernice sottoposti a irraggiamento, fiamma diretta ed esposizione alla luce, ha affermato che i campioni pitturati con vernice Eposist 2001, se sottoposti a irraggiamento assumono un colore progressivamente grigio e poi nero e la superficie diviene ruvida e fragile; aumentando progressivamente la temperatura la vernice Eposist forma vesciche e raggrinzimenti, tendendo poi a sfaldarsi. Le prove sperimentali dimostrano però che, nonostante l'esposizione al calore, lo strato più profondo del rivestimento dell'assile non perde la propria peculiare colorazione: se raschiato, lo strato superficiale annerito lascia emergere un sottostante strato blu. La relazione del laboratorio CSI di Bollate, interpellato per l'effettuazione delle analisi chimiche sui campioni di vernice nel corso dell'incidente probatorio, ha confermato che "*il condizionamento in muffola a 200 gradi ha danneggiato la vernice del campione di riferimento, alterandola sia come consistenza, rendendo la vernice secca e fragile con distacco superficiale dal metallo, sia cromatica, alterando il colore da nero*". Questo fa sì che sia poco credibile che l'assile sia stato sottoposto a due diverse "mani" di vernice, una prima blu ed una seconda nera (come sostenuto da taluno dei consulenti "di accusa"). Gli stessi periti hanno osservato che le evidenze tecniche dimostrano che lo strato di colore nero visibile sulla superficie dell'assile non costituiva una seconda "mano", bensì una semplice trasformazione termica della vernice blu. Tuttavia il riconoscimento - che, si ribadisce, emerge con sufficiente chiarezza, in pratica fin dal primo momento, dalle dichiarazioni dagli stessi periti Vangi e Licciardello - dell'assenza di una sovrapposizione di una estesa colorazione nera ad una sottostante, altrettanto estesa, mano di colore blu, non incide in alcun modo sulla valutazione del giudice di primo grado in punto di verniciatura/sabbiatura e non implica affatto che sull'assile non siano state rilevate zone con verniciatura differente, in palese violazione delle disposizioni VPI.

In merito agli evidenti ritocchi delle due fasce abrase va ricordato che il giudice di primo grado ha esposto di condividere le conclusioni dei periti, sopra indicate, con le quali erano concordi anche i consulenti del pubblico ministero e delle parti civili:

- le indagini eseguite presso Lucchini e le considerazioni svolte dai periti portavano a concludere che sicuramente la superficie dell'assile n. 98331 aveva subito, nella sua vita, almeno un'operazione di sabbiatura, che non era tuttavia possibile collocare nel tempo;

- i "ritocchi" di vernice non potevano che essere stati effettuati dopo la sabbiatura e anche la levigatura locale era stata eseguita al di sopra della superficie già sabbiata: in altri termini, come ritenuto anche dal c.t. ing. D'Errico, la molatura era cronologicamente successiva all'operazione di sabbiatura, circostanza dimostrata dal fatto che la molatura aveva eliminato ogni traccia del precedente rivestimento blu e ridotto di molto la rugosità superficiale prodotta dalla sabbiatura, fino a rendere la superficie molto riflettente.

E' quindi evidente, per quanto sopra detto, che sicuramente la sabbiatura non è stata eseguita al momento dell'ultima revisione del novembre 2008.

Sul punto dei ritocchi di vernice rinvenuti all'interno delle due fasce ossidate presenti sul corpo dell'assile sono stati esposti specifici argomenti difensivi, che sono, tuttavia, sicuramente infondati.

La difesa nega, in primo luogo, la presenza di un ritocco effettuato con vernice vinilica nera sulla fascia abrasa più vistosa. Si deve però osservare che il ritocco con vernice di colore nero "a tutto spessore" costituisce un dato obiettivo che non è possibile disconoscere, risultando sia da quanto constatato dai periti, sia dagli accertamenti di natura chimica eseguiti sul campione prelevato in quella zona dell'assile, presso l'Università di Trento e presso il laboratorio della CSI di Bollate. In merito alla constatazione obiettiva effettuata dai periti è opportuno richiamare testualmente quanto dichiarato dal prof. Vangi e dall'ing. Licciardello nell'incidente probatorio:

- perito Vangi, ud. 2.11.2011 pp. 19-20: *"la fascia più vistosa, è ritoccata con una vernice che è poi risultata di tipo diverso di quella sul resto dell'assile .. qui la vernice di ritocco, almeno quella che si riesce ad identificare come tale in quanto prevalente .. nella fascia in questione, è risultata di tipo diverso ed anche andandola a raschiare in maniera analoga a quanto si è fatto nelle altre parti dell'assile questa rimane di colore nero, non emerge il blu sotto a questa vernice qui e poi le due analisi chimiche successive indipendenti tra di loro ci hanno confermato che effettivamente questo era un materiale di tipo diverso";*

- perito Licciardello, ud. 4.11.2011 p. 113: "*abbiamo riscontrato vernice che poi i due laboratori che ci hanno fatto le analisi, ci hanno identificato come di tipo vinilico, che era diversa diciamo dal rivestimento circostante, come avevamo visto nei giorni precedenti, anche alla abrasione, perché andando a raschiare con il pennello, la vernice prevalente sull'assile diciamo rivelava sotto un colore blu più chiaro, molto diciamo più chiaro, senza andare sulle tonalità; mentre quello presente sulla fascia ossidata centrale, di mezzeria, ... aveva un materiale nero, che raschiando rimaneva nero, e che poi si è dimostrata essere vinilico*".

E' dunque da mettere in evidenza quanto segue:

- persino a prescindere dagli esiti delle prove di laboratorio (secondo la difesa falsate dalla contaminazione del campione: di seguito si esaminerà anche questo aspetto), l'esistenza di un ritocco con vernice 'diversa' da quella utilizzata per il rivestimento 'prevalente' dell'assile è stata rilevata direttamente dai periti;

- il prof. Vangi e l'ing. Licciardello hanno riferito di una operazione materiale di raschiatura dello strato superficiale della vernice, che è risultata di tipo diverso da quella circostante: non si comprende come si possa mettere in dubbio un semplice dato di fatto attestato da soggetti di indubbia competenza tecnica, ovviamente indipendenti dalle parti in causa;

- peraltro questo dato di fatto a suo tempo non è stato messo in dubbio da nessuno dei consulenti che hanno partecipato alla operazioni compiute nell'incidente probatorio;

- infatti in sede di incidente probatorio non vi è stata, sul punto, la benché minima contestazione; le domande rivolte ai periti attengono soltanto alla diversa problematica dell'individuazione delle possibili fasi della vita dell'assile nelle quali i ritocchi (in particolare quello con vernice nera) potrebbero essere stati realizzati.

Rimanendo ai dati oggettivi va aggiunto che nell'ambito delle operazioni peritali, a seguito della constatazione della quale si è appena detto, è stato prelevato un campione della vernice di colore nero. Nella relazione del Laboratorio CSI si espone: "*Dal risultato si evidenzia che la matrice polimerica delle vernici utilizzate sia a base fenolica per la maggior parte dei campioni analizzati, mentre in un sol campione, vernice nera parte centrale ossidata in figura 14, la matrice polimerica è differente, a base di vinilcloruro*". Analoga è la conclusione del laboratorio della Facoltà di Ingegneria di Trento: "*lo spettro di tale campione, pur risultando con i picchi molto attenuati per la forma del campione, sembra corrispondere ad una vernice vinilica*".

A fronte di questi risultati la difesa deduce, come anticipato, la sostanziale inattendibilità delle due diverse analisi spettrografiche, non effettuate su campioni differenti bensì su due frammenti provenienti dal medesimo campione prelevato nella zona centrale dell'assile e poi diviso in due parti. Prospettano i difensori che queste modalità di campionamento abbiano permesso una contaminazione con materiale plastico derivante, verosimilmente, da un telo protettivo in PVC con il quale l'assile era stato avvolto nelle ore successive all'incidente, prima del sollevamento, effettuato con l'ausilio di una gru e di alcune catene che insistevano nella zona del corpo metallico compreso tra le due ruote. Sennonché non si può negare - alla luce delle concordi dichiarazioni dei periti, già riportate - che il materiale prelevato dalla fascia abrasa era costituito da una vernice con caratteristiche sicuramente diverse da quella epossidica blu, della quale è stata rilevata la sensibilità al calore. Quella prelevata dalla fascia centrale abrasa era, va ribadito, una vernice nera "a tutto spessore": il colore nero non era frutto dell'irraggiamento o da altri fattori ambientali.

Quanto al risultato delle prove spettrografiche, va osservato che le argomentazioni svolte dalla difesa segnalano una mera possibilità di contaminazione dei campioni trasmessi ai due laboratori individuati dai periti. Appare addirittura ovvio che (come indicato nelle premesse della relazione dell'Università di Trento) la presenza di "sporco" o comunque di materiale contaminante sulla superficie della vernice potrebbe avere influenza sull'esito delle prove spettrografiche, ma da questa - astratta - osservazione e dal fatto che l'assile sia stato inizialmente avvolto con un telo in materiale plastico non si può certo far derivare la conseguenza che una contaminazione realmente vi sia stata. Giustamente il Tribunale ha richiamato gli elementi di fatto, accertati, emergenti dalle dichiarazioni rese dai periti e ha messo in evidenza la genericità e inconsistenza della tesi difensiva. L'ipotesi della contaminazione dei campioni non è stata convalidata da nessuno dei tecnici che hanno eseguito le prove spettrografiche.

Peraltro, non si può ignorare che sull'assile n. 98331 sono stati prelevati numerosi campioni di vernice: si tratta, in totale, di 15 campioni, in buona parte prelevati sul corpo centrale (tra le ruote). Ad eccezione di quello prelevato nella zona della fascia abrasa (campione 1, denominato 'vernice fascetta' nella relazione del laboratorio della Facoltà di ingegneria dell'Università di Trento), tutti hanno mostrato una matrice a base epossidica/fenolica. A fronte di questo dato è difficile credere che le dichiarazioni dei periti in merito alla oggettiva "diversità" delle caratteristiche della vernice nera siano il frutto di una estemporanea e infondata osservazione. Né è ragionevole credere che una ipotetica contaminazione da parte del telo in cui l'intero assile era avvolto (come

dimostra anche la foto riprodotta a p. 449 dell'appello) possa essersi verificata in un unico punto dell'assile stesso.

In conclusione su questo aspetto: - è accertato che la vernice nera rinvenuta in quella parte dell'assile (e solo in quella parte) presentava proprietà specifiche e diverse dalla vernice blu; - contrariamente alla tesi degli appellanti, gli esiti delle prove spettrografiche debbono essere considerati affidabili e costituiscono un ulteriore fondamento della tesi di accusa in merito al 'ritocco' della fascia abrasa posta sulla mezzeria dell'assile. Va aggiunto che questa importante acquisizione probatoria non può essere validamente contrastata sulla base del solo rilievo, in realtà non significativo, che l'utilizzo di vernice vinilica presso l'officina Jungenthal - che nel caso in esame può essere stato anche occasionale - non è comprovato da documentazione relativa agli acquisti ovvero dal rinvenimento di quella vernice nel corso della perquisizione. Gli elementi probatori sopra indicati sono sicuramente autosufficienti e non necessitano di un ulteriore indizio, quale sarebbe quello relativo alla dimostrazione dell'acquisto della vernice in questione.

Un'ulteriore osservazione svolta nell'appello degli imputati operanti nelle società del 'gruppo GATX', sempre in merito alle caratteristiche della verniciatura della fascia abrasa posta sulla mezzeria dell'assile, riguarda gli esiti delle operazioni tecniche svolte presso Lucchini e la testimonianza resa dall'ing. Ghidini. Sul punto si deve rilevare che in merito alla fascia abrasa in questione fu formulato dal G.I.P. uno specifico quesito, di seguito trascritto, che presupponeva indagini di tipo metallografico: *"accertare la forma e le dimensioni della fascia ossidata osservabile approssimativamente nella mezzeria dell'assile e – attraverso il prelievo di un campione metallografico a cavallo della zona ossidata e di quella circostante – si misuri, con le procedure e gli strumenti più idonei, lo spessore dello strato ossidato stimando anche il tempo occorso per raggiungere questo spessore".* Dalla lettura del quesito emerge che non veniva posta attenzione alla vernice e semmai veniva richiesto di analizzare l'ossidazione del metallo, ciò che rientrava nell'area di competenza del laboratorio diretto dall'ing. Ghidini. Tanto premesso, va osservato che è vero che nel report MET 156, predisposto al riguardo, non si fa menzione delle questioni relative alla verniciatura della fascia, o meglio al ritocco di vernice. Ma ciò risulta in linea con il quesito e, d'altra parte, che una vernice "nera" vi fosse è incontestabile per tutti gli elementi finora messi in evidenza: gli esiti delle prove spettrografiche, gli elementi di valutazione tecnica forniti dai periti, l'oggettiva visibilità di una 'traccia' nera nella documentazione fotografica acquisita agli atti.

L'ing. Ghidini ha chiarito, nel corso del dibattimento, la portata della sua attività in relazione a questo punto ed ha precisato di non essersi occupato degli accertamenti attinenti alla vernice, che non

rientravano nell'ambito della sua competenza e che erano stati seguiti direttamente dai periti, utilizzando i laboratori dei quali si è detto. La deposizione del testimone è stata la seguente:

"Allora, per quanto riguarda la fascia ossidata che era in mezzeria dell'assile, abbiamo eseguito una serie di accertamenti atti a capirne la natura. Questi accertamenti hanno messo sostanzialmente in evidenza tutto l'andamento della zona cosiddetta "con abrasioni", cioè questa zona ossidata centrale sostanzialmente è una zona in cui abbiamo rilevato una serie di abrasioni dovute molto probabilmente all'interferenza di un componente meccanico sulla superficie dell'asse. Questa abrasione non è costante in larghezza, ma è più incisa da un lato e più debordante dall'altro, con dimensioni variabili, come abbiamo riportato nei nostri report. Sostanzialmente questa zona ossidata è una zona dove la vernice precedentemente presente è stata asportata e abrasa, in alcuni punti totalmente, in altri mi pare solo parzialmente, da questa interferenza con questo componente meccanico che molto probabilmente ha attaccato la superficie centrale dell'asse. P.M. AMODEO – .. avete fatto anche accertamenti sul tipo di vernice o sui tipi di vernice utilizzati? TESTE GHIDINI – Allora, gli accertamenti sul tipo di vernice non sono stati effettuati dal laboratorio che gestisco io, perché non è attrezzato per questo".

Si deve quindi ritenere del tutto infondata la conclusione degli appellanti, secondo i quali l'unico elemento indiziario relativo al 'ritocco' sarebbe costituito dall'esito delle prove spettrografiche e la deposizione dell'ing. Ghidini nella sostanza smentirebbe l'esistenza stessa del 'ritocco' del quale si tratta. In realtà, l'ing. Ghidini si è limitato a riferire di non essersi occupato della vernice presente sullo strato ossidato e le sue dichiarazioni non possono certo offrire la prova negativa alla quale fanno riferimento i difensori appellanti. Le prove disponibili, sopra adeguatamente illustrate, dimostrano invece pienamente sia l'abrasione della verniciatura preesistente, con il formarsi di ossidazione superficiale, sia l'effettuazione di almeno un ritocco di vernice nella zona oggetto della precedente abrasione. Va aggiunto che dalla deposizione dell'ing. Ghidini non emergono neppure elementi concreti in relazione alla possibile eziologia dall'abrasione: il tecnico di Lucchini si è limitato a rilevare che la 'fascia' ha una dimensione variabile in quanto la vernice è stata asportata in modo irregolare sulla circonferenza dell'assile (più netta è l'asportazione di vernice nella parte alta della figura, meno netta nella parte bassa). Tuttavia, fermo restando che la causa dell'asportazione è sicuramente da ricercare in una interferenza tra l'assile in rotazione e gli elementi della sottostruttura del carro, non si può in alcun modo ipotizzare che questa interferenza (e dunque la 'strisciatura' dell'assile) si sia verificata a causa dello svio, considerato che dopo lo svio il carro ha percorso, con la sala n. 98331 sotto di esso, poche centinaia di metri.

Tutti gli elementi a disposizione portano, viceversa, a ritenere che l'abrasione si colleghi al precedente esercizio ferroviario, come affermato dai periti, pur senza poter indicare elementi tecnici più precisi a sostegno di una determinata ricostruzione temporale.

Del tutto infondati sono poi i rilievi degli appellanti che riguardano lo stato della verniciatura rilevato nell'altra fascia rilevata nel corpo dell'assile, che risulta ritoccata - come sopra detto - con vernice di colore blu, applicata in maniera differente rispetto a quella originaria. Sul punto l'argomento principale svolto dagli appellanti riguarda l'assenza di anomalie della vernice, che era (pacificamente) normale vernice epossidica, ciò che secondo i difensori porterebbe a ritenere non dimostrato che la traccia rilevabile nelle fotografie sia costituita da uno 'strato supplementare', potendo invece trattarsi di una 'strisciatura longitudinale', derivante dall'interferenza con l'assile di organi meccanici del carro ferroviario. Anche in merito a questo aspetto valgono i rilievi si possono trarre dall'indagine peritale, che è stata approfondita e rispetto alla quale non emergono illogicità o errori di valutazione.

È sicuramente vero che anche questa fascia 'ritoccata' mascherava sottostanti segni di abrasione, derivanti dal contatto anomalo con parti del carro ferroviario. I periti hanno rilevato che sopra questa traccia di abrasione vi era uno strato di vernice che risultava ben visibile perché appariva di colore più chiaro rispetto a quello circostante. È stato altresì precisato (e già risulta dalla precedente esposizione) che la graduale rimozione di questo materiale di rivestimento aggiuntivo lasciava emergere lo strato di rivestimento originale. Dunque non si può fondatamente sostenere che nessun ritocco vi sia stato e che si tratti di una semplice 'strisciatura' sulla superficie dell'assile, ovvero - come pure si ipotizza, in alternativa, da parte della difesa - di una ulteriore verniciatura apposta, a pennello, in senso circolare immediatamente dopo la pitturazione avvenuta in direzione orizzontale. Peraltro, partendo dal presupposto sostenuto dalla difesa, secondo cui l'intero assile sarebbe stato verniciato presso l'officina Jungenthal in un unico contesto, non viene spiegato per quale singolare motivo si sarebbe dovuto procedere ad apporre questa 'seconda mano' in un punto specifico e con modalità diverse dalla verniciatura precedente.

In definitiva, va detto che le conclusioni peritali smentiscono categoricamente l'assunto difensivo e sono, anche in relazione a questa seconda fascia ritoccata, da condividere, essendo anche corroborate dalla testimonianza del tecnico di Lucchini RS che coordinava le operazioni di esame visivo dell'assile. L'ing. Cantini ha infatti testimoniato di ricordare bene che sull'assile si vedeva una "pennellata di colore blu", vale a dire un ritocco a pennello che è stato sovrapposto alla verniciatura estesa dell'assile.

Come rilevato dai periti, è impossibile determinare esattamente la tempistica delle operazioni di manutenzione/verniciatura eseguite sulle due fasce abrase (in particolare, è stato osservato che "*Il tempo esatto dell'applicazione della vernice nera ... non si può stabilire con certezza*": ing. Licciardello, ud. 4.11.2011 p. 63). Tuttavia va ribadito che le abrasioni e l'effettuazione dei soprastanti ritocchi dimostrano oltre ogni ragionevole dubbio che, in occasione della revisione di livello IS2 del novembre 2008, non può essere stata eseguita alcuna attività di sabbiatura e nuova verniciatura dell'assile.

E' infatti logicamente inconcepibile, e dunque radicalmente da escludere, che nell'occasione della revisione l'assile sia stato sabbiato e riverniciato 'escludendo' volutamente le parti oggetto dei ritocchi (per poi mandare l'assile al montaggio in questa condizione). Ed è altrettanto illogico ipotizzare che sull'assile vi siano stati interventi manutentivi, concernenti le fasce ritoccate, successivi alla completa riverniciatura che sarebbe - secondo la difesa - stata effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008. La possibilità che i due ritocchi circonferenziali siano stati realizzati dopo la revisione da parte dell'officina Jungenthal deve essere assolutamente esclusa, essendo del tutto inverosimile sia un intervento di quel tipo effettuato presso l'officina Cima Riparazioni prima del montaggio della sala sotto il carro ferroviario sia, a maggior ragione, un intervento ancora successivo, nella fase di circolazione del carro che va dalla riammissione in servizio, nel mese di marzo 2009, al momento dell'incidente.

Si tratta di ipotesi che si ritiene di poter trattare in modo estremamente sintetico, visto che neppure nei motivi di appello si approfondiscono ricostruzioni di questo tipo - fantasiose e obiettivamente inverosimili - limitandosi, in definitiva, a contestare, con argomenti come si è visto privi di fondamento, il dato rappresentato dalla presenza stessa dei ritocchi. L'effettuazione di interventi di parziale verniciatura presso l'officina Cima Riparazioni è esclusa dalla documentazione dell'attività svolta da Cima, ma soprattutto dalla circostanza che l'effettuazione di un simile ritocco di vernice sarebbe stata, in quella sede, del tutto irrazionale e priva di qualunque giustificazione dal momento che la sala, dopo la revisione, non aveva circolato e non poteva avere riportato abrasioni. L'officina Cima Riparazioni era incaricata, per gli assili provenienti da Jungenthal, esclusivamente del montaggio, dovendosi sostituire le due sale che erano state scartate proprio a seguito della segnalazione di difetti in precedenza effettuata dalla stessa officina Cima. Appare evidente che se prima del montaggio l'assile n. 98331 fosse stato sottoposto ad una normale ispezione visiva i difetti di verniciatura rilevati in quell'occasione avrebbero giustificato, da parte del personale di Cima Riparazioni, una nuova richiesta di sostituzione e, comunque, Cima Riparazioni non aveva alcun concreto interesse ad effettuare un non

previsto (e non consentito) ritocco della vernice di un assile che risultava già revisionato. E' poi assurda l'ipotesi di un intervento ancora successivo, durante l'esercizio ferroviario: è impossibile riverniciare in senso circonferenziale un assile montato sotto un carro ferroviario; si tratta di un intervento complesso che, come rilevato anche dal consulente Toni, deve necessariamente "*essere effettuato in officina e non sul campo*": relazione prof. Toni in data 11.10.2011, p. 216.

Residua dunque un'unica possibilità, correttamente accolta sia dai periti nominati nell'incidente probatorio che nella sentenza di primo grado:

- in primo luogo i segni dei due ritocchi dovevano sicuramente essere presenti al momento del montaggio dell'assile sotto il carro;

- inoltre è totalmente da escludere che il corpo dell'assile abbia subito, nel corso della revisione IS2 presso l'officina Jungenthal, una operazione di sabbiatura e riverniciatura estesa, essendo dimostrato, al di là di ogni ragionevole dubbio, che l'unica verniciatura effettuata sull'assile n. 98331, almeno nella parte compresa fra le due ruote, sia rappresentata dai due ritocchi dei quali si è sopra detto.

A queste argomentazioni si contrappone un'ulteriore osservazione difensiva, peraltro già menzionata: l'applicazione sull'assile della vernice Eposist 2001, di produzione Wilckens, e la precedente sabbiatura non potrebbero essere state effettuate che presso l'officina Jungenthal nell'occasione della revisione del novembre 2008, essendo stato dimostrato che tale vernice non era utilizzata in ambito ferroviario prima del febbraio del 2008 e che la tonalità blu cobalto (RAL 5011) era stata formulata per GATX e prodotta per la prima volta nel corso di quell'anno. Anche questa prospettazione è sicuramente priva di fondamento, essendo smentita da elementi obiettivi che vanno di seguito evidenziati.

In primo luogo va evidenziato che le revisioni dalle quali si ha notizia, effettuate in precedenza sull'assile n. 98331 ed anche sulla sala 'gemella' n. 85890, pacificamente non sono state eseguite presso l'officina Jungenthal, bensì presso un'altra impresa, al di fuori della Germania. Risulta infatti dagli atti acquisiti al fascicolo dibattimentale che il 17 giugno 2002 la sala n. 98331 e la sala n. 85890 sono state sottoposte a controlli non distruttivi del tipo ultrasonoro presso l'officina ZOS Trnava in Slovacchia: una struttura certificata, in particolare, dalle ferrovie austriache OBB. Compiuti gli interventi di revisione, con esito positivo, le due sale sono state montate sul loro carro originario (n. 33817853613-6). Successivamente, a quattro anni di distanza circa, il carro era stato inviato nuovamente presso la medesima officina ZOS Trnava e di nuovo controllato con esito positivo, dopo di che era stato rimesso in servizio in data 10 settembre 2006. Da quella data fino al 19

settembre 2008 la sale erano rimaste ininterrottamente in servizio, prima di essere rimosse a causa di *'zone appiattite',* e inviate per un una nuova revisione all'officina Jungenthal. È addirittura ovvio, valutati questi dati di fatto, che non può considerarsi rilevante, ai fini della tesi difensiva, la circostanza che l'officina Jungenthal prima del 2008 non utilizzasse vernice del tipo che qui interessa, né comunque vernice di colore blu (bensì vernice nera), come la difesa desume dalla deposizione del teste Harps e dalla documentazione di acquisto della vernice Eposist 2001 di colore blu, nel febbraio 2008. Neppure vi sono elementi a favore della tesi difensiva che possano essere desunti dall'affermazione secondo la quale la vernice Eposist 2001 non era utilizzata, prima del febbraio 2008, in ambito ferroviario (così l'appello, a p. 479). Il teste Harps, della società Wilckens, si è limitato a riferire che quella specifica vernice, di loro produzione, prima del 2007-2008 non era utilizzata in ambito ferroviario (essendo destinata essenzialmente al settore navale e offshore), ma certamente non ha offerto alcuna indicazione in relazione ad altri produttori e la sua deposizione non esclude affatto che esistesse e fosse utilizzata in ambito ferroviario vernice epossidica di colore blu.

A questo proposito è importante rilevare che da uno dei report relativi agli incidenti ferroviari menzionati nell'ordinanza dell'EBA del 10 luglio 2007 (precisamente l'incidente di Briga, verificatosi il 26.7.2006) emerge con chiarezza una prova diretta dell'utilizzo, per gli assili ferroviari, di vernice di colore blu. Risultano, infatti, documenti fotografici, di provenienza EBA, che riproducono una serie di sale immagazzinate in un deposito, inequivocabilmente verniciate con un colore blu scuro.

Si vedano di seguito le foto estratte dalla documentazione allegata alla memoria dell'avv. Dalla Casa depositata il 22.11.2012 al P.M., poi riprodotta anche dalla difesa degli imputati all'udienza del 3.2.2016; si tratta dell'affoliazione del P.M. 240445. Il documento, intitolato "*Rapporto finale dell'incidente del 26.7.2006 avvenuto in Brig all'ingresso del tunnel del Sempione*", reca la data del 19 marzo 2007; pertanto è ovvio che non vi può essere alcun dubbio in merito al fatto che le fotografie, relative a possibili danni derivanti dalle modalità di stoccaggio delle sale, riproducano una situazione dell'epoca, a dimostrazione evidente che anche prima del 2008 la verniciatura degli assili veniva, più o meno frequentemente, effettuata con una colorazione diversa dal nero, e in particolare con il colore blu. Nel caso concreto si tratta di un colore blu scuro (che forse potrebbe addirittura corrispondere alla tonalità RAL 5011).





Concludendo su questo punto, si può affermare che senza dubbio è errata l'affermazione degli appellanti secondo cui "*nessuno, a parte l'officina Jungenthal, avrebbe potuto applicare una vernice che prima del 2008 non esisteva e che, in epoca successiva, era utilizzata solo presso l'officina di Hannover e le officine autorizzate GATX*" (appello, p. 479). Della vernice blu è stata trovata traccia nei 'solchi' della parte sabbiata dell'assile n. 98331: ma ovviamente non si può certo dire che si tratti di vernice di uno specifico produttore, e in particolare di vernice di produzione Wilkens e di tipo Eposist 2001. Per altro verso, l'utilizzo di vernice di colore blu per la pitturazione degli assili, anche in epoca precedente al 2008, è da ritenere obiettivamente dimostrato. La

circostanza che le due sale n. 98331 e n. 85890, entrambe di fabbricazione remota, prima del 2008 risultino sempre revisionate presso officine diverse dalla Jungenthal (con una documentazione abbastanza generica dell'attività che fu effettuata in quelle occasioni) porta a concludere che - contrariamente all'assunto degli appellanti - è sicuramente possibile che le operazioni di sabbiatura e verniciatura, con colore blu, che la sala n. 98331 risulta aver subito risalgano ad epoca assai precedente alla revisione del novembre 2008.

In altri termini, gli elementi probatori acquisiti in merito all'epoca della prima fornitura all'officina Jungenthal della vernice Eposist 2001 di colore RAL 5011 non consentono in alcun modo di trarre le conseguenze indicate dagli appellanti: non smentiscono, infatti, le precedenti conclusioni relative all'effettuazione, nel novembre 2008, dei soli ritocchi emersi nel corso delle operazioni di incidente probatorio.

Peraltro, in aggiunta a questo finora esposto si deve rilevare che lo strato sottostante quello superficiale della sala n. 98331 (molto scuro perché annerito) non corrisponde affatto al colore conosciuto come "blu cobalto" (o meglio "blu acciaio": come facilmente si può verificare, quest'ultima è la denominazione esatta del colore contraddistinto dal codice RAL 5011, secondo la scala normalizzata, riprodotta anche nella presentazione utilizzata nel corso dell'esame del consulente prof. Nicoletto e all'esito prodotta dalla difesa di Cima Riparazioni). Come sottolineato dal consulente Nicoletto, il colore RAL 5011 è molto scuro, prossimo al nero, mentre la sala n. 98331 presentava, sotto lo strato superficiale, una vernice caratterizzata da una tonalità di azzurro piuttosto chiaro, come si nota chiaramente nella fotografia sottostante (tratta dalla relazione peritale degli ingg. Vangi e Licciardello, che peraltro riporta anche altre foto dimostrative della colorazione azzurra dell'assile dopo la rimozione dello strato superficiale annerito).

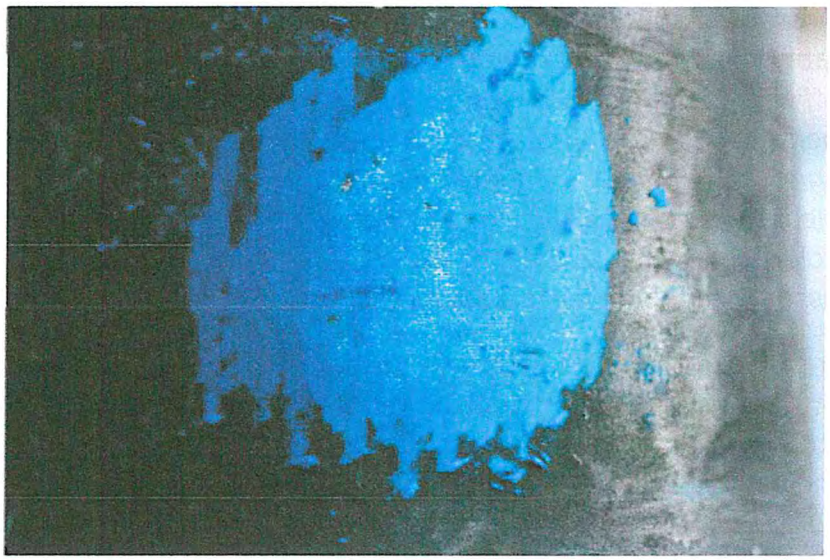


Figura 3.1-3. Sala 98331, maggio 2011. Stato: dopo esame visivo EVIC, prove cross-cut, prelievo materiale di rivestimento. Si nota lo scarso spessore dello strato "nero".

E' palese che la colorazione è obiettivamente diversa da quella degli assili di proprietà GATX, realmente verniciati con "blu cobalto" (o "blu acciaio"), che dopo l'incidente di Viareggio sono stati rinvenuti immagazzinati presso l'officina Cima Riparazioni e che sono stati fotografati dalla Polizia Ferroviaria il 4.8.2011. Si veda, di seguito, per confronto tra le diverse tonalità di colore, la fotografia a p. 206 della relazione del prof. Toni in data 11.10.2011.



Si può aggiungere che, allo stesso modo, anche la verniciatura della sala n.85890, riprodotta nella fotografia che segue (anch'essa tratta dalla relazione di perizia), non può essere definita corrispondente al colore classificato come RAL 5011, trattandosi di un colore che appare visibilmente più chiaro.



In breve è doveroso esporre, sulla base del materiale probatorio finora esaminato, le seguenti conclusioni, che la Corte ritiene pienamente dimostrate:

- contrariamente all'assunto degli appellanti, la sala n. 98331 è stata sabbiata e verniciata in epoca pregressa, ovviamente impossibile da determinare, ma sicuramente anteriore alla revisione effettuata presso Jungenthal nel novembre 2008;

- altrimenti risulterebbero assolutamente inspiegabili i due "ritocchi" superficiali di vernice, corrispondenti alle due fasce abrase, "ritocchi" che sono dimostrati al di là di ogni ragionevole dubbio e che risultano del tutto incompatibili con una regolare sabbiatura e riverniciatura dell'intero corpo centrale dell'assile (verniciatura che avrebbe dovuto essere effettuata in conformità a quanto previsto nell'ambito di una revisione di livello IS 2; viceversa i "ritocchi" sono stati semplicemente effettuati sul precedente strato di vernice, ovvero, comunque, in corrispondenza di zone nelle quali la vernice precedente era venuta meno a seguito di fenomeni di abrasione derivante dal ripetuto contatto con apparati del carro ferroviario, quale la tiranteria dei freni);

- per le ragioni già esposte non si può in alcun modo ipotizzare che i due "ritocchi" siano successivi alla revisione dell'assile effettuata presso Jungenthal nel novembre 2008;

- nonostante che il "foglio misure e lavori" (c.d. *Messblatt*), utilizzato presso Jungenthal, riporti l'indicazione di una operazione di verniciatura dell'assile n. 98331 effettuata il 28.11.2008 con l'utilizzo della tonalità di colore RAL 5011, la colorazione effettiva della sala rivela un 'tono' decisamente più chiaro, ad ulteriore dimostrazione del fatto che la verniciatura 'estesa' non fu realmente eseguita in quella occasione, nella quale l'unica attività di verniciatura riguardò, come appena detto, i 'ritocchi' effettuati sulle due fasce abrase;

- da ciò deriva, con tutta evidenza, l'assoluta inadeguatezza dell'intervento manutentivo effettuato presso Jungenthal; il mancato rispetto delle disposizioni tecniche VPI in punto di sabbiatura/verniciatura ha comportato -tra l'altro- la mancanza di adeguata preparazione dell'assile per il controllo ultrasonoro e magnetoscopico;

- conseguenza necessaria di quanto esposto è che l'attività di controllo visivo e di valutazione ed eliminazione dei difetti superficiali è anch'essa totalmente mancata, sia nella parte centrale dell'assile sia nella zona dei collari, che presentavano rilevanti tracce di ossidazione ed una verniciatura assolutamente irregolare;

- altrettanto irregolare è la presenza, sull'assile, di uno strato di vernice di spessore disomogeneo, in vari punti inferiore al minimo previsto dalle norme VPI;

- correttamente i periti hanno evidenziato che "*nella migliore delle ipotesi (..) la sala 98331 poteva essere arrivata (a Cima Riparazioni, dopo la revisione presso Jungenthal) con un colore piuttosto scuro, nella parte centrale, e nero in quanto verniciata con vernice nera nei due collari, e però doveva già presentare due ritocchi: uno nero, questo è sempre nella migliore delle ipotesi, ... quindi con vernice nera, direi forse a prima vista non facilmente distinguibile dal colore scuro di cui abbiamo parlato tanto precedentemente, e da un altro ritocco - con vernice blu scuro - forse non facilmente distinguibile dal resto della vernice, ad un primo esame, e sotto questi ritocchi dovevano essere già presenti le abrasioni, questa conclusione è basata sulle risultanze sperimentali, unite alle risultanze dei documenti agli atti, cioè sulle notizie che abbiamo dei potenziali interventi di ritocco di verniciatura o di manutenzione diciamo della superficie ...*" (perito ing. Licciardello, ud. 4.11.2011 pp. 109-110 della trascrizione).

MOTIVO VII.d (punto 11 della relazione) - L'omessa o errata valutazione delle prove in punto di esame visivo dell'assile e di significato della targhetta W1

Come già esposto, la sentenza di primo grado ascrive a questi appellanti di non aver eseguito il controllo visivo sull'intero assile al momento della revisione del novembre 2008, con la conseguenza che non furono rilevate vistose anomalie della verniciatura e altrettanto vistosi segni di ossidazione (soprattutto l'imponente stato di ossidazione che caratterizzava la zona del collarino). In particolare, "*se fosse stato eseguito adeguatamente, il controllo visivo dei collari avrebbe permesso di identificare gli alveoli di corrosione certamente presenti durante la fase di manutenzione IS2*"; "*Kriebel ... avrebbe dovuto operare un accurato controllo visivo prima di procedere al controllo ultrasonoro ed accorgersi delle condizioni in cui versava il collarino, di quale tipo fosse la vernice applicata sulla superficie di esso e decidere, con il suo superiore Schroeter, quali controlli a quel punto eseguire*" (pp. 160 e 158); così procedendo si sarebbe evidenziata la necessità di procedere a controllo magnetoscopico su tutta la superficie dell'assile, esame che avrebbe consentito certamente di rilevare una cricca anche di ridotta profondità. Peraltro l'officina Jungenthal non era neppure munita delle necessarie autorizzazioni per procedere a controllo magnetoscopico di livello IS3, sull'intera superficie dell'assile: ciò evidenzia, secondo il Tribunale, come un rigoroso e puntuale rispetto delle procedure previste dalle norme tecniche VPI avrebbe portato, in ultima analisi, ad accertare l'impossibilità di completare i controlli presso l'officina Jungenthal, essendo necessario procedere sulla base di sulla base di uno *standard* manutentivo superiore, che implicava il completo smontaggio della sala, con scalettamento sia delle ruote che degli anelli.

A fronte di queste argomentazioni gli appellanti analizzano l'insieme delle normative vigenti (e citate anche nella sentenza impugnata) deducendo, in primo luogo, che è improprio il riferimento al catalogo EVIC, che - in effetti - può essere citato soltanto per indicare un completo e dettagliato insieme di disposizioni in tema di controllo visivo, tenendo tuttavia presente che il documento è stato elaborato a livello europeo dopo l'incidente di Viareggio e nel 2009 non era ancora esistente. Nell'appello si osserva, inoltre, che altre normative, ad esempio le disposizioni europee EN 13018, non possono essere ritenute riferibili al caso in esame, essendo da tenere presente la differenza tra controlli visivi (VT) aventi carattere di controlli non distruttivi e semplici 'ispezioni visive', quali erano gli esami che dovevano essere svolti, in funzione dell'attività manutentiva, presso l'officina Jungenthal (ed anche presso Cima Riparazioni).

Valutate queste deduzioni, si può convenire che nel caso di specie non erano previsti, nell'ambito della manutenzione effettuata presso l'officina Jungenthal, controlli visivi aventi carattere di autonomo esame non distruttivo e non connessi alle altre prove non distruttive previste dal manuale VPI (che nella revisione di livello IS2 prevedeva l'esame ultrasonoro e quello magnetoscopico nella sezione dell'assile compresa tra le ruote). Non vi era quindi necessità che le ispezioni visive, funzionali all'attività manutentiva e in particolare ai controlli non distruttivi ora indicati, fossero documentare autonomamente in appositi protocolli di prova. Tuttavia l'assunto difensivo non può essere invece condiviso nella sua parte essenziale, vale a dire laddove si sostiene che l'assile n. 98331 sia stato sottoposto alle necessarie ispezioni visive, funzionali alle diverse fasi della manutenzione, e che queste siano state poi regolarmente eseguite tenendo conto degli esiti di tali ispezioni e così valutando in modo corretto la presenza di alveoli di corrosione diffusi in varie parti dell'assile stesso.

Sul punto è agevole richiamare le precedenti considerazioni - svolte in riferimento ai motivi di impugnazione relativi alle condizioni dell'assile e alle procedure di verniciatura e sabbiatura - per concludere che le ispezioni visive, se vi sono state, non sono state effettuate accuratamente, e comunque, in ogni caso, dall'esito delle stesse non sono state tratte le conseguenze che sarebbero state doverose e il trattamento degli alveoli di corrosione non è stato eseguito in modo corretto. E' infatti accertato (come già è stato dimostrato nelle parti precedenti di questa trattazione) che all'atto della revisione l'assile già presentava:

- sbollature e rigonfiamenti della vernice del collarino, che certamente non possono essere derivate dall'incidente o essersi prodotte nel periodo di conservazione dell'assile successivo allo stesso e che dovevano essere considerate sintomatiche di un fenomeno corrosivo già in corso in quella parte dell'assile;

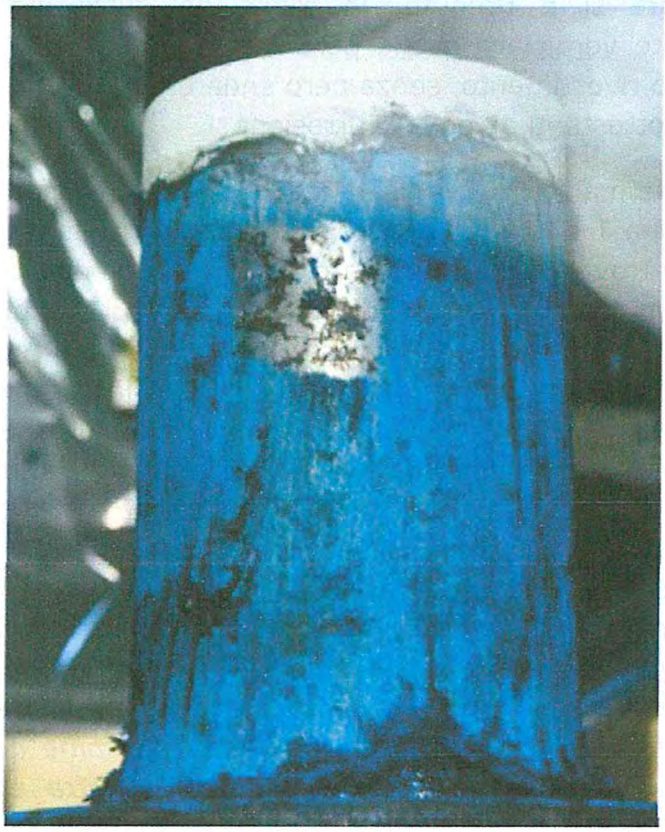
- aree con vernice abrasa, e comunque significative irregolarità della verniciatura, ben visibili anche nel corpo centrale dell'assile.

Nonostante ciò, nessuna misura specifica è stata adottata, e l'assile non è stato sabbiato nel corso della revisione del novembre 2008; in particolare è certo che le zone dei collari sono state totalmente trascurate, senza effettuare alcuna operazione di eliminazione del rivestimento superficiale, che avrebbe permesso di identificare e trattare gli alveoli di corrosione sottostanti, che costituivano indubbiamente un fattore di grave rischio. La presenza, nelle aree dei collari, di più strati -tra loro sovrapposti- di vernice termovirante nera rende evidente che all'atto della revisione del novembre 2008 i collari non sono stati sverniciati al fine di ispezionarli:

verosimilmente si è ritenuto, in modo del tutto incauto, di poter semplicemente verniciare quelle parti dell'assile con un ulteriore strato del medesimo rivestimento, senza però andare a verificare, né tantomeno eliminare, i sottostanti alveoli di corrosione.

E' esatto affermare che verosimilmente nell'occasione della revisione presso l'officina Jungenthal è stata effettuata la 'riparazione locale' della quale è stata trovata traccia in una piccola porzione del corpo centrale (si tratta della c.d. 'zona molata', indicata nella relazione di perizia). Tuttavia con questa operazione, evidentemente non realizzata a regola d'arte, non sono stati eliminati totalmente neppure gli alveoli di corrosione presenti in quello specifico punto, che risultano ben visibili nelle foto realizzate nel corso delle operazioni svolte nell'ambito della perizia. Al riguardo si veda la relazione del c.t. D'Errico del 26 maggio 2015: il consulente ha puntualizzato, in modo ad avviso di questa Corte corretto e condivisibile, che *"la levigatura locale, se effettivamente è stata eseguita durante l'ultima operazione di manutenzione, non ha portato all'eliminazione completa degli alveoli, ovverosia la superficie dopo levigatura locale non è stata correttamente "verificata" con un controllo MT a regola d'arte. La tempistica di formazione di alveoli di corrosione come quelli evidenziati (per di più se la superficie dell'assile è protetta da rivestimento omogeneo anticorrosione, come deve essere normalmente alla fine del ciclo manutentivo) è infatti incompatibile con gli appena otto mesi che separano la manutenzione della sala 98331 dall'incidente."*.

La presenza di alveoli di corrosione, sia nella zona del collarino nella quale si è poi sviluppata la cricca sia nella 'zona molata', risulta, d'altra parte, dal materiale fotografico in atti. Appare utile riportare di seguito la foto indicata anche nella relazione peritale, che mostra sia lo stato della 'zona molata', sia la colorazione - che appare azzurra, e non 'blu cobalto' o meglio 'blu acciaio' come dovrebbe risultare la pitturazione con vernice RAL 5011 - dell'assile n. 98331, successivamente alla rimozione dello strato superficiale.



Quanto all'apposizione sull'assile della targhetta 'W1' - altro aspetto oggetto del motivo in esame -, è certamente vero che la targhetta non può essere considerata di per sé dimostrativa della presenza di alveoli di corrosione non trattati, visto che la sua apposizione presuppone un'attività di eliminazione di intagli, scanalature ed eventuali tracce di corrosione, da effettuare mediante un'operazione meccanica di smerigliatura o molatura in punti circoscritti, come stabilito, in particolare, dall'art. 23 delle disposizioni VPI 04, relativo alla *"eliminazione di danni al materiale di base degli assili al di fuori del livello IS 3"*. Nell'appello si aggiunge che all'esito dell'operazione di molatura, da svolgere su una superficie in precedenza sabbiata, la zona deve essere verificata (come prevede lo stesso art. 23) *"mediante prova non distruttiva secondo il punto (4)"*, e pertanto sottoposta ad esame magnetoscopico (il punto (4) dell'art. 23 stabilisce, infatti, che *"dopo ogni rifinitura occorre eseguire e documentare un controllo MT della superficie secondo la EN 473"*). Soltanto al termine di queste operazioni sull'assile può essere apposta la targhetta che reca informazioni sulla manutenzione, ivi compresa l'indicazione "W1"

Se i riferimenti normativi sono pacificamente esatti, non sono però da condividere le conclusioni degli appellanti, laddove si sostiene - senza

ulteriori argomentazioni e in termini che contrastano con le risultanze probatorie - che "*l'apposizione dell'indicazione W1, unitamente alle tracce di molatura presenti sul corpo dell'assile 98331, costituisce prova dell'avvenuta esecuzione delle attività previste dal Manuale VPI per la rimozione di difetti superficiali, tra cui gli alveoli di corrosione*".

Ed invero le considerazioni finora svolte rendono obiettivamente evidente, senza necessità di ulteriore dimostrazione, che l'attività di rimozione dei segni di corrosione è stata quantomeno insufficiente, non soltanto per la zona del collarino (certamente non trattata in alcun modo, visto che non è stata eliminata neppure la precedente verniciatura), ma anche per quanto concerne la "zona molata". E' anche impossibile credere, sulla base di questo stato di fatto, che la zona dell'assile oggetto dell'intervento volto all'eliminazione del difetto superficiale sia stata oggetto di un successivo controllo magnetoscopico, che avrebbe dovuto essere mirato al controllo dell'esito 'positivo' dell'intervento di riparazione. Tra l'altro, l'esame magnetoscopico prescritto, come si è detto, dall'art. 23 delle norme VPI avrebbe dovuto essere documentato in modo specifico, mentre nessuno dei documenti elaborati presso l'officina Jungenthal indica che questo esame, legato all'attività di 'riparazione locale', sia stato effettuato: va osservato che il documento denominato 'foglio di misurazione sale' (*Radsatz Messblatt n. 1097*, relativo all'assile n. 98331) si limita a indicare genericamente l'effettuazione dell'"Esame MT dell'albero" ("primo esame"), e non menziona, tra i "*lavori effettuati*", neppure il citato intervento di riparazione mediante molatura. Peraltro, a voler credere che vi sia stato un controllo magnetoscopico, non si può che affermare che questo deve essere stato effettuato in modo superficiale e inefficace, non avendo rivelato un quadro corrosivo che era presente e indubbiamente è rimasto in essere.

MOTIVO VII.e (punto 12 della relazione) - <u>L'erronea valutazione delle prove sul punto della probabilità di rilevamento (P.O.D.)</u>

Come esposto, le imputazioni formulate a carico dei soggetti operanti presso l'officina Jungenthal si fondano sul rilievo che la cricca nel collarino dell'assile (la cui rottura per fatica ha cagionato il deragliamento della ferrocisterna) aveva una profondità di circa 11 mm. (come affermato, in particolare, all'esito dell'indagine peritale) ed era quindi tale, per dimensione e posizione, da avere una probabilità di essere rilevata (probability of detection, POD), con le procedure di esame ultrasonoro previste della norme VPI, prossima al 100%.

A fronte di questa contestazione, che il Tribunale ha ritenuto pienamente fondata, i difensori appellanti hanno sostenuto che la tesi della sicura rilevabilità della cricca, assumendo una profondità

corrispondente al valore sopra indicato, non tiene conto di un "*fattore fondamentale nel calcolo delle Probabilities of detection, rappresentato dal coefficiente di inclinazione della cricca, il cui specifico angolo è stato incontrovertibilmente misurato dai consulenti tecnici della scrivente difesa*" (p. 501 dell'atto di appello in esame).

A giudizio della difesa tutte le indagini statistiche prese dal Tribunale a fondamento delle sue valutazioni, che sono state elaborate a partire da prove (ultrasonore e magnetoscopiche) effettuate su assili nei quali erano tracciati difetti 'ideali', vale a dire perfettamente perpendicolari rispetto all'asse longitudinale, non avrebbero rilievo per determinare le possibilità di rilevazione di un difetto per sua natura "diverso", in quanto "inclinato" (di circa 14 gradi, secondo le misurazioni effettuate dal consulente della difesa Poschmann) rispetto alla superficie dell'assile. La censura relativa all'omessa valutazione dell'inclinazione della cricca è stata formulata dalla difesa sostenendo che questo aspetto, non preso in esame dai consulenti di parte avversa, sarebbe stato trascurato anche dal Tribunale che avrebbe offerto, sul punto, soltanto una motivazione apparente, in sostanza limitandosi a negare la rilevanza di un elemento di fatto - appunto l'inclinazione della cricca - invece pacificamente accertato e non contestato, nelle sua oggettività, neppure dall'accusa.

In merito a questo aspetto, dal quale prendono le mosse i rilievi difensivi, la Corte deve richiamare, in primo luogo, le considerazioni che sono state svolte nel paragrafo in cui si sono affrontate le questioni relative alla ricostruzione della propagazione della fessura. Infatti si è già osservato - facendo riferimento alle valutazioni di vari tecnici ed anche ad elementi di fatto oggettivi, tratti dalla documentazione fotografica relativa a precedenti incidenti ferroviari - che, contrariamente all'assunto difensivo, la circostanza che la cricca non risulti essersi sviluppata su un piano perfettamente perpendicolare rispetto all'asse longitudinale dell'assile, bensì risulti "leggermente inclinata" (come affermato, in particolare, dal prof. Boniardi), sicuramente non costituisce un evento che possa essere definito eccezionale, essendo, invece, positivamente riscontrato anche in altri casi, relativi a incidenti ferroviari in merito ai quali è stata acquisita documentazione fotografica, e non valutato, da tutti gli altri consulenti, come un fatto realmente significativo.

Ad esempio il citato prof. Boniardi nella sua relazione ha evidenziato, nelle fotografie della zona di innesco effettuate al microscopio elettronico, che si nota "*il leggero cambio di piano della cricca in corrispondenza dell'innesco, come è tipico di molti fenomeni di rottura per fatica innescatasi per degrado superficiale*". Dall'esame della relazione del prof. Boniardi si può desumere che questo "cambio di piano" secondo il predetto consulente non ha inciso in alcun modo sulla velocità dello sviluppo della frattura, né sulla probabilità di rilevazione della medesima

all'esame ultrasonoro, che il prof. Boniardi ha valutato, in ragione della dimensione della cricca, sostanzialmente corrispondente al 100%.

Anche dall'esame dibattimentale dell'ing. Cantini - anch'esso già richiamato nel precedente paragrafo - si evince che l'inclinazione del piano di frattura, che corrisponde a una deviazione dell'area di propagazione a partire dal punto di innesco, era stata notata nel corso degli accertamenti effettuati presso Lucchini, ma non giudicata come un elemento peculiare e significativo, e dunque non misurata. In realtà lo stesso consulente della difesa GATX prof. Frediani, che diversamente da altri consulenti nominati in seguito (Poschmann, Diener) ha partecipato ai lavori dell'incidente probatorio, ha qualificato la frattura come "normale", ordinaria, pur affermando -in dibattimento- di essersi reso conto che la "la sezione collassata non è piana" e di non essere a conoscenza di studi scientifici relativi alla propagazione di cricche su superfici, appunto, non piane (in merito al carattere "ordinario" della frattura si vedano le dichiarazioni del c.t. Frediani all'udienza del 27.4.2016 p. 198: "*le rotture per fatica sono fatte così come in questo assile 98331, non è successo nulla di particolare, rientra nella casistica delle prove di fatica. Questa è la mia opinione, non ho trovato nulla di strano che possa spiegare la rottura se non il fatto che [..] è un fatto statistico*").

Va anche osservato che la misurazione dell'inclinazione del piano di frattura di fatto non è stata chiesta, nell'incidente probatorio, da nessuno degli esperti nominati dalle parti; dunque, la questione è stata valutata non rilevante non soltanto dai periti e dai consulenti designati dal P.M. e dalle parti civili: si deve ritenere che in quella fase, svoltasi presso i laboratori Lucchini, neppure i consulenti della difesa abbiano attribuito rilievo a questo aspetto della conformazione della superficie di frattura.

Ciò chiarito, va sottolineato che i medesimi consulenti della difesa non hanno citato nessun studio scientifico che convalidi la tesi secondo cui l'inclinazione della cricca (o, per meglio dire, lo sviluppo della frattura su un piano non perfettamente perpendicolare) dovrebbe essere valutata come un fattore determinante per la rilevabilità del difetto nell'ispezione dell'assile. Come detto, da parte del prof. Frediani e del dr. Poschmann si è evidenziata soltanto la mancanza di studi tecnico-statistici relativi a fratture con quelle caratteristiche di inclinazione.

Ad avviso della Corte, esattamente il Tribunale ha argomentato -sia pure motivando sinteticamente- che l'inclinazione non incide in modo significativo sulla rilevabilità della cricca mediante un esame ultrasonoro effettuato a regola d'arte. E' infatti da ritenere che l'inclinazione non costituisca una "singolarità" significativa, non soltanto per quanto concerne la velocità di propagazione (aspetto trattato in precedenza), ma neppure sotto il diverso profilo della possibilità di rilevazione della cricca

tramite esame UT: sia perché non è vero che si tratti di un caso che non trova riscontro nell'esperienza (di altri incidenti ferroviari), sia perché dalle pur articolate osservazioni difensive non emerge alcuna dimostrazione dell'assunto relativo alla "decisività" del dato in esame, come detto non valutato significativo né dai periti e dai tecnici di Lucchini né da molti altri esperti.

La tesi dell'importanza decisiva dell'inclinazione ai fini della rilevabilità della cricca all'esame ultrasonoro - tesi in definitiva argomentata su un piano tecnico soltanto dal consulente della difesa dr. Poschmann - si fonda su considerazioni relative alla riflessione del fascio dell'onda ultrasonora; riflessione che secondo il dr. Poschmann sarebbe totalmente 'annullata' in caso di cricca angolata: secondo la conclusione del consulente l'inclinazione fa sì che "*non vi è nessun segnale di ritorno*".

Ad avviso della Corte una simile tesi non considera alcuni elementi di fatto che, pur trattandosi di una materia specialistica, si possono considerare notori.

In primo luogo è necessario tenere conto del fatto che in tutti i fenomeni di propagazione di fasci d'onda una parte del fascio non viene semplicemente riflessa, ma è oggetto di un fenomeno di rifrazione con plurime angolazioni (che dipendono dai materiali); inoltre la varietà delle angolazioni con le quali la discontinuità nel metallo (costituita dalla cricca) viene intercettata dalle onde prodotte dalla sonda utilizzata nel corso dell'esame UT dipende anche dal fatto che la procedura di esame prevede che questo sia effettuato manualmente coprendo (con un movimento alternato, che segue un andamento a zig-zag e che viene raffigurato anche nel manuale VPI) l'intera superficie circolare dell'assile. E' dunque impossibile credere che, nonostante questa varietà di angolazioni degli ultrasuoni che attraversano il materiale e intercettano la discontinuità formatasi nel metallo, in nessun modo il segnale ultrasonoro 'riflesso' possa essere percepito dall'apparato destinato alla ricezione. E, di conseguenza, non è accettabile la tesi difensiva secondo cui una qualsiasi deviazione rispetto al piano perpendicolare all'asse longitudinale dell'assile determinerebbe la 'non visibilità' agli ultrasuoni di una cricca che si sviluppa nel metallo, a prescindere dalle sue dimensioni.

Effettivamente gli studi scientifici sull'impiego di esami UT in relazione agli assili ferroviari sono stati generalmente condotti facendo riferimento all'ipotesi 'ideale' costituita da una cricca perfettamente perpendicolare (come nel 'blocco campione' utilizzato per la calibrazione della sonde), ma da questo rilievo non si può trarre l'inammissibile conseguenza che qualunque inclinazione o irregolarità della forma della frattura renda in assoluto inefficaci i controlli ultrasonori. Visto che una deviazione del fronte di propagazione della cricca non costituisce affatto un fenomeno

"unico" o "sconosciuto" (il prof.Boniardi ha affermato, nello scritto sopra richiamato, che, al contrario, si tratta di un fatto "*tipico di molti fenomeni di rottura per fatica*"), sostenere, come il dr. Poschmann, che quella deviazione sarebbe capace di annullare la possibilità di rilevare la cricca mediante un esame ultrasonoro equivale, in concreto, a contestare in modo radicale l'adeguatezza dell'intero sistema delle ispezioni degli assili ferroviari, che vengono tuttora effettuate (anche dopo l'incidente di Viareggio) attribuendo un rilievo particolarmente importante proprio agli esami ad ultrasuoni; contestazione radicale che questa Corte non può condividere, posto che l'efficacia di questo tipo di esami per l'ispezione degli assili ferroviari è stata, nel corso del tempo, costantemente convalidata da un gran numero di studi, la cui attendibilità non può essere fondatamente messa in dubbio. In altri termini, l'assenza di studi scientifici in merito a "cricche inclinate" non significa certo che cricche con questa caratteristica non siano rilevabili agli ultrasuoni. Con la conseguenza che la conclusione del Tribunale in merito alla valutazione delle prove su questo punto deve essere considerata pienamente condivisibile e non è intaccata da attendibili prove contrarie introdotte dalla difesa.

Non si vede, d'altra parte, come si possa ritenere - sulla sola base di asserzioni non sostenute da studi di scienziati 'indipendenti' - che una semplice inclinazione del fronte di propagazione della frattura, tra l'altro stimata con modalità necessariamente approssimative (in quanto misurata solo sulle fotografie), sia di per sé tale da rendere inefficaci i controlli non distruttivi, ed in particolare i controlli ad ultrasuoni. Le acquisizioni scientifiche a base di questi tipo di controlli sono consolidate e nel corso del procedimento sono state condivise non soltanto dai consulenti "di accusa", ma anche dai periti e, in definitiva, dai tecnici designati da tutte le parti processuali diverse dal 'gruppo GATX' (compresi i consulenti di parte che hanno operato per la difesa di altri imputati, in particolare per le società del Gruppo FS e per Cima Riparazioni).

Si impone, a questo punto, per una maggiore completezza di trattazione, di valutare in termini più generali, in rapporto alle contestazioni mosse da parte degli appellanti, alcuni elementi di prova scientifica acquisiti in merito alla rilevabilità della cricca, peraltro già esposti nella sentenza di primo grado e ritenuti dal Tribunale idonei a fondare la conclusione di sicura rilevabilità di una cricca delle dimensioni accertate nell'incidente probatorio e cioè avente, come si è valutato nell'esaminare il III motivo di appello, relativo alla dimensione iniziale della cricca, una profondità stimabile in circa 10-12 millimetri.

Dagli studi scientifici sul tema si può desumere - secondo quanto illustrato, in particolare, dal già citato consulente Boniardi - che, mentre il

limite di risoluzione degli strumenti utilizzati per i controlli ultrasonori costituisce un ostacolo alla rilevazione di difetti di profondità inferiore a 2 millimetri, una cricca della profondità di 10 millimetri viene rilevata con una probabilità del 100%.

Tra gli studi ai quali il consulente Boniardi ha fatto riferimento appare utile menzionare in primo luogo il progetto denominato WIDEM, svolto nell'ambito di un Programma Quadro della Comunità Europea, i cui risultati, come è stato riassunto, indicano le probabilità di individuazione di cricche in assili pieni per varie sonde posizionate in "Near End Scan" (vale a dire all'estremità del fusello dell'assile più vicino alla parte da esaminare); in corrispondenza di una profondità della cricca pari a 10 mm la probabilità di rilevazione viene quantificata, nello studio in esame, in un valore pari al 100% (si veda il diagramma che costituisce la figura n. 15, a p. 31 della relazione Boniardi).

Il prof. Boniardi ha aggiunto che un altro metodo, di utilizzo comune, che poteva essere impiegato per l'esame dell'assile n. 98331 è quello denominato "High angle scan", che prevede che l'assile sia ispezionato a distanza ravvicinata alla portata di calettamento con una sonda angolata ad alto angolo di incidenza (45° o 54°), come -peraltro- previsto anche nell'ambito delle procedure VPI, che nella più volte citata appendice 27 fanno specifico riferimento alla scansione c.d. angolata. Osserva in proposito il prof. Boniardi, nella relazione a sua firma, che anche in questa ulteriore ipotesi sono di nuovo di grande utilità i documenti tratti dal progetto WIDEM del luglio 2008: infatti, *"nella sperimentazione effettuata si rileva come, usando la metodica "High angle scan", l'affidabilità del controllo sia più elevata di quella proposta in figura 15 e la probabilità di identificazione di una cricca sia ancora maggiore: 100% per un difetto di circa 4,5 millimetri di profondità"*.

Dai diagrammi tratti dallo studio WIDEM (riprodotti nella relazione Boniardi pp. 31 e 32) emerge in modo evidente quanto sopra sinteticamente esposto: mentre la probabilità di rilevazione di cricche molto piccole (al di sotto di due millimetri) è oggettivamente limitata, le curve che definiscono su un piano statistico la probabilità di rilevamento per cricche di dimensioni maggiori sono tali da non lasciare spazio a dubbi ragionevoli in merito alla piena attendibilità dell'esame, se eseguito a regola d'arte: cricche di dimensioni corrispondenti a 10 millimetri di profondità sono certamente rilevabili. E' particolarmente significativo il fatto che i citati diagrammi dello studio WIDEM presentano il 'fondo scala' in corrispondenza di una profondità della cricca di 10 mm, in relazione alla quale la probabilità di rilevazione è massima (100%). Peraltro il diagramma riportato a p. 31 della relazione Boniardi risulta elaborato, come esplicitamente indicato, anche utilizzando sonde del tipo Krautkramer, corrispondenti a quelle in uso presso l'officina Jungenthal.

Dall'esame dei diagrammi, illustrato dal consulente anche nell'esame dibattimentale (all'udienza dell' 8.7.2015, pp. 58-60 della trascrizione), si evince che le varie curve indicano tutte -come è facile constatare- una probabilità di rilevazione sostanzialmente pari al 100% per cricche della profondità di 10 millimetri (in realtà, come si è fatto cenno, anche per cricche di profondità molto inferiore se si ha riguardo alla metodica "High angle scan"), pur riferendosi a diversi 'intervalli di confidenza' (ed infatti nel diagramma relativo al controllo con metodica ad ultrasuoni "Near end scan" sono riportate curve relative a "best estimate" - cioè "miglior stima" - e "95% lower confidence limit").

Sul punto viene richiamato dal medesimo consulente Boniardi anche un altro studio autorevole: quello di Zerbst e altri "The Development of a damage tolerance concept for railway components and its demonstation for a railway axle", *Engineering Fracture Mechanics, 2005.* Da questo studio scientifico sono tratte le conclusioni -relative alla dimensione minima della cricca con certezza rilevabile mediante esame UT- richiamate della sentenza di primo grado: "*Un metodo comune di controllo degli assili è il controllo ad ultrasuoni. Basandosi sulle tecniche applicate presso le ferrovie DB si assume un limite di individuazione di 2 mm che si riferisce alla profondità iniziale usata nel nostro tempo. Dalla correlazione tra dimensione della cricca e numero di cicli o chilometri percorsi la profondità prevista della cricca all'ispezione è determinata in 4,5 mm. Per garantire l'esclusione del cedimento questa dimensione della cricca è stata definita con certezza o in termini statistici con una probabilità di individuazione del 100%*".

Il Tribunale ha richiamato, in relazione alla medesima tematica, anche le considerazioni svolte dall'ing. D'Errico nella relazione del 26.5.2015, per le quali si può fare semplicemente rinvio -onde evitare inutili ripetizioni- a quanto esposto nella sentenza impugnata, nel paragrafo che tratta della "rilevabilità della cricca".

Opportuno, sul tema in trattazione, è il richiamo anche alla valutazione della medesima problematica che si rinviene nella relazione dei consulenti del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano che hanno operato per incarico del Gruppo Ferrovie dello Stato, depositando la relazione "Analisi propagazione della cricca", acquisita ex art. 431 c.p.p. unitamente alla documentazione dell'incidente probatorio. Nella relazione di consulenza è esposta una approfondita analisi del tema dello sviluppo della cricca e della sua rilevabilità mediante controlli non distruttivi. Gli estensori hanno valutato la rilevabilità della cricca effettuando una serie di simulazioni matematiche con l'utilizzo di un software apposito (il programma di calcolo denominato CIVA) e provvedendo alla modellazione delle necessarie sezioni di assile nonché della sonda utilizzata per l'esame. L'intera operazione è stata effettuata

tenendo conto, come specificamente illustrato, di quanto previsto dalle procedure VPI. In particolare si espone (a p. 51 della relazione): *"La seconda simulazione ha riguardato l'ispezione ultrasonora dalla portata dell'assile ceduto nell'ottica di capire se durante tale ispezione fosse possibile individuare la cricca del cedimento. In questo caso, al posto del difetto di taratura nella portata è stata introdotta la cricca alla base della transizione. Le dimensioni assunte per la cricca sono state derivate dal paragrafo 6.2 e valgono: lunghezza superficiale pari a 22,5 mm (valore medio delle indicazioni di par. 6.2) e profondità 10 mm. Inoltre, è stato simulato tutto il percorso dalla sonda lungo la portata del cuscinetto, secondo quanto prescritto nella VPI e già mostrato in Figura 7.1. Figura 7.10 mostra la modellazione della cricca, lo schema ray-tracing della simulazione e il percorso (linea viola) della sonda durante la simulazione"*. La conclusione dei citati esperti del Politecnico di Milano è stata che: *"un controllo ultrasonoro eseguito ai sensi delle VPI avrebbe agevolmente rilevato la presenza di una frattura di profondità di 10 mm quale quella responsabile del cedimento avvenuto il 29 giugno 2009. Risulta quindi possibile ipotizzare che l'ispezione non sia avvenuta oppure sia stata eseguita in maniera alquanto approssimativa".*

Come più ampiamente esposto nella relazione sui motivi di impugnazione, da parte degli appellanti si sostiene che, in realtà, ogni studio portato a sostegno delle affermazioni dei consulenti di accusa sia fortemente criticabile o comunque non riferibile al caso in esame, nel quale sarebbe necessario acquisire informazioni realistiche in merito alla ispezionabilità dell'assile; si afferma che il calcolo probabilistico fondato su dati statistici che è alla base delle curve POD soffre di una pluralità di limiti interni che mina l'affidabilità complessiva dei dati stessi, cosicché si può affermare, secondo gli appellanti, che *"sulla base della letteratura scientifica può sostenersi fondatamente che i difetti di dimensioni di 10 mm non vengono rilevati con certezza tramite l'esame UT. E questo, si badi, vale già per i difetti "ideali", ovvero perpendicolari alla superficie dell'assile.."; "analoga conclusione può trarsi con riferimento allo MT, il quale lungi dall'essere complementare rispetto all'UT ha, in realtà, limiti di rilevabilità sostanzialmente analoghi"*. Nell'appello si aggiunge che il tema delle curve POD sarebbe stato mal interpretato sia da parte da parte dei consulenti del PM (il prof. Toni), sia da quelli delle parti civili (i citati proff. Boniardi, D'Errico ed altri); in particolare il riferimento alle conclusioni esposte nello studio di Zerbst sarebbe fuorviante soprattutto perché si tratta, secondo la difesa, di un lavoro meramente accademico, che non fornisce informazioni idonee alla immediata applicazione pratica.

A fronte delle tesi difensive, che la Corte ha compiutamente valutato nelle loro varie articolazioni, si deve osservare che le curve POD (e tra queste la curva c.d. di Benyon, ritenuta particolarmente affidabile e citata da molti degli esperti che hanno fornito il loro contributo in

relazione all'incidente di Viareggio) si basano senz'altro su rilevazioni di tipo statistico (si tratta di grafici che derivano dall'elaborazione di dati statistici desunti da sperimentazioni), ma nel caso di specie non si può trascurare il fatto che i dati sono relativi ad una cricca di dimensioni oggettivamente molto elevate, come detto di almeno 10 mm all'atto della revisione presso l'officina Jungenthal. Se per cricche di profondità di gran lunga inferiore (alla quale corrisponde, ovviamente, anche una minore estensione, in lunghezza, sulla superficie dell'assile) vi potrebbero essere incertezze, per dimensioni di questa entità le curve POD alle quali i consulenti hanno fatto riferimento forniscono dati ampiamente rassicuranti in merito alla probabilità di rilevamento, che nella prova UT è ritenuta pressoché corrispondente al 100%.

E' d'obbligo ricordare che secondo studi di autori accreditati (si è citato, in particolare, quello di U. Zerbst del 2005) gli intervalli di ispezione degli assili possono essere determinati ipotizzando una profondità della cricca 'da rilevare' assai inferiore a 10 mm, secondo Zerbst pari a 4,5 mm. In relazione a questa profondità si ritiene, in questi studi, che la rilevabilità mediante esame ultrasonoro sia comunque assicurata, trattandosi di una probabilità statistica pressoché corrispondente al 100%. E' dunque logico ritenere che rispetto ad una cricca come quella che viene in esame nel presente processo, di profondità molto maggiore rispetto alla dimensione di 4,5 mm indicata da Zerbst per definire il limite entro il quale l'esame ultrasonoro è in grado di fornire un risultato certo, i limiti tecnici di possibilità di rilevazione dei difetti siano del tutto insussistenti. Correttamente il Tribunale ha quindi concluso, richiamando anche le valutazioni del perito prof. Vangi, che personale qualificato che avesse applicato in modo puntuale le procedure di controllo VPI doveva senza dubbio essere in grado di rilevare la fessura che si stava propagando nel metallo.

Tra l'altro, le valutazioni di tipo statistico in merito alla probabilità di rilevazione di una cricca delle dimensioni accertate con riferimento all'assile n. 98331 evidenziano, secondo tutti i consulenti ai quali si è fatto sopra riferimento, un grado di "certezza" ancora più elevato se si prende in considerazione l'esame magnetoscopico, particolarmente idoneo alla rilevazione di cricche superficiali.

Va aggiunto che le curve POD delle quali si è appena detto sono anche riprodotte nelle relazioni di vari consulenti (i citati ingg. Boniardi, Toni, D'Errico) ed è quindi possibile verificare in modo obiettivo e non controvertibile la correttezza delle conclusioni dei consulenti stessi. Questi hanno espresso il loro motivato parere, fondato su elementi obiettivi, tenendo conto delle modalità di elaborazione delle curve, dei possibili errori di misura e degli intervalli statistici di confidenza ai quali si fa riferimento da parte degli appellanti.

E' poi altamente significativo che metodi di indagine almeno in parte diversi (come quello adottato dai consulenti del Politecnico di Milano, che hanno eseguito una sperimentazione su modelli matematici elaborati autonomamente, senza far riferimento a curve POD tratte da studi preesistenti) hanno portato a risultati assolutamente conformi a quelli degli altri consulenti sopra citati, ed anche dei periti Vangi e Licciardello, in merito alla certezza statistica di rilevazione di una cricca della profondità di 10 mm..

In definitiva, la Corte ritiene che le tesi sostenute nell'appello debbano essere totalmente disattese, in conformità alle conclusioni dei giudici di primo grado. Va sottolineato che, per quanto sia corretto valutare le possibilità di errore in astratto insite in una analisi di tipo statistico, nel caso di specie non si può ignorare che le procedure di revisione degli assili ferroviari - con l'utilizzo sistematico di tecniche di controllo non distruttivo e, in particolare, ultrasonoro - nel corso del tempo sono state dettagliatamente disciplinate a livello internazionale, tenendo conto degli studi dei quali si è detto, con l'intento di garantire un elevato livello di sicurezza. Ciò considerato, non è logicamente sostenibile che tutti i lavori scientifici citati dai consulenti sopra indicati abbiano enormemente sovrastimato la possibilità di rilevazione dei difetti degli assili e che tutti i controlli non distruttivi siano, nella realtà, dotati di una efficacia limitata, soffrendo di elevati margini di errore.

Ad avviso della Corte i margini di errore eventualmente da considerare rispetto ai dati statistici a base dell'elaborazione delle curve POD non possono in alcun modo escludere la certezza della rilevabilità di cricche di dimensioni molto consistenti, e quindi ben visibili alle prove ultrasonore ed ancor più individuabili mediante un controllo di tipo magnetoscopico (controllo che - come evidenziato in altre parti di questa motivazione - contrariamente a quanto è avvenuto presso l'officina Jungenthal nel caso di specie avrebbe dovuto essere eseguito anche nell'area del collarino nel quale si è verificata la frattura, considerando i segni di corrosione diffusi sull'assile, in parte trattati senza tuttavia eliminare il difetto, e la presenza, come meglio si esporrà nel prosieguo, di un 'rumore di fondo' superiore ai limiti di ammissibilità previsti dalle norme VPI, in ragione della insufficiente permeabilità agli ultrasuoni del materiale, ricco di inclusioni, dell'assile n. 98331).

Volendo seguire, per semplice ipotesi, le tesi degli appellanti, le procedure di controllo non distruttivo universalmente accettate, che sono a base dell'intero sistema della manutenzione in ambito ferroviario, sarebbero da ritenere frutto di interpretazioni fallaci e fuorvianti, non tali da garantire l'effettiva rilevazione di eventuali difetti presenti nel metallo di una sala. A ben vedere le stesse procedure approvate in ambito VPI e dagli altri soggetti del settore ferroviario tedesco dopo l'incidente di

Viareggio sarebbero fortemente censurabili. Infatti si è continuato, in modo costante, a sostenere che non vi fosse alcuna necessità di modificare radicalmente gli intervalli di ispezione delle sale montate (stabiliti nei diversi Paesi in quattro o sei anni) e che dovesse essere rifiutata anche la fissazione di un 'limite di età' standardizzato per l'utilizzo degli assili, essendo invece considerata necessaria (e sufficiente) una accurata valutazione dello stato di usura degli stessi, da effettuare essenzialmente mediante controlli non distruttivi. E' ovvio che questi sono stati ritenuti ampiamente affidabili e dotati, diversamente da quanto sostengono gli appellanti, di un "grado di predittività" molto elevato, in merito ad eventuali difetti.

Si può aggiungere che, immediatamente dopo l'incidente di Viareggio, anche il 'gruppo GATX' ha fatto rilevare, a sostegno della correttezza del proprio sistema manutentivo, che "*non è previsto alcun "limite di età" a livello europeo per gli assi o le sale di cui fanno parte. Sale di quella età* [dell'assile n. 98331, fabbricato nel 1974 - n.d.r.], *compresi i loro assi, se adeguatamente revisionati e controllati, sono sicuri e pienamente rispondenti agli standard industriali e possono essere utilizzati per svolgere il loro servizio di trasporto merci su rotaia in tutta Europa*" (vedi nota di GATX Rail Europa del 3.7.2009).

Pare indubbio che il riferimento alla sicurezza e alla piena rispondenza ai regolamenti e agli standard industriali di sale di produzione assai risalente nel tempo, purché sottoposte a controlli conformi ai vigenti protocolli, e in particolare alle disposizioni VPI 04, presuppone necessariamente la piena affidabilità e l'inesistenza di significativi margini di errore nel sistema dei controlli non distruttivi, qualora applicato in modo rigoroso. E' quindi evidente, anche alla luce di queste riflessioni, che la conclusione sostenuta dagli appellanti in merito ai margini di errore dei controlli ultrasonori ed anche di quelli magnetoscopici (e delle relative POD, che costituiscono invece il riferimento imprescindibile delle conclusioni dei periti e dei consulenti dell'accusa) deve essere ritenuta del tutto illogica e in contrasto con il complesso delle prove scientifiche che sono state acquisite al processo a proposito di questa tematica. Come osservato, in modo sintetico ma efficace, dal consulente di Cima Riparazioni spa prof. Nicoletto, le cui dichiarazioni dinanzi al Tribunale sono state più ampiamente richiamate nella sentenza di primo grado, ma che appare utile riportare, in parte, anche in questa sede, per facilità di esame, "*..è stata fatta una revisione e non è stata riscontrata una fessurazione che aveva una certa profondità, diciamo una profondità che non era di qualche millimetro, o inferiore a due o tre millimetri, che possono essere limiti tecnici, ma era ben superiore. Allora è chiaro che il tema della manutenzione crolla, a questo punto. E' chiaro che l'assile di per sé diventa pericoloso, nel senso che la fessura è troppo lunga e verosimilmente non riesce a sopravvivere*

fino alla revisione successiva, che è poi, diciamo, l'obbiettivo fondamentale di una revisione IS-2 ..".

La Corte ritiene quindi - pur valutate in dettaglio tutte le censure esposte nell'articolato motivo di appello - che il materiale probatorio acquisito nel corso dell'incidente probatorio e dell'istruttoria dibattimentale convalidi pienamente la correttezza delle conclusioni dei periti e di tutti i tecnici diversi dai consulenti designati dalla difesa degli imputati del 'gruppo GATX', secondo cui la rilevazione di una fessura di dimensioni così elevate come quelle accertate nel caso in esame, stimate come detto in circa mm. 10-12 di profondità, era assicurata, con un grado di certezza prossimo al 100%, nel caso di controlli non distruttivi (di tipo ultrasonoro e magnetoscopico) che fossero stati eseguiti in conformità alle disposizioni VPI. L'affidabilità dei controlli non distruttivi che avrebbero dovuto essere eseguiti presso l'officina Jungenthal, se quelle disposizioni fossero state puntualmente applicate, ovviamente tenendo conto anche delle caratteristiche dell'assile, non può in alcun modo essere messa in dubbio.

Le considerazioni finora svolte escludono anche che sussistano i presupposti per disporre, in relazione a questa tematica, una integrazione istruttoria quale è stata richiesta dagli appellanti ai sensi dell'art. 603 c.p.p..

La difesa degli imputati operanti nelle società del 'gruppo GATX' ha infatti sostenuto, in subordine, che debba essere disposta la rinnovazione parziale del dibattimento al fine di accertare la posizione e l'inclinazione esatta della frattura e, inoltre, verificare la rilevabilità della cricca tramite l'esecuzione di un esame ultrasonoro che verifichi e dimostri le reali capacità di una simile prova di rilevare la cricca formatasi nel collarino dell'assile. In proposito si deve osservare, in primo luogo, che quella che viene richiesta dagli appellanti è una prova a carattere sperimentale che dovrebbe di fatto 'sovrapporsi' agli accertamenti già effettuati e alle valutazioni già espresse, sul medesimo punto, in sede di incidente probatorio: va infatti ricordato che i periti Vangi e Licciardello hanno espresso una specifica conclusione in merito alla sicura rilevabilità, con le tecniche di ispezione ultrasonora e con le procedure previste dalle norme VPI, di una cricca delle dimensioni accertate.

L'art. 603 comma 1 c.p.p. presuppone che il giudice non sia in grado di decidere allo stato degli atti; l'assunzione di nuove prove è subordinata, in questa ipotesi (ovviamente diversa da quella nella quale viene richiesta l'assunzione di prove sopravvenute o scoperte dopo il giudizio di primo grado), alla condizione che i dati probatori raccolti in precedenza siano incerti o contraddittori e che l'incombente processuale richiesto rivesta carattere di decisività. Nel caso di specie l'aspetto primario sulla base del

quale gli appellanti ritengono che la rinnovazione debba essere disposta attiene alla "inclinazione" della cricca, in merito alla quale si è già motivato in merito alle ragioni che inducono la Corte a ritenere che non si tratti assolutamente di un aspetto che possa mettere in dubbio l'esattezza dell'impianto probatorio posto a base della sentenza pronunciata dal Tribunale. E' nettamente da escludere, per le ragioni esposte, che al dato costituito dall'inclinazione della cricca si debba attribuire il rilievo ad esso conferito dalla difesa degli imputati del 'gruppo GATX'.

La medesima conclusione deve essere adottata con riferimento agli altri argomenti sviluppati dagli appellanti sul punto di rilevabilità della cricca con esame ad ultrasuoni o esame magnetoscopico e di "margini di errore" relativi a questi esami. Si tratta di tematiche da ritenere adeguatamente esplorate nelle precedenti fasi del processo, rispetto alle quali non sussiste una significativa lacuna istruttoria o, comunque, una condizione di 'incertezza' o 'contraddittorietà' della prova che possa giustificare un provvedimento di rinnovazione istruttoria quale è stato richiesto. Va aggiunto che l'attività sperimentale richiesta dalla difesa non potrebbe - in ogni caso - al momento attuale essere eseguita con modalità tali da fornire dati tecnicamente paragonabili ad una prova non distruttiva effettivamente svolta sull'assile n. 98331 in condizione di integrità. Ed invero nell'incidente probatorio sono stati eseguiti accertamenti non ripetibili nell'ambito dei quali la porzione dell'assile n. 98331 che contiene l'area del collarino nel quale si è sviluppata la frattura (dal lato prospiciente alla ruota della sala montata) è stata sezionata e suddivisa in vari campioni separati. Non è quindi possibile provvedere, sul medesimo assile - fratturato e poi sezionato, come appena detto - a svolgere prove non distruttive con le stesse modalità e con i medesimi risultati di quelle che all'epoca avrebbero dovuto essere eseguite nel rispetto della procedure VPI.

Evidentemente tenendo conto di ciò, da parte dei difensori degli imputati si prospetta (a p. 572 dell'appello) che la 'prova' richiesta possa essere realizzata utilizzando un 'diverso' assile sul quale dovrebbe essere 'inciso' un difetto che presenti le medesime caratteristiche di quello accertato sull'assile n. 98331 ed una profondità corrispondente a 11 millimetri, ovverosia la dimensione che la cricca avrebbe avuto, secondo l'impostazione dell'accusa, al momento dei controlli non distruttivi eseguiti nel novembre 2008 presso l'officina Jungenthal. Tuttavia, anche rispetto ad una sperimentazione di questo tipo appare evidente che emergono non soltanto ragioni che rendono la prova del tutto superflua, per i motivi sopra esposti, ma anche rilievi di ordine tecnico che fanno sì che un ipotetico accertamento si presenti - del tutto prevedibilmente - non decisivo a fini probatori. Ed infatti i risultati di un esame oggi eseguito su un "diverso" assile, sia pure con l'intento di riprodurre le

condizioni dell'assile e della cricca che ha poi determinato l'incidente di Viareggio, non sarebbero, comunque, sovrapponibili a quelli di un esame di tipo ultrasonoro effettuato sull'assile 'originale', fabbricato nel 1974 con materiale che sicuramente non corrisponde alle specifiche tecniche odierne.

Si deve quindi concludere che quello richiesto in questa parte dell'appello è un accertamento non ammissibile. L'indagine peritale richiesta, infatti, non soltanto è superflua e tale da determinare una inutile dilatazione dei tempi processuali, ma sarebbe anche destinata a risultare sostanzialmente inefficace, perché non potrebbe mai tradursi in una prova tecnicamente ineccepibile, suscettibile di intaccare le basi essenziali delle argomentazioni finora svolte.

MOTIVO VII.f (punto 13 della relazione) - <u>L'errata valutazione delle prove in relazione alla durata dell'esame ultrasonoro dell'assile n. 98331</u>

Principalmente la censura degli appellanti verte sul significato probatorio del documento 'foglio di lavorazione' ("*Betriebsauftrag Kostenstelle 140*") prodotto dall'officina Jungenthal (documento la cui prima pagina è riprodotta a p. 575 dell'atto di appello). Il Tribunale ha posto tale documento a base della conclusione secondo la quale l'esame ultrasonoro è stato eseguito, dall'addetto KRIEBEL, in soli 12 minuti. Infatti nel documento risulta la dicitura "Prüfen 2 ZfP 0,20" (il tempo è espresso in frazioni di ora).

Si tratta di un tempo enormemente ridotto per quel tipo di controllo, che secondo quanto affermato dall'ing. Cantini, tecnico della Lucchini, richiedeva circa 30 minuti (oltre al tempo necessario per calibrare gli strumenti): aspetto, quest'ultimo, che non è controverso, risultando nella sostanza confermato dallo stesso imputato KRIEBEL in sede di interrogatorio, nonché da altri testimoni indicati dalla difesa e citati nell'atto di appello.

Secondo la difesa al documento appena citato, che rivestirebbe una funzione esclusivamente amministrativa e contabile, non si può attribuire la finalità, e neppure l'idoneità, di individuare il tempo effettivo nel quale doveva essere eseguito (ed era stato effettivamente eseguito in relazione all'assile n. 98331) il controllo ultrasonoro. Stando alla tesi difensiva ciò che interessa, nel modo di operare dell'officina Jungenthal, è solo il tempo complessivo dell'intera attività di revisione e non quello delle singole operazioni; pertanto "*vengono confermati i tempi prestampati e solo in caso di imprevisti durante la lavorazione della sala, sono indicati tempi differenti (ad esempio, nel caso in cui la prova dovesse essere ripetuta, il tempo verrebbe di conseguenza aumentato)*"; "*..i tempi di*

contabilizzazione, previsti nel modulo, si riferiscono in linea di principio solo ai relativi cicli di lavoro principali, scritti in grassetto e numerati sul modulo: per quanto di interesse in questa sede, al ripristino della sala montata IS1, per il quale è indicato un termine di consegna pari a 1,45 h, ed al ripristino della sala montata IS2, per il quale è indicato un termine di consegna pari a 2,75 h, e dunque complessivamente 4,2 h, ove considerati eseguiti entrambi".

La Corte ritiene che le censure degli appellanti siano infondate e dunque non accoglibili.

In primo luogo, il Tribunale ha esattamente rilevato che la versione della difesa contrasta in modo irrimediabile con l'insieme dei dati presenti nel documento e segnatamente con i dati numerici manoscritti a lato della colonna prestampata.

Risulta dall'impostazione grafica del documento che in una colonna prestampata è indicato il tempo previsto ("*Vorgabezeit*") per ciascuna operazione tecnica (tra cui, appunto, l'esame ultrasonoro), mentre nelle colonne successive, scritte a penna e relative, secondo quanto indicato, a giorni diversi (nel caso in esame: 26.11, 27.11, 28.11), è indicato un dato numerico. Per quanto riguarda l'esame ultrasonoro questo coincide con il tempo previsto (0,20: vale a dire 12 minuti, trattandosi, come sopra indicato, di una frazione di ora), ma in altri casi risulta diverso, ad evidente dimostrazione del fatto che l'esecuzione dell'operazione aveva richiesto un tempo non corrispondente a quello previsto e il tempo effettivo era stato regolarmente annotato nel modulo (solo a titolo di esempio: alla voce "*56801 Radsatz Eigenpannungsprufung", Sala esame tensione propria*", corrisponde un tempo previsto di "0,21", ma nel caso della sala n. 98331 l'operazione risulta eseguita il giorno 26.11.2008 in un tempo che è stato indicato come pari a 0,25, equivalente a 15 minuti; anche in riferimento ad altre voci risultano "differenze" di questo tipo, sia nel modulo che indica i tempi di lavorazioni per la sala n. 98331 sia in quello relativo alla sala 'gemella' n. 85890; è da notare che talvolta sono indicati, come effettivi, anche tempi inferiori a quelli previsti: alla colonna 56804 "*Innenringe ab/an*", relativa al "*montaggio/smontaggio anelli interni*" è manoscritto un valore di "0,10" anziché il tempo previsto di "0,50").

Il Tribunale ha puntualizzato, in modo sicuramente condivisibile, che voler seguire la prospettazione difensiva significherebbe giungere alla conclusione che tutti i numeri indicati nel documento "*sarebbero stati scritti a casaccio, e ciò è fuori da ogni logica, né consente di comprendere il motivo per cui il committente, nella specie GATX, si sarebbe dovuto accontentare unicamente di una descrizione complessiva del lavoro svolto, in termini di ore, senza poter avere alcuna contezza di come sia*

mar.

stata svolta la prova nel dettaglio ed avere quindi un riscontro reale del tempo impiegato". Da ciò deriva la conclusione che gli imputati, in considerazione del ruolo da loro rivestito all'interno dell'officina, sono venuti meno all'obbligo di vigilanza affinché il controllo ultrasonoro fosse eseguito nel tempo realmente necessario all'espletamento della prova e nel rispetto di un percorso tecnico adeguato a prevenire i rischi presenti in quel tipo di attività manutentiva. In effetti, se davvero non vi fosse alcun interesse da parte dell'azienda ad avere una precisa indicazione dei tempi effettivi delle singole operazioni tecniche, resterebbe assolutamente incomprensibile il motivo che ha portato alla predisposizione di un modulo così puntuale, nel quale viene indicato non il tempo 'complessivo' bensì quello impiegato in ogni singola attività e si può effettuare un immediato confronto con il tempo previsto dall'officina Jungenthal per quella specifica operazione.

La circostanza che si tratti di un documento che si può considerare "amministrativo", e non tecnico (dato che non è previsto dal manuale VPI), nulla toglie al valore delle precedenti considerazioni, essendo del tutto irragionevole pensare che i dati manoscritti siano stati indicati dal capo reparto o dal responsabile del centro di costo dell'officina in modo puramente "casuale" e non corrispondente al vero.

Allo stesso modo non rilevante, sotto il profilo della valenza probatoria del documento, è la circostanza, dedotta con l'appello sulla base delle testimonianze ivi indicate, che il modulo compilato non venisse trasmesso al committente, bensì fosse destinato a rimanere all'interno dell'amministrazione dell'officina Jungenthal. Senza voler attribuire al documento un valore propriamente certificativo, si deve riconoscere che se i dati relativi alle singole operazioni fossero indicati in modo pressoché 'fittizio' sarebbe del tutto illogico compilare e conservare, anche dopo la fatturazione, un modulo il cui contenuto risulterebbe non soltanto inutile, ma addirittura fuorviante. Sempre seguendo le ipotesi difensive si deve aggiungere che non si comprende perché il tempo effettivo dovesse essere indicato nel modulo *Betriebsauftrag Kostenstelle 140* annotando un valore diverso da quello prestampato, in alcuni casi più elevato ma in altri più ridotto, quando - a voler supporre la volontà di effettuare una annotazione 'fittizia' e 'semplificata', nella sostanza priva di ogni rilievo perché l'unico riscontro rilevante era quello relativo al tempo complessivo - sarebbe stato, ovviamente, più semplice limitarsi a 'confermare' il tempo previsto.

E' poi esatto, come si rileva nell'appello, che la firma del compilatore, nell'ultima pagina, non è identificabile con certezza, e sicuramente non si tratta di quella dell'imputato KRIEBEL (che d'altra parte aveva una mansione specifica di addetto all'esame ultrasonoro, alla quale non corrispondeva il compito di capo reparto). Tuttavia non si può

seriamente dubitare che l'indicazione del tempo impiegato corrisponda a quanto lo stesso KRIEBEL ha a suo tempo reso noto a colui che era deputato alla compilazione del modulo, se non altro limitandosi a dare atto che nell'esecuzione del lavoro non vi erano state anomalie o inconvenienti.

La circostanza che con l'indicazione "0,20", relativa all'esame ultrasonoro, il compilatore non abbia fatto altro che confermare che il tempo previsto era stato rispettato è anch'essa altamente significativa. Alla luce di questa circostanza appare evidente che le istruzioni che regolavano l'andamento del processo di lavorazione all'interno dell'officina non prevedevano un tempo superiore, nonostante che, come sopra detto, non sia controverso che l'esame ad ultrasuoni - che comportava l'utilizzo di diverse tipologie di sonde, che l'operatore doveva collocare sull'assile in varie posizioni, effettuando prima dell'esame propriamente detto le opportune regolazioni - non potesse essere correttamente eseguito in soli 12 minuti.

E' da sottolineare che il tempo reputato necessario per un esame effettuato "a regola d'arte" era più che doppio anche in strutture dotate di apparecchiature più avanzate rispetto a Jungenthal (come i laboratori di Lucchini RS, dove sono stati eseguiti i controlli non distruttivi nel corso dell'incidente probatorio). A questo proposito non sembra superfluo aggiungere che presso l'officina Jungenthal venivano utilizzate apparecchiature analogiche di vecchia concezione, che non potevano memorizzare le impostazioni di calibrazione, cosicché il tempo necessario risultava sicuramente maggiore, almeno per quanto riguarda le operazioni di taratura delle sonde. Di fatto le procedure all'epoca applicate presso l'officina Jungenthal per l'esame ultrasonoro erano talmente approssimative, per i limiti della strumentazione e per le modalità inadeguate con le quali lo svolgimento dell'esame veniva documentato, da comportare che l'esito dell'esame risultasse soltanto da una generica annotazione (relativa all'assenza di 'difetti'), senza che venisse conservata alcuna traccia effettiva dei rilievi strumentali.

Altri motivi sviluppati dagli appellanti riguardano l'organizzazione del lavoro presso l'officina Jungenthal e, in particolare, la circostanza che la fatturazione relativa alla revisione delle sale montate avvenisse sulla base del complesso dell'attività svolta, senza essere scomputata in singole attività, e senza distinguere dalle altre operazioni quella relativa agli esami ultrasonori. Gli appellanti lamentano che il Tribunale non si sia fatto carico di questi temi di prova, rilevando l'omessa motivazione e segnalando che né l'azienda né i singoli lavoratori avrebbero tratto vantaggio da un'ipotetica accelerazione dei tempi di esecuzione delle prove non distruttive.

Tuttavia, pur valutate queste considerazioni e quelle attinenti al ruolo centrale rivestito, nella logistica del lavoro dell'officina Jungenthal, dalla fase di tornitura delle ruote, non si può non ribadire che, in definitiva, nessuna plausibile spiegazione è stata offerta dai difensori appellanti in merito al documento finora esaminato. Per il suo contenuto obiettivo il documento deve necessariamente essere inteso come dimostrativo, oltre ogni dubbio, di una ripartizione del lavoro nella quale all'esame ultrasonoro era riservato, in modo del tutto privo di giustificazione, un tempo eccessivamente ristretto, così finendo per minare alla radice la regolarità e sicurezza del controllo stesso.

A ciò consegue necessariamente la conferma della fondatezza della contestazione - rivolta a KRIEBEL, BRÖDEL ed altri imputati (come meglio si dirà nell'esaminare le singole posizioni) - relativa all'esecuzione dell'esame ultrasonoro nel tempo, inadeguato, di soli 12 minuti.

MOTIVO VII.g (punto 14 della relazione) - <u>L'errata valutazione in punto di calibrazione degli strumenti utilizzati da G.E. per la taratura dell'apparecchiatura UT impiegata presso Jungenthal</u>

Con il motivo di impugnazione - più compiutamente riassunto nella parte introduttiva della presente trattazione, al punto 14 della relazione - si contesta la conclusione del Tribunale in merito alla taratura dell'apparecchio USM3 utilizzato nel novembre 2008 per l'esame ultrasonoro, taratura che sarebbe stata effettuata, presso la *General Electric Sensing & Inspection Technologies,* con strumentazione i cui certificati di calibrazione erano scaduti di validità (come risulta dalla seconda pagina del certificato di calibrazione 20601 del 26.6.2008).

Ad avviso della Corte una valutazione analitica delle prove assunte sul punto è superflua, considerata anche l'irrilevanza causale (già messa in luce nella sentenza di primo grado), che deriva in modo evidente dal fatto che in sede di incidente probatorio l'apparecchio utilizzato per la prova ultrasonora, controllato dai tecnici della società Lucchini, risultò efficiente, anche se tecnologicamente datato, e idoneo all'effettuazione del test (come, peraltro, riferito in dibattimento dal teste ing. Cantini).

Valutati gli argomenti difensivi sviluppati dagli appellanti e, in particolare, le lettere provenienti da General Electric e le deposizioni dei testi Rainer Pawel e Mihaela Baer, funzionari di General Electric, va osservato che non vi sono elementi per affermare, con certezza, che il documento sequestrato presso l'officina Jungenthal dal quale ha tratto origine l'ipotesi di accusa non possa essere frutto - come sostiene la difesa - di un errore di riproduzione fotostatica effettuato dalla medesima General Electric. Errore commesso nel momento in cui, dopo un incendio

verificatosi presso l'officina Jungenthal all'inizio del 2009, nel quale gli originali di alcuni certificati di calibrazione erano andati distrutti, era stata richiesta una nuova copia dei medesimi documenti. In occasione del nuovo inoltro vi era stato, secondo i funzionari di G.E., un errore di collazione, perché la pagina 2 del certificato di calibratura n. 15979 del 2006 era stata allegata per errore al certificato n. 20601 del 2008, con la conseguenza che la strumentazione che risultava utilizzata da G.E. per l'ultima taratura, effettuata nel giugno 2008, dell'apparecchio ultrasonoro della Jungenthal Waggon appariva assistita da attestati di calibrazione tutti scaduti di validità. La teste Baer, in particolare, ha riferito, all'udienza del 2.3.2016, che *"gli strumenti di misura che risultavano alla pagina 2 risultavano .. scaduti, quindi con validità scaduta per il certificato del 2008, perché era stato inserito il certificato del 2006"; "ci sono stati dei problemi per le copie che sono state date dal nostro service. A quel punto io ho parlato con i colleghi ed è venuto fuori che i certificati del 2006 e del 2008 che sono stati dati alla Jungenthal erano stati mischiati. I nostri certificati si compongono sempre di due pagine e in pratica qui si è trattato di un mix di pagine, per cui ne è stato mandato soltanto uno di certificato composto da due pagine e quindi gli strumenti indicati su uno non erano validi. Quindi gli strumenti del certificato del 2006 ... sono stati inviati con il certificato del 2008. Dopo che c'è stato questo errore, che evidentemente è un errore che è venuto fuori dalla copia, noi avevamo sì gli originali sul disco fisso, e abbiamo detto che per il futuro avremmo sempre indicato il numero di certificato, che comparisse lo stesso numero anche sulla seconda pagina, in modo da evitare questo tipo di errore..".*

Così stabilito, in punto di fatto, che il certificato n. 20601 del 2008, sequestrato presso l'officina Jungenthal con verbale in data 7 agosto 2009, può essere frutto di un errore materiale commesso dalla segreteria di G.E. – che, come appena detto, ha poi ammesso l'errore - si deve anche riconoscere l'evidente mancanza della dovuta attenzione da parte del personale della Jungenthal Waggon GmbH e comunque un difetto organizzativo di non poco conto, che ha fatto sì che il 'duplicato' del certificato di taratura fosse archiviato senza il benché minimo controllo, nonostante l'importanza del documento. Pur esistendo precisi obblighi di taratura delle apparecchiature e di conservazione della relativa documentazione ai fini della tracciabilità delle operazioni di manutenzione, di fatto è avvenuto che fino al sequestro del certificato da parte dell'Autorità Giudiziaria il personale dell'officina Jungenthal (in particolare l'imputato SCHRÖTER, addetto - come indicato anche nell'atto di appello - alla taratura delle macchine, alla verifica delle relative scadenze nonché alla conservazione dei documenti) non ha rilevato in alcun modo l'anomalia sopra evidenziata.

Non si può omettere di segnalare che il certificato indicava operazioni di calibratura che General Electric avrebbe eseguito in modo totalmente invalido (con conseguente invalidità anche dei controlli non distruttivi effettuati avvalendosi di quell'apparecchiatura), visto che tutti gli strumenti utilizzati in quella circostanza ai fini della calibrazione (strumenti indicati nella seconda pagina del certificato) erano, per quanto risultava dal documento di General Electric, scaduti di validità. Si tratta di un aspetto puramente documentale, tuttavia obiettivamente sintomatico di mancanza di diligenza e scarsa cura organizzativa all'interno della Jungenthal Waggon GmbH.

Motivo VII.h (punto 15 della relazione) – Il rumore di fondo

Un ulteriore motivo di impugnazione attiene alla valutazione della prova in ordine al 'rumore di fondo' rilevato in sede di incidente probatorio durante l'esecuzione del controllo ultrasonoro dell'assile n. 98331.

Come già esposto, il Tribunale ha osservato che un punto centrale intorno al quale ruota l'imputazione riguarda la contestazione all'imputato KRIEBEL - e, sotto altro profilo, anche agli altri imputati operanti nell'officina Jungenthal - di non aver rilevato il 'rumore di fondo' superiore al 10% della scala durante la prova UT dell'assile in oggetto svolta il 26.11.2008 e dunque di avere omesso di segnalare tale anomalia al supervisore (o meglio, al suo sostituto, SCHRÖTER) affinché questi disponesse di procedere ad esame magnetoscopico in IS3 a causa della bassa permeabilità dell'assile agli ultrasuoni. Infatti, sulla base delle istruzioni contenute nella appendice 27, punto 2.4, delle disposizioni VPI 04, il rilevamento di un 'rumore di fondo' superiore al 10% dello schermo dell'apparecchio ad ultrasuoni nell'esecuzione dell'esame con sonde piane angolari (destinate ad essere applicate sulla superficie del fusello e della parte interna dell'assile) imponeva di interrompere la prova e di inviare la sala in altra sede (non essendo l'officina Jungenthal autorizzata e attrezzata per svolgere manutenzione di livello IS3) per l'esecuzione dell'esame magnetoscopico sull'intero assile. La disposizione VPI sopra richiamata stabilisce, infatti, che *"un assile non è verificabile mediante ultrasuoni se il rumore della struttura sullo schermo con l'amplificazione impostata per la registrazione è maggiore del 10% dell'altezza dello schermo"*; il punto 6.2 aggiunge che *"questi assili possono essere verificati sulla base del punto 1.6"*: vale a dire con controllo magnetoscopico in osservanza dell'appendice 28, che tratta del "Controllo Magnetoscopico degli assili di sale montate nell'ambito della IS3" (il punto 1.6., infatti, richiama espressamente l'appendice 28:"*Gli assili completamente smontati e privati della vernice devono essere esaminati*

preferibilmente con il procedimento magnetoscopico secondo l'appendice 28"). Ciò in quanto l'interazione tra la struttura del materiale metallico e la lunghezza dell'onda ultrasonora causa, in questi casi, segnali interferenti che, quando superano una determinata intensità, rendono l'esame inattendibile perché ostacolano la rilevazione, da parte dell'operatore, dei riscontri rilevanti ai sensi del manuale VPI. Questa disposizione è peraltro conforme alla STI (Specifica Tecnica di Interoperabilità) per il sottosistema "Materiale rotabile-carri merci" emessa dalla Commissione Europea il 28.7.2006, che al punto 2.5 dell'allegato M, relativo agli assili e in particolare alla loro permeabilità da verificare con prova ultrasonora, stabilisce, tra l'altro, che "L'altezza del rumore di fondo deve essere inferiore del 10% dell'intera altezza dello schermo." (senza alcun distinguo in merito alle sonde utilizzate o alle misurazioni effettuate).

Secondo gli appellanti il Tribunale avrebbe erroneamente ritenuto provata la rilevazione in incidente probatorio di un 'rumore di fondo' inammissibile anche in sede di utilizzo delle sonde piane angolari, in quanto la circostanza sarebbe stata desunta dalle sole dichiarazioni testimoniali dell'ing. Cantini, rese alle udienze dell'11 e del 25.2.2015. Queste sarebbero confliggenti, peraltro, con la descrizione della prova fatta dallo stesso tecnico nel relativo report (ROD 10/11), ove sarebbe attestata la registrazione di un rumore di fondo superiore al 10% solo con l'uso della sonda conica a 29° (si tratta di una sonda di forma particolare, che si applica al centrino dell'assile, il cui utilizzo è disciplinato nell'appendice 34 del Manuale VPI 04), circostanza che è irrilevante, non trattandosi di un rumore anomalo, generato dalla struttura del materiale dell'assile, bensì di un rumore attestante soltanto il corretto calettamento degli anelli interni.

In effetti, l'appendice 34 non prevede una soglia di 'ammissibilità' relativa al 'rumore', essendo anzi esplicitato che "*se la sede di calettamento degli anelli interni dei cuscinetti è di qualità buona si registrano echi geometrici dai bordi degli anelli interni dei cuscinetti. Se non si verificano questi echi geometrici significa che gli anelli interni sono allentati*". A fronte delle affermazioni difensive va tuttavia tenuto presente che la percezione da parte dei tecnici di un rumore prodotto dalla struttura metallica dell'assile (anche) durante le prove con sonde piane angolari eseguite presso Lucchini, sebbene non risulti menzionata nella scheda descrittiva della prova, risulta invece chiaramente affermata in sede di 'conclusioni' del citato report ROD 10/11 (come puntualmente riportato anche nella sentenza di primo grado): "*durante l'esame ultrasonoro, effettuato in accordo c. VPI 04 Edizione 2.4, sia con sonda angolata dalla testa (29°) che con sonde angolate dalle superfici cilindriche, si evidenzia la presenza di un rumore di fondo superiore al 10%; ciò è comune anche alla sala 85890. In queste condizioni l'Appendice 27 punto 6 definisce l'esame UT*

mar.

non eseguibile e prescrive un esame MT completo dell'assile" (pag. 16 del ROD 10/11).

L'ing. Cantini -che in ausilio ai periti ha coordinato le operazioni relative ai controlli non distruttivi eseguite sulle sale presso Lucchini- nella sua deposizione testimoniale non soltanto ha confermato l'esattezza di tali 'conclusioni', ma ha anche fornito una ragionevole spiegazione di tale apparente contrasto col contenuto delle singole schede delle prove, descrivendo in modo circostanziato l'esito delle stesse sotto tale profilo. Il teste, infatti, dopo aver confermato che, secondo le disposizioni VPI, la soglia di ammissibilità del 10% non si applica alla sonda conica a 29°, ha ripetutamente chiarito che anche nel corso dei controlli effettuati con sonde piane angolari fu rilevato, sia pure non in modo continuativo, un rumore di fondo superiore alla soglia di accettabilità prevista dalla normativa VPI. Questo "rumore", pur non essendo di per sé dimostrativo di una difettosità del pezzo in esame, era comunque indicativo di una struttura del metallo che è stata definita dall'ing. Cantini come "grossolana" e che per questo in alcuni punti andava a interferire con l'onda ultrasonora.

Appare utile qui riportare alcuni stralci della deposizione del teste: "*abbiamo rilevato su alcune sonde un rumore di fondo che andava oltre il 10 per cento in alcune posizioni angolari, non sistematicamente, ma in alcune posizioni angolari (...) solo in alcune posizioni dell'assile dove probabilmente la microstruttura era particolarmente grossolana*"; "*secondo la VPI 2.4 comporta che l'assile sostanzialmente deve essere ispezionato con un controllo magnetico*" (dep. Cantini ud. 11.2.2015 p. 149); *P.M.: "il rumore di fondo superiore al 10 % è stato riscontrato solo sul fusello fratturato o su entrambi i fuselli della 98331? TESTE CANTINI – Abbiamo rilevato sporadicamente, in alcune direzioni angolari, un rumore di fondo che andava sopra il 10 %, anche controllando l'assile dal corpo verso le portate"* (ud. 11.2.2015 p. 152); "*..il rumore di fondo che, come dicevo prima, superava il 10%, non si presentava sistematicamente ma solo in alcune posizioni angolari, che non sono state incluse in questo report*" (ud. 11.2.2015 p. 194); "*Erano superamenti sporadici, nel senso che riguardavano non tutta la circonferenza d'esame, ma solo alcune parti, ma non li definirei "non significativi", perché erano... sono indicativi probabilmente di uno stato microstrutturale interno particolarmente grossolano. Il rumore di fondo deriva proprio dal materiale*" (ud. 11.2.2015 p. 210); *AVV. RUGGERI LADERCHI – "Ingegnere (..) è passato molto tempo tra il momento in cui avete fatto i controlli non distruttivi (..), e il momento in cui era stato effettuato l'ultimo controllo in Germania. Lei può escludere che queste caratteristiche alle quali si riferiva, anche per il passare del tempo, le modalità di stoccaggio, l'incidente, il calore del fuoco, tutti questi elementi possano avere portato a un cambiamento di queste*

caratteristiche?" TESTE CANTINI: "Lo escludo, anche alla luce delle indagini metallurgiche che abbiamo condotto sull'assile. La microstruttura era veramente disomogenea, a tratti grossolana, a tratti ricca di inclusioni e quindi di sporcizie nella fabbricazione dell'acciaio, che non si sviluppano durante la vita dell'assile" (ud. 25.2.2015 p. 100).

Circostanze non dissimili risultano dalla relazione di perizia e dalle dichiarazioni rese dal perito prof. Vangi in sede di esame, nell'ambito dell'incidente probatorio. Si afferma infatti, nelle conclusioni della relazione peritale, che *"l'esame effettuato secondo procedura VPI 04 (esame con sonde angolate) ha messo in evidenza la presenza di un rumore di fondo superiore al 10% del fondo scala impostato sullo strumento come da procedura di controllo. Con questo livello di rumore di fondo l'appendice 27, punto 6, definisce l'esame ultrasonoro non eseguibile e prescrive un esame magnetoscopico completo dell'assile. Il rumore di fondo e le indicazioni rilevate trovano giustificazione nella presenza di marcata bandosità del materiale e inclusioni non metalliche, come evidenziato dall'analisi metallografica, e non sono riconducibili a difetti propagatisi durante l'esercizio".*

Nella deposizione resa nel contraddittorio delle parti il perito prof. Vangi ha illustrato queste conclusioni confermando che il materiale utilizzato per la fabbricazione dell'assile era risultato poco permeabile agli ultrasuoni:

"l'acciaio è il tipo EA1N, risponde ai requisiti della normativa vigente all'epoca della fabbricazione; è caratterizzato da questa marcata fibratura in isotropia che in qualche modo ritroviamo poi nell'analisi ad ultrasuoni, cioè questa fibratura produce del rumore - e poi vedremo - del rumore ed anche dei riflessi, degli echi..." (ud. 2.11.2011 p. 29); *"ci sono queste difettosità legate... che non sono difetti, non sono difetti di... diciamo difetti sviluppati con esercizio ma sono proprio la macrostruttura del materiale e questo rumore di fondo, ecco, presente, che imporrebbe il controllo magnetoscopico dell'assile"* (ud. 2.11.2011 p. 35); *"le inclusioni metalliche sono presenti e ci sono alluminio, sulfuri, silicati etc. che sono, diciamo, anche queste abbastanza tipiche del processo di produzione dell'epoca"* (ud. 2.11.2011 p. 25).

Anche il consulente del P.M., ing. TONI, si è espresso reiteratamente in termini analoghi. Dopo aver riferito (menzionando la specifica tecnica Trenitalia ST 374462) che *"una delle proprietà da verificare è che l'assile non si presenti troppo rumoroso agli ultrasuoni, altrimenti viene scartato, non si accetta in fornitura (...) non perché magari dal punto di vista della resistenza meccanica non sarebbe idoneo, ma proprio perché rende fallaci -o può rendere fallaci- i controlli a ultrasuoni"*, il consulente ha proseguito affermando: *"l'assile che noi abbiamo fatto* (cioè il n. 98331),

secondo l'analisi effettuata nei laboratori metallografici Lucchini -che io credo essere una struttura di riferimento - risultò una struttura con degli andamenti ferliti perlitici... si vedeva proprio visivamente come delle stratificazioni dovute al processo di fabbricazione. Questo assile era stato costruito (..) nel '74, mi sembra, in una acciaieria dell'ex Germania dell'Est all'epoca (..) LKM... ed era fatto con una tecnologia tipica dei forni Martin Siemens quando, nel mondo tecnologicamente più avanzato, si passava ormai dalla costruzione dell'acciaio con forni elettrici in cui si riesce a fare un acciaio con una struttura più fina, che non ha questi problemi. Queste lamine facevano da riflettori, è come mettere tanti specchietti dove io mando una luce e questi mi riflettono tutti e mi creano questa sorta di rumore". Richiesto dal P.M. di riferire gli esiti della prova ad ultrasuoni effettuata sull'assile in questione, il consulente - il quale, si noti, aveva presenziato all'esecuzione della stessa in data 17.5.2011, come risulta dal relativo verbale - ha dichiarato: *"a parere dei tecnici Lucchini ...* (l'assile, n.d.r.) *è risultato non sufficientemente permeabile agli ultrasuoni sia con la sonda di testa speciale che con le sonde inclinate".*

Sulla base di questi elementi di prova è da ritenere dunque esatta la conclusione del Tribunale nella parte in cui afferma che non è significativa l'obiezione difensiva in merito alla irrilevanza del superamento del limite del 10% con la sonda conica a 29°. Infatti, nel caso in esame, il rumore inammissibile è stato prodotto anche con sonde piane angolari e deriva dalle caratteristiche proprie dell'acciaio con cui l'assile è stato realizzato: un materiale "disomogeneo", ricco di inclusioni, come accertato in incidente probatorio. D'altra parte la circostanza che non si tratti di un rumore "sistematico", essendo stato accertato solo in alcune posizioni di scansione angolata, non può certamente svalutare la valenza probatoria di quanto è stato constatato presso i laboratori Lucchini.

Infondata è inoltre l'affermazione degli appellanti secondo la quale *"neppure nella rilevante documentazione video/fotografica realizzata dalla Polizia Scientifica in sede di incidente probatorio vi è anche un solo fotogramma in cui compaia il suddetto rumore".* L'ing. Cantini, nella sua deposizione, pur avendo ammesso che, *"col senno di poi"*, sarebbe stato effettivamente opportuno allegare ai report immagini delle schermate raffiguranti momenti di superamento della soglia di ammissibilità del rumore di fondo anche con sonde piane, ha comunque ribadito, a specifica domanda, di poter testimoniare con sicurezza in merito al rumore di fondo rilevato nel corso degli esami UT con quelle sonde: *"voglio dire, quando abbiamo eseguito questi... questi controlli siamo stati... siamo stati ripresi e siamo stati filmati dalla Polizia Scientifica. Il fatto che non abbiamo congelato la schermata con l'eco di fondo e non l'abbiamo inserita in questo report è un dato oggettivo.*

Avremmo dovuto farlo, col senno di poi, visto che questo solleva delle..." (ud. 11.2.2015 p. 214).

Deve poi osservarsi che, a fronte della inequivoca deposizione del tecnico che ha coordinato la prova (sulla cui attendibilità non vi è motivo di dubitare in quanto non risulta portatore di alcun personale interesse nel processo), la presunta assenza di immagini attestanti la circostanza in questione sarebbe comunque non determinante, poiché dalla documentazione video realizzata dalla Polizia Scientifica -di cui questa Corte ha preso diretta visione- emerge che le riprese non erano mirate a documentare integralmente l'attività svolta presso Lucchini. In ogni caso, anche da quelle riprese parziali del 'monitor' dell'apparecchio UT si notano, in più occasioni, segnali che superano il livello del 10% della scala (ben evidenziato graficamente nel monitor) anche durante l'esecuzione del controllo con sonde piane: in particolare si veda il filmato della videocamera 1, in data 17.5.2011, MOV006, dal minuto 25.30 in poi (soprattutto al minuto 26.33), nonché le prime videoriprese del filmato MOV007; analogamente, sono da richiamare le riprese della seconda videocamera in data 18.5.2011, MOV013, dal primo minuto e successivamente dal minuto 7.30 in poi nonché al minuto 16.00.

Un ulteriore riscontro, di natura oggettiva, alla rilevata presenza di 'rumore di fondo' inammissibile, si rinviene, del resto, nel report metallografico predisposto presso Lucchini (MET 155). All'esito di tali ulteriori prove, la presenza di inclusioni (in particolare allumine e solfuri) nella struttura, in misura superiore ai limiti normativi attuali, risulta con certezza dai valori indicati nella slide 52 (si tratta della tabella relativa al confronto tra i limiti di accettabilità previsti dalla normativa EN 13261 e quelli rilevati su due campioni tratti dalla parte del collarino fratturato e dal lato opposto alla frattura, tabella che è stata riportata anche nella relazione peritale Vangi-Licciardello, a pag. 56). La circostanza è stata confermata in dibattimento dall'esperto in metallurgia ing. Ghidini: *"Le microinclusioni in termini di allumina e silicati, riferiti alla categoria 2 della specifica EN13261, che è quella un po' più blanda, sono sostanzialmente fuori dall'accettabilità"*(ud. 11.2.2015 p. 71). Considerato che, come indicato dall'ing. Cantini, il 'rumore di fondo' inammissibile costituisce il segnale di una 'grossolanità' del materiale, legata alla presenza di inclusioni in alcuni punti, è significativo rilevare che quest'ultima caratteristica dell'assile n. 98331 rappresenta un elemento obiettivo accertato attraverso le prove eseguite nell'incidente probatorio. Pertanto la scarsa permeabilità agli UT appare, su questa base, ulteriormente corroborata. Né vale obiettare, come fanno gli appellanti per sostenere una presunta incongruità delle affermazioni dell'ing. Cantini, che le indagini eseguite sull'assile n. 98331 hanno accertato una granulometria in realtà "fine" (di grado 8-9, come risulta dal report MET 155). Va ribadito, infatti, che la scarsa permeabilità

dell'assile agli ultrasuoni risulta legata essenzialmente alle inclusioni non metalliche irregolarmente presenti all'interno dell'acciaio dell'assile, inclusioni che nulla hanno a che vedere con il valore medio della dimensione dei 'grani' dell'acciaio indicato dalla granulometria. Non è dunque vero che gli elementi forniti dall'ing. Cantini siano tecnicamente smentiti dall'esito di questa indagine metallografica, il quale ha evidentemente parlato di *"stato microstrutturale interno ... grossolano"* per riferirsi a dette inclusioni e non alla granulometria del materiale.

Sul punto merita ricordare anche quanto emerge dalla relazione della Direzione Generale Investigazioni Ferroviarie presso il Ministero per le Infrastrutture e i Trasporti in data 23.3.2012, nella quale si osserva (a pag. 90), in conformità a quanto finora esposto: *"l'acciaio dell'assile 98331 è caratterizzato da un elevato contenuto di inclusioni non metalliche (prevalentemente zolfo). Per una produzione odierna esso risulterebbe non compatibile con le caratteristiche tecniche richieste per gli assili attuali, ma è chiaramente compatibile con lo standard di costruzione degli assili dell'epoca in cui è stato realizzato"*. Nella stessa relazione si precisa, in modo significativo, che le inclusioni - costituite, come appena detto, principalmente da solfuri - determinavano *"numerosi echi"* agli esami UT dei fuselli, non soltanto con l'impiego della sonda conica ma anche con sonde angolate (pag. 93 della relazione della DGIF). Analoghe sono le indicazioni che si traggono dalla relazione in data 13.10.2011 dei consulenti del Gruppo Ferrovie dello Stato, nella quale si conclude che *"il rilievo degli echi delle inclusioni e la presenza di un elevato rumore di fondo del segnale US avrebbero dovuto, ai sensi della normative, indurre ad un controllo dell'assile con metodo magnetoscopico"* (p. 3 della citata relazione).

L'assile in esame è stato prodotto nel 1974: pur non dubitandosi che i valori risultanti dall'analisi chimica siano conformi allo standard dell'epoca (UIC 811-1), non può sorprendere che sia stata constatata la presenza di eccessive inclusioni, che influenzano - sia pure, come detto, in modo non sistematico - la permeabilità agli ultrasuoni e che non sono presenti, in questa misura, in assili realizzati con un processo produttivo tecnologicamente più avanzato. E' dunque palesemente errato quanto sostenuto dalla difesa: che sia stato cioè soltanto l'ing. Cantini ad affermare che le inclusioni erano in grado di incidere sulla ispezionabilità dell'assile con tecnica ultrasonora.

Si deve perciò concludere che gli elementi probatori, valutati nel loro insieme, confortano, anche per quanto concerne la contestazione relativa al superamento della soglia del rumore di fondo, la tesi accusatoria in punto di mancato rispetto delle procedure previste dalle norme VPI.

L'appello dei difensori degli imputati operanti nelle società del 'gruppo GATX' è in questa parte infondato perché non può dubitarsi che nel corso delle prove eseguite presso Lucchini sia emerso, sia pure senza un carattere di sistematicità, un rumore di fondo dovuto certamente non alla tipologia o alla qualità delle sonde impiegate, bensì alla 'grossolanità' del materiale dell'assile, che presentava, quantomeno in alcune parti, inclusioni e 'difetti' tali da interferire con l'esame ultrasonoro. La tesi difensiva, secondo cui le caratteristiche metallurgiche dell'assile n. 98331 sarebbero tali da escludere l'esistenza di rumore "inammissibile", che i periti avrebbero ritenuto sussistente soltanto per scarsa conoscenza delle tecniche di esame ultrasonoro previste dalle norme VPI, contrasta in modo netto con il quadro probatorio finora delineato.

Nell'esecuzione della prova non distruttiva con ultrasuoni operata nell'officina Jungenthal sull'assile n. 98331, dunque, non si tenne conto della disposizione tecnica che imponeva, in tale situazione, di interrompere l'esame, né l'esecutore della prova (l'imputato KRIEBEL) assolse all'obbligo di segnalare al suo supervisore (il 'sostituto' SCHRÖTER) l'anomalia del 'rumore di fondo'. Come osservato conclusivamente dal Tribunale, l'adempimento dell'obbligo di valutare in modo corretto la presenza del rumore proveniente dal materiale sottoposto ad esame costituisce una condizione essenziale ai fini dell'attendibilità dell'esito dell'esame stesso; l'inosservanza di tale obbligo ha reso impossibile adottare idonee iniziative di sicurezza (in particolare la prosecuzione dei controlli non distruttivi sottoponendo l'intero assile a controllo magnetoscopico).

Del tutto priva di fondatezza, è, infine, la deduzione difensiva secondo la quale *"in nessun caso .. si sarebbe potuto decidere di effettuare un controllo IS3 (..) da effettuarsi solo ove appaia strettamente necessario rimuovere i dischi delle ruote"*, operazione che *"comporta significative sollecitazioni fisiche e termiche per l'assile"*: la rilevazione di un 'rumore di fondo' inammissibile durante l'esecuzione della prova UT rappresenta proprio quel caso di necessità del passaggio ad un controllo IS3, ai sensi della già citata norma VPI (appendice 27 punto 6.2). Peraltro, nel caso di specie, le altre anomalie immediatamente apprezzabili della sala -in primo luogo i difetti della verniciatura e i molteplici crateri di corrosione visibili in superficie, di cui si è parlato nei capitoli precedenti- avrebbero ulteriormente reso evidente quantomeno l'opportunità di un più approfondito accertamento.

Va infine respinta la richiesta di rinnovazione istruttoria tramite ripetizione della prova a ultrasuoni sull'assile n. 98331 anche con riferimento all'accertamento delle caratteristiche metallurgiche dell'assile stesso, come richiesto dagli avv. Paliero e Ruggeri Laderchi nella loro memoria difensiva datata 13.11.2018, alle pagg. 6-7. Difettano, infatti,

proprio i presupposti indicati dalla difesa come legittimanti l'integrazione istruttoria ai sensi dell'art. 603 c.1 c.p.p., integrazione che in questo caso consisterebbe nell'assumere nuovamente una prova già espletata con perizia in incidente probatorio. Alla luce di quanto sopra esposto non sussiste alcuna incertezza o contraddittorietà della prova sul punto, né, del resto la circostanza può assumere carattere di 'decisività' in quanto, anche ove si dovesse non rilevare un 'rumore di fondo' nell'esecuzione della prova UT con sonde angolate, l'esito dell'esame ripetuto non inficerebbe comunque la decisiva risultanza della mancata rilevazione in quell'assile di una cricca di circa 11 millimetri, che, come si è detto, era certamente rilevabile (ed ancor più lo sarebbe stato in assenza di rumore di fondo disturbante) tramite una corretta esecuzione del controllo non distruttivo in questione.

Per completezza deve aggiungersi che, nel corso dell'incidente probatorio, la porzione dell'assile n. 98331 che contiene il collare fratturato dal lato prospiciente la ruota è stata sezionata e suddivisa in diversi campioni nell'esecuzione di accertamenti non ripetibili, rendendo evidentemente impossibile una scansione ad ultrasuoni di quella parte. Nel formulare la richiesta di rinnovazione del dibattimento i difensori hanno rilevato, nella memoria sopra citata, che la porzione contenente l'altro lato del collare fratturato, ossia quello dal lato del fusello, non è stata alterata in sede di incidente probatorio e sarebbe quindi possibile procedere ad una nuova scansione ad ultrasuoni "*a partire dal fusello verso la superficie di frattura, utilizzando la sonde c.d. angolate che nell'impostazione accusatoria avrebbero dovuto permettere a Kriebel di riscontrare la frattura*". Pur valutata questa osservazione, non si può negare che la rinnovazione della prova consistente nella scansione ad ultrasuoni effettuata utilizzando le sonde angolate con le modalità suggerite dalla difesa sarebbe, in ogni caso, tecnicamente diversa e non comparabile in alcun modo con la scansione dell'assile integro (come effettuata nel novembre 2008 presso l'officina Jungenthal); inoltre una simile prova sarebbe del tutto superflua per le decisive ragioni esposte in precedenza.

In relazione a quanto sostenuto nella citata memoria difensiva degli avv. Paliero e Ruggeri Laderchi in data 13 novembre 2018 si deve osservare, inoltre, che la richiesta di rinnovazione dell'esame ad ultrasuoni, mediante perizia da disporre ai sensi dell'art. 603 comma 1 c.p.p., non può trovare fondamento neppure nelle deduzioni relative all'asserita "non corretta taratura" dell'apparecchiatura UT in occasione degli esami effettuati presso il laboratorio Lucchini nel corso delle operazioni di incidente probatorio. Si tratta di deduzioni che si basano essenzialmente sull'assunto che i tecnici della Lucchini avrebbero utilizzato in modo erroneo gli intagli standard del 'blocco campione' fornito da Deutsche Bahn, in riferimento ai quali va impostata, durante la

fase di taratura, la sensibilità del sistema di prova (sensibilità che viene poi verificata, all'esito della prova stessa, mediante un ulteriore controllo: il c.d. 'recheck'). In verità l'assunto difensivo è estraneo non soltanto a quanto esposto dai consulenti della difesa nel corso del dibattimento di primo grado, ma anche ai motivi di impugnazione (sebbene nella relazione introduttiva di questa Corte sia stato ritenuto opportuno riassumere anche queste deduzioni 'aggiuntive', pur non depositate nei termini previsti dal codice di rito per i 'motivi nuovi'). Sul punto valgono considerazioni analoghe a quanto in precedenza esposto in relazione ai profili che riguardano il 'rumore di fondo' e, più ampiamente, l'efficacia predittiva degli esami ad ultrasuoni (essendo da ricordare che le richieste difensive di rinnovazione della perizia sono state esaminate, e respinte, anche nel trattare del motivo di impugnazione VII.e, relativo alle probabilità di detezione della cricca). In primo luogo si deve evidenziare che i filmati realizzati dalla Polizia Scientifica e citati nella memoria difensiva non rivelano 'errori' della taratura delle sonde che possano valere a mettere in dubbio la testimonianza dell'ing. Cantini in merito alla correttezza tecnica delle operazioni eseguite presso Lucchini. Peraltro queste operazioni sono state effettuate alla presenza dei periti e dei consulenti di parte, senza di nessuno di essi abbia svolto osservazioni di alcun genere sulle operazioni di taratura. Va poi ricordato, ancora una volta, che la documentazione video della Polizia Scientifica non è stata realizzata da personale avente specifica competenza tecnica con la finalità di fornire una integrale documentazione delle operazioni poste in essere nel corso dell'incidente probatorio. Si tratta di una documentazione necessariamente 'parziale', che non può rappresentare le operazioni tecniche nella loro completezza. Dalla deposizione Cantini e dai report allegati alla relazione di perizia, nonché dall'esame dei periti, si traggono elementi ampiamente sufficienti per affermare, senza che possano residuare dubbi, che nel corso dell'incidente probatorio le prove non distruttive, e in particolare l'esame ad ultrasuoni, sono state eseguite in modo conforme delle disposizioni tecniche di riferimento.

La richiesta di rinnovazione del dibattimento è dunque da ritenere palesemente non accoglibile. Peraltro, in merito all'impossibilità, in ogni caso, di eseguire sull'assile n. 98331, sezionato nel corso delle attività non ripetibili svolte presso Lucchini, altri controlli ad ultrasuoni tecnicamente ineccepibili e comparabili con i precedenti, valgono - ovviamente - le osservazioni già svolte.

MOTIVO VII.i (punto 16 della relazione) - <u>L'obbligo di predisporre piani di prova in funzione della corretta esecuzione dell'esame UT</u>

Il riferimento normativo essenziale, indicato nella sentenza di primo grado a proposito dell'obbligo di munirsi preventivamente di un piano di prova specifico in funzione dell'esame ad ultrasuoni di un assile, è al Manuale VPI appendice 27 punto 3.2, secondo cui "*Una volta steso un piano di prova per il tipo di assile in questione, che sia stato approvato dall'ufficio tecnico competente, si esegue la scansione obliqua secondo questo piano e la scansione assiale secondo la presente appendice*" (nel testo tedesco, riportato anche nel motivo di appello in esame: "Sobald ein speziell für die Wellenbauart von der fachlich zuständigen Stelle freigegebener Prüfplan erstellt worden ist, wird die Schrägeinschallung nach diesem Prüfplan und die Axialeinschallung nach diesem Anhang durchgeführt"). Nel censurare la tesi sostenuta dal Tribunale, già riassunta nella parte iniziale della presente motivazione, la difesa ha sostenuto, in primo luogo, che l'interpretazione del citato punto 3.2 dell'appendice 27 del Manuale VPI sia errata con riferimento alla figura e funzione dell'Ente Tecnico competente. Si sottolinea che la traduzione corretta dell'art. 3.2 è stata fornita dal consulente dott.ssa Bertolino con memoria in atti ed è la seguente (diversa da quella sopra trascritta, asseritamente non accurata, depositata dalla pubblica accusa): "*Una volta steso un piano di prova specificamente approvato per il tipo di assile da parte dell'ente tecnico competente, la scansione obliqua viene eseguita secondo detto piano di prova e la scansione assiale in base alla presente appendice*".

Al riguardo si deve osservare che -come appare evidente dal confronto tra i due testi- la differenza tra le due traduzioni è obiettivamente modesta, ad avviso della Corte irrilevante ai fini che qui interessano e comunque tale da non mettere in dubbio che la norma imponga alle officine di effettuare gli esami ad ultrasuoni utilizzando i disegni tecnici del componente da esaminare e le connesse istruzioni che definiscono - secondo quanto affermato dall'ing. Cantini del laboratorio Lucchini all'udienza del 25.2.2015- come effettuare il controllo, vale a dire "*quali sono le superfici del pezzo dalle quali si accede con le sonde e quali sono le aree del pezzo che si vanno ad utilizzare. Il piano di prova poi [..] può contenere le modalità di taratura delle varie sonde*".

Va precisato che il Collegio non dubita che l'Ente Tecnico competente al quale si fa riferimento nella disposizione in esame sia di natura pubblicistica (come si può desumere dal punto 4 della normativa DIN 27201-7, citata dagli appellanti) e che nel 2008 (si tratta del periodo immediatamente successivo alla liberalizzazione dell'immatricolazione dei carri ferroviari) questo ente si identificasse in Deutsche Bahn Systemtechnik, avente sede in Kirchmöser, unico ente che in quel momento era riconosciuto da DGZfP ('*Società tedesca per il collaudo non distruttivo*', organismo di certificazione accreditato a livello nazionale). E' da rilevare, infatti, che il citato punto 4 della norma DIN 27201-7

stabilisce che *"Un ufficio tecnicamente competente è un ufficio indipendente dall'attività di traffico ferroviario e dalla manutenzione dei veicoli. La sua organizzazione deve quindi essere svincolata dalle aziende ferroviarie (IAF) / Proprietario. Il riconoscimento di un ufficio tecnicamente competente avviene attraverso la Deutsche Gesellschaft fur zerstorungsfreie Prüfung (DGZfP - Società tedesca per il collaudo non distruttivo)..."*. Tuttavia sicuramente da questa circostanza non può derivare l'insussistenza dell'obbligo, per le officine private, di munirsi di piani di prova, che giustamente il Tribunale ha ritenuto necessari per ottenere una significativa riduzione dei rischi inerenti i controlli, non potendosi altrimenti valutare in modo esatto la geometria del componente e interpretare in modo corretto i riscontri forniti dagli ultrasuoni, evitando di confondere i riscontri dovuti a difetti (come sono le cricche presenti nel metallo) con riscontri cd. 'geometrici', dovuti alla forma del componente. La difficoltà di valutare esattamente i risultati della prova e di individuare i riscontri realmente significativi, distinguendoli da echi di altra natura, è evidenziata in vari documenti e, tra questi, nell'edizione 2011 del Manuale VPI, modulo 09, dove si precisa che *"particolarmente nei raggi dei raccordi è necessario fare attenzione a distinguere con sicurezza tra indicazioni di difetti e indicazioni geometriche. Questo è tanto più importante quando i difetti possono insorgere nelle immediate vicinanze di bordi ad alta riflessione"*. E' evidente che la disponibilità di disegni quotati dell'assile e di precise istruzioni rende più difficile che si incorra in errori, appunto indotti dalla non conoscenza, da parte degli operatori, delle misure e dell'esatta geometria dell'assile.

Questa conclusione è conforme, d'altra parte, a quanto si può desumere dall'esame del consulente tecnico del PM prof. Toni (reso all'udienza del 12.11.2014, p. 81 della trascrizione): *"ci vogliono delle istruzioni ben precise: minimo ci vuole il disegno. Senza disegno non riesco a interpretare la risposta di un controllo a ultrasuoni"*; (stessa udienza p. 131): *P.M.: ".. queste istruzioni scritte per lo specifico assile sotto esame redatte e controfirmate e approvate dal massimo livello possono essere sostituite dal disegno presente delle VPI?" C.T. TONI: "Assolutamente no. (...) in mancanza di uno specifico piano di prova io non sono nemmeno in grado di sapere se queste sonde qui sarebbero dovute essere usate o meno.."*).

Tanto premesso, è importante sottolineare che il tenore testuale del sopra citato punto 3.2 dell'appendice 27 -anche nella traduzione effettuata dal consulente della difesa, la cui correttezza non si mette in dubbio, essendo stata, peraltro, condivisa da un interprete nominato dal Tribunale- non lascia spazio ad alcuna 'discrezionalità' dell'officina sul tema principale del quale si discute: l'obbligo di acquisizione e utilizzo di un piano di prova *'specificamente approvato'* per il tipo di assile che di

volta in volta deve essere esaminato. Peraltro, la sopra citata normativa DIN 27201-7, che detta i principi in tema di collaudi non distruttivi nel settore ferroviario e risale ad una elaborazione anteriore al Manuale VPI (essendo in vigore dal giugno 2006), conferma, al punto 6.1, la necessità di "istruzioni scritte" che, "*per ogni componente da collaudare*" mediante controllo non distruttivo, debbono regolamentare le procedure e definire una serie di standard di riferimento, evidentemente specifici per ciascun tipo di assile, tra i quali "*le soglie rilevanti per l'evidenza dei difetti (ad es. soglie di registrazione/rilevamento per UT) ed i limiti di ammissibilità*". La norma aggiunge che "*le istruzioni ZfP per il controllo non distruttivo su componenti rilevanti ai fini della sicurezza possono essere compilate solamente da esaminatori del livello 3 con esperienza comprovata nel settore industriale "manutenzione ferroviaria".*

Si deve quindi concludere che l'officina nella quale veniva svolto il controllo non distruttivo UT era tenuta, per ogni tipo di assile sottoposto a controllo, all'acquisizione del disegno tecnico dell'assile con relative istruzioni di prova, approvate dall'ente tecnico a ciò abilitato.

Qualora un simile 'piano di prova' non fosse stato disponibile per il tipo di assile oggetto dell'esame non distruttivo che si trattava di effettuare (nel caso in esame, peraltro, l'assile presentava caratteristiche non conformi, se non in parte, a quelle del gruppo di scambio 75.2 delle ferrovie austriache ÖBB), sembra evidente che l'esecuzione dell'esame non potesse, per ciò solo, essere consentita in assenza delle garanzie di sicurezza rappresentate dal 'piano di prova'. Una conclusione diversa non soltanto contrasterebbe in modo irrimediabile con le normative sopra richiamate, ma sarebbe anche palesemente illogica, finendo per subordinare le esigenze di sicurezza del controllo di un determinato assile alla circostanza che un 'piano di prova' approvato da Deutsche Bahn Systemtechnik per quello specifico componente fosse già concretamente disponibile. Da ciò deriva che in tale ipotesi l'officina incaricata del controllo non distruttivo, in accordo con il detentore dell'assile che aveva commissionato la revisione, era tenuta a far curare la stesura del piano di prova dal proprio supervisore di livello 3 o da un altro tecnico dotato della necessaria qualificazione, poi sollecitandone l'approvazione all'Ente tecnico competente previsto dalla norma DIN 27201-4 punto 4.1.

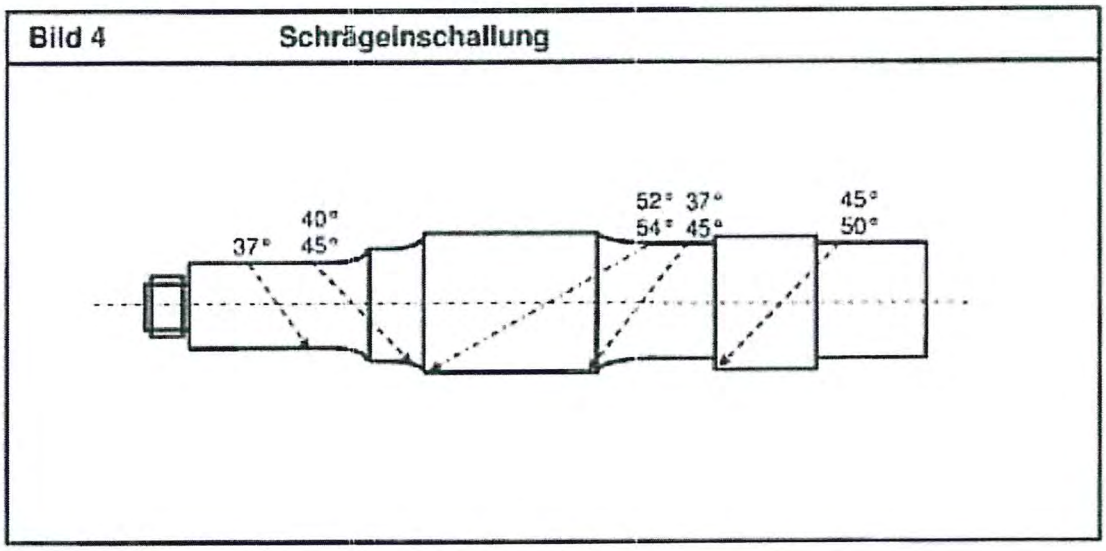
La questione maggiormente sviluppata nell'appello riguarda la tesi secondo cui la necessità di un piano di prova sarebbe da riferire -in realtà- ai soli casi in cui si debbono esaminare assili 'speciali', mentre il controllo ultrasonoro di assili pieni da 20 tonnellate per carri merci (come era l'assile n. 98331) non necessiterebbe di piani di prova.

Da parte degli appellanti si osserva che la norma dell'appendice 27 delle VPI è una *copia quasi perfetta* del regolamento RIL 907.0202 di DB, che

tuttavia rinviava ad un ulteriore documento, la RIL 907.0301, contenente l'elenco dei piani di prova validati dall'ente tecnico competente, DB Systemtechnik: questi piani di prova erano tutti relativi a sale destinate a locomotive e veicoli speciali, che presentano organi supplementari e geometrie particolari, diverse da quelle di comuni carri merci, alla cui manutenzione era destinato il manuale VPI. Questo spiegherebbe, secondo gli appellanti, il motivo per il quale il citato punto 3.2 dell'appendice 27 del Manuale VPI, diversamente dalla norma RIL di DB dalla quale trae origine, non rinvia ad una lista di piani di prova approvati da un Ente tecnico competente.

La Corte ritiene che questo assunto (secondo cui i piani di prova, non inseriti dal Manuale VPI edizione 2008, non sarebbero comunque necessari per l'esame di assili destinati a carri merci standard, come era quello la cui rottura ha determinato l'incidente di Viareggio) non possa essere condiviso.

Si è già sottolineato che l'appendice 27 indica in modo espresso la necessità di piani di prova 'specifici' (cioè relativi ad un singolo tipo di assile) per l'officina che opera il controllo UT di assili per carri merci: d'altronde il Manuale VPI è dettato, in modo esclusivo, per la manutenzione di carri merci ed è quindi ovvio che non si fa riferimento a componenti ferroviari di altro tipo. Va aggiunto che il Manuale non riporta alcun piano di prova e neppure rinvia ad un altro documento che li contenga. In particolare, la scansione obliqua (che in questa sede particolarmente interessa perché è certo che tramite quella scansione era rilevabile la cricca formatasi nel collarino dell'assile) viene illustrata in modo del tutto sommario attraverso un semplice schema delle sonde angolari che possono essere utilizzate, schema che viene riportato nell'appello dei difensori degli imputati e che per comodità di esame può essere anche qui riprodotto:



Il semplice esame di questa figura rende evidente che non si tratta di un disegno tecnico che possa essere riferito a specifici tipi di assili e che possa sostituire il 'disegno quotato' che il c.t. del PM prof. Toni ha ripetutamente sottolineato essere necessario, persino per un operatore di elevato livello, per effettuare un corretto esame ultrasonoro degli assili dei carri merci.

D'altra parte è importante rilevare che dopo l'incidente di Viareggio la già citata terza edizione del Manuale VPI (si tratta del Manuale VPI 09 'Manutenzione di carri merci- Prove non distruttive' - edizione valida dal 19 ottobre 2011, alla cui elaborazione ha partecipato il consulente delle difesa dr. Poschmann) ha disciplinato la materia in modo ben diverso da quanto era previsto nel testo in vigore nel novembre 2008. Ed infatti, come è agevole constatare, il rinnovato Manuale contiene (alle pagine da 30 a 73) una serie di istruzioni operative, molto dettagliate e corredate dai relativi disegni, in funzione della prova ad ultrasuoni effettuata per il rilevamento di cricche in assili destinati a carri merci. Le istruzioni sono, in questa edizione, relative a sei diversi tipi di assili (ad esempio, assili tipo UIC B / 002; assili tipo UIC A I / 088 (1960) ecc.), per ciascuno dei quali nel manuale si indicano le sonde da utilizzare, le varie procedure operative, le posizioni di scansione, le modalità di regolazione della distanza e della sensibilità ecc.. Non vi è dubbio che queste dettagliate istruzioni siano state introdotte perché ritenute necessarie in funzione dell'esame UT degli assili per carri merci più comunemente revisionati, che in precedenza il manuale VPI regolamentava in modo generico, senza fornire istruzioni operative 'autosufficienti', così prescrivendo alle singole officine di munirsi dei piani di prova che il Manuale non forniva.

Nell'appello si sostiene, soprattutto sulla base delle dichiarazioni rese proprio dal consulente dr. Poschmann, che gli assili per carri merci *"hanno sostanzialmente tutti lo stesso disegno di base"* e che nel 2011 i piani di prova erano stati introdotti, nella nuova edizione del manuale, essenzialmente per fornire un ausilio agli operatori di Paesi che non potevano disporre di una adeguata formazione in materia ferroviaria. Si deve, tuttavia, riconoscere che la complessa elaborazione, che risulta dal Manuale edizione 2011, di piani di prova per assili pieni, tutti destinati a carri merci e privi di organi particolari, obiettivamente dimostra che anche in relazione a questo tipo di assili (e non soltanto per assili più complessi, destinati a locomotive o altro) la disponibilità di precisi piani di prova rende l'esame molto più sicuro e affidabile. Altrimenti una così radicale modifica del Manuale, non per caso introdotta nell'edizione elaborata dopo l'incidente di Viareggio, sarebbe ben difficilmente comprensibile.

D'altra parte, alla circostanza che la mancanza di piani di prova non sia stata segnalata nell'occasione delle verifiche effettuate presso l'officina Jungenthal da tecnici di DB nel 2006 e nel marzo 2007, in funzione del rilascio dell'abilitazione tecnica, non si può attribuire alcun significato trattandosi di *audit* eseguiti nell'ambito di un regime normativo antecedente alla prima edizione del Manuale VPI e dovendosi inoltre rilevare che, in ogni caso, dai verbali di *audit* non risulta effettuata nessuna valutazione in punto di piani di prova.

Una ulteriore considerazione svolta, sempre in relazione ai piani di prova, nell'appello dei difensori degli imputati operanti nel 'gruppo GATX' riguarda il giudizio controfattuale che secondo gli appellanti porterebbe a concludere che l'assenza di piani di prova è comunque irrilevante sotto il profilo causale. La non disponibilità di piani di prova comporterebbe semplicemente, stando al teste ing. Cantini, l'impossibilità di selezionare le sonde da utilizzare per la prova UT: ma -rilevano gli appellanti- la sonda a 45 gradi, astrattamente deputata a rilevare la cricca nella zona del collarino, è stata regolarmente utilizzata da KRIEBEL, pur in assenza di piani di prova.

Anche questa censura non vale ad escludere la fondatezza delle conclusioni raggiunte nella sentenza impugnata. Si deve ricordare che il Tribunale ha osservato (a p. 211 e a p. 344 della sentenza) che non vi sono elementi per ritenere che la mancanza del 'disegno di prova' sia stata determinante per impedire all'operatore di rilevare il difetto presente nell'assile. Ciò non preclude, tuttavia, una valutazione in punto di carenza strutturale dell'officina: nella sentenza di primo grado si osserva che *"è certo che tale omissione, oltre a costituire una condotta rimproverabile in quanto posta in essere in violazione degli obblighi di cui si è detto, rende evidente l'esistenza di un modus operandi all'interno dell'officina assolutamente inosservante di tutte quelle regole volte a prevenire gli eventi che si sono in seguito realizzati".*

La Corte ritiene che questa valutazione debba essere condivisa. Non vi è la dimostrazione che la mancanza del piano di prova relativo ad un assile del tipo di quello che ha provocato lo svio abbia avuto una decisiva rilevanza causale rispetto alla mancata rilevazione della cricca presente nel collarino. Tuttavia l'addebito relativo alla mancanza del 'piano' è sicuramente fondato perché l'operatore di primo livello non avrebbe dovuto eseguire l'esame in assenza delle istruzioni tecniche che nel 2008 la normativa VPI prevedeva come obbligatorie, e il personale di livello superiore, in particolare il supervisore LEHMANN, avrebbe dovuto a sua volta assicurare che gli esami UT venissero sempre eseguiti utilizzando piani di prova specificamente approvati in relazione al tipo di assile da esaminare.

In conclusione:

- l'appello va respinto, in quanto infondato, nella parte in cui si sostiene che l'addebito relativo alla mancanza di piani di prova presso l'officina Jungenthal in occasione della revisione dell'assile n. 98331 sia destituito di fondamento;

- l'esame UT non poteva essere validamente eseguito in assenza di piani di prova; l'accertata mancanza di piani di prova costituisce un importante deficit manutentivo, in grado di incidere in modo rilevante sull'affidabilità dell'esame e quindi sulla sicurezza degli assili che con queste modalità venivano sottoposti a revisione;

- il profilo di colpa che ne deriva -per aver omesso, con imprudenza e negligenza, di conformarsi a quanto previsto dalle norme tecniche di riferimento- dovrà essere valutato in relazione alla posizione dei singoli imputati, che nelle rispettive posizioni erano tenuti alla corretta esecuzione dell'esame ultrasonoro o, comunque, a garantire, mediante adeguata sorveglianza, la piena sicurezza dell'esame stesso, con rigorosa osservanza delle norme riconosciute;

- l'osservanza di tali norme comportava, come è evidente, che i tecnici dell'officina Jungenthal non avrebbero dovuto consentire l'esecuzione e la validazione del risultato di un esame UT effettuato in assenza di piani di prova.

MOTIVO VII.L (punto 17 della relazione) - L'errata valutazione delle prove inerenti l'ordinanza EBA del 10 luglio 2007

Come più ampiamente esposto nella relazione, secondo la difesa degli imputati appellanti il profilo di colpa attinente all'inerzia che sarebbe stata mantenuta all'esito dell'emanazione dell'ordinanza EBA del luglio 2007 è insussistente, perché i membri dell'industria ferroviaria tedesca adottarono tempestivamente iniziative volte ad ovviare ai problemi che con l'ordinanza venivano segnalati, tanto che, già prima dell'incidente di Viareggio, vi furono effettive modifiche al modo di procedere alle attività manutentive. Inoltre, il Tribunale ha errato nel collegare una particolare situazione di rischio di frattura alla zona del collarino, senza tener conto che dagli stessi report dei sette incidenti ferroviari menzionati nell'ordinanza EBA emergeva che le rotture si erano verificate, in realtà, soltanto nella parte dell'assile compresa fra le ruote, zona ben diversa da quella interessata dalla rottura dell'assile n. 98331.

Le censure degli appellanti si appuntano nei confronti di una parte della sentenza nella quale, dopo aver ricordato il contenuto dell'ordinanza emessa dall'autorità di vigilanza ferroviaria tedesca, il Tribunale ha

sottolineato come una delle condotte colpose da ritenere accertate in capo agli imputati operanti nelle società GATX Rail Austria GmbH e GATX Rail Germania GmbH consista proprio nell'aver ignorato del tutto la citata ordinanza, nonostante le informazioni dettagliate che in essa erano contenute e che preludevano al disastro che si è poi verificato nel giugno del 2009: veniva infatti segnalata una ben individuata situazione di pericolo, rappresentato dalla rottura di assili di sale montate, in riferimento ai quali era stata accertata la presenza di un diffuso fenomeno di corrosione e di un rivestimento effettuato con vernice non a norma.

Il contenuto dell'ordinanza - sia nella parte nella quale si analizza il fenomeno delle rotture per fatica delle sale montate alla luce degli incidenti verificatisi negli anni precedenti in Germania, Austria e Svizzera, sia nel riferimento alle raccomandazioni emanate dalle autorità svizzere successivamente all'incidente di Briga del 26 luglio 2006 - emerge con chiarezza dalla sentenza impugnata, alla quale si può quindi fare rinvio. Ugualmente significativa e da richiamare è la parte della motivazione della sentenza nella quale si dà conto dei report relativi ad alcuni dei sette incidenti ai quali nell'ordinanza si fa esplicito riferimento (alcuni report, con traduzione in lingua italiana, sono stati acquisiti agli atti in allegato alla memoria dell'avv. Dalla Casa, difensore di alcune delle parti civili, depositata presso la Procura della Repubblica di Lucca il 22.11.2012, poi inserita nel fascicolo dibattimentale: si tratta, in particolare, di tre incidenti verificatisi in Svizzera, il 27 febbraio 2005 a Thun, il 18 agosto 2006 a Muhlehorn, il 26 luglio 2006 a Briga; inoltre dell'incidente verificatosi in Austria, a Salisburgo, il 1 marzo 2006). Dalle inchieste seguite agli incidenti ferroviari in questione, riassunte nei report, risulta una serie di elementi di fatto altamente significativi: si evidenziavano circostanze comuni, in modo assolutamente evidente, a quelle che verranno poi riscontrate in riferimento all'assile che ha dato luogo all'incidente di Viareggio.

Di particolare importanza è, in primo luogo, il rilievo relativo alla qualità del materiale, appartenente, quanto alle caratteristiche tecniche, alla fiche 811-1. E' particolarmente significativo, ad esempio, che nel report relativo all'incidente di Mulhehorn, in Svizzera, avvenuto al 17.8.2006, si evidenzi che l'assile si era rotto, con una tipica frattura per fatica, in una zona vicina alla ruota destra; l'esame strutturale dell'assile, che, come appena indicato, presentava una composizione corrispondente alle specifiche UIC 811-1, ha rivelato "*inclusioni non metalliche in correlazione con la presenza di zolfo. Il valore misurato di sulfido di manganese è oggi considerato un fattore favorevole alla fragilità. In stato acido è stata giudicata la struttura del metallo. Si trattava di perlite relativamente fine, con ferrite aghiforme. La dimensione dei grani di ferrite era della scala da sette a nove, mentre quella di grani di perlite da*

otto a nove. Questa struttura non aiuta il comportamento resistivo del materiale e può anche influire negativamente sulla tendenza all'affaticamento. Una normalizzazione del materiale dovrebbe essere una struttura a grana fine che aumenterebbe notevolmente la durezza"; "secondo gli esami effettuati la rottura dell'assile durante un intervallo di manutenzione è dovuta ad una combinazione di una superficie del materiale grezza, di una struttura materiale inidonea e di una durezza insufficiente"; in conclusione nel report si segnala: *"Altre assi dello stesso tipo sono immediatamente da controllare (..)".*

Altrettanto significativi sono i rilievi attinenti alla presenza di corrosione sullo strato superficiale degli assili e alle irregolarità della verniciatura di protezione anticorrosione rispetto alle norme tecniche applicabili. In particolare, in relazione all'incidente di Briga in data 26.7.2006 è stato rilevato (analogamente a quanto evidenziato in relazione all'assile n. 98331, per quanto concerne la zona dei collari) che l'assile presentava più strati sovrapposti di vernice anticorrosione, in contrasto con la normativa tecnica di DB. Al di sotto erano presenti *"diverse fratture/cicatrici da corrosione"*. Nel rapporto del Servizio di Inchiesta sui trasporti pubblici della Confederazione Elvetica era stato precisato che l'applicazione dello strato anticorrosione con queste modalità aveva portato ad una *"resistenza insufficiente del materiale che ha facilitato il sorgere e l'allargarsi di crepe"*. Le conclusioni del report relativo all'incidente di Briga sono le seguenti: *"Lo strato anticorrosione della sala non è stato applicato secondo la normativa delle ferrovie tedesche. Il materiale utilizzato non è stato scaldato normalmente. Ciò ha portato ad una resistenza insufficiente del materiale .. La sala sottoposta a test ha soddisfatto i requisiti meccanici ai sensi UIC 811-1 (3. Edizione) solo talvolta. La struttura grezza e aghiforme non è idonea ed è probabilmente da ricondurre ad una mancata lavorazione finale dell'acciaio. Questi fatti, tuttavia, non sono causali ma facilitano l'allargarsi di una* crepa causata da problemi corrosivi. *La causa primaria della rottura dell'asse è da ricondurre allo strato di anticorrosione rovinato che ha portato ad una crepa e financo alla rottura dell'asse. Il danno allo strato anticorrosione è probabilmente da ricondurre ad un errato immagazzinamento o al trasporto".*

A fronte di questo quadro - senz'altro dimostrativo dell'importanza, ai fini che qui interessano, dei rilievi e delle raccomandazioni contenute nell'ordinanza EBA - non appare in alcun modo decisiva l'individuazione della zona nella quale le rotture si sono prodotte nei casi presi in esame dall'Agenzia federale tedesca, vale a dire se queste si sono verificate nella zona del collarino esterno ovvero in altre parti dell'assile. Peraltro si è già sottolineata (nel trattare della conformazione della superficie di frattura e del suo carattere asseritamente - a dire della difesa - 'eccezionale', legato a sollecitazioni che si ritengono 'straordinarie':

esposizione alla quale si può rinviare) la valutazione di pericolosità, in conseguenza delle sollecitazioni meccaniche, di tutte le "zone di raccordo". Si tratta di una valutazione che risulta da vari atti e pareri di esperti e, in realtà, non è contestata neppure dagli appellanti, che pure sostengono la 'sicurezza' di quella porzione dell'assile, che sarebbe garantita dai parametri (non meglio specificati) adottati in fase di fabbricazione degli assili UIC. E' fuori discussione che le variazioni di sezione dell'assile (vale a dire il passaggio da una sezione più elevata ad una inferiore) espongono il materiale a più elevate sollecitazioni e determinano una maggiore situazione di rischio, tanto che il collarino esterno è considerato una zona da indagare con particolare attenzione, mediante la scansione angolata, nel corso dell'esame UT.

In definitiva, valutando nell'insieme gli elementi di prova acquisiti si deve riconoscere che risulta del tutto infondato l'assunto difensivo relativo alla asserita non pertinenza, rispetto al caso in esame, degli elementi fattuali riportati nell'ordinanza EBA, in quanto non attinenti a incidenti per rottura dell'assile nella stessa zona nella quale questa si è verificata nell'incidente di Viareggio, vale a dire nella zona del collarino. Al di là dell'esatta individuazione del punto di frattura degli assili nei sette casi ai quali si fa riferimento nell'ordinanza EBA, non vi è dubbio che il collarino non poteva essere considerato un raccordo immune dal pericolo di frattura e, per altro verso, l'ordinanza conteneva richiami pertinenti alla necessità di attenersi rigorosamente, nella manutenzione delle sale montate, ai criteri dettati dalle norme tecniche riconosciute (criteri che, a causa dei fenomeni di corrosione e di altri danneggiamenti dello strato superficiale constatati nelle indagini successive a incidenti, non risultavano rispettati) e richiamava anche le specifiche raccomandazioni adottate dalle autorità Svizzere e trascritte nella sentenza di primo grado.

Si deve quindi convenire con quanto affermato dal Tribunale di Lucca in merito all'estrema rilevanza, in materia di sicurezza, delle segnalazioni che erano contenute nell'ordinanza, a prescindere dalla sua non formale cogenza, data la pendenza dell'impugnazione proposta dalle imprese del settore ferroviario tedesco.

Correttamente il Tribunale di Lucca ha osservato che, in relazione a quanto evidenziato dall'EBA e a ciò che era desumibile dalla ricostruzione degli incidenti esaminati dall'Agenzia, i detentori dei carri merci avrebbero dovuto assumere al più presto una serie di misure che si palesavano immediatamente necessarie. In particolare, era assolutamente necessario effettuare una adeguata ricognizione delle sale che - come quella che ha poi provocato l'incidente di Viareggio - risultavano di fabbricazione molto vecchia e utilizzavano acciaio con caratteristiche corrispondenti alla non più attuale *fiche UIC 811-1*: caratteristiche non pienamente soddisfacenti sotto il profilo della

resistenza del materiale e comunque inadeguate - come si può desumere dalle precedenti osservazioni - anche per quanto riguarda la permeabilità dell'acciaio agli ultrasuoni e, pertanto, la possibilità di consentire controlli ultrasonori effettuati in modo tecnicamente corretto.

In relazione a questi assili era necessario, quantomeno, intensificare al più presto i controlli (come, del resto, l'ANSF ha poi disposto, dopo l'incidente di Viareggio, per determinati gruppi di assili, individuati in modo specificamente 'mirato' in rapporto a quanto emerso in occasione dell'evento del 29.6.2009). Per altro verso dovevano essere adeguatamente valutate le problematiche in tema di corrosione dello strato superficiale degli assili e di irregolare verniciatura, avendo l'Agenzia federale tedesca evidenziato la rilevante pericolosità e non tollerabilità di anomalie di questo tipo, che già al momento dell'emanazione dell'ordinanza si era compreso essere determinanti per l'innesco di cricche destinate a mettere a rischio l'integrità di un componente essenziale ai fini della sicurezza dei convogli merci.

Come detto, la difesa ha obiettato che importanti prescrizioni di sicurezza erano già state implementate, nell'anno 2008, nel manuale VPI, al fine di incrementare il grado di sicurezza delle operazioni di manutenzione. Va tuttavia rilevato che (come meglio si esporrà nell'affrontare, in relazione a successivi motivi di impugnazione, le problematiche collegate alle TFA adottate da GATX in modo 'tardivo', dopo il disastro ferroviario) le modifiche delle norme tecniche VPI risalenti al 2008 e alle quali si fa riferimento nel motivo in esame erano palesemente insufficienti in rapporto alle gravi problematiche che venivano segnalate nell'ordinanza dell'EBA.

La difesa menziona le modifiche delle procedure in materia di verniciatura ed esame magnetoscopico nella parte dell'assile compresa tra le ruote, nell'ambito della manutenzione di livello IS2. Ma appare palese che soltanto in seguito, dopo l'incidente di Viareggio, si è provveduto ad affrontare una serie di rilevanti problematiche, in precedenza non risolte o comunque disciplinate, nell'ambito del manuale VPI, con norme poco chiare e insufficienti. Non si può ignorare, in particolare, che dopo l'incidente di Viareggio non soltanto è stato introdotto, nel livello di manutenzione IS2, il controllo magnetoscopico (che dà maggiori garanzie di rilevazione di una cricca nella sua fase iniziale) dell'intera area del fusello e del relativo raggio di raccordo, ma le misure in materia di classificazione delle sale, di controllo visivo e di rilevazione dei difetti superficiali, anche derivanti da corrosione, sono state notevolmente migliorate, con alcune circolari VPI e con le TFA di GATX 02.03-01 e 02-02-01.

Quanto alla classificazione delle sale sulla base dei difetti superficiali - aspetto di importanza centrale nell'ambito dell'ordinanza EBA - va detto che la circolare VPI n. 12 del 27 agosto 2009 istituisce quattro diverse categorie di sale e impone una precisa descrizione dello stato dell'assile, con rilievo della rugosità superficiale e individuazione dei difetti. La rilevazione dei difetti superficiali, in primo luogo degli alveoli di corrosione, deve riguardare l'intero assile. Peraltro già con la precedente circolare VPI n. 11/2009 del 7 agosto 2009 si stabiliva che "*nell'ambito della fase di manutenzione IS2, devono essere scartate e segnalate al proprietario le sale montate con assili la cui superficie presenti danni singoli o plurimi sotto forma di alveoli da corrosione, indebolimenti o danneggiamenti del materiale con forte aumento localizzato della rugosità della superficie. In particolare, si deve fare attenzione ai danni nella zona del raggio di raccordo*". La successiva circolare n. 12/2009 prevede, in conformità a questa disposizione, che le sale con un grado di difettosità elevato (che presentano danni singoli o ripetuti e rugosità superficiale fortemente elevata in alcuni punti) siano inserite nella classe 4 e quindi scartate.

In precedenza, nel 2008, la verifica mediante controlli non distruttivi dello stato del collarino e del fusello era obiettivamente sommaria, visto che si era deciso di escludere la rimozione degli anelli. Anche per quanto riguarda la verniciatura del collarino le previsioni erano quantomeno ambigue: come già indicato in altra parte di questa trattazione, non si precisava in modo chiaro e specifico se si dovesse utilizzare la vernice epossidica o quella termovirante (sul punto si rinvia a quanto più precisamente esposto in relazione al motivo di impugnazione VII.c, punto 10 della relazione). Ma soprattutto l'analisi dei difetti, come prevista dall'appendice 6 del Manuale VPI nell'edizione dell'agosto 2008, era assolutamente generica e si limitava a indicare l'obbligo di apporre la sigla 'W1' in caso di presenza di alveoli di corrosione, stabilendo la sola alternativa tra assili privi di difetti superficiali ovvero con difetti superficiali ritenuti ammissibili (classificati 'W0') ed assili "con alveoli di corrosione". Il testo tradotto della norma all'epoca vigente è riportato di seguito:

3.1 b) Cretti trasversali su assile di sala montata (w)

(1) Gli assili

- privi di difetti superficiali

- con difetti superficiali tollerabili (levigature)

vengono muniti di W0 sul contrassegno d'identificazione, riga 4.

(2) Gli assili con alveoli da corrosione vengono muniti di W1 sul contrassegno di riparazione, riga 4, e in ogni IS 2 e IS 3 devono essere sottoposti a un controllo magnetoscopico secondo le disposizioni di prova dell'appendice 28 o 35.

In pratica all'operatore veniva richiesto di provvedere alla segnalazione degli alveoli di corrosione, dopo una eventuale riparazione locale; ma la classificazione assolutamente sommaria prevista dall'appendice 6 del Manuale VPI faceva sì che il controllo magnetoscopico prescritto nell'occasione della successiva revisione di livello IS2 o IS3 dovesse essere eseguito in assenza di precise informazioni sull'esatta consistenza e collocazione del fenomeno corrosivo che era stato rilevato in occasione dell'intervento manutentivo precedente.

La classificazione approvata nel 2009 è invece molto più dettagliata e, come si è appena detto, comporta espressamente, nei casi di maggiore gravità, lo scarto della sala; comunque richiede una maggiore precisione nella rilevazione dei difetti, risultando così conforme a quanto richiesto con l'ordinanza EBA del 2007 (nella quale si segnalava la non ammissibilità di ammaccature o crateri di corrosione, che non di rado erano stati rinvenuti sotto la copertura della vernice). Pertanto non può essere considerata fondata l'argomentazione difensiva secondo la quale i provvedimenti adottati nel 2008 da GATX e dalle altre imprese del settore ferroviario tedesco sarebbero da considerare di per sé sufficienti e idonei a far fronte positivamente alle prescrizioni dell'EBA. Appare indubbio che nel caso concreto la mancata rilevazione della cricca si collega principalmente alla non osservanza, nello specifico, delle normative relative alle manutenzioni, essendo stata omessa la rilevazione di un imponente fenomeno corrosivo che era già in essere nell'area del collarino ed essendo stati eseguiti controlli non distruttivi assolutamente irregolari.

Va tuttavia osservato che - come correttamente ritenuto dal Tribunale - l'esito totalmente insoddisfacente della revisione del novembre 2008 non è soltanto il frutto del mancato rispetto, nel caso concreto, delle vigenti normative VPI, essendo stato indubbiamente favorito dall'atteggiamento di inerzia tenuto da parte della società proprietaria dell'assile, che nonostante i gravi segnali di allarme che erano stati esplicitati nell'ordinanza del 10 luglio 2007 ha omesso, fino all'incidente di Viareggio, di perfezionare le procedure di sicurezza e di adottare adeguate misure a carattere cautelativo che l'EBA rappresentava come di carattere urgente.

Ne deriva la conclusione di infondatezza delle censure formulate dagli appellanti in relazione a questo specifico aspetto: si deve infatti

riconoscere che la condotta omissiva ha senza dubbio contribuito al verificarsi degli eventi in contestazione.

MOTIVO VII.m (punto 18 della relazione) Gli obblighi in tema di tracciabilità. L'omessa adozione di un adeguato sistema di tracciabilità della documentazione tecnica per i carri e per gli assili

Gli appellanti deducono, anche in relazione a questo tema, l'errata valutazione delle prove e delle fonti normative citate nella sentenza impugnata.

In particolare, secondo gli appellanti il Tribunale ha errato nell'affermare, facendo riferimento alle norme dettate dall'art. 7.2 del CUU e dalla Direttiva 2004/49 CE, art. 4.4, che GATX Rail Austria GmbH dovesse elaborare un fascicolo tecnico relativo alle manutenzioni effettuate sull'assile n.98331 e metterlo a disposizione dell'officina incaricata della revisione del novembre 2008. Le norme sopra citate, infatti, non menzionano i piani di manutenzione, limitandosi ad attribuire al detentore del carro la responsabilità della manutenzione e a prevedere che questa sia eseguita in conformità alla normative vigenti. Inoltre, come più compiutamente esposto nella relazione, GATX Rail Austria GmbH era in possesso della documentazione relativa alle manutenzioni effettuate in riferimento al carro sul quale era montato l'assile n. 98331 a partire dal 2002, avendo acquistato il carro in questione nell'anno 2006, documentazione che aveva fornito agli investigatori dopo l'incidente di Viareggio; per altro verso la maggior parte delle informazioni relative all'origine e alla manutenzione dell'assile erano incise nei contrassegni apposti sulla testata dell'assile e nelle targhette applicate alla boccola.

Sul punto è necessario premettere che la problematica relativa alle informazioni fornite dal detentore GATX Rail Austria GmbH all'officina Jungenthal in merito alle manutenzioni subite dall'assile n. 98331 nel corso degli anni appare di importanza secondaria considerato che, ad avviso della Corte, i profili di responsabilità da ascrivere al Responsabile della manutenzione Flotta carri merci di GATX Rail Austria GmbH e all'amministratore della medesima società (gli imputati MAYER e MANSBART) sono - come meglio si esporrà nel trattare delle relative posizioni personali - essenzialmente di altra natura. Si tratta, infatti, di una responsabilità collegata allo standard di manutenzione assolutamente insufficiente che nel caso di specie è stato adottato, incaricando della revisione dell'assile n. 98331 una officina non autorizzata per una parte delle operazioni richieste nell'ambito della revisione di livello IS 2 e priva dei requisiti tecnici essenziali, senza che sulle modalità di esecuzione delle operazioni manutentive da parte dell'officina stessa, la Jungenthal, fosse attuato dal detentore dei componenti alcun serio controllo. Il

collegio ritiene, invece, che sotto il profilo causale non vi siano elementi per affermare, sulla base di un preciso giudizio controfattuale, che la mancanza da parte dell'officina di piani di manutenzione relativi all'assile n. 98331, o comunque di una completa documentazione sulle pregresse condizioni di esercizio dell'assile stesso, abbia prodotto ripercussioni decisive sul modo, inadeguato, in cui le operazioni di revisione sono state eseguite nel 2008.

Ciò chiarito al fine di delimitare i 'confini' della questione, va comunque osservato che la Corte condivide l'assunto del giudice di primo grado secondo cui l'operato di GATX Rail Austria GmbH in relazione al profilo della tracciabilità della manutenzione dei componenti ferroviari è pur sempre obiettivamente sintomatico di grave negligenza.

GATX Rail Austria GmbH, quale titolare degli obblighi di manutenzione sui carri forniti a FS Logistica, era tenuta ad assolvere *"non solo al compito di garantire che i carri fossero tenuti in buone condizioni di utilizzo durante tutto il loro ciclo di vita, ma anche che fossero disponibili tutte le informazioni tecniche riguardanti la storia del materiale rotabile destinato al trasporto ferroviario"* (pag. 256 della sentenza). Il Tribunale ha esattamente osservato che *"il primo segnale di una manutenzione regolare si ha proprio nella attenzione che viene prestata nella compilazione della documentazione di supporto che deve accompagnare la fornitura di carri merci destinati al trasporto ferroviario, che deve dare contezza della regolarità dei controlli eseguiti a garanzia di sicurezza del buon funzionamento del materiale concesso a noleggio..". "E' un dato altresì incontestabile che, ai sensi della normativa di sicurezza della circolazione ferroviaria (il suddetto CUU) e, comunque, secondo il generico dovere di diligenza, spettasse a GATX Rail Austria, quale proprietaria, di custodire un dossier che riguardava la storia della manutenzione di ciascun carro, tra cui anche quello coinvolto nell'incidente di Viareggio, in modo da potere dimostrare che essa fosse avvenuta in conformità alle regole della tecnica; documentazione che, all'occorrenza, avrebbe potuto essere consegnata al noleggiatario o all'impresa ferroviaria che la potevano richiedere in ogni momento"* (ibidem).

Nonostante le contrarie osservazioni degli appellanti si deve riconoscere che la disposizione di cui all'art. 7.2 del CUU, relativa agli obblighi del detentore *("Il detentore deve presentare, alle IF utilizzatrici, che ne fanno richiesta, la prova che la manutenzione dei suoi carri è fatta in conformità alla regolamentazione in vigore. Ai fini del presente contratto e nei confronti degli altri aderenti, il detentore è considerato come l'entità incaricata della manutenzione del carro")*, pur non menzionando direttamente l'obbligo di custodia di un dossier di manutenzione del carro e dei suoi componenti, implica che un simile dossier tecnico sia formato a

cura del detentore, che è tenuto a *fornire la prova* che la attività manutentive, delle quali è responsabile, siano state svolte in conformità alle normative vigenti. Peraltro ciò si può desumere, ad avviso della Corte, anche dall'art. 32 del Regolamento tedesco in materia ferroviaria (EBO) che prevede che gli intervalli di manutenzione tengano conto anche delle condizioni di esercizio dei carri (che bisogna poter ricostruire e documentare) e che "*occorre fornire la prova delle ispezioni*" (la cui documentazione deve quindi essere disponibile presso il detentore), nonché dalla normativa CEI-EN 50126 (norma tecnica europea in vigore dal 1.5.2000), che ha stabilito criteri di sicurezza "*per tutte le applicazioni ferroviarie*" prescrivendo, tra le altre cose, la predisposizione di un "*dossier di sicurezza*" inteso, nel testo italiano, come "*la dimostrazione documentata che il prodotto è conforme a specificati requisiti di sicurezza*", oltre che dal citato art. 4.4 della direttiva europea 49/2004.

Va anche osservato che, diversamente da quanto sostenuto dagli appellanti, il riferimento fatto dal Tribunale all'ordinanza dell'Agenzia EBA in data 25 novembre 2009 -come dimostrativa della necessità di rilevare, conservare e mantenere aggiornati i dati relativi alle operazioni di manutenzione, alle condizioni di utilizzo ed agli eventuali danni constatati su ciascuna sala- non può essere considerato incongruo e inconferente. E' ovvio che si tratta di una disposizione cronologicamente successiva all'incidente di Viareggio, ma l'obbligo di predisporre una adeguata tracciabilità delle attività manutentive viene -giustamente- considerato espressione di una evidente esigenza di sicurezza, da tempo segnalata dell'EBA e resa ancor più urgente da un disastroso evento come quello di Viareggio. Nella parte motiva dell'ordinanza del 25 novembre 2009 viene richiamata la precedente disposizione per la manutenzione di sale di carri merci del 10 luglio 2007; si ricorda che nel 2007 "*l'EBA aveva disposto che imprese di traffico ferroviario e proprietari di veicoli ferroviari dovessero sviluppare dei programmi di manutenzione che fossero in grado di assicurare che, grazie alla manutenzione, le sale mantenessero la loro condizione a norma e, inoltre, che tutti gli alberi fossero revisionati ad intervalli idonei con procedimenti di esami non distruttivi idonei per accertarne l'assenza di crepe (cretti)*". Si aggiunge poi che "*dalla pubblicazione della disposizione generale sono avvenuti altri incidenti, alcuni con conseguenze gravi, per colpa di fratture di alberi di sale. Nell'ambito delle indagini sulle cause si è, tra l'altro, evidenziato che nel settore dei carri merci non esiste una documentazione sufficiente relativa alle sale. La tracciabilità termina spesso già all'ultima manutenzione. La possibilità di determinare il lavoro delle sale e, in particolare, delle loro parti importanti come gli alberi, nel caso migliore esiste solo per la sale relativamente nuove*". "*La tracciabilità della storia della sala (albero) fino alla messa in funzione originaria dell'albero quale parte cruciale della sala è alle attuali condizioni nella maggioranza dei casi impossibile. Per*

una serie di motivi, però, una tale tracciabilità è necessaria: In primo luogo, grazie ad essa si potrebbe comprendere e documentare - e, pertanto, controllare da parte dell'ente competente - quando e chi ha eseguito delle misure di manutenzione e verifiche. Se vengono scoperti dei difetti nel materiale degli alberi di sale o delle ruote, esiste la possibilità di ritrovare in breve, attraverso i produttori, date di produzione e numero di fusione, tutte le sale coinvolte per poter intraprendere tutte le misure necessarie per evitare pericoli e di informare, se necessario, il settore (proprietari, manutentori, EVU, EIU) nonché eventualmente nell'ambito del controllo del mercato la commissione UE ed altri stati membri in base alle direttive europee di interoperabilità". "Infine, vista la libera intercambiabilità delle sale nonché degli alberi, una documentazione come da tabella 1 è in molti casi indispensabile per le indagini circa il lavoro svolto fino a quel momento dai componenti, indagine mirata a determinare o valutare la resistenza dell'albero nonché per la conferma o la necessità di adeguamento del programma di manutenzione".

In definitiva, la necessità della tracciabilità viene con forza affermata dall'EBA, ponendola in collegamento, in modo significativo, con i gravi incidenti verificatisi nel trasporto merci e con le disposizioni contenute nella nota ordinanza del luglio 2007, nella quale si sottolineavano i rischi connessi alle irregolarità della manutenzione degli assili.

Alla luce dell'insieme delle considerazioni finora svolte non si può dubitare che l'obbligo di tracciabilità non soltanto derivi da una corretta lettura del sistema normativo del CUU ma costituisca, per il detentore di carri ferroviari, anche espressione di un generale dovere di diligenza, che il 'gruppo GATX' doveva tenere ben presente anche prima dell'incidente di Viareggio, nonostante l'EBA non fosse ancora esplicitamente intervenuta sul punto.

Da parte degli appellanti si sostiene, come sopra riassunto, che questo obbligo sarebbe stato comunque osservato da GATX perché la maggior parte delle informazioni relative all'origine e alla manutenzione dell'assile sarebbe desumibile dalle marcature apposte sull'assile stesso e sulle relative targhette e, per altro verso, l'acquisto del carro sul quale all'origine era montato l'assile n. 98331 era avvenuto soltanto nel 2006. L'insieme delle ampie deduzioni svolte dagli appellanti a questo riguardo nulla toglie, tuttavia, al rilievo che per quanto concerne l'assile n. 98331, revisionato nel 2008 presso l'officina Jungenthal, GATX Rail Austria GmbH era in possesso soltanto di notizie sporadiche e insufficienti. Le 'marcature' presenti sulla sala, pur essendo astrattamente conformi a quanto previsto dall'appendice 3 del Manuale VPI 04, non sono in grado di fornire una serie di dati significativi: in merito alle attività manutentive svolte antecedentemente all'anno 2002 (sulle quali nulla è mai stato

appurato); in relazione alle modalità specifiche dell'intervento effettuato nel 2006 in conseguenza di un danno alle ruote; in relazione al trattamento di alveoli di corrosione che aveva dato luogo, come noto, all'apposizione della targhetta 'W1' (è palese che non è indicato il momento in cui gli alveoli di corrosione sono comparsi, né tanto meno la loro localizzazione specifica e il tipo di trattamento eseguito).

Le lacune relative alle informazioni fornite da GATX Rail Austria GmbH sono state rilevate anche dopo l'incidente di Viareggio, quando ANSF ha fatto notare, come riferito anche nella sentenza di primo grado (che cita la nota ANSF del 9.7.2009, contenente un resoconto dei primi accertamenti effettuati presso l'officina Jungenthal), che un piano di manutenzione non risultava disponibile, perché all'epoca non richiesto dall'EBA, e che "*sia l'officina che l'EBA non sono in grado di tracciare l'intera storia della sala montata antecedente al 2002 né tanto meno fornire informazioni relative ai numeri Us degli assili appartenenti alla stessa colata*".

In ultima analisi si deve concludere che, anche se l'EBA non aveva ancora emanato normative dettagliate sul punto, la rintracciabilità delle operazioni di manutenzione effettuate sui rotabili e sugli assili di sua proprietà avrebbe dovuto essere garantita da GATX, mettendo la relativa documentazione a disposizione dell'officina incaricata delle operazioni di manutenzione, ciò che nella specie sicuramente non è avvenuto.

Né si può desumere una giustificazione dalla sola circostanza che GATX Rail Austria GmbH, secondo quanto si afferma nell'appello, non abbia ottenuto quella documentazione dal precedente proprietario del carro (n. 33817853613-6) sul quale era all'origine montato l'assile n. 98331. Si deve riconoscere, infatti, che l'attestazione della revisione del 2002 era del tutto insufficiente e che nell'occasione della revisione del 2008 il proprietario dell'assile avrebbe dovuto acquisire e mettere a disposizione dell'officina Jungenthal un più ampio e dettagliato dossier. Questo avrebbe dovuto contenere, in primo luogo, il disegno tecnico dell'assile (che l'officina Jungenthal sicuramente non aveva, tanto che i primi accertamenti non avevano consentito di individuare la provenienza del componente e la sua riconducibilità ad una determinata specifica tecnica, essendo emerso che non recava la 'punzonatura' della impresa ferroviaria austriaca ÖBB e non era riferibile al gruppo di scambio "75.2"). Inoltre avrebbe dovuto essere acquisita e fornita una sufficiente documentazione relativa alle precedenti attività manutentive: non risulta, peraltro, che Jungenthal fosse stata in alcun modo informata neppure dell'assenza, presso il proprietario GATX, di informazioni al riguardo.

La censura formulata in relazione alle conclusioni del Tribunale sul tema in esame è dunque, con le precisazioni indicate, da ritenere infondata.

Motivo VIII (punto 19 della relazione) - L'omessa motivazione in ordine alla componente oggettiva della colpa e ai profili dell'esigibilità e dell'affidamento

Da quanto esposto in merito ad altri motivi di impugnazione, già esaminati, deriva che vanno giudicate infondate anche le censure formulate dagli appellanti appartenenti al 'gruppo GATX' in merito alle valutazioni effettuate all'esito del giudizio di primo grado in tema di prevedibilità *ex ante* della situazione di pericolo, esistenza di regole cautelari relative ad eventi della classe di quello verificatosi a Viareggio ed esigibilità delle condotte alternative lecite (si fa riferimento al motivo VIII dell'atto di appello e punto 19 elencato nella relazione, relativo alla *"struttura del rimprovero di colpa: omessa motivazione in ordine alla componente oggettiva e ai profili dell'esigibilità e dell'affidamento"*). Non è peraltro in discussione la ricostruzione di ordine generale, contenuta in questo motivo di appello, circa la struttura dell'addebito che è alla base del reato colposo ascritto agli imputati operanti nelle società del 'gruppo GATX', che presuppone, perché possa essere formulata la regola cautelare (anche nella forma della colpa generica), la riconoscibilità della situazione di pericolo e la prevedibilità della classe di eventi da scongiurare. In estrema sintesi, non vi è dubbio che se la situazione di pericolo non è riconoscibile *ex ante,* all'agente non può essere rimproverato il mancato adeguamento alla regola di condotta, sia questa espressa da una norma specifica o generica. Come osservato nell'appello, *"perché chiunque possa adeguare il proprio comportamento a una regola di diligenza occorre che la situazione di pericolo, quella che deve essere fronteggiata adeguandosi alla regola, sia o positivamente riconosciuta o almeno ex ante riconoscibile usando della diligenza richiesta"* (p. 743).

Da parte degli appellanti si sostiene che nella sentenza impugnata non sia stata fornita una adeguata motivazione sul punto, non essendosi tenuto conto delle *"singolarità"* dell'evento che si è verificato a Viareggio: singolarità che dovrebbero portare a concludere che, nel caso in esame, il pericolo non era riconoscibile, sulla base delle conoscenze disponibili *ex ante*, e l'evento poi verificatosi non era prevedibile.

Tanto premesso, non si può che osservare che gli elementi che secondo la difesa sarebbero caratterizzanti -rispetto all'evento di Viareggio- e tali da qualificarlo come eccezionale e imprevedibile, sono tutti già stati presi ampiamente in esame (in particolare, nel trattare del motivo relativo alla dimensione 'iniziale' ed alla propagazione della cricca e di quello sulla rilevanza dell'ordinanza EBA del luglio 2007; più in generale l'argomento della prevedibilità di eventi corrispondenti a quello

che si è verificato a Viareggio è stato affrontato anche in relazione al sesto motivo di impugnazione, attinente al 'nesso causale'). La conclusione, che va qui ribadita, è che la dinamica dello svio verificatosi a Viareggio, derivante dalla rottura per fatica di un assile per carro merci, non costituisce affatto un episodio che possa essere definito eccezionale. Benché gli assili ferroviari siano progettati 'a vita infinita', è evidente che una rigorosa applicazione dei programmi di manutenzione, e in particolare dei controlli mediante le procedure di esame non distruttivo, è da sempre necessaria per assicurare il rispetto delle condizioni di sicurezza.

Si può convenire che una significativa percentuale delle rotture degli assili fosse dovuta, negli anni antecedenti all'incidente di Viareggio, ad un fenomeno specifico come il surriscaldamento delle boccole, ma è altrettanto vero che l'ordinanza EBA del 10 luglio 2007 non fa riferimento a quella causa di rottura: l'Agenzia federale tedesca ha puntualmente rimarcato la presenza di altri, gravi fattori di rischio che possono portare a cedimenti, con conseguenze che possono rivelarsi disastrose in ragione della *"enorme energia cinetica"* posseduta dai convogli merci. Trattandosi di aspetti esaminati anche in altra parte della presente trattazione, la Corte ritiene sufficiente richiamare le considerazioni svolte nell'ordinanza dell'EBA in merito ai pericoli derivanti da una irregolare verniciatura, ai casi di danneggiamento della superficie dell'assile, alla presenza di segni di corrosione, alle raccomandazioni delle autorità svizzere (dopo l'incidente ferroviario di Briga del luglio 2006) in merito alla necessità di prestare la massima attenzione alla procedure di stoccaggio, movimentazione e trasporto delle sale montate. Nella relazione delle autorità svizzere, citata in quella ordinanza, si osserva che *"anche la più piccola lesione dello strato superficiale dell'assile può provocare una rottura da fatica"; "occorre eseguire periodicamente ispezioni visive e, qualora vengano riscontrati dei problemi, li si dovrà risolvere tempestivamente o si dovrà far eseguire un ulteriore controllo in officina"; "se viene riscontrato un danneggiamento dello strato di vernice anticorrosione, l'assile deve essere sverniciato, controllato alla ricerca di eventuali crepe, riverniciato con un nuovo strato di vernice anticorrosione".*

Si è già sottolineato che alcuni fattori di rischio segnalati nell'ordinanza appaiono esattamente corrispondenti a quanto si è verificato a Viareggio. Non a caso nell'ordinanza si aggiunge che, nonostante le previsioni delle norme tecniche vigenti (in particolare della norma DIN 27204-1), *"nel quadro dei programmi di monitoraggio dei veicoli l'autorità federale per le ferrovie tedesche (EBA) continua a rilevare la presenza di sale montate i cui assili e raccordi compositi presentano ammaccature o crateri di corrosione. Questi ultimi occupano spesso ampie zone dello strato superficiale dell'assile, che non di rado*

sono state ricoperte con vernice colorata. Oltre alle ammaccature e ai crateri di corrosione sugli assili vengono trovati ripetutamente punti non coperti da vernice". Queste essendo le segnalazioni e raccomandazioni rivolte dall'EBA, nel luglio del 2007, alle società del settore ferroviario tedesco, appare evidente che non si può fondatamente sostenere che l'evento di Viareggio costituisca espressione di un rischio 'non riconoscibile' perché estraneo alle conoscenze tecniche a quell'epoca disponibili. In realtà, per quanto già detto (limitandosi a ripercorrere a ritroso alcuni aspetti), nessuno dei fattori indicati dalla difesa nel motivo di appello in esame può essere apprezzato come "eccezionale".

In primo luogo, diversamente da quanto sostenuto nell'atto di appello, non è affatto eccezionale il punto di rottura dell'assile, vale a dire la collocazione della cricca nel collarino "esterno" (collocazione menzionata, a p. 745 dell'atto di appello, come una "singolarità oggettiva"). Si tratta di un aspetto trattato soprattutto in relazione al terzo motivo di impugnazione, in merito al quale si è osservato che una pluralità di prove, univoche, portano a ritenere che il collarino esterno non possa essere considerato una parte 'sicura', non soggetta al pericolo del crearsi di cricche e di conseguenti rotture. In proposito sono state richiamate le valutazioni espresse dai periti e da vari consulenti tecnici (i proff. Bertini, Boniardi, Nicoletto), nonché una serie di documenti e normative, a partire dalla stessa formulazione dell'appendice 27 del Manuale VPI 04, edizione 1.8.2008, laddove si indica il collarino esterno tra le zone definite "*particolarmente soggette ai cretti*", da controllare mediante scansione obliqua, con sonde a 40° e 45°, come si desume dalla figura 4 acclusa all'appendice.

Palesemente non "eccezionale" è poi la non ortogonalità della cricca. Anche in merito a questo aspetto è sufficiente richiamare le considerazioni svolte nel trattare del terzo motivo di impugnazione, dove il tema dell'inclinazione (o non ortogonalità) della cricca è stato ampiamente esaminato, giungendo alla conclusione che la morfologia della superficie di frattura non è dissimile da quella tipica di una 'normale' rottura per fatica. Non di rado la frattura si sviluppa non in modo perfettamente perpendicolare bensì su un piano in certa misura inclinato; ciò è dimostrato, tra l'altro, dalle immagini fotografiche di altre superfici di frattura che si presentano anch'esse 'concave' (o convesse, nella faccia opposta).

Quanto alla "storia del carro" dal momento della ripresa in esercizio nel marzo 2009 al giugno 2009, secondo la difesa si tratterebbe di una "singolarità storica", ravvisabile nella circostanza che in questo periodo di tempo il carro, e dunque l'assile, ha compiuto sempre lo stesso percorso, con il medesimo carico nel viaggio di andata e con identica tara nel viaggio di ritorno. Con la conseguenza che, secondo gli appellanti,

sarebbe possibile istituire una ben precisa connessione tra le "marcature" individuate sulla superficie di frattura e i viaggi effettuati dal carro in questo arco di tempo. E' ovvio che anche queste osservazioni (che fanno riferimento ad un dato di natura asseritamente sperimentale, la cui validità scientifica è stata -tuttavia- nettamente smentita nel trattare del terzo motivo di impugnazione) costituiscono una mera riproposizione -in una prospettiva soltanto formalmente diversa- dei motivi sviluppati dalla difesa in tema di ricostruzione della dimensione della cricca all'atto della revisione effettuata presso l'officina Jungenthal, nel novembre 2008. In questa parte dell'appello viene semplicemente ribadita la tesi difensiva di una velocità di propagazione della cricca eccezionale, del tutto imprevedibile e incompatibile con gli intervalli previsti, per i controlli sulle sale montate, dalle normative osservate a livello internazionale. Poiché nulla di nuovo viene aggiunto, sul punto, in questo motivo di impugnazione, è sufficiente, per evitare ripetizioni che sarebbero del tutto superflue, il rinvio a quanto esposto in precedenza. Non si intende - ovviamente - negare che esista un limite dimensionale al di sotto del quale una cricca non è individuabile mediante un esame con tecnica ad ultrasuoni, pur eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni delle norme tecniche VPI. Tuttavia nel caso di specie un giudizio rigorosamente effettuato sulla base delle leggi scientifiche applicabili a questa materia porta a concludere che la dimensione della cricca era ampiamente superiore a questo limite, essendo stato accertato, sulla base di calcoli effettuati nel modo più cautelativo, che la profondità della fessura al momento della revisione era sicuramente non inferiore a 10 millimetri (circa 11 millimetri secondo quanto indicato nella relazione dei periti prof. Vangi e ing. Licciardello).

Dunque non sussiste, nel caso in esame, alcuna situazione 'eccezionale' che induca ad affermare che il bagaglio delle conoscenze disponibili in epoca precedente all'incidente di Viareggio era tale da non rendere riconoscibile la situazione di pericolo. Al contrario, si deve ribadire che la responsabilità colposa dei soggetti operanti nelle società del 'gruppo GATX' si fonda su regole cautelari preesistenti, sicuramente conosciute o almeno conoscibili impiegando la dovuta diligenza e certamente volte a garantire la corretta manutenzione degli assili e, di conseguenza, a contrastare i rischi che sono insiti nel trasporto ferroviario.

Infondate sono anche le deduzioni, contenute in questo stesso motivo di impugnazione, relative alla pretesa inesigibilità del comportamento alternativo lecito. Da parte della difesa si sostiene che la condotta esigibile, per imputati che hanno operato interamente in un ordinamento diverso da quello italiano, non potrebbe essere desunta che da norme che vigevano in quell'ordinamento. Al riguardo si deve osservare, in primo luogo, che la circostanza che l'assile revisionato

presso l'officina di Hannover potesse essere impiegato anche nei territori di Paesi diversi dalla Germania (o dall'Austria, sede della società proprietaria dell'assile) era prevedibile, già nel momento in cui la manutenzione veniva eseguita, in quanto insita nel sistema di gestione dei componenti ferroviari da parte delle società del 'gruppo GATX' e nelle ordinarie modalità di svolgimento del trasporto ferroviario delle merci. Ma soprattutto va evidenziato che l'impostazione dell'accusa si fonda proprio sulla grave inosservanza, sotto più profili, delle norme tecniche contenute nel Manuale VPI e nelle TFA di GATX -norme che l'Officina Jungenthal era ovviamente tenuta a rispettare- oltre che sulla violazione di regole generali di prudenza e diligenza nella delicata attività di revisione tecnica delle sale montate, regole che trovano una chiara espressione anche nella più volte citata ordinanza EBA del luglio 2007.

Anche in relazione a questo aspetto è dunque da riconoscere che gli elementi fondanti dell'addebito colposo sono pienamente integrati. Quale che sia l'impostazione teorica che si ritiene di accogliere in riferimento alla categoria dell'esigibilità, non si può validamente sostenere che le condotte che in concreto avrebbero avuto efficacia impeditiva del disastro (condotte che sono state di volta in volta indicate nel trattare dei singoli motivi di gravame) siano, per gli imputati operanti nelle società facenti capo a GATX, da considerare inesigibili. Né la condotta degli imputati appellanti può essere ritenuta esente da colpa per aver fatto affidamento sul sistema di regole cautelari contenuto nel Manuale VPI: norme che, va ancora ribadito, sono state, in realtà, in varie parti disattese, ignorate e comunque non applicate in modo corretto.

MOTIVI X e XI (punti 21 e 22 della relazione) - Le TFA e la responsabilità di KOGELHEIDE e di LINOWSKI

Nel trattare della posizione di RAINER KOGELHEIDE e di PETER LINOWSKI il Tribunale ha messo in evidenza:

- da un lato gli aspetti attinenti alla strutturale inadeguatezza delle procedure di manutenzione degli assili ferroviari presso l'officina Jungenthal,

- dall'altro l'omessa emanazione di varie istruzioni tecniche (*Technische Fachanweisung*, indicate con l'acronimo TFA), necessarie per regolamentare in via generale le attività di manutenzione svolte dalle società del Gruppo operanti in Europa.

In relazione a questo secondo aspetto nella sentenza è stato richiamato quanto osservato in un apposito paragrafo che tratta delle TFA emesse,

secondo il collegio con ingiustificabile ritardo, soltanto dopo l'incidente di Viareggio. Si tratta, nello specifico, delle TFA n. 02.03-01; 02.02-01; 02.01-02; 02.09-04, relative:

- alla classificazione delle sale montate sulla base dei difetti;

- al controllo visivo degli assili;

- ai sistemi di verniciatura e controllo magnetoscopico su tutta la superficie dell'assile, compreso il fusello ed il collare esterno;

- alla compilazione della documentazione contenente le informazioni relative alla sale montate rinnovate.

Secondo il Tribunale la mancata adozione delle suddette istruzioni tecniche è decisiva per l'esame dei profili di colpa contestati agli imputati, insieme alla dimostrata negligenza con cui venivano condotte le operazioni tecniche presso l'officina, la cui attività avrebbe dovuto essere adeguatamente organizzata e controllata dagli imputati.

Nella sentenza si osserva che *"a prescindere dalla questione rappresentata dalla difesa - se cioè tali TFA debbano considerarsi normativa di nuova introduzione oppure semplice specificazione di regole già contenute nel manuale VPI - appare indiscutibile che le nuove norme tecniche furono emanate per riparare alle carenze organizzative accertate all'interno dell'officina, che non potevano non essere note alla proprietà e che, peraltro, a seguito della menzionata ordinanza EBA, avrebbero dovuto essere disposte parecchio tempo prima"* (pag. 277 della sentenza). Ad avviso del Tribunale i due imputati, in virtù degli incarichi apicali da loro svolti, si rendevano perfettamente conto del *"livello di totale trascuratezza su cui era fondato il sistema della manutenzione dei veicoli ferroviari presso l'officina Jungenthal, e dell'assenza di controlli svolti da parte del proprietario stesso dei carri, la società GATX Austria"* (pag. 311 della sentenza). D'altronde l'obbligo di emanare le istruzioni tecniche rientrava tra quelle funzioni che non potevano essere delegate, tanto che tutti i provvedimenti documentati in atti riportano sempre la firma dei due imputati, titolari di compiti di organizzazione il cui corretto esercizio avrebbe potuto eliminare o ridurre drasticamente il rischio collegato all'attività manutentiva.

Tanto premesso, si deve osservare che nei motivi di impugnazione relativi agli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI (motivi compiutamente riassunti nella relazione introduttiva) si contesta in primo luogo la sussistenza, presso l'officina Jungenthal, di inosservanze a disposizioni cautelari concernenti la manutenzione degli assili. Sul punto gli appellanti richiamano le considerazioni già svolte a sostegno di altri motivi di appello e deducono che all'interno delle società del 'gruppo

GATX' l'area della manutenzione era correttamente strutturata e proceduralizzata.

In rapporto a queste deduzioni -non sviluppate in modo autonomo, bensì soltanto attraverso il rinvio a motivi che già sono stati esaminati- appare sufficiente ricordare quanto già esposto in merito alle strutturali manchevolezze dell'organizzazione delle attività manutentive presso l'officina Jungenthal. Si tratta di gravi carenze che sono state ampiamente evidenziate, cosicché non vi è necessità di un ulteriore esame specifico degli stessi punti, che possono qui essere semplicemente ricordati a titolo esemplificativo. Si fa riferimento all'assenza di piani di prova per i diversi tipi di assile dei quali l'officina Jungenthal doveva eseguire la revisione, alla totale mancanza di documentazione tecnica relativa alle precedenti attività manutentive svolte sull'assile n. 98331 (l'officina non disponeva neppure di un disegno tecnico dell'assile), ai gravi deficit organizzativi che sono stati individuati nella supervisione dei controlli non distruttivi (il supervisore LEHMANN era presente in modo assolutamente sporadico e neppure il suo sostituto SCHRÖTER svolgeva un effettivo controllo sull'attività dei verificatori di primo livello, limitandosi a sottoscrivere, alcuni giorni dopo, i protocolli di controllo, senza neppure poter far affidamento su registrazioni digitali degli esiti dei controlli UT, che le apparecchiature analogiche di dell'officina Jungenthal non erano in grado di effettuare). Inoltre va considerata l'effettuazione del controllo UT in un tempo *standard* assolutamente insufficiente per portare a termine un esame a regola d'arte.

La Corte non può quindi assolutamente condividere l'assunto difensivo secondo cui le procedure in uso presso l'officina Jungenthal nel 2008 sarebbero da ritenere conformi alle norme tecniche riconosciute: nel caso della revisione dell'assile n. 98331 la procedure interne si sono dimostrate sotto più profili assolutamente inadeguate, non soltanto per negligenze occasionali ma anche -come detto- per deficienze a carattere strutturale e permanente; con la conseguenza di mettere in circolazione un assile del quale un accurato controllo finale avrebbe facilmente rilevato la non conformità a quanto era previsto dal Manuale VPI. I segnali di allarme, che la dirigenza di Jungenthal era obbligata a valutare con particolare attenzione, erano plurimi ed evidenti.

Anche in merito ai profili che riguardano la mancata adozione, prima dell'incidente di Viareggio, delle TFA indicate nella sentenza impugnata le conclusioni della sentenza di primo grado sono da condividere. Non si intende mettere in dubbio che sui vari temi nei quali le TFA sono intervenute (nel mese di settembre 2009 e nel gennaio 2010) fossero disponibili, anche prima dell'incidente di Viareggio, norme tecniche che erano dettate dal Manuale VPI, sulla base della pregressa esperienza delle ferrovie federali tedesche. Tuttavia si deve ribadire che il disastroso

episodio di Viareggio ha messo in evidenza vistosi elementi di vulnerabilità dei processi di manutenzione, che -come di seguito si dirà- erano facilmente rilevabili anche perché già in precedenza segnalati dell'Autorità federale EBA e ai quali le procedure previste dal Manuale non sono state in grado di porre rimedio. Si tratta di carenze che hanno imposto al 'gruppo GATX' una serie di istruzioni molto più dettagliate, al fine di precisare disposizioni che in precedenza erano obiettivamente generiche e insufficienti. D'altra parte non si può ignorare che la VPI, nel dare notizia -con la circolare n. 4 del 6 giugno 2007- della definizione delle proprie linee guida di manutenzione, destinate ai detentori di carri 'privati', ha precisato che quelle regole "*non liberano il detentore dei carri dal suo obbligo di controllare se le condizioni operative e la dotazione tecnica dei suoi convogli corrispondano a quanto previsto e ai vincoli determinati dalle linee guida stesse*". Si aggiunge nella circolare che "*il detentore dei carri è responsabile di fornire le istruzioni di manutenzione all'officina da lui incaricata. Le linee guida di manutenzione VPI svolgono pertanto una funzione di supporto*". In altri termini, nel qualificare le linea guida VPI come un importante e affidabile supporto tecnico per le officine, si precisa che il detentore dei carri è comunque il responsabile diretto delle attività manutentive, tenuto a verificare l'adeguatezza delle procedure e la sicurezza complessiva delle revisioni.

Ciò chiarito, è indispensabile tener presente che il deragliamento che si è verificato a Viareggio, dovuto alla frattura per 'fatica' di un comune assile ferroviario, non può affatto essere definito 'eccezionale', essendo il frutto di un insieme di negligenze che il rigoroso rispetto di un dettagliato piano di manutenzione avrebbe permesso di evitare.

In merito all'ordinanza EBA del 10 luglio 2007 si è già evidenziato che l'Autorità ferroviaria tedesca aveva rappresentato la necessità urgente del perfezionamento di determinate procedure. In particolare erano state messe in luce le problematiche che riguardavano la ricognizione delle sale (non di rado di fabbricazione molto vecchia e tali da richiedere controlli più intensi, per le caratteristiche stesse dell'acciaio impiegato) e quelle relative al pericolo legato alla corrosione della superficie degli assili e alle frequenti anomalie della verniciatura.

Pertanto, certamente non si può condividere l'assunto difensivo secondo cui dagli atti processuali non potrebbero trarsi evidenze che dimostrino l'esigibilità del perfezionamento delle procedure manutentive sulla scorta di conoscenze tecniche esistenti prima dell'incidente di Viareggio. La realtà è oggettivamente diversa. Nel 2007 l'EBA aveva indicato i pericoli di un sistema manutentivo che non assicurava che tutti gli assili fossero revisionati ad intervalli adeguati in rapporto alle loro caratteristiche di fabbricazione e con procedimenti idonei ad accertare l'eventuale esistenza di difetti rilevanti per la sicurezza. Tenendo conto del

provvedimento dell'EBA, le procedure di manutenzione avrebbero dovuto essere perfezionate prima dell'incidente di Viareggio, con l'adozione di accorgimenti che, viceversa, soltanto dopo sono stati implementati con regole interne del 'gruppo GATX' (regole che sono di notevole importanza visto che con espressa disposizione -si tratta dalla TFA 01.02-02- è stato stabilito che, in caso di contrasto, prevalgano sulle norme del Manuale VPI).

E' quindi da condividere la conclusione dei giudici di primo grado secondo cui l'esito totalmente insoddisfacente della revisione dell'assile n. 98331, nel novembre 2008, è stato favorito dall'atteggiamento di inerzia tenuto dalle società del 'gruppo' e, in particolare, da questi due imputati, che erano titolari della facoltà di redigere ed approvare le istruzioni tecniche per le manutenzioni da eseguire presso l'officina Jungenthal su sale di proprietà GATX.

Questa conclusione è sostenuta dall'esame delle singole TFA emesse a partire dal settembre 2009. La rilevanza di queste norme -che avrebbero potuto, con elevata probabilità logica, scongiurare l'evento dannoso- deve, infatti, essere rimarcata anche alla luce dell'analisi specifica di ciascuna di esse.

- 1. La **TFA 02.03-01 sulla classificazione delle sale** è stata emessa sulla base della circolare VPI n. 12/2009 del 27 agosto 2009, nella quale si comunicava che nell'ambito del progetto UIC denominato "Piano di tolleranza dei difetti degli assili di sale montate" erano stati elaborati criteri per associare gli assili a determinate classi di danno.

L'argomento è stato in parte già trattato nel paragrafo relativo all'ordinanza EBA rilevando che con la circolare VPI n.12/2009 erano state previste quattro diverse categorie di assili, imponendo una precisa descrizione dello stato di ciascun assile, con rilievo della rugosità superficiale e individuazione dei difetti (danni al materiale, alveoli di corrosione, indebolimenti).

Nel completare le osservazioni già svolte va evidenziato che la circolare VPI sopra indicata non distingue tra le diverse parti dell'assile ed impone, dunque, una rilevazione dei difetti sull'intera superficie del componente, compresa la parte esterna alle ruote, nella quale si è poi manifestata la cricca. Del resto le foto illustrative dei danni contenute nella circolare, e alle quali si fa riferimento nell'appello dei difensori, sono indicate in modo espresso dalla circolare come meramente "esemplificative".

La TFA emessa successivamente a questa circolare richiama le quattro classi di difetti di cui alla circolare stessa stabilendo, per le sale di cui alla classe 3 (che presentano "*superficie molto alveolata in modo uniforme*"), che siano marcate in modo indelebile sul lato interno del disco della ruota

e che i tempi dei successivi controlli siano ridotti alla metà; per le sale di cui alla classe 4 (che presentano "*danno singolo o ripetuto*"), la nuova norma stabilisce, invece, che si proceda immediatamente allo scarto.

Come già esposto nel riassumere i motivi di appello, secondo la difesa si tratterebbe di una semplice specificazione e integrazione di regole di trattamento degli assili che erano contenute anche nel Manuale VPI 04, in particolare nell'appendice 6 dell'edizione vigente dall'agosto 2008.

Si tratta di una deduzione non fondata. Il testo dell'appendice 6 del Manuale VPI (già riportato, nella parte che interessa, nel trattare del motivo di gravame che attiene all'ordinanza EBA) si limita a indicare due classi di difetti: 'W0' e 'W1'. La classe 'W0' corrisponde all'assenza di difetti, alla quale viene equiparata la presenza di difetti superficiali definiti "*tollerabili (levigature)*". La classe 'W1' indica la presenza di alveoli da corrosione, evidentemente da eliminare mediante un trattamento locale di tipo meccanico.

Si deve quindi rilevare:

- che la classificazione 'W1', come regolamentata dall'appendice 6, si riferisce, in modo indistinto, a difetti che presentano un diverso grado di gravità e non fornisce alcuna specifica indicazione in merito alla localizzazione e alle caratteristiche delle tracce di corrosione che hanno dato luogo all'applicazione di quel contrassegno identificativo;

- che l'indicazione di "difetti superficiali tollerabili", in presenza dei quali è comunque ammessa la classificazione 'W0', è anch'essa oggettivamente ambigua e non altrimenti precisata dalla norma in esame;

- che l'esame magnetoscopico previsto, come misura di sicurezza, dalla stessa appendice 6 (da effettuare in occasione di ogni successiva revisione IS2 e IS3) doveva necessariamente essere eseguito senza che l'esaminatore disponesse di alcun riferimento e senza neppure sapere in quale parte dell'assile gli alveoli di corrosione fossero stati rinvenuti (e, si suppone, trattati) nel precedente intervento manutentivo.

Del resto, l'assile n. 98331 non era accompagnato da alcuna informazione di questo tipo e neppure dall'esame del 'foglio di misurazione' e degli altri documenti compilati presso l'officina Jungenthal, in verità assai poco esaurienti, risulta nulla in merito alla localizzazione e al trattamento degli alveoli di corrosione genericamente indicati con la 'marcatura' W1.

Sembra dunque palese che fino al 2009 la classificazione degli assili per categorie di difetti era regolamentata in modo ambiguo e incompleto, senza neppure prevedere, diversamente da quanto è stato poi stabilito con la TFA 02.03-01, che gli assili che presentavano alveoli di corrosione

sottoposti a trattamento ai sensi dell'art. 23 del Manuale VPI fossero in seguito controllati con maggiore frequenza.

Valutati questi rilievi, è certo che una più puntuale classificazione degli assili -corrispondente a quanto poi è stato disposto con la citata TFA- avrebbe portato ad un livello di sicurezza notevolmente più elevato, con riflessi decisivi sugli eventi oggetto del processo. Infatti l'assile n. 98331, che presentava una corrosione estesa (come esposto nel trattare dei motivi di gravame V e VII.c e punti 5 e 10 della relazione, in tema di condizioni dell'assile al momento della revisione e di verniciatura-sabbiatura), certamente non avrebbe potuto essere classificato nelle prime due categorie ('W0' e 'W1'), che presuppongono l'assenza di danni del materiale e di alveoli di corrosione. E' altamente verosimile che la presenza di vistose abrasioni nel corpo centrale dell'assile (irregolarmente ritoccate presso l'officina Jungenthal con vernici di diverso tipo) e di marcate anomalie della vernice che copriva il collarino poi fratturato (che presentava rigonfiamenti e sbollature) avrebbe comportato la classificazione dell'assile nella categoria '4' (prevista per i casi di presenza di un *'danno singolo o ripetuto'* e rugosità superficiale *'fortemente elevata in alcuni punti'*). Da ciò sarebbe derivata l'impossibilità di procedere a revisione dell'assile, che sarebbe stato scartato. Ma anche una classificazione, molto meno probabile, nella categoria '3' (*'superficie molto alveolata in modo uniforme'*, e *'rugosità superficiale marcatamente elevata'*) avrebbe comunque comportato la speciale marcatura con l'indicazione della classe e, quindi, una evidenziazione dei difetti più specifica e attenta rispetto a quella che è stata effettuata presso l'officina Jungenthal, che di fatto non ha dato luogo ad alcuna ulteriore ispezione nel momento del montaggio della sala nella sottostruttura del carro poi deragliato.

- 2. La **TFA 02.02-01, in punto di esame visivo degli assili** è stata emessa il giorno 11.9.2009, con sottoscrizione degli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI, sulla base dei quanto indicato nella circolare VPI n. 9/2009 del 1 settembre 2009.

La TFA rende indubbiamente più precisa la normativa sul punto dell'esame visivo, in particolare stabilendo che "*gli assili delle sale devono essere esaminati per danni del rivestimento e di materiale ad ogni ingresso in officina*".

Sul tema sembra opportuno precisare che le disposizioni di cui alla TFA sopra citata sono cronologicamente 'intermedie' tra quelle del manuale VPI vigenti alla data della revisione dell'assile n. 98331 e quelle poi introdotte, nel 2010, con la successiva TFA 02.02-02, emessa il 30.3.2010, che ha sostituito la versione 01 recependo il catalogo europeo

'EVIC' (successivo all'incidente di Viareggio e recante una dettagliata guida ai fini dell'ispezione visiva degli assili per carri merci).

Nella TFA 02.02-01, pur anteriore all'approvazione in sede ERA del catalogo EVIC, comunque si dispone che:

"sale con:

- difetti meccanici (scanalature, tacche)

- danni superficiali (corrosione)

devono essere smontate e revisionate";

"sale con danni al rivestimento (con o senza corrosione) devono essere revisionate";

"sale con danni al rivestimento non devono essere impiegate per l'esercizio".

Secondo la difesa la TFA 02.02-01 si limita ad una migliore specificazione di regole che erano già presenti nel Manuale VPI, in particolare:

- nell'art. 18, che nell'edizione dell'agosto 2008 imponeva l'esame visivo della superficie degli assili in occasione di una manutenzione *IS 0* o in occasione della revisione del telaio dei carri (il testo completo dell'art. 18 (1) è il seguente: *"Su tutte le sale montate, in ciascun livello di manutenzione IS 0 o in occasione della revisione del telaio, è necessario ispezionare e valutare mediante esame visivo lo stato della superficie degli assili");*

- nell'art. 4 in tema di trattamento delle sale difettose *(*il testo è il seguente: *"(1) Se viene soddisfatto uno dei criteri di danno esposti all'appendice 18 (eccezione: criterio di smontaggio 33), è necessario smontare e riparare la sala. (2) La sala difettosa deve essere contrassegnata con il numero del criterio di danno conforme all'appendice 18. La marcatura va applicata sulla sala montata in modo ben leggibile e duraturo". (3) Se le sale montate presentano danni quali - cretti e rotture degli assili - cretti e rotture di ruote monoblocco - spostamenti delle ruote - deterioramento della vernice (...) è necessario compilare i moduli prestampati del manuale VPI 04, appendice 23 "Segnalazione di cretti e rotture su sale montate" e/o VPI 04, appendice 24 "Segnalazione di danni straordinari alle boccole delle sale montate", e inviarli immediatamente al detentore del veicolo. (..) Tali sale e boccole difettose devono essere messe in deposito finché il detentore del veicolo non abbia deciso sul loro successivo trattamento"*).

Ad avviso della Corte si deve riconoscere che la TFA 02.02-01 contiene (in corrispondenza con quanto indicato nell'ordinanza EBA del 10 luglio

2007, nella quale l'ispezione visiva era richiamata come efficace misura di prevenzione) una non trascurabile precisazione degli obblighi in tema di controllo visivo e delle conseguenti misure di sicurezza.

La nuova norma è, infatti, tassativa nel prescrivere che l'ispezione visiva per accertare eventuali danni del rivestimento e del materiale è sempre obbligatoria "*ad ogni ingresso in officina*", quale che sia l'attività manutentiva che deve essere svolta. Il più articolato testo dell'art. 18 è meno chiaro, in particolare con riferimento agli assili che vengono sottoposti a manutenzione straordinaria al di fuori dei casi esplicitamente citati, vale a dire in un ambito di manutenzione diverso da quello 'IS 0' e indipendentemente dai termini temporali per la revisione del telaio del carro merci sul quale l'assile stesso è montato.

La TFA 02.02-01 è poi altrettanto tassativa nel disporre, senza alcuna distinzione, che qualsiasi danno meccanico o da corrosione superficiale comporta che la sala deve essere smontata e revisionata e che anche i danni, di qualsiasi natura, che riguardano il solo rivestimento (danni che nel caso dell'assile n. 98331 erano evidenti) rendono obbligatoria la revisione dell'assile ed escludono, in ogni caso, che questo possa essere utilizzato per l'esercizio ferroviario.

- 3. La **TFA 02.01-02** del 13.1.2010, in tema di "**Regolamenti relativi a VPI 04**", contiene 'indicazioni aggiuntive' rispetto al Manuale VPI all'epoca vigente e si collega a quanto previsto dalla circolare VPI n. 11/2009 del 7.8.2009.

Come indicato nella sentenza di primo grado, con questa TFA vengono dettate, in primo luogo, disposizioni relative alla scelta della vernice da utilizzare: per gli assili si prescrive che la nuova applicazione della protezione contro la corrosione avvenga esclusivamente con vernice Eposist 2001 di tonalità RAL 5011, mentre per la parte interna delle ruote vengono indicate, in alternativa, la medesima vernice Eposist 2001 oppure la vernice termovirante SEB 9305; per la parte esterna delle ruote può essere utilizzata esclusivamente la vernice SEB 9305. Inoltre viene prescritto, in conformità alla circolare VPI n. 11/2009, l'esame magnetoscopico anche "*sul collo dell'albero*", vale a dire sulla superficie del fusello e sul collare esterno.

Secondo quanto sostenuto nell'appello, l'estensione dell'esame magnetoscopico al fusello e al collare presuppone il previo smontaggio degli anelli interni e dell'anello labirinto e tale smontaggio, così come l'operazione di rimontaggio, non è esente da rischi, essendo possibile una difettosa operazione di calettamento/scalettamento che costituisce una delle cause principali del fenomeno del surriscaldamento delle boccole. Da ciò, secondo questi appellanti, la scelta effettuata nel 2008 (con la seconda edizione del Manuale VPI, entrata in vigore nel mese di agosto)

di introdurre l'esame magnetoscopico sul corpo dell'assile, ma non sul fusello e sul collare esterno, che è "*una delle parti che disponeva e dispone in assoluto del margine di sicurezza più alto*" (così l'atto di appello a p. 804).

Tanto premesso, va osservato che quanto alle considerazioni svolte nell'appello (alle pp. 808-810) a proposito dell'adozione (già con le TFA datate 31.3.2008) della pittura Eposist 2001, colore RAL 5011, nulla si deve aggiungere ai rilievi svolti laddove è stato esaminato il motivo di gravame in punto di verniciatura dell'assile: ed infatti nel motivo relativo alle posizioni degli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI non vi è alcuna considerazione ulteriore e dotata di specifica rilevanza. Per quanto concerne, invece, l'^estensione' all'intero assile, compresa la parte esterna alle ruote, dell'esame magnetoscopico previsto nella revisione di livello IS2, è importante rimarcare che non può essere condiviso l'assunto secondo cui la limitazione dell'esame MT al corpo centrale dell'assile corrisponderebbe ad una comprovata 'sicurezza' dell'area del collarino.

Non si mette in dubbio che la TFA del 13.1.2010 sia il frutto di una valutazione effettuata in sede VPI dopo l'incidente di Viareggio (con la citata circolare n. 11/2009), mentre in precedenza il regime normativo non era altrettanto esplicito e il testo del Manuale VPI seconda edizione consentiva -secondo quanto è indicato nell'appendice 35, relativa all'esame magnetoscopico nel livello di manutenzione IS2- l'effettuazione dell'esame MT anche con l'assile "montato in opera", in questo caso limitando l'area di prova al corpo centrale dell'assile stesso (in proposito si veda, in particolare, l'art. 4.4 dell'appendice 35 e la figura 2 ivi richiamata). Tuttavia non è vero che l'area del collarino non sia soggetta a fratture e possa, pertanto, essere esaminata con un metodo meno accurato.

Questo aspetto è già stato ampiamente esaminato in precedenti paragrafi relativi ad altri motivi di impugnazione proposti dai difensori degli imputati operanti nel 'gruppo GATX': si fa riferimento, in particolare, a quanto esposto nel trattare dei motivi in tema di dimensione della cricca al momento della revisione e di ordinanza EBA. Si è evidenziato, tra l'altro, che nel caso dell'assile n. 98331 la frattura è intervenuta in una zona dell'assile giustamente definita "*critica*" da vari consulenti e dallo stesso perito nominato dal GIP prof. Dario Vangi, in quanto in quella zona si realizza un brusco passaggio di diametro dell'assile da uno più piccolo a un diametro più grande. Peraltro, come ugualmente si è esposto, la circostanza che le variazioni di sezione prossime alla ruota (non soltanto il raggio di raccordo interno -'Korbbogen'- ma anche il collarino esterno -'Notschenkel') comportino una maggiore sollecitazione e che il collarino non sia affatto una zona che può essere considerata esente dal pericolo di fratture si desume, in modo inequivocabile, dallo stesso Manuale VPI, che

già nell'edizione vigente a partire dall'agosto 2008 chiarisce che "*in linea di principio i cretti possono comparire in ogni sezione dell'assile. Le zone particolarmente soggette alla formazione di cretti sono le sedi dei dischi delle ruote e il fusello*"; "*con la scansione obliqua vengono inoltre controllate le zone particolarmente soggette ai cretti, rilevandone l'eventuale presenza, vedi figura 4*" (figura che indica graficamente i punti da controllare con le sonde destinate alla scansione obliqua: tutte le variazioni di sezione e, tra queste, il collarino dove la cricca si è poi effettivamente manifestata).

Alla luce di queste considerazioni è da ritenere che l'esame magnetoscopico nelle sezioni esterne alle ruote fosse, in realtà, necessario, come la normativa tecnica successiva all'evento di Viareggio ha espressamente indicato. Omettendo l'esame magnetoscopico al di fuori del corpo centrale dell'assile certamente si evita la rimozione degli anelli interni e dell'anello di tenuta a labirinto, ma si rinuncia ad un controllo tecnicamente molto preciso, che in questo caso -qualora fosse stato effettuato a regola d'arte anche nella zona del fusello e del collarino- avrebbe permesso di rilevare la cricca con un grado di probabilità prossimo alla certezza, come, peraltro, già evidenziato in altre parti della presente motivazione.

E' utile segnalare che la citata circolare VPI n. 11/2009 del 7 agosto 2009 nella sostanza rende evidente che anche da parte del gruppo di studio VPI è stata valutata, purtroppo soltanto dopo l'incidente di Viareggio, l'insufficienza di un esame del fusello e dell'adiacente collarino effettuato con la tecnica ultrasonora, utilizzando -come è avvenuto nel caso dell'assile n. 98331- una apparecchiatura analogica di vecchia concezione. Il controllo magnetoscopico anche dell'area esterna alle ruote viene, infatti, prescritto con efficacia immediata, indicando come unica possibile alternativa (da adottare "*su disposizione del proprietario*"), "*un controllo con ultrasuoni su un banco di prova meccanizzato omologato*", disponibile presso alcune officine indicate nella circolare.

- 4. Infine nell'appello viene presa in esame la **TFA 02.09-04** del 13.1.2010 sulla **registrazione delle sale** (intitolata 'Notifica per la sale montate'), che in effetti costituisce una rielaborazione, con alcune modifiche, della precedente TFA, anch'essa successiva all'incidente di Viareggio, **02.09-03** del 7.12.2009.

Come esposto nella relazione introduttiva sui motivi di appello, questa TFA si occupa del tema della registrazione delle attività di manutenzione e della documentazione che deve accompagnare la spedizione di una qualunque sala che sia passata in officina.

Secondo la difesa si tratterebbe di una semplice integrazione di quanto già previsto dal Manuale VPI nell'edizione che era vigente nel novembre

2008, in particolare all'art. 10 punto 3 ("*Per ogni sala montata si deve compilare un foglio di misurazione, da presentare su richiesta*") e nell'appendice 26 ("*Foglio di misurazione della sala*") che prevede uno schema corrispondente al foglio misurazioni compilato presso l'officina Jungenthal al momento della manutenzione della sala montata n. 98331. Inoltre nell'appello si osserva che l'art. 10 punto 5 del Manuale stabiliva, già alla data della revisione effettuata su quella sala, che le officine dovessero documentare i risultati dei controlli e delle misurazioni effettuate (il testo dell'art. 10.5 al quale si fa riferimento nell'appello, contenuto nell'edizione del Manuale VPI entrata in vigore nell'agosto 2008, è il seguente: "*Dopo l'esecuzione dei livelli di manutenzione si devono effettuare le operazioni di controllo e di misurazione previste dall'appendice 5, tabelle 2 e 3. I risultati del controllo e della misurazione vanno documentati e conservati dall'officina che, su richiesta, li dovrà presentare. I documenti vanno conservati per il tempo previsto nel documento VPI 01 Appendice 9*").

Tanto premesso, si deve osservare che sicuramente nel Manuale VPI esistevano disposizioni in tema di registrazione e conservazione dei dati raccolti nell'ambito delle procedure di manutenzione; tuttavia la TFA 02.09-04 rende obbligatoria (nel modulo "Notifica", in precedenza inesistente) la disponibilità di informazioni molto più dettagliate, quanto alle manutenzioni in passato effettuate sulla sala e a quelle eseguite durante la permanenza in officina.

Sul tema della tracciabilità delle operazioni di manutenzione, già affrontato in relazione al motivo di impugnazione VII.m e punto 18 della relazione, va ricordato che dopo l'incidente di Viareggio è stato rilevato come le informazioni relative alla pregresse manutenzioni eseguite sulla sala n. 98331 fossero assolutamente carenti (tanto che nulla è tuttora noto in merito alle attività manutentive eseguite in relazione a questa sala prima del 2002). Da parte dell'ANSF fu rilevato che nessun piano di manutenzione risultava disponibile, e che "*sia l'officina che l'EBA non sono in grado di tracciare l'intera storia della sala montata antecedente al 2002 né tanto meno fornire informazioni relative ai numeri Us degli assili appartenenti alla stessa colata*" (si tratta di una nota dell'ANSF già in precedenza citata, che risale al 9.7.2009 e contiene il "Primo resoconto dell'incontro tra ANSF e EBA del 8.7.2009 ad Hannover - visita all'officina di Jungenthal Waggon Gmbh"). Per quanto concerne altri rilievi sullo stesso tema appare sufficiente il rinvio a quanto già esposto nel paragrafo sopra citato.

Ciò considerato, è corretta la conclusione del Tribunale che, nel valutare la posizione degli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI, ha ritenuto che fosse loro dovere -in ragione della posizione direttiva e della facoltà di emettere provvedimenti obbligatori per le officine del 'gruppo GATX'-

assicurare un rapido scambio di informazioni su tutti i componenti oggetto di revisione.

Nell'insieme, le argomentazioni finora svolte in relazione alle sopra menzionate TFA impongono di confermare le valutazioni effettuate con la sentenza di primo grado in merito alla responsabilità degli imputati KOGELHEIDE e LINOWSKI per la grave negligenza con la quale la manutenzione dell'assile n. 98331 è stata eseguita presso l'officina Jungenthal.

Sicuramente non si può condividere la tesi 'di fondo' sostenuta dalla difesa, secondo cui nessun addebito colposo potrebbe essere formulato a carico dei due imputati stante la peculiarità della frattura dell'assile verificatasi a Viareggio, che avrebbe indotto ad una evoluzione delle procedure manutentive non attuabile sulla base delle più limitate conoscenze tecniche esistenti fino al giugno 2009. Come già ampiamente esposto in relazione a vari motivi di appello, l'evento di Viareggio è tutt'altro che un fatto inevitabile e imprevedibile, essendo conseguenza di cause che una puntuale gestione dei processi manutentivi avrebbe consentito di fronteggiare, tenendo conto anche dei fattori di pericolo, corrispondenti a quanto poi si è verificato, che erano stati indicati con l'ordinanza emessa dall'EBA nel luglio 2007. Questi fattori di rischio, oggettivamente riconoscibili sulla base del bagaglio di conoscenze che era disponibile *ex ante*, di fatto sono stati presi in esame dalla dirigenza di GATX Rail Germania GmbH e dall'officina Jungenthal soltanto dopo che l'evento si è verificato. Solo allora, in modo colposamente tardivo, si è provveduto a intervenire mediante i provvedimenti vincolanti per le varie officine facenti capo a GATX che sono stati in precedenza esaminati.

La Corte ritiene, quindi, del tutto priva di fondamento l'argomentazione difensiva in forza della quale si deve ritenere che GATX abbia risposto prontamente all'evoluzione della tecnica di manutenzione ferroviaria. In realtà presso l'officina Jungenthal il Manuale VPI non era, in varie parti che sono state più volte segnalate, applicato in modo puntuale, essendo state constatate gravi disfunzioni a carattere permanente che comportavano una rilevante limitazione della sicurezza dei controlli degli assili sottoposti a revisione. Per altro verso vi erano aspetti attinenti alle procedure manutentive che, come evidenziato dall'EBA nell'ordinanza del luglio 2007, avrebbero dovuto essere adeguatamente migliorati, mediante apposite normative; aspetti che gli imputati hanno invece chiaramente sottovalutato, così venendo meno all'obbligo di governare l'area di rischio che faceva capo alle loro funzioni e ponendo in essere una concausa degli eventi di Viareggio.

La valutazione complessiva delle istruzioni tecniche emanate dopo l'incidente di Viareggio porta, infatti, a concludere che queste contengono

rilevanti correzioni e perfezionamenti delle tecniche di manutenzione che, se realizzati tempestivamente, avrebbero avuto efficacia impeditiva degli eventi di Viareggio. E' indiscutibile, in particolare, che disposizioni come quelle in tema di classificazione delle sale sulla base dei difetti e di esame magnetoscopico esteso all'intero assile - disposizioni sopra esaminate in modo dettagliato - avrebbero avuto un rilievo decisivo nel definire più precise e sicure modalità di esecuzione della manutenzione dell'assile e in tal modo impedire le negligenze e omissioni degli operatori dell'officina che sono all'origine del disastro ferroviario.

Per quanto riguarda l'attività e l'organizzazione dell'officina Jungenthal la responsabilità grava, in primo luogo, come è evidente, sull'imputato KOGELHEIDE, che assommava sulla sua persona gli incarichi di Amministratore Delegato di GATX Rail Germania GmbH, proprietaria della Jungenthal Waggon GmbH, e di Direttore Generale di quest'ultima società, con pieni poteri di gestione dell'impresa anche per gli aspetti propriamente tecnici.

Risulta in modo pacifico che sia KOGELHEIDE sia LINOWSKI erano persone dotate di specifica e rilevante esperienza nel settore della manutenzione di carri ferroviari per il trasporto di merci. Peraltro, entrambi gli imputati componevano il gruppo di lavoro collettivo dell'associazione VPI che ha esaminato le problematiche tecniche disciplinate nel Manuale. E' dunque fuori discussione che entrambi possedessero, anche personalmente, quell'insieme di conoscenze che comporta la riconoscibilità della situazione di pericolo che nel caso concreto è stata accertata.

In relazione alla posizione dell'imputato LINOWSKI, Responsabile del Team di gestione della Manutenzione della flotta carri di GATX Rail Germania GmbH, va svolto un ulteriore rilievo. La difesa ha infatti contestato (con una sintetica notazione a p. 818 dell'atto di appello) che a questo imputato sia ascrivibile una responsabilità con riferimento all'officina Jungenthal, affermando che la supervisione sulle officine di GATX non rientrava tra i compiti di LINOWSKI essendo di competenza di altri reparti tecnici che effettuavano una attività ispettiva e di controllo.

Si deve tuttavia rilevare che a LINOWSKI è addebitata la responsabilità per gli eventi di Viareggio essenzialmente quale "*diretto responsabile, unitamente a KOGELHEIDE, dell'elaborazione delle regole interne della manutenzione delle sale e carrelli (c.d. TFA)*" inoltrate alle tre società del gruppo e dotate di efficacia vincolante e prevalente rispetto alle norme VPI (vedi capo di imputazione n. 70). Sul punto non vi è alcuna contestazione da parte della difesa. E d'altra parte non vi può essere alcun dubbio che LINOWSKI, che risulta aver sottoscritto le TFA che in questa sede interessano, come 'redattore' (unitamente a KOGELHEIDE,

che sottoscrive per 'autorizzazione'), ha assunto una diretta responsabilità per l'organizzazione delle attività di manutenzione di sale e carrelli ferroviari, anche presso l'officina Jungenthal, proprio in virtù dei compiti a lui attribuiti in relazione alla predisposizione (in epoca sia precedente che successiva all'incidente di Viareggio) delle istruzioni tecniche che erano necessarie per le attività di manutenzione delle sale montate.

Alla luce delle considerazioni che precedono risulta del tutto evidente che la tardiva emanazione delle TFA che avrebbero avuto un ruolo determinante nel perfezionare le procedure di manutenzione è da ascrivere, con lo stesso grado di responsabilità di KOGELHEIDE, anche a LINOWSKI. Risulta infatti dimostrato che all'interno del 'gruppo GATX' entrambi rivestivano una posizione che implicava compiti apicali di organizzazione del settore manutenzione, compiti che non sono stati assolti con diligenza, non essendo stata tenuta la condotta che in quello specifico contesto era doverosa.

In relazione ad entrambi gli imputati i motivi di appello relativi all'affermazione della penale responsabilità (motivi che si presentano identici, fatto salvo quanto appena osservato in riferimento alla posizione di LINOWSKI) vanno quindi respinti in quanto infondati.

Motivo XII (punto 23 della relazione) – <u>La responsabilità di KRIEBEL</u>

Come più ampiamente esposto nella relazione sui motivi di appello, relativamente alla posizione di UWE KRIEBEL gli appellanti censurano la motivazione della sentenza in primo luogo nella parte in cui è stata ritenuta la sussistenza dei presupposti per affermare la penale responsabilità dell'imputato, ritenendo che la valutazione del Tribunale da un lato derivi dalla mancata comprensione dei principi sottesi ai controlli non distruttivi regolamentati dal manuale VPI, dall'altro lato dal travisamento del materiale probatorio in atti.

In particolare, le argomentazioni svolte dal Tribunale per motivare la decisione di condanna vengono censurate sia laddove si addebita a KRIEBEL, tecnico di livello 1 per l'esame ad ultrasuoni, l'omessa "detezione" di una cricca di dimensioni pari a 11 millimetri (avendo eseguito l'esame UT omettendo di segnalare la necessità di provvedere ad esame magnetoscopico in presenza di un rumore di fondo superiore al 10 % della scala; inoltre provvedendo all'esame ultrasonoro nonostante la mancata sabbiatura dell'assile, la carenza di piani di prova, l'utilizzo di "un apparecchio con taratura scaduta" e in un tempo di soli 12 minuti, largamente inferiore a quanto era necessario), sia nella parte nella quale si fa riferimento, nella sentenza, all'omessa effettuazione di un esame

visivo dell'assile. In subordine gli appellanti chiedono che sia disposta la rinnovazione parziale dell'istruzione dibattimentale per svolgere un ulteriore accertamento peritale in merito ai caratteri obiettivi della cricca e alla sua rilevabilità mediante un esame UT (si tratta di una richiesta avanzata anche nel motivo di gravame che attiene al tema della rilevabilità della cricca, nella parte "generale" dell'appello, relativa alle attività manutentive). In ulteriore subordine vengono formulati motivi che attengono alla ritenuta aggravante della "colpa con previsione" e alla determinazione del trattamento sanzionatorio, nonché alle valutazioni in punto di statuizioni civili; in ordine a queste ultime doglianze si rinvia a quanto sarà esposto nelle parti di questa motivazione a ciò specificamente destinate.

Per quanto attiene a questa posizione i profili di colpa essenziali, da ritenere evidenti, riguardano l'esecuzione dell'esame ultrasonoro in modo superficiale e negligente, in presenza di una pluralità di circostanze in grado di determinare l'assoluta inaffidabilità, o addirittura l'invalidità, dell'esame stesso, secondo quanto previsto anche dalle disposizioni VPI.

Prima di esaminare le deduzioni relative all'esame ad ultrasuoni sembra, tuttavia, necessario sgombrare il campo da quanto riguarda il riferimento effettuato dal Tribunale (in particolare a p. 330 della motivazione della sentenza) all'"omesso esame visivo" dell'assile. Si tratta di un profilo che appare effettivamente estraneo al nucleo essenziale della contestazione rivolta contro KRIEBEL. Il punto viene trattato nell'appello proposto nell'interesse dell'imputato sia nel paragrafo n. 2 relativo all'"analisi strutturale dell'addebito", sia nel paragrafo 3.4 dedicato, appunto, all'"omesso esame visivo". Al riguardo va rilevato che l'imputazione si incentra sulla verifica ad ultrasuoni, e non sulla omissione dell'esame visivo. Al capo 49, che è opportuno trascrivere nella parte di interesse -anche in funzione dei rilievi da svolgere di seguito- si contesta infatti a KRIEBEL di aver commesso i reati di omicidio colposo plurimo e lesioni colpose *"nella sua qualità di dipendente dell'Officina Jungenthal GmbH e di operatore addetto alla verifica ad ultrasuoni sulla sala 98331 -con l'apparato tipo USM3 n. 30122-734- avvenuta in data 26.11.2008 -epoca nella quale la cricca nel fusello dell'assile (la cui rottura per fatica cagionò il deragliamento del treno n. 50325 e la conseguente esplosione con le conseguenze imputate) aveva una profondità di circa 11 mm e quindi tale per dimensione e posizione e con la tecnica ultrasonora prescritta nelle VPI, da avere una probabilità di essere rilevata (probability of detection, POD) prossima al 100%- non si avvedeva dell'esistenza della cricca in questione, nonostante l'operazione fosse da ritenersi di non particolare complessità ed anzi routinaria, determinando quindi che la sala passando erroneamente il controllo manutentivo potesse essere montata sul carrello anteriore del primo carro cisterna del treno n. 50325 determinando con la sua rottura per*

fatica, l'evento imputato. Con l'aggravante di aver agito nonostante la previsione dell'evento in quanto, anzi, il solo aspetto visivo della superficie del colletto (punto in cui statisticamente più probabile e frequente è la rottura per fatica) fortemente ossidata, avrebbe dovuto imporre particolari attenzioni nell'esame condotto, mentre lo stesso venne operato in appena 12 minuti con un CND per sua natura richiedente non meno di 30 minuti, più il tempo necessario per le calibrazioni (con le strumentazioni in dotazione alla Jungenthal, fino a 120 minuti) e quello ulteriormente necessario per gli spostamenti del materiale esaminato nel corso delle prove ed, inoltre, non segnalando la necessità di procedere ad esame al magnetoscopio (per il quale l'officina Jugenthal non possedeva le abilitazioni) nella zona dove si manifestò la cricca, esame che invece era imposto in ragione della bassa permeabilità di quell'assile agli ultrasuoni, essendovi stato riscontrato un rumore di fondo superiore al 10% della scala, dato che avrebbe imposto alla Jungenthal di non validare il controllo ad ultrasuoni della sala. Con l'ulteriore colpa di aver agito operando detta manutenzione pur non essendo stato dotato nell'Officina del disegno dell'assile, necessario nella esecuzione delle scansioni, mancando l'Officina medesima di istruzioni dettagliate e formalizzate in funzione dell'assile sotto esame..".
E' opportuno aggiungere che l'esame visivo (qualora lo si intenda non come semplice 'ispezione visiva' funzionale all'esame UT, bensì come specifico controllo non distruttivo, normativamente previsto e riservato a tecnici in possesso della relativa qualifica ai sensi delle norme EN 473) non rientrava nella competenza personale e specifica di KRIEBEL. Secondo l'organigramma dell'officina Jungenthal KRIEBEL era collaboratore del "Centro Costi 140" ("Officina Sale") e, in particolare, responsabile della funzione "esami UT sale", nonché sostituto del responsabile BRÖDEL per gli esami di tipo magnetoscopico.
Ciò chiarito, è comunque del tutto evidente che la circostanza che il giudice di primo grado abbia ritenuto di introdurre alcune considerazioni anche in punto di esame visivo - in una motivazione nella quale si esaminano compiutamente, sia nella parte dedicata in modo specifico all'imputato KRIEBEL, sia nella parte 'generale', tutti i fatti contestati in riferimento alle modalità di effettuazione dell'esame ultrasonoro - non può determinare alcun profilo, rilevabile in questa sede, di mancata correlazione tra accusa e sentenza.

Tanto premesso, si deve osservare che sono invece del tutto corretti i rilievi contenuti nella sentenza impugnata in merito all'esecuzione dell'esame ad ultrasuoni -per il quale KRIEBEL era un soggetto specificamente certificato- con modalità che comportavano che tale controllo non potesse garantire la dovuta affidabilità.

Va sottolineato che la contestazione -sopra trascritta- riguarda non soltanto l'elemento oggettivo costituito dalla mancata rilevazione della

cricca della profondità di 11 millimetri (rispetto alla quale i dati elaborati nelle curve POD dimostrano una rilevabilità statisticamente corrispondente ad un valore prossimo alla certezza, come si è sopra già argomentato), ma anche le concrete modalità di esecuzione dell'esame. Da queste emerge, sotto vari profili, che non sono state adottate le cautele e le procedure che sarebbe stato necessario osservare rigorosamente per assicurare la piena attendibilità dell'esame. Più in dettaglio l'imputazione fa riferimento alla presenza di situazioni (le aree fortemente ossidate di un assile non oggetto neppure di una preliminare operazione di sabbiatura, la scarsa permeabilità dell'assile agli ultrasuoni) che avrebbero dovuto rendere obbligatorio il passaggio al controllo magnetoscopico, che presupponeva un diverso livello manutentivo, o quantomeno consigliare una "particolare attenzione" nell'esecuzione dell'esame. Inoltre, nell'imputazione si menziona la presenza di fattori che hanno influito in modo fortemente negativo sulle potenzialità del controllo ultrasonoro determinando un vero e proprio 'deficit manutentivo' per l'insicurezza dei controlli non distruttivi sull'assile (la durata dall'esame, effettuato in un tempo largamente inferiore a quanto sarebbe stato necessario; l'assenza totale di piani di prova e anche di un disegno specifico e dettagliato di quel tipo di assile, che non corrispondeva esattamente agli assili del gruppo di scambio 75.2).

In merito a questi profili le deduzioni difensive sono infondate e debbono essere respinte, confermando la decisione del Tribunale.

E' evidente, in primo luogo, che l'esame UT, per la sua estrema importanza ai fini della sicurezza della circolazione ferroviaria, avrebbe dovuto essere eseguito impiegando tutto il tempo necessario, e non certo nel brevissimo spazio temporale (12 minuti) che risulta dal 'foglio di lavorazione' compilato presso l'officina Jungenthal, giudicato inadeguato da tutti gli esperti che si sono pronunciati sul punto e, in ultima analisi, considerato assolutamente insufficiente dallo stesso KRIEBEL.

La difesa ha lamentato il travisamento delle prove in merito al fatto che l'esame sia stato effettivamente eseguito da KRIEBEL nel tempo sopra indicato, limitandosi tuttavia a richiamare -al punto 3.2.1 del motivo in esame- soltanto considerazioni identiche a quelle già compiutamente valutate, e respinte, nel prendere in esame il motivo VII.f, e punto 13 della relazione, sopra già trattato. La Corte ritiene dunque sufficiente ribadire che la tesi accusatoria, in merito a questo aspetto, si fonda su un dato documentale molto preciso, non smentito da elementi altrettanto significativi. Nessuna della considerazioni svolte dagli appellanti può mettere in dubbio il significato probatorio delle annotazioni riportate nel 'foglio di lavorazione' ("Betriebsauftrag Kostenstelle 140") dell'officina Jungenthal.

Sotto altro profilo va osservato che la contestazione rivolta a KRIEBEL è stata già esaminata, in rapporto alle deduzioni difensive degli appellanti, anche nella parte in cui viene ascritto all'imputato di aver omesso di rilevare la presenza di un rumore di fondo superiore al 10% della scala, condizione tecnica che impediva di procedere ad esame ultrasonoro e imponeva -secondo quanto previsto dall'appendice 27 delle norme VPI 04- di esaminare l'assile con il procedimento magnetoscopico, secondo l'appendice 28 delle medesime VPI.

Sul punto si è già messo in evidenza, trattando il motivo VII.e e punto 15 della relazione, che, contrariamente all'assunto degli appellanti, un "rumore di fondo", derivante dalla struttura metallica dell'assile, è stato riscontrato, nel corso delle prove eseguite presso il laboratorio di Lucchini, non soltanto nel momento in cui l'assile veniva esaminato utilizzando la sonda conica a 29°, ma anche, sia pure in modo non costante, nel corso di prove eseguite con sonde angolate. Si è inoltre chiarito come la rilevazione di un 'rumore di fondo' inammissibile durante l'esecuzione della prova ultrasonora rappresenti un caso che comporta il passaggio ad un controllo magnetoscopico 'completo' (e quindi ad un livello di manutenzione IS3, essendo necessario lo smontaggio completo dell'assile), ai sensi della già citata norma VPI. La disposizione di cui all'appendice 27 punto 2.4 stabilisce che "*un assile non è verificabile mediante ultrasuoni se il rumore della struttura .. è maggiore del 10% dell'altezza dello schermo..*". Il punto 6.2 - che, in relazione alle deduzioni difensive contenute nell'appello relativo alla posizione personale di KRIEBEL, è opportuno riportare integralmente - detta ulteriori disposizioni per la stessa ipotesi: "*Assili con rumori della struttura maggiori del 10% dell'altezza dello schermo non possono essere verificati mediante ultrasuoni. Questi assili possono essere verificati sulla base del punto 1.6. Se il rumore della struttura è maggiore del 10% soltanto nella scansione assiale, su assili privi di sedi per freni o ingranaggi è possibile eseguire un controllo magnetoscopico dell'assile in base all'appendice 28. Inoltre occorre verificare con gli ultrasuoni i fuselli e le sedi delle ruote*". Il punto 1.6 dell'appendice 27 richiama espressamente, anch'esso, il "*procedimento magnetoscopico secondo l'appendice 28*".

In proposito la tesi sostenuta nell'appello, ampiamente argomentata, si sostanzia nelle seguenti deduzioni:

- "*Un rumore di fondo non può ex se aver impedito la detezione di un cricca delle dimensioni postulate dall'accusa (11 mm), giacché idoneo eventualmente a 'camuffare' solo i riscontri derivanti da difetti di piccole dimensioni*" (pag. 872 dell'atto di appello).

- Comunque, nell'ipotesi di effettiva rilevazione di un rumore di fondo superiore al 10% della scala, secondo i difensori l'esame magnetoscopico si sarebbe dovuto eseguire, ai sensi dell'appendice 35 del manuale VPI vigente all'epoca dei fatti, esclusivamente sul corpo dell'assile (come era avvenuto nel corso della manutenzione IS2 effettuata sull'assile n. 98331) e non già sul collare esterno nel quale era presente la cricca (il richiamo all'appendice 28 contenuto, sul punto, nell'appendice 27 delle VPI sarebbe da ritenere frutto di un "refuso", come argomentato dal c.t. Poschmann: in particolare vedi pp. 873-874 dell'appello).

Al riguardo è da puntualizzare, in primo luogo, che la circostanza che il 'rumore di fondo' abbia, in quanto tale, impedito al tecnico addetto all'esame UT KRIEBEL di rilevare la cricca di 11 mm circa presente nel collarino dell'assile non è, in quanto tale, oggetto della contestazione, presupponendo un giudizio controfattuale -secondo cui in assenza del "rumore di fondo" la cricca sarebbe stata sicuramente rilevata- certamente non suffragato di elementi positivi. La scarsa permeabilità dell'assile agli ultrasuoni, con la conseguente presenza di rumore di fondo, è però di particolare importanza perché, come più volte detto, si tratta indubbiamente di un fattore che rende non efficace (o scarsamente efficace) l'esame ultrasonoro e che il Manuale VPI disciplina nel modo appena indicato, imponendo all'officina di interrompere l'esame e di procedere ad esame magnetoscopico sulla base dell'appendice 28.

Nell'appello si afferma che la presenza di rumore derivante dalla limitata permeabilità (o comunque dalla disomogeneità, a causa di microinclusioni) del materiale dell'assile ed anche altri fattori che hanno determinato un 'deficit di controllo' dell'assile stesso andrebbero valutati non soltanto per quanto attiene all'esistenza di una "*condotta normativamente esigibile dal singolo agente*", bensì anche "*sotto il profilo del loro impatto condizionante, in termini di 'mancata impeditività', sul comportamento effettivamente tenuto dagli agenti stessi*" (così l'appello a p. 863). In riferimento a questa osservazione va precisato che la rilevanza causale della condotta 'impeditiva' non presuppone che sia individuato con certezza il fattore che ha determinato l'omessa detezione di una cricca che era, per la sua dimensione particolarmente elevata, sicuramente rilevabile attraverso un esame UT eseguito in modo corretto. Per quanto riguarda l'imputato KRIEBEL l'efficacia causale dell'azione doverosa si collega alla mancata rilevazione della cricca, non dovuta a fattori incolpevoli. La prova certa, oltre ogni ragionevole dubbio, del 'motivo specifico' di tale mancata rilevazione sarebbe per l'accusa in concreto impossibile da fornire, specie se si considera che l'attrezzatura analogica per l'esame ad ultrasuoni in uso presso l'officina Jungenthal, pur essendo priva di anomalie funzionali, non consentiva in nessun caso una registrazione controllabile *ex post* delle operazioni e dei 'segnali' prodotti dagli impulsi ultrasonori. Di questi 'segnali' la struttura tecnico-

organizzativa, sotto vari profili assolutamente deficitaria, dell'officina Jungenthal non prevedeva che rimanesse alcuna traccia, visto non veniva redatto neppure uno specifico verbale: come meglio si dirà a proposito della posizione dell'imputato SCHRÖTER, il protocollo di controllo relativo all'esame ultrasonoro, compilato da KRIEBEL, riportava unicamente l'indicazione di "assenza di difetti" e veniva validato dal supervisore in relazione ad una pluralità di controlli UT.

Si può quindi affermare che ai fini dell'attribuzione a KRIEBEL della condotta omissiva a lui contestata è rilevante la dimostrazione che, pur essendo un soggetto tecnicamente qualificato, egli ha svolto una attività di verifica senza il rispetto -sotto più profili- delle norme VPI, così consentendo che l'assile n. 98331, sebbene non fosse correttamente manutenuto, e nel quale era già in fase di propagazione la cricca che ha poi determinato la rottura, fosse invece qualificato come 'revisionato' e idoneo alla circolazione ferroviaria. In altri termini l'indagine in merito alle situazioni di fatto che hanno reso altamente insicuro l'esame ultrasonoro eseguito sull'assile n. 98331 è certamente rilevante ai fini della valutazione complessiva della condotta di KRIEBEL (e degli altri operatori dell'officina Jungenthal, nonché dei soggetti aventi responsabilità di direzione o organizzazione dell'attività manutentiva), anche a prescindere dal fatto che si dimostri, in termini rigorosi, che uno specifico fattore causale è all'origine della mancata rilevazione della cricca da parte del verificatore. L'insieme dei fattori che hanno determinato l'irregolarità dei controlli ultrasonori consente di affermare che la mancata detezione della cricca sicuramente non deriva da circostanze incolpevoli, bensì dalla negligenza e trascuratezza con cui i controlli sono stati eseguiti (stante la già indicata p.o.d. prossima al 100% di una cricca di tali dimensioni, come valutato al motivo VII.e e punto 12 della relazione).

Chiarito quanto sopra, tornando alla questione dell'influenza del 'rumore di fondo' sull'esame ultrasonoro si deve puntualizzare (in riferimento alle osservazioni difensive, già riassunte, che attengono alla non rilevanza causale del rumore della struttura superiore al 10% della scala) che certamente il "rumore di fondo" non può essere considerato alla stregua di un fattore di "rilevanza meramente formale", "sganciata dalla realtà" (così l'appello a p. 873). Ciò in quanto:

- l'aver trascurato totalmente questo aspetto, che imponeva che KRIEBEL interrompesse l'esame e segnalasse l'anomalia ai suoi superiori (segnatamente al tecnico di secondo livello e sostituto supervisore SCHRÖTER) dimostra l'assoluta superficialità e trascuratezza con la quale l'esame UT è stato condotto, omettendo di assicurare il rispetto di normative VPI che vincolavano l'operatore, senza lasciare alcun margine

di discrezionalità, ed erano di particolare importanza per garantire la sicurezza dell'esame;

- così facendo (cioè omettendo di segnalare che l'assile non era verificabile mediante ultrasuoni), il tecnico incaricato dell'esame ha consentito che la procedura di revisione fosse completata senza svolgere un più approfondito accertamento, di tipo magnetoscopico, sull'intera superficie dell'assile, che sarebbe stato idoneo alla rilevazione della cricca;

- la Corte non condivide la deduzione difensiva, già riassunta, secondo la quale a seguito della constatata non verificabilità dell'assile mediante esame UT, l'esame magnetoscopico avrebbe dovuto essere eseguito, ai sensi dell'appendice 35 delle disposizioni vigenti nel novembre 2008, soltanto sul corpo dell'assile;

- il richiamo all'appendice 28 (che, come noto, regolamenta il controllo magnetoscopico nell'ambito della manutenzione IS3) è esplicito e non può essere considerato frutto di un "refuso". In ogni caso nella specie non risulta in alcun modo che i fuselli, ivi compresa la zona del collarino, e le sedi delle ruote fossero esenti dal 'rumore di fondo' e regolarmente ispezionabili mediante ultrasuoni: pertanto non è esatto che si sarebbe potuto procedere ad esame magnetoscopico soltanto nella parte centrale dell'assile, come se l'accertato rumore di fondo superiore al limite prescritto riguardasse unicamente la scansione di questa parte della sala n. 98331.

- Si deve tenere presente che la previsione delle norme VPI che impone, in caso di 'rumore di fondo' inammissibile, di procedere ad un esame magnetoscopico, deriva dal dato tecnico secondo cui questo secondo tipo di controllo, diversamente dall'esame UT, non è influenzato negativamente dalla struttura metallografica dell'assile e dalla presenza di microinclusioni. Questo essendo il presupposto tecnico della necessità, in questi casi, del controllo magnetoscopico, è evidente che un esame magnetoscopico 'parziale' non garantirebbe alcuna sicurezza per quanto riguarda la parte dell'assile nella quale sono calettate le ruote e le boccole (ivi compreso, ovviamente, il collarino). Non è pensabile che gli operatori dell'officina Jungenthal potessero considerare validamente eseguiti i controlli non distruttivi su un assile che nella parte esterna alle ruote non era stato validamente sottoposto ad esame ultrasonoro (stante il rumore di fondo non ammissibile) e neppure ad esame magnetoscopico (in quella parte non eseguito).

- Va anche osservato che la norma di cui al punto 6.2. dell'appendice 27, citata dal consulente Poschmann (e sopra richiamata) secondo la quale occorre procedere a controllo magnetoscopico dell'assile ed inoltre verificare con esame ad ultrasuoni i fuselli e le sedi delle ruote (ciò che

secondo il c.t. Poschmann dimostrerebbe che l'esame magnetoscopico richiesto in questa ipotesi è comunque limitato alla parte centrale dell'assile e non prevede il completo smontaggio della sala con scalettamento delle ruote) è relativa all'ipotesi, diversa da quella che si verificata nel caso in esame, nella quale "*il rumore della struttura è maggiore del 10% dell'altezza dello schermo soltanto nella scansione assiale*". Si fa riferimento, come reso evidente dalla 'figura 3' allegata alla citata appendice 27, alla scansione (appunto definita "assiale") che viene effettuata lungo l'asse longitudinale con sonde collocate sulla testa dell'assile (si tratta, in particolare, della scansione "near end scan"). E' pacifico che la scansione assiale si differenzia dalla "scansione obliqua", graficizzata nella "figura 4", che viene eseguita con sonde angolari e risulta importante con riferimento al caso di specie perché specificamente idonea ad ispezionare l'area del collare nella quale la cricca si è formata. Dagli elementi acquisiti al processo (già esaminati in relazione al motivo di impugnazione dedicato al 'rumore di fondo') emerge in modo incontestabile che il superamento del valore del 10% della scala è stato constatato, nelle prove eseguite in incidente probatorio, anche nella scansione angolata, e non esclusivamente nella scansione assiale. L'argomentazione svolta dalla difesa, in merito alla 'conseguenza' normativamente prevista della rilevazione di rumore di fondo inammissibile, è dunque sicuramente da respingere.

- Va ribadito che da tutto ciò deriva che in conseguenza della segnalazione dell'impossibilità di procedere al controllo ad ultrasuoni per la presenza di rumore di fondo superiore al 10% si sarebbe dovuto procedere al controllo magnetoscopico sull'intera superficie dell'assile - e quindi anche nella zona di innesco della cricca - presso un'altra officina, autorizzata all'operazione di smontaggio della sala e all'esame dell'assile nel livello di manutenzione IS3.

- Infine va osservato che le considerazioni già svolte nel paragrafo relativo alla rilevabilità della cricca portano a ritenere del tutto infondate - senza necessità di argomentazioni che sarebbero meramente ripetitive- le deduzioni difensive sul punto dell'efficacia predittiva delle curve POD relative all'esame magnetoscopico, che, come detto, era necessario eseguire data l'impossibilità di procedere ad un esame ultrasonoro tecnicamente affidabile.

- I molteplici segnali di allarme relativi all'assile (uno dei quali, ma non il solo, è appunto il 'rumore di fondo') imponevano che la normativa in tema di controlli non distruttivi fosse applicata in modo particolarmente rigoroso. Non si può mettere in dubbio che il giudizio controfattuale in merito all'esito dei tali controlli porti a concludere, con elevata credibilità razionale, che essi avrebbero permesso di rilevare la cricca.

Infondate sono anche altre deduzioni contenute nell'impugnazione relativa all'imputato KRIEBEL, che riguardano essenzialmente altri "segnali di allarme" quali gli alveoli di corrosione rilevabili sull'assile e la mancata sabbiatura.

Si tratta di deduzioni relative a circostanze di fatto in merito alle quali le prove sono già state valutate compiutamente nei paragrafi dedicati alle "condizioni dell'assile" e alle operazioni di "verniciatura e sabbiatura". Vanno dunque richiamate le considerazioni già svolte, in queste parti della motivazione, in merito allo stato del collarino nonché ai segni di corrosione presenti anche in altre aree dell'assile.

Non è corretto ritenere -come sostengono gli appellanti- che la presenza di segni di corrosione costituisca un dato irrilevante ai fini dell'attività che KRIEBEL doveva svolgere, in particolare sul presupposto che l'area del collarino era stata indagata con l'esame UT e dunque non sussisteva alcun segnale di allarme che non fosse stato tecnicamente fugato; né è corretto affermare che l'esplorazione di quell'area era avvenuta (con la sonda angolata a 45°) a partire dal fusello, che costituisce una zona né verniciata né soggetta a ruggine, per cui KRIEBEL poteva disinteressarsi dello stato della vernice del collarino trattandosi di un problema del quale si sarebbero occupati, in una fase successiva all'esame ultrasonoro, gli addetti all'applicazione della vernice anticorrosione. In proposito si deve osservare che KRIEBEL non poteva omettere di valutare la condizione di diffusa corrosione dell'assile e, in particolare, lo stato della verniciatura del collarino, che mostrava -come più volte ribadito- rigonfiamenti e sbollature evidentemente collegabili a sottostanti alveoli di corrosione. La vistosa anomalia della verniciatura e la presenza di fasce fortemente ossidate costituiva del resto -come più ampiamente esposto in precedenza- una caratteristica anche del corpo centrale dell'assile.

L'appendice 27 punto 3.1. del Manuale VPI 04, dettato in tema di preparazione della prova ad ultrasuoni, prescrive che "*per garantire l'attendibilità della prova ad ultrasuoni è necessario che la superficie in esame sia pulita e levigata. Le superfici di appoggio delle sonde devono essere preparate in modo tale da garantire un perfetto accoppiamento delle sonde stesse. A tal fine occorre eliminare rivestimenti, ruggine e danni meccanici*". Nel caso di un assile come quello in esame KRIEBEL doveva necessariamente valutare la condizione di grave ossidazione, nonché l'omissione della fase di rimozione della vernice mediante l'operazione di sabbiatura: operazione assolutamente necessaria per eseguire a regola d'arte l'esame ultrasonoro. E' vero che la zona del collarino, nella quale la cricca ha poi determinato la rottura dell'assile, doveva essere ispezionata ad ultrasuoni posizionando le sonde nell'area del fusello che non è coperta da rivestimento e non è soggetta a corrosione, visto che sul fusello sono montate le piste dei cuscinetti delle

boccole, il cui grasso impedisce la corrosione del metallo. Ma a questa circostanza si può semmai attribuire un rilievo sotto il profilo dell'assenza di nesso causale diretto tra l'omessa sabbiatura dell'assile e la mancata detezione della cricca da parte dell'addetto all'esame ad ultrasuoni. Si deve però sottolineare che l'aver proceduto all'esame UT pur in presenza di alveoli di corrosione non adeguatamente trattati e vernice di rivestimento non eliminata e sicuramente in cattivo stato, almeno nella zona dei collari - pertanto con superfici di appoggio delle sonde non certo "pulite e levigate" in tutto l'assile - dimostra l'assoluta superficialità con la quale il controllo non distruttivo è stato eseguito.

In definitiva, se è evidente che il problema della corrosione non poteva riguardare direttamente (per la ragione sopra esposta) la zona dei fuselli, è altrettanto certo che lo stato complessivo dell'assile non era assolutamente conforme a quanto le norme VPI richiedono ai fini di un esame ultrasonoro eseguito in modo corretto: ciò comportava l'obbligo per KRIEBEL di rilevare questa anomalia e interrompere l'esame, così facendo in modo che l'assile fosse valutato dai tecnici competenti ai fini di decidere un diverso percorso manutentivo che potesse offrire garanzie di sicurezza. Esattamente il giudice di primo grado ha osservato che KRIEBEL "*avrebbe dovuto quanto meno chiedere a SCHRÖTER di assumersi la responsabilità della prosecuzione di quella prova, che non offriva garanzia di alcuna affidabilità e certezza sulla mancanza di difetti interni sull'assile*". La circostanza che ciò non sia stato fatto non significa che KRIEBEL abbia radicalmente omesso l'ispezione visiva dell'assile, come il Tribunale sembra aver ritenuto. Tuttavia è palese che, ai fini del controllo ultrasonoro, non sono state tratte le dovute conseguenze dalle condizioni effettive, del tutto anomale, della superficie dell'assile.

Un ulteriore profilo segnalato dal Tribunale, e menzionato in modo specifico anche nell'imputazione, riguarda la mancanza, presso l'officina Jungenthal, di piani di prova. Anche in relazione a questo aspetto è necessario il richiamo ad osservazioni già svolte, in riferimento ad uno dei motivi a carattere generale, che attiene alla sussistenza dell'obbligo di mettere a disposizione dell'operatore di livello 1 addetto all'esame UT un piano di prova specifico, recante istruzioni dettagliate per l'esame di un assile per carri merci. E' accertato che, non osservando le disposizioni in materia (in particolare l'appendice 27 art. 3.2. del Manuale VPI, né le disposizioni dettate sul punto dalla norma DIN 27201.7), l'officina Jungenthal non aveva messo a disposizione degli addetti agli esami ultrasonori né il disegno dell'assile né istruzioni tecniche specifiche relative all'esame, che non erano state predisposte né dal supervisore LEHMANN né da altri soggetti a ciò abilitati.

Relativamente a questa inosservanza (non superata dalla mera messa a disposizione del Manuale VPI, che nella versione vigente nel novembre

2008 non conteneva dettagliati piani di prova, introdotti soltanto nell'edizione dell'anno 2011) si può affermare, come risulta già della sentenza di primo grado e come argomentato anche dagli appellanti, che non vi è dimostrazione di una specifica rilevanza 'impeditiva' rispetto all'omessa rilevazione della cricca da parte del tecnico KRIEBEL. Tuttavia non vi è alcun dubbio che la mancata disponibilità di piani di prova costituisce anch'essa una dimostrazione del fatto che l'esame UT era condotto con trascuratezza, senza assicurare che l'operatore potesse eseguire il controllo nel rispetto dalle normative. Non si può dubitare che questo stato di fatto rilevi non soltanto per la dimostrazione dell'incuria e negligenza di chi avrebbe dovuto organizzare i controlli non distruttivi, ma anche in relazione alla posizione del tecnico di primo livello, che -evidentemente- ha imprudentemente accettato di operare in assenza di adeguate condizioni di sicurezza, così eseguendo un controllo irregolare e inefficace, che ha portato a non rilevare il grave difetto insito nell'assile.

Da tutto quanto finora esposto deriva la conferma della penale responsabilità di KRIEBEL, essendo -come è ovvio- non rilevante in alcun modo, sotto questo profilo, quanto esposto in punto di esclusione dell'addebito di "omesso esame visivo" dell'assile.

Sembra poi corretto precisare, in riferimento ad un passaggio della motivazione della sentenza di primo grado, che neppure si può ascrivere a KRIEBEL di aver eseguito l'esame ultrasonoro "utilizzando un apparecchio con taratura scaduta" (così la sentenza a p. 332). Si tratta, all'evidenza, di una inesattezza, visto che la questione relativa alla 'taratura scaduta' riguarda, come già esposto, non l'apparecchio marca Krautkramer tipo USM3 utilizzato da KRIEBEL, bensì lo strumento di calibrazione utilizzato presso la General Electric Sensing & Inspection Technologies per la taratura della strumentazione dell'officina Jungenthal. Peraltro il tecnico verificatore KRIEBEL non aveva alcun compito (né possibilità concreta) di controllo delle modalità con le quali la calibrazione era stata eseguita presso la citata General Electric, ovvero del contenuto dei documenti forniti al riguardo dalla medesima General Electric. Tuttavia va sottolineato che questo rilievo, valutato erroneamente dal Tribunale, non incide in alcun modo sull'affermazione della penale responsabilità dell'imputato, che è ampiamente comprovata, al di là di ogni ragionevole dubbio, dall'insieme degli argomenti finora svolti.

Infine, anche per quanto concerne la richiesta di rinnovazione del dibattimento in punto di perizia relativa al tema della concreta rilevabilità della cricca mediante esame ad ultrasuoni, è sufficiente richiamare questo già esposto in riferimento al motivo VII.e e n. 12 della relazione, posto che la richiesta non contiene argomentazioni aggiuntive.

Motivo XIII (punto 24 della relazione) – La responsabilità di SCHRÖTER

Il motivo di impugnazione relativo alla posizione dell'imputato SCHRÖTER prende spunto (nel primo paragrafo, intitolato "*Premessa. La tesi del Tribunale*") da una disamina complessiva delle valutazioni espresse dal giudice di primo grado, al fine di individuare i punti in relazione ai quali il Tribunale ha ritenuto dimostrata la responsabilità dell'imputato, punti che afferiscono essenzialmente al mancato controllo sull'esecuzione, da parte di KRIEBEL, dell'esame UT sull'assile n. 98331.

Va precisato che la sentenza impugnata ha escluso che sia configurabile una responsabilità derivante da altre condotte, in particolare dalla mancata stesura di piani di prova, profilo di colpa non ascrivibile a SCHRÖTER: sul punto la decisione del giudice di primo grado deve essere confermata, essendo l'obbligo di redigere i piani di prova riferibile esclusivamente ad un tecnico di livello 3; al riguardo si deve rinviare a quanto esposto nel trattare della posizione dell'imputato LEHMANN.

Ciò premesso, la difesa argomenta che il presupposto dell'addebito per il quale il Tribunale ha ritenuto raggiunta la prova verte sul fatto che SCHRÖTER, sostituto del supervisore LEHMANN, avesse le medesime competenze che sono attribuite a quest'ultimo; inoltre che SCHRÖTER dovesse comunque presenziare alla prova eseguita da KRIEBEL, non essendogli consentito di attivarsi soltanto in caso di irregolarità segnalate da altri. Nell'appello si osserva che "*l'imputazione, infatti, acquista senso solo supponendo che i controlli 'incriminati' avrebbe potuto/dovuto svolgerli Schröter in prima persona. Vuoi, 'in parallelo' secondo il noto criterio della "ridondanza"; vuoi, 'in sequenza', come sostanziale reiterazione 'di verifica' dell'esame già svolto da Kriebel. Non si spiegherebbero, altrimenti, fra l'altro, l'addebito di «non aver constatato» né «la presenza di un rumore di fondo superiore al 10%», né «la superficie fortemente ossidata del colletto», nonché l'addebito di aver - colposamente - consentito che l'esame venisse «operato in appena 12 minuti»; rimproveri che evidentemente potrebbero essere mossi solo nei confronti di chi sia stato fisicamente presente al controllo del singolo assile, 'fianco a fianco' dell'esecutore 'primario' Kriebel*" (pag. 890 dell'atto di appello).

La prima deduzione, di importanza essenziale, con la quale occorre confrontarsi attiene dunque alla circostanza - contestata da parte della difesa - che la posizione di garanzia in capo a SCHRÖTER comportasse un obbligo giuridico di 'sorveglianza' sull'esame ultrasonoro eseguito da KRIEBEL, da esercitare anche al di fuori di una segnalazione da parte di quest'ultimo. E' appena il caso di aggiungere che si deve supporre che una simile segnalazione non vi sia stata, avendo KRIEBEL dichiarato,

nell'interrogatorio reso al P.M. e acquisito ex art. 513 c.p.p. nel corso del dibattimento: «*Per qualsiasi problema durante l'esame chiamo il sig. Schröter il quale mi da istruzioni in merito; in occasione del controllo della sala 98331 non ho riscontrato alcun problema e pertanto non l'ho chiamato*».

Sul punto è utile ricordare che secondo il Tribunale "*Proprio la speciale importanza che riveste la prova non distruttiva ultrasonora da eseguirsi sugli assili ferroviari, la cui non corretta esecuzione può costituire un serio pericolo per la incolumità pubblica, richiede che tale esame venga effettuato adottando tutta una serie di cautele, tra cui sicuramente quella che riguarda la presenza del supervisore durante la materiale esecuzione della prova*". "*Nessun dubbio, quindi, sulla necessaria presenza di SCHRÖTER al momento del controllo n.d. dell'assile 98331, da intendersi non come una "capillare verifica" e costante osservazione da parte del supervisore della prova durante tutta la sua durata, controllare cioè attimo per attimo le modalità di svolgimento della lavorazione, ma come obbligo di svolgere una sorveglianza appropriata al tipo di verifica che si deve eseguire e che permetta soprattutto di garantirne il suo corretto svolgimento, che non può attivarsi solo in caso di dubbi del tecnico di primo di livello, od in presenza di irregolarità sempre da questi segnalate. In questo modo, è evidente che tutta l'affidabilità delle prove non distruttive sarebbe confinata ed affidata alla doverosa segnalazione dell'operatore che esegue la prova*".

Si può osservare - in estrema sintesi – che gli appellanti hanno censurato la tesi accolta dal Tribunale argomentando che la posizione di SCHRÖTER, certificato come tecnico di secondo livello soltanto in materia di esami UT, non poteva essere equiparata a quella del supervisore "titolare" LEHMANN, tecnico di terzo livello per gli esami non distruttivi UT, MT e VT (che non era dipendente dell'officina e quindi non poteva essere sempre presente in loco); inoltre, che il ruolo del supervisore è quello di intervenire nell'esecuzione del singolo esame qualora nel corso di questo l'operatore riscontri una criticità, in presenza della quale il tecnico di primo livello è tenuto rivolgersi al supervisore.

In relazione a queste deduzioni si debbono svolgere le seguenti considerazioni.

La nomina, in data 27.8.2008, di LEHMANN quale supervisore per gli esami non distruttivi e di SCHRÖTER quale sostituto (venendo rilevato che "*il sig. Lehmann non è sempre presente in loco*") è espressione delle disposizioni in tema di supervisione dei controlli non distruttivi dettate dal Manuale VPI 01 (parte generale) appendice 17 e della DIN 27201-7, disposizioni che è utile qui riprodurre, nelle parti di interesse, per facilità di consultazione.

Le norme VPI stabiliscono che "*In ogni officina, ove sono attivi dei verificatori, deve essere inserito dal direttore un addetto alla sorveglianza e deve essere nominato per iscritto*".

Come rilevato anche nell'appello, i compiti del verificatore comprendono, nei rapporti con il supervisore, l'"*informazione immediata all'addetto alla sorveglianza per irregolarità e dubbi*" (è da precisare che le denominazioni 'supervisore' e 'addetto alla sorveglianza', la prima prevista dalla DIN 27201-7 e la seconda dal Manuale VPI, in concreto corrispondono alla medesima qualifica, non essendovi diversità di compiti, come esattamente ritenuto anche dal giudice di primo grado: sul punto non vi è contestazione).

Secondo il Manuale VPI l'addetto alla sorveglianza è responsabile per i seguenti compiti:

"*- sorveglianza dell'esecuzione professionale delle prove non distruttive;*

- garanzia nell'utilizzo delle norme valide e riconosciute e altre regole tecniche nonché dei regolamenti interni aziendali (disposizioni di procedura, di lavoro, di controllo);

- scelta di tecniche di controllo all'interno della procedura, in cui egli è certificato;

- messa a disposizione e cura di disposizioni di controllo per la procedura, in cui egli è certificato;

- controllo e firma dei protocolli di controllo;

- interpretazione dei risultati del controllo;

- preparazione di analisi;

- decisione tecnica di controllo in caso di dubbi;

- garanzia nell'utilizzo perfetto e regolare di sistemi di controllo curati;

- sorveglianza delle qualifiche dei verificatori;

- collaborazione nella selezione e nella preparazione dei operatori per la formazione p.n.d.;

- collaborazione nella selezione dei dispositivi di controllo e accessori p.n.d.;

- avviamento, direzione, formazione e istruzione dei verificatori".

Nelle norme DIN 27201-7 si stabilisce, all'art. 4.3.4., che "*ovunque vengano eseguiti collaudi non distruttivi, è necessario inserire un supervisore del collaudo. Il supervisore del collaudo è responsabile per la*

realizzazione appropriata e a regola d'arte del collaudo non distruttivo (..)".

Questo essendo il quadro normativo essenziale al quale occorre far riferimento per definire i compiti del supervisore, non si può fondatamente sostenere che il ruolo del supervisore consista semplicemente nell'intervenire in casi "dubbi", debitamente segnalati dal verificatore, o in presenza di criticità nell'esecuzione della prova, anch'esse puntualmente segnalate da colui che la stava eseguendo.

Si deve concordare con la conclusione del Tribunale, sopra riassunta, secondo cui interpretando in questi termini la normativa sopra richiamata si perverrebbe a ritenere che l'affidabilità dell'intero sistema dei controlli non distruttivi sia affidata alla perizia e diligenza dell'operatore di primo livello, che dovrebbe sempre rendersi conto di eventuali anomalie e criticità e richiedere prontamente, in questi casi, l'intervento del supervisore (o, nel caso in esame, quello del suo sostituto, essendo pacifico che LEHMANN era presente presso l'officina Jungenthal molto raramente, si può dire in modo del tutto occasionale).

Il concetto di "sorveglianza", da parte di un supervisore che assume, come detto, la responsabilità dell'esecuzione appropriata e a regola d'arte del controllo non distruttivo, appare incompatibile, su un piano logico, sia con la non immediata reperibilità del supervisore (se il supervisore non fosse immediatamente reperibile non sarebbe in concreto possibile, per il verificatore, interrompere la sua propria attività e dare 'immediata informazione' al suo superiore dei problemi rilevati), sia con un intervento subordinato alla segnalazione da parte del verificatore. Quest'ultimo non è altrettanto qualificato sotto il profilo tecnico e dunque, si può ipotizzare, non è sempre in grado di percepire determinate criticità che sono in grado di compromettere l'esame. E' esatta la considerazione del Tribunale secondo cui questa interpretazione della normativa in materia trova conferma nel report in data 25 settembre 2008, relativo alla perizia tecnica congiunta effettuata da VPI e DB Schenker, nel quale, al punto 7, si legge: "*L'applicazione di metodi PnD durante la manutenzione dei carri merci può essere effettuata solamente da persone addestrate e specializzate per tale compito. Le persone addette ai controlli non distruttivi devono essere sorvegliate da persone addette alla sorveglianza*".

Si può convenire con gli appellanti che l'obbligo di "sorveglianza" da parte del supervisore non significa che quest'ultimo debba essere costantemente presente a fianco dell'operatore ed essere in grado di osservare ogni singola operazione (altrimenti dovrebbe essere previsto, dalle normative sopra richiamate, un supervisore per ogni tecnico di livello 1). Tuttavia la sorveglianza deve essere effettiva e commisurata

allo specifico contesto in cui il tecnico di primo livello si trova ad operare. Nel caso di specie la totale assenza di attrezzature digitali in grado di registrare i risultati della prova ultrasonora ed anche la circostanza che non fosse previsto un report dettagliato della prova stessa rendeva di fatto impossibile il controllo di un addetto alla sorveglianza che non fosse fisicamente presente nel corso della giornata lavorativa. Soltanto mediante una presenza apprezzabile l'addetto alla sorveglianza poteva controllare direttamente, ad esempio, lo stato superficiale degli assili che nel corso della giornata si dovevano sottoporre al controllo ad UT, la circostanza che per ciascuno di essi la sabbiatura fosse stata compiutamente eseguita, l'esistenza di adeguata documentazione tecnica relativa alle precedenti attività manutentive eseguite su ciascun assile, specialmente quando questo risultava essere di vecchia fabbricazione.

Diversamente da quanto sostenuto dagli appellanti, il concetto di 'sorveglianza', non può essere limitato alle criticità che vengono di volta in volta segnalate dal verificatore, come se il controllo del supervisore sull'operatività del tecnico di primo livello fosse concepito unicamente come una forma di eventuale 'ausilio'. Seguendo una simile tesi si perverrebbe alla inammissibile conseguenza che la sorveglianza del supervisore si ridurrebbe, di fatto, alla presa d'atto dell'esito "positivo" della prova segnalato dal verificatore (senza alcun controllo personale sulle modalità di esecuzione della prova e sullo stato dell'assile) e alla successiva sottoscrizione del "protocollo di controllo". Si tratta di una interpretazione fortemente riduttiva che le norme tecniche non accreditano in alcun modo (ed anzi a ben vedere smentiscono) e che certo non può essere sostenuta sulla sola base di valutazioni generiche e non adeguatamente motivate espresse da taluni consulenti.

E' da segnalare che nella specie il documento "Prüfprotokoll" relativo all'esame UT dell'assile n. 98331 (e di numerosi altri assili) è stato sottoscritto da SCHRÖTER diversi giorni dopo l'esame: questo risulta eseguito il 26 novembre mentre il "Prüfprotokoll" reca la data del 2 dicembre 2008. Non risulta che SCHRÖTER abbia mai visionato l'assile n. 98331 e, comunque, è accertato che non ha effettuato alcun controllo sulla modalità di esecuzione della prova e non ha assistito, neppure in parte, alla stessa. La sottoscrizione del "Prüfprotokoll", a diversi giorni di distanza, attesta un controllo puramente "formale" visto che il modulo - pur conforme a quanto previsto dal manuale VPI - si limita, come detto, a riportare l'esito positivo delle prove UT effettuate nell'arco di tempo compreso tra il 26 novembre e il 2 dicembre 2008. E' da notare che la 'validazione', da parte di SCHRÖTER, degli esami UT eseguiti da KRIEBEL è 'collettiva' e indistinta in relazione a numerosi assili, senza che nulla risulti precisato per ciascuno di essi.

E' vero, come rilevato nell'appello, che nella motivazione della sentenza impugnata è indicato in modo erroneo che SCHRÖTER ha sottoscritto il 2 dicembre 2008 il documento attestante lo svolgimento della prova UT nel tempo di 12 minuti. Ciò è inesatto perché il "Prüfprotokoll", che si presenta come un elenco degli assili controllati, riporta soltanto i dati relativi alla strumentazione utilizzata presso l'officina Jungenthal - come detto, indistintamente per tutti i controlli UT indicati nel modulo - e la sigla che indica che il controllo è stato eseguito senza rilevare difetti. Il documento "*Incarico di servizio centro costo 140*" ("*Betriebsauftrag Kostenstelle 140*"), che riporta l'indicazione del tempo di esecuzione della prova, non risulta invece sottoscritto da SCHRÖTER (sul modulo figura una sottoscrizione che non sembra essere stata compiutamente identificata e comunque non appartiene agli attuali imputati). Tuttavia questo non sminuisce in alcun modo le precedenti osservazioni perché non è controverso che SCHRÖTER, non essendo presente al controllo ultrasonoro effettuato da KRIEBEL, non abbia potuto percepire 'segnali di allarme', in particolare per quanto concerne la tempistica di esecuzione dell'esame da parte di KRIEBEL. La responsabilità penale di SCHRÖTER - che deve essere confermata, fatta salva, come si esporrà nel prosieguo in via generale, l'esclusione dell'aggravante della colpa con previsione dell'evento - non si basa sull'aver percepito violazioni della procedura prevista dalle norme tecniche ovvero fattori di insicurezza dell'esame ultrasonoro che egli doveva 'sorvegliare', bensì sulla circostanza di aver omesso totalmente di assicurare la sorveglianza appropriata che costituiva l'obbligo essenziale facente capo alla posizione del supervisore. Appare evidente che SCHRÖTER, in mancanza di una effettiva presenza e di informazioni dettagliate sulle operazioni compiute dal verificatore, non poteva efficacemente 'sorvegliare' la prova e assumerne la responsabilità.

Secondo la difesa la valutazione del Tribunale sarebbe comunque censurabile perché la responsabilità di SCHRÖTER è stata ritenuta anche per non essere intervenuto nella valutazione in merito ai presupposti per effettuare un controllo non distruttivo di tipo diverso, segnatamente un esame di tipo magnetoscopico nel livello di manutenzione IS3. In riferimento a questo aspetto i difensori fanno rilevare che SCHRÖTER possedeva la qualifica di tecnico di livello 2 solo con riferimento alla procedura di esame UT. Dunque, secondo la difesa non avrebbe potuto scegliere di adottare un metodo di prova diverso da quello previsto per il livello di manutenzione (IS2) che si stava eseguendo.

Anche questa deduzione non può essere condivisa, tenuto conto degli obblighi che gravavano su SCHRÖTER in ragione della sua nomina di sostituto del supervisore per l'intero settore dei controlli non distruttivi. In primo luogo va rilevato che SCHRÖTER, se, contrariamente a quanto è avvenuto, avesse assolto correttamente ai suoi obblighi di adeguata sorveglianza, senza dubbio avrebbe rilevato "segnali di allarme" (rumore

di fondo inammissibile, alveoli di corrosione estesi, mancanza di sabbiatura e presenza di irregolare rivestimento delle superfici da esaminare) che tassativamente impedivano di procedere oltre in una revisione che si fondava principalmente sull'esame ultrasonoro e prevedeva il controllo di tipo magnetoscopico sul solo corpo centrale dell'assile, senza una procedura di smontaggio completo dell'assile stesso e senza quindi poter sottoporre ad esame magnetoscopico la zona dei collari. La decisione di sottoporre l'assile ad un livello di manutenzione superiore (ovviamente non presso l'officina Jungenthal, bensì in una diversa officina a ciò autorizzata), oppure addirittura di scartare l'assile (qualora il detentore avesse deciso di evitare la più onerosa manutenzione di livello IS3), pur non spettante in prima persona a SCHRÖTER, sarebbe derivata, come conseguenza necessaria, dall'impossibilità tecnica di completare la procedura di controllo ultrasonoro, indispensabile nella manutenzione di livello IS2.

In altri termini: appare indubbio che la decisione di sottoporre l'assile ad un livello di manutenzione superiore, che prevedesse il controllo magnetoscopico sull'intero assile, e a maggior ragione la decisione di scartare l'assile non competevano personalmente e in modo diretto al supervisore per i controlli non distruttivi (ovvero a colui che lo sostituiva), comportando valutazioni che spettavano, in ultima analisi, al detentore GATX. Ma il supervisore aveva il preciso dovere di rendersi conto -anche in assenza di una segnalazione proveniente dal verificatore- dell'invalidità dell'esame ultrasonoro, per la presenza di anomalie insuperabili, che minavano la sicurezza del controllo. Se ciò fosse avvenuto, i provvedimenti conseguenti avrebbero comportato, in modo immediato, l'interruzione della procedura di revisione e la sala non sarebbe stata considerata idonea per la circolazione ferroviaria, in assenza di controlli ulteriori e più approfonditi.

Va aggiunto che è un dato di fatto (che si desume dall'attestato di nomina in data 27.8.2008, recante l'espressa 'accettazione' di LEHMANN e di SCHRÖTER) che quest'ultimo ha accettato di sostituire LEHMANN in caso di sua assenza, assolvendo ai medesimi compiti a lui attribuiti secondo le disposizioni VPI sopra richiamate. Questo è avvenuto pur essendo evidente che LEHMANN sarebbe stato presente in officina in modo assolutamente sporadico: secondo quanto risulta dai documenti acquisiti, già negli anni precedenti LEHMANN aveva svolto la sua attività presso l'officina Jungenthal essendo presente solo poche ore ogni anno, ciò che ragionevolmente porta a ritenere che SCHRÖTER ben sapesse che il ruolo di LEHMANN nell'officina Jungenthal era pressoché 'formale'.

Non si può quindi sostenere che SCHRÖTER non fosse materialmente in grado di assolvere interamente ai suoi compiti per un difetto di qualificazione nei controlli non distruttivi diversi da quello ad ultrasuoni e

che questa circostanza lo esenti, di per sé, da responsabilità; va invece messo in evidenza che con l'accettazione dell'incarico SCHRÖTER ha assunto una ben precisa posizione di garanzia; l'omessa o non corretta esecuzione dei compiti obbligatoriamente connessi all'incarico assunto è frutto di imprudenza e negligenza penalmente sanzionabili.

Altre deduzioni esposte nel motivo di appello relativo alla posizione specifica di SCHRÖTER sono da ritenere fondamentalmente ripetitive di quanto è stato valutato in relazione ad altri motivi.

Sinteticamente si deve osservare che la Corte non condivide l'affermazione secondo cui la circostanza che l'area del collarino fosse stata esplorata dal verificatore KRIEBEL ponendo la sonda angolata a 45° sul fusello, vale a dire in una zona nella quale non si poteva registrare un "difettoso accoppiamento" con la superficie dell'assile, escludesse la necessità, per SCHRÖTER, di rilevare una "criticità apprezzabile". In proposito si è già rilevato (nel trattare della posizione di KRIEBEL) che, se la zona del fusello è per sua natura esente da ruggine, lo stato complessivo dell'assile, ossidato in varie parti e non privato della vernice di rivestimento, e il rumore di fondo rilevato nel corso dell'esame (anche con sonde angolate, come chiarito dai tecnici Lucchini) dovevano far sì che l'addetto alla sorveglianza - qualora avesse assolto ai suoi compiti - si rendesse conto che l'esame UT non offriva alcuna garanzia di sicurezza. Da ciò la necessità di interrompere la prova e, come osservato nella sentenza impugnata, dar luogo ad una scelta che poteva comportare alternativamente: o la decisione di procedere ad un superiore livello di manutenzione comportante lo smontaggio completo dell'assile, l'eliminazione totale del rivestimento e l'esecuzione di un esame magnetoscopico secondo l'appendice 28 (esame nel quale la cricca sarebbe stata sicuramente rilevata), ovvero, addirittura, secondo la decisione del detentore, lo scarto dell'assile.

Del tutto ripetitive di deduzioni già valutate esaminando i motivi a carattere 'generale', in particolare quelli attinenti alla rilevabilità della cricca, sono poi le argomentazioni difensive che ribadiscono, sotto vari profili, la dedotta mancanza di una valida giustificazione tecnico-scientifica dell'affermazione secondo la quale una cricca della profondità di circa 11 millimetri sarebbe stata rilevata, con esame ultrasonoro e con esame magnetoscopico, con una probabilità prossima al 100%. Da ciò deriverebbe, per quanto concerne la posizione di SCHRÖTER, l'assenza di causalità dell'omissione ascritta a questo imputato.

La Corte ritiene che non vi sia necessità di ritornare approfonditamente su questo tema, dovendosi ribadire che una corretta valutazione degli elementi acquisiti in merito alle curve POD attinenti sia all'esame ultrasonoro sia a quello magnetoscopico porta, invece, a concludere che,

per una cricca delle elevate dimensioni che nella specie sono state accertate, la rilevabilità era ragionevolmente sicura. A maggior ragione se si tiene conto che i molteplici segnali di allarme dei quali si è detto avrebbero comportato l'esecuzione di una manutenzione del più elevato livello IS3, con esecuzione di un controllo magnetoscopico approfondito, in grado di rilevare anche cricche superficiali.

In merito a questi aspetti vanno integralmente richiamate anche le considerazioni già svolte in relazione alla richiesta di rinnovazione dell'istruzione dibattimentale, per misurare i caratteri obiettivi della cricca e la sua rilevabilità mediante esame UT: la richiesta (già esaminata) è stata formulata, negli stessi termini, anche nel motivo che riguarda SCHRÖTER e, per le ragioni esposte, non può che essere respinta.

Infine va rilevato che non può assolutamente essere condivisa l'osservazione difensiva secondo la quale la penale responsabilità di SCHRÖTER sarebbe stata motivata 'dilatando' la sua posizione di garanzia attraverso l'attribuzione di compiti da collegare, invece, alla 'qualifica' di LEHMANN (tecnico di terzo livello) e non alla 'funzione' del 'supervisore'. Dalle osservazioni che precedono emerge in modo evidente l'inesattezza di questo assunto: i compiti che SCHRÖTER non ha assolto derivano tutti dalla funzione di supervisore che egli aveva accettato di svolgere in sostituzione dell'assente LEHMANN e prescindono del tutto dalla circostanza che la qualifica di SCHRÖTER non fosse corrispondente a quella di LEHMANN.

Da tutto quanto esposto deriva, come anticipato, la necessaria conferma della penale responsabilità dell'imputato.

MOTIVO XIV (punto 25 della relazione) – La responsabilità di BRÖDEL

Va premesso che BRÖDEL risulta, dai documenti relativi all'organizzazione dell'officina Jungenthal (matrici di funzionamento e schede descrittive delle singole funzioni), responsabile della Officina Sale, nonché, per quanto riguarda il settore dei controlli non distruttivi, addetto alla funzione "Esami MT Sale" (matrice di funzionamento n. 39), in ragione della sua certificazione di livello 1 per l'esame non distruttivo a particelle magnetiche.

Si è già esposto che il Tribunale ha ritenuto, nella sentenza di primo grado, di delineare i profili di responsabilità di BRÖDEL facendo riferimento al controllo magnetoscopico al quale fu sottoposto l'assile n. 98331, in particolare addebitandogli di avere effettuato un controllo magnetoscopico solamente parziale, avente ad oggetto la sola parte

dell'assile compresa fra le ruote e non già all'intero assile, come previsto dall'appendice 28 del manuale VPI; in ogni caso di aver svolto il controllo magnetoscopico in assenza dell'autorizzazione necessaria, della quale l'officina Jungenthal non era munita; inoltre di aver svolto questo controllo parziale con modalità non adeguate, sia perché l'assile non presentava una superficie correttamente pulita, sia perché sull'assile erano presenti numerosi alveoli di corrosione rimasti attivi nonostante una operazione di riparazione locale (mediante molatura). Questo è il nucleo centrale dell'addebito, come delimitato nella sentenza di primo grado: il Tribunale ha espressamente dato atto di ritenere "*assorbito ogni altro profilo di colpa contestato all'imputato*", peraltro osservando che a BRÖDEL non è ascrivibile la sottoscrizione del documento che dimostra il 'tempo' di esecuzione della prova UT da parte del coimputato KRIEBEL, perché non vi è alcuna prova che la firma in calce sia effettivamente di BRÖDEL.

Tanto premesso, va osservato che gli appellanti censurano la motivazione della sentenza sotto più profili, che è utile ricordare in estrema sintesi:
- In merito alla contestazione di non aver eseguito un esame MT dell'assile 'completo' ai sensi dell'appendice 28, da parte degli appellanti si rileva che il richiamo alle norme in materia di esame magnetoscopico dettate dall'appendice 27 del Manuale VPI dell'agosto 2008 deve essere, in realtà, inteso come relativo all'appendice 35, che riguarda il "controllo magnetoscopico di assili al di fuori di IS3", dunque in IS2, come affermato dal consulente della difesa Poschmann.

- In merito al profilo di colpa attinente alla mancanza di autorizzazione, in capo all'officina Jungenthal, per eseguire l'esame magnetoscopico sull'assile (anche nei limiti previsti dall'appendice 35) i difensori ricordano di aver contestato la circostanza e comunque eccepiscono il difetto di rilevanza causale della condotta. Aggiungono che le competenze meramente esecutive dei tecnici di primo livello escludono che BRÖDEL dovesse interessarsi dei presupposti autorizzativi nell'ambito dei quali l'azienda operava.

- Per quanto concerne le modalità di esecuzione dell'esame magnetoscopico, la difesa deduce che non sussistevano segnali di allarme incompatibili con l'esecuzione dell'esame magnetoscopico che era demandato all'imputato e non riguardava, comunque, la zona dell'assile nella quale si è sviluppata la cricca. L'assile era stato adeguatamente preparato per l'esecuzione delle prove non distruttive. In ogni caso la condotta in ipotesi idonea a scongiurare l'evento era diversa dall'unica indagine magnetoscopica (quella nel livello di manutenzione IS2) che potesse essere eseguita presso l'officina Jungenthal, non legittimata ad operare nel livello di manutenzione IS3.

E' opportuno osservare in primo luogo -in breve- che nell'appello la questione del richiamo all'esame magnetoscopico "secondo l'appendice 28" -secondo gli appellanti da intendere come riferito all'appendice 35, relativa al "controllo magnetoscopico di assili al di fuori di IS 3"- viene sviluppata (alle pp. 954 e ss.) in relazione alla norma di cui al punto 6.2 dell'appendice 27 delle norme VPI 04. Questa norma dell'appendice 27 disciplina l'ipotesi dell'impossibilità di procedere ad esame ultrasonoro per la presenza di 'rumore di fondo' maggiore del 10% della scala e fa riferimento al controllo magnetoscopico che, secondo le VPI, deve essere eseguito in sostituzione dell'esame UT. Dell'interpretazione di questa norma tecnica, che stabilisce appunto che in tale ipotesi si debba procedere ad esame magnetoscopico sulla base dell'appendice 28, si è già trattato nel paragrafo relativo alla posizione del verificatore KRIEBEL, che ha eseguito l'esame UT non rilevando il rumore di fondo "fuori scala". Non sembra che vi sia alcuna necessità di ritornare sul punto visto che, per quanto concerne BRÖDEL, la tematica della non sufficiente permeabilità agli ultrasuoni della struttura dell'assile (pur richiamata in un passaggio dell'imputazione e presa in esame nell'appello dei difensori) appare chiaramente priva di consistenza visto che l'esame ultrasonoro è stato eseguito da un altro operatore (appunto KRIEBEL) che certamente non ha segnalato alcunché a BRÖDEL (che, da parte sua, non aveva competenze in materia di esame UT e non era in grado di rilevare l'anomalia, che era KRIEBEL a dover percepire, traendone poi le conseguenze previste dalle norme VPI).

Anche per quanto riguarda la questione che attiene alla mancanza di autorizzazione, in capo all'officina Jungenthal, per l'esecuzione dell'esame magnetoscopico anche nell'ambito del livello di manutenzione IS 2 (si tratta del paragrafo 3.2 del motivo di appello relativo a BRÖDEL), la Corte ha già espresso una valutazione compiuta e conclusiva in relazione al motivo VII.a (punto 8 della relazione) proposto dai difensori degli imputati operanti nel 'gruppo GATX'. Non vi è alcun dubbio che l'officina Jungenthal non fosse munita di autorizzazione per procedere ad esame a particelle magnetiche se non sulle ruote (e non sull'assile), stante l'espressa limitazione che risulta dal titolo autorizzativo del 7 dicembre 2007. E' dunque accertato che nel 2008 l'officina, sebbene tenuta (a partire dalla TFA n. 2.12.01 sottoscritta da KOGELHEIDE e LINOWSKI e vigente dal 31.3.2008) ad eseguire, in modo sistematico, controlli magnetoscopici sul corpo degli assili (controlli divenuti necessari anche nel livello di manutenzione IS 2), ha continuato ad operare, fino all'incidente di Viareggio, senza alcuna verifica in merito all'idoneità tecnica a svolgere questo tipo di attività, di rilievo primario ai fini della sicurezza del sistema delle manutenzioni. Si è già messo in evidenza che si tratta di una palese dimostrazione del grave deficit organizzativo della società Jungenthal e della trascuratezza con la quale questo tipo di

problematica veniva affrontato: l'esame magnetoscopico è stato eseguito da BRÖDEL nel corpo centrale dell'assile n. 98331 (ed anche sulla c.d. 'gola di scarico' del medesimo assile) senza la copertura di una autorizzazione.

Si deve tuttavia convenire che questo dato, significativo sotto altri profili, non è sufficiente per ritenere una corresponsabilità penale di BRÖDEL per l'evento. In primo luogo va rilevato il difetto di nesso causale, essendo irrilevante, sotto questo profilo, che l'esame tecnico finalizzato alla ricerca di eventuali cricche sia stato eseguito con o senza un provvedimento autorizzativo che legittimasse l'officina ad effettuare quel tipo di controllo non distruttivo. Peraltro non vi sono elementi concreti per ritenere che un'eventuale autorizzazione avrebbe contenuto indicazioni di natura operativa, così sostanzialmente modificando il modo di operare dell'officina. In secondo luogo appare quantomeno dubbio che BRÖDEL, tecnico di primo livello - con mansioni in qualche misura anche organizzative (come detto, era responsabile della Officina Sale), ma certo non di livello apicale - fosse tenuto a verificare il contenuto e i limiti del provvedimenti che legittimavano l'officina Jungenthal ad eseguire i controlli non distruttivi.

Precisato quanto sopra al fine di meglio definire la sfera di responsabilità di questo imputato, occorre adesso approfondire le questioni relative all'esame magnetoscopico che BRÖDEL risulta aver eseguito, validandone poi l'esito attraverso la documentazione da lui sottoscritta. In merito ai documenti relativi all'attività svolta dall'imputato è opportuno precisare che nel 'Foglio di misurazione sale' - in lingua tedesca '*Radsatz Messblatt*' - risultano contrassegnati con 'crocette' gli 'spazi' relativi all'esame magnetoscopico (come detto eseguito nel corpo centrale dell'assile e nella 'gola di scarico', indicata anche come 'conca di alleggerimento', in lingua tedesca '*Entlastungsmulde*') e figura una sottoscrizione pacificamente da riferire a BRÖDEL. Sono in atti anche i documenti denominati 'Protocollo di controllo' relativi all'esame magnetoscopico con la sigla, apposta da BRÖDEL, che indica l'assenza di difetti. Anche per questi documenti, come per quelli relativi all'esame ultrasonoro, non si può omettere di constatare -in via incidentale, non trattandosi di un profilo che possa rilevare ai fini della responsabilità per colpa di BRÖDEL- le modalità assolutamente semplificate con le quali le operazioni tecniche eseguite venivano 'verbalizzate', sia pure utilizzando una modulistica che appare conforme a quanto previsto dal Manuale VPI. E' comunque pacifico che BRÖDEL ha dato atto di aver svolto un controllo a polveri magnetiche senza rilevare alcuna anomalia. Questo controllo era indispensabile, sulla base delle norme VPI come innovate nel 2008 (in corrispondenza con la sopra citata TFA di GATX n. 2.12.01 del 31.3.2008), perché la procedura di revisione di livello IS2 potesse essere

considerata 'completa' e la sala potesse essere nuovamente adibita all'esercizio ferroviario.

La circostanza che il controllo sia stato eseguito dall'imputato senza rilevare anomalie di sorta non può certo essere trascurata; contrariamente all'assunto degli appellanti, che la Corte ritiene frutto di una valutazione non condivisibile e fuorviante, si tratta di un fatto determinante ai fini della sequenza di condotte che ha portato a completare la revisione dell'assile senza rilevare la cricca, già di dimensioni consistenti, che si stava sviluppando nella zona del collarino. Non si nega, naturalmente, che l'esame magnetoscopico, in quanto eseguito in zone diverse da quella in cui la cricca si è sviluppata, anche qualora fosse stato effettuato a regola d'arte non poteva, in quanto tale, rilevare la fessura che ha poi determinato la frattura dell'assile. Tuttavia è indispensabile tener presente quanto prevedono le norme tecniche relative al controllo magnetoscopico. Sotto questo profilo va rilevato che l'esame magnetoscopico è stato effettuato violando, in modo evidente, le prescrizioni in tema di preparazione della superficie di prova.

Le deduzioni difensive secondo cui l'assile sarebbe stato regolarmente preparato al controllo non distruttivo eseguito da BRÖDEL sono frutto di una errata valutazione delle prove. In proposito si debbono richiamare - in primo luogo- le disposizioni, molto chiare, contenute nella TFA di GATX n. 2.12.01 del 31.3.2008, che l'officina Jungenthal era tenuta ad osservare: "*La protezione anticorrosione va eliminata completamente. I danni devono essere trattati in conformità con la VPI 04 paragrafo 23. La corrosione deve essere asportata (disco abrasivo o tela smeriglio > 80 pm)*". Sostanzialmente non diverse sono le disposizioni di cui al manuale VPI, nel quale si prevede che "*Per garantire l'attendibilità della prova è necessario che la superficie sia nuda dal punto di vista del metallo. Le superfici dell'assile sottoposte ad esame devono essere prive di sporco, grasso, olio, rivestimenti o altre impurità, per evitare di influire sulla sensibilità dei dispositivi di prova. La prova su sezioni non sufficientemente pulite non è ammessa".* Si tratta di norme che hanno una precisa ragion d'essere: infatti i consulenti hanno spiegato che la presenza di vernice, ossidazione, impurità sulla superficie dell'acciaio provoca addensamenti delle particelle magnetiche in grado di mascherare reali difetti della struttura dell'assile, così impedendo la corretta esecuzione dell'esame.

Dunque, in osservanza delle citate disposizioni l'assile avrebbe dovuto essere completamente sverniciato -prima dell'esame magnetoscopico- mediante un procedimento di sabbiatura (che viceversa non è stato eseguito). Inoltre era necessario eliminare preventivamente, mediante molatura, gli eventuali difetti superficiali che fossero stati ritenuti tali da impedire la prova magnetoscopica. Per consentire l'esame MT sulla base

dell'appendice 35 del manuale VPI la sabbiatura avrebbe dovuto essere eseguita a regola d'arte quantomeno in tutta la zona compresa tra le due ruote (sempre che si ritenga legittimo che l'esame magnetoscopico non fosse eseguito sull'assile completo, previo smontaggio delle ruote: operazione che sicuramente l'officina Jungenthal non era tecnicamente in grado di effettuare).

Peraltro non è contestato (risultando sia dal 'foglio di misurazione sale', sia da una punzonatura apposta sulla testa dell'assile) che tramite l'esame magnetoscopico dovesse essere controllata anche la 'gola di scarico', vale a dire la particolare curva della zona posteriore del fusello, laddove questo si collega, tramite il collarino, alla portata di calettamento delle ruote. Ciò considerato, è ragionevole ritenere che anche nell'adiacente area del collarino dovesse essere rimosso il rivestimento di vernice, eseguendo una verifica dello stato del metallo sottostante, che senza dubbio avrebbe rivelato i crateri di corrosione che sono stati poi osservati e documentati nel corso dell'incidente probatorio. E' accertato che questo procedimento è stato, invece, totalmente omesso. A questo proposito va richiamato quanto esposto nel trattare del motivo di impugnazione a carattere 'generale' che riguarda la vernice di rivestimento dell'assile e la presenza di tracce di corrosione, nonché la sabbiatura (motivi V, punto 5 della relazione, e VII.c punto 10 della relazione): infatti nella parte dell'appello relativo alla posizione personale di BRÖDEL non si aggiungono considerazioni diverse e ulteriori che necessitino di una valutazione autonoma. D'altra parte gli elementi di prova acquisiti, in particolare attraverso le operazioni tecniche eseguite nel corso dell'incidente probatorio, si presentano coerenti e non lasciano spazio a dubbi in merito al fatto che la sala n. 98331 sia stata sabbiata e verniciata in modo integrale soltanto in epoca pregressa, ovviamente impossibile da determinare, ma sicuramente anteriore alla revisione effettuata presso l'officina Jungenthal nel novembre 2008. Altrimenti risulterebbero inspiegabili i due "ritocchi" superficiali di vernice, corrispondenti alle due fasce abrase, "ritocchi" che sono dimostrati al di là di ogni ragionevole dubbio e che risultano del tutto incompatibili con una regolare sabbiatura e riverniciatura del corpo centrale dell'assile. Quanto alla zona del 'collarino', è addirittura pacifico che al momento della verifica effettuata nell'incidente probatorio la vernice nera termovirante era presente in più strati, peraltro in pessime condizioni di adesione e con marcate 'sbollature' indicative della sottostante corrosione. Ciò dimostra, in modo evidente (e indiscusso), che presso l'officina Jungenthal non era stata eseguita alcuna sverniciatura del collarino e, al massimo, si era proceduto ad apporre un nuovo strato di vernice sopra quello sottostante. In merito, infine, alla piccola zona del corpo centrale dell'assile che si presentava più 'lucida', avendo evidentemente subito un trattamento locale di 'molatura', questa

presentava comunque al suo interno alveoli di corrosione, che non erano stati totalmente eliminati perché il trattamento non era stato effettuato a regola d'arte.

Tutto ciò considerato, si deve condividere la valutazione del Tribunale secondo la quale *"la superficie di appoggio dei magneti (..) sicuramente non era stata preparata adeguatamente per la prova, essendo senza dubbio richiesta una attenta pulitura meccanica della superficie";* BRÖDEL *"non ha tenuto conto del fenomeno corrosivo che era in atto sulla superficie dell'assile, con alveoli di corrosione che sono rimasti attivi anche dopo la molatura"* (pagg. 361 e 362 della sentenza). In quelle condizioni l'assile non avrebbe potuto essere sottoposto al controllo a particelle magnetiche, a causa della superficie non correttamente pulita e levigata, con eliminazione degli alveoli di corrosione (come detto poi rinvenuti anche nella zona molata) e di tracce di abrasione (rinvenute sulla superficie del metallo sottostante ai due 'ritocchi' di vernice e dunque certamente non eliminate con un adeguato trattamento del metallo). Sebbene il documento *'Radsatz Messblatt'* indichi, con la consueta tecnica grafica dell'apposizione di una 'crocetta', l'effettuazione di una nuova verniciatura anticorrosione, l'esame tecnico dell'assile eseguito nel corso dell'incidente probatorio dimostra pienamente -come già esposto- che la verniciatura 'estesa' non fu eseguita in quella occasione, nella quale l'unica attività di verniciatura sul corpo centrale dell'assile riguardò i 'ritocchi' effettuati, con vernice di tipo diverso, sulle due fasce 'abrase'. E' quindi doveroso concludere che il documento di Jungenthal non può certo valere a introdurre dubbi in merito a quello che era lo stato dell'assile nel corso delle operazioni di revisione. BRÖDEL ha eseguito un esame magnetoscopico che non avrebbe potuto essere effettuato, dovendosi prendere atto che la preparazione della superficie era del tutto irregolare e inadeguata.

Se l'imputato avesse correttamente applicato le norme vigenti, la non eseguibilità dell'esame magnetoscopico (non eseguibilità da rilevare anche da parte dell'addetto alla sorveglianza per i controlli non distruttivi SCHRÖTER, al quale BRÖDEL avrebbe dovuto segnalare le anomalie, peraltro evidenti) avrebbe comportato l'impossibilità di procedere oltre nella revisione, dovendosi 'trattare' la superficie dell'assile per renderla conforme a quanto previsto sia dalla TFA n. 2.12.01 sia dalle norme VPI. Di conseguenza si sarebbe proceduto ad una più accurata valutazione dello stato dell'assile stesso e ad una completa sverniciatura, che avrebbe fatto emergere, ancor più chiaramente, la diffusa corrosione dell'assile stesso e, in particolare, le pessime condizioni dello stato superficiale del collarino. Ciò è sufficiente, ad avviso della Corte a far concludere che l'attività svolta dall'imputato BRÖDEL, in palese violazione delle prescrizioni sopra citate, debba essere collocata tra gli antecedenti causali dei tragici eventi che hanno dato luogo al processo. La sequenza

delle condotte che hanno assunto rilevanza causale è cronologicamente molto chiara: ancor prima delle condotte negligenti e in contrasto con le norme tecniche che hanno caratterizzato l'esame ultrasonoro si collocano le inosservanze, altrettanto evidenti e sicuramente da ascrivere a BRÖDEL, che riguardano il controllo magnetoscopico, che non poteva essere eseguito senza procedere ad attività idonee a rivelare non direttamente la cricca, ma sicuramente lo stato di ossidazione del collarino dal quale la cricca ha tratto origine. La circostanza che BRÖDEL abbia totalmente ignorato questa evidente situazione di fatto, non rilevando alcuna anomalia e dando atto -in sicura violazione delle prescrizioni del manuale VPI- di aver eseguito un regolare esame magnetoscopico che dimostrava l'assenza di 'difetti', ha senza dubbio concorso a permettere che l'assile fosse ritenuto idoneo all'esercizio ferroviario.

Sebbene quanto esposto possa essere sufficiente a dimostrare la globale infondatezza delle prospettazioni difensive, sembra opportuno valutare in modo specifico un ulteriore aspetto, al quale finora si è fatto solo un sommario riferimento, che riguarda la circostanza che l'esame magnetoscopico non sia stato eseguito sull'intero assile, bensì soltanto nel corpo centrale (e peraltro, come sopra detto, anche in relazione alla 'gola di scarico'). Questa circostanza è stata anch'essa contestata a BRÖDEL come fonte di responsabilità penale sul presupposto, la cui esattezza è -come già osservato- pienamente dimostrata, che l'esame magnetoscopico eseguito anche nella zona del collarino avrebbe senz'altro permesso di rilevare la cricca. A questo proposito il PM ha sostenuto, nel corso della discussione dinanzi a questa Corte, che per il fatto stesso di aver eseguito l'esame soltanto in una 'sezione' dell'assile, BRÖDEL avrebbe posto in essere una evidente e indiscutibile violazione di quanto disposto in materia dalla citata TFA n. 2.12.01, che prevede che il controllo non distruttivo dell'assile sia eseguito mediante "*magnetoscopia MT in conformità con la VPI 04 Appendice 28*".

Va evidenziato che l'Appendice 28 stabilisce espressamente che "la zona di prova si estende sull'intero assile" e comprende anche le portate di calettamento delle ruote e delle boccole, e quindi, necessariamente, anche la zona del collarino nella quale si è formata la cricca. Secondo la diversa impostazione dei difensori anche la TFA n. 2.12.01 (così come, peraltro, il punto 6.2 dell'appendice 27 del manuale VPI 04, norma della quale si è detto in precedenza) dovrebbe essere interpretata secondo un criterio 'logico', così riconoscendo che il richiamo all'appendice 28 deriva dalla circostanza che alla data di emanazione della TFA (31 marzo 2008) era vigente l'edizione del manuale VPI emessa il 1 febbraio 2008, nella quale non era contenuta l'appendice 35, che disciplina il controllo magnetoscopico nel livello di manutenzione IS2. L'appendice 35 sarebbe stata introdotta soltanto con la successiva revisione del Manuale, entrata

in vigore il 1.8.2008. Da parte del difensore dell'imputato BRÖDEL è stato dedotto che nel marzo 2008 l'appendice 28 costituiva, nell'ambito del manuale VPI 04, l'unica disciplina dell'esame magnetoscopico ed era da applicare non soltanto all'esame a polveri magnetiche effettuato nell'ambito della revisione IS3, ma anche al medesimo esame effettuato nel livello di manutenzione IS2, tanto che il testo del punto 1.1 dell'appendice 28 vigente a quella data (e in seguito modificato), pur stabilendo che "*la prova (magnetoscopica) degli assili di sale montate viene eseguita generalmente allo stato fuori opera*" (vale a dire con ruote e cuscinetti 'scalettati', come è necessario per sottoporre ad esame l'intero assile), aggiungeva che "*in particolari condizioni di impiego la prova può essere eseguita per analogia anche con l'assile in opera, purché le aree del medesimo da ispezionare siano esposte*". In estrema sintesi si può affermare che secondo questa tesi il richiamo all'appendice 28 contenuto nella citata TFA non è stato modificato neppure dopo l'agosto 2008 (quando è stata introdotta l'appendice 35) perché non vi era necessità: infatti era noto ai tecnici del settore che si trattava di un 'errore', che non era indispensabile 'correggere', essendo comunque chiaro il significato effettivo della disposizione.

Indubbiamente si tratta di una tesi ben argomentata, che però ad avviso della Corte suscita perplessità (come già ha affermato il Tribunale) se si considera che le normative tecniche debbono possedere un grado elevato di precisione, essendo rivolte anche a operatori di primo livello che hanno il compito di applicare regole tassativamente definite, non avendo compiti diversi da quelli esecutivi. La circostanza che si lasci spazio ad operazioni interpretative opinabili (superando il 'testo' della norma sulla base di una lettura che si potrebbe definire 'logico-sistematica') non soltanto finisce per demandare anche all'operatore di primo livello valutazioni di tipo 'normativo' che non gli competono, ma può portare a revisioni effettuate in modo difforme, e sostanzialmente incontrollabile, da parte di ciascuna officina, pur nell'ambito di una formale applicazione del medesimo manuale VPI. Ma soprattutto, al di là di questa considerazione, va tenuto presente che nel caso di specie BRÖDEL si trovava di fronte ad un assile rispetto al quale la limitazione dell'esame magnetoscopico al 'corpo centrale' si presentava illogica e in contrasto con elementari regole di prudenza, considerate le condizioni esteriori del rivestimento e la presenza di alveoli di corrosione estesi, come detto non eliminati del tutto neppure nella (piccola) zona nella quale era stata eseguita la molatura. E' da ricordare che il punto 23 del manuale VPI -dettato in tema di "riparazione delle sale montate", ma rilevante anche per l'operatore che si occupa dell'esame magnetoscopico- stabilisce che in caso di assili con alveoli di corrosione estesi occorre rimuovere il rivestimento e la corrosione sull'intero assile, mediante lavorazione meccanica, "*ed eseguire una prova non distruttiva secondo l'appendice 28*". Si tratta di

una disposizione che risponde ad un criterio di comprensibile cautela, che l'officina Jungenthal avrebbe dovuto applicare: la presenza di segni estesi di corrosione rende necessario un esame approfondito dell'intero assile, mediante una globale sverniciatura. All'esito dell'attività di riparazione meccanica occorre eseguire un controllo magnetoscopico, anch'esso sull'intero assile, perché il buon esito dell'operazione di riparazione deve essere verificato non soltanto attraverso una ispezione visiva, ma anche utilizzando il controllo non distruttivo più efficace per accertare se permangano eventuali difetti superficiali.

Nel caso di specie è del tutto irragionevole sostenere che BRÖDEL potesse interpretare le norme del manuale VPI e della TFA di GATX sopra menzionata nel senso di procedere ad esame magnetoscopico sul solo corpo centrale dell'assile (peraltro, come detto, non sabbiato e con abrasioni e segni di corrosione non debitamente trattati, quindi in una condizione tale da comportare l'evidente irregolarità dell'esame), senza tener conto che la zona dei collari (che BRÖDEL doveva necessariamente visionare, specie se si considera che procedeva all'esame MT anche sulla 'gola di scarico' che delimita il collarino stesso) non era stata sverniciata e si presentava in una condizione che rendeva facilmente prevedibile che sotto la vernice vi fossero alveoli di corrosione, visto che la vernice si presentava caratterizzata da numerose sbollature. Tutto ciò addirittura senza che vi fosse stata alcuna interlocuzione tra BRÖDEL e l'operatore di secondo livello, che secondo il manuale VPI dovrebbe sorvegliare l'esecuzione dell'esame, accertare eventuali anomalie e irregolarità e risolvere i dubbi che si possono presentare.

In ultima analisi BRÖDEL avrebbe dovuto tener conto dello stato dell'assile che:

- da un lato rendeva non eseguibile, in quelle pessime condizioni, l'esame magnetoscopico nel corpo centrale, con le conseguenze già sopra indicate;

- dall'altro imponeva quantomeno un'approfondita valutazione anche in merito allo stato dei collari per verificare se si fossero, anche in quella zona, condizioni di degrado tali da imporre un trattamento di rimozione di alveoli di corrosione, con successivo controllo magnetoscopico.

Le pur articolate considerazioni svolte dagli appellanti non valgono a mettere in dubbio la fondatezza di queste conclusioni. Le operazioni svolte da BRÖDEL, che ha ignorato questa situazione e violato, per i motivi sopra indicati, le norme tecniche che era tenuto ad applicare, si pongono tra gli antecedenti causali del disastroso evento di Viareggio. La responsabilità dell'imputato per i reati a lui ascritti va quindi confermata.

Motivi XVI e XVII (punti 27 e 28 della relazione) – La responsabilità di MAYER e di MANSBART

Ragioni di ordine logico rendono opportuna la trattazione unitaria delle posizioni degli imputati MANSBART JOHANNES e MAYER ROMAN, atteso che i motivi presentati in ordine alle loro condanne sono in parte comuni: si tratta, infatti, di due soggetti incardinati in GATX Rail Austria GmbH ai quali si ascrivono responsabilità nel settore della manutenzione della flotta carri merci, contestate da entrambi –principalmente- invocando l'esistenza di una struttura organizzativa del 'gruppo GATX Rail' a livello europeo, articolata territorialmente e del tutto omogenea nei criteri operativi, la quale avrebbe escluso ogni loro competenza nell'esercizio di poteri organizzativi e di controllo sulla manutenzione effettuata presso l'officina Jungenthal, che aveva sede in Germania, e, al tempo, avrebbe creato un loro giustificato affidamento nel corretto operato dei soggetti a cui tali poteri spettavano.

A monte di tale censura, tuttavia, l'imputato MANSBART contesta anche di essere titolare di una posizione di garanzia che riguardi la gestione e il controllo del sistema manutentivo da parte di GATX Rail Austria: si afferma infatti che egli, quale amministratore, avesse tutt'altre attribuzioni, del tutto estranee a quel settore, e riguardanti essenzialmente aspetti commerciali e finanziari. In proposito appare opportuno chiarire che l'addebito omissivo è stato contestato dall'accusa, e poi ritenuto dal Tribunale, limitatamente al ruolo di MANSBART quale amministratore di GATX Rail Austria, sebbene egli rivestisse all'epoca la medesima posizione anche in GATX Rail Germania. Quest'ultimo ruolo potrà dunque essere considerato quale elemento di fatto valutabile nel contesto degli elementi probatori, ma non quale fonte di responsabilità. Va tuttavia subito precisato che, alla luce dell'istruttoria dibattimentale e della discussione svolta dalle parti in primo e secondo grado, la posizione di MANSBART quale amministratore di GATX Rail Austria è risultata ricomprendere anche il ruolo di vertice amministrativo di quella struttura organizzativa operante a livello europeo, allora facente capo alla predetta società austriaca, delineata nell'organigramma fornito agli inquirenti dalla medesima GATX Rail Austria e che all'esterno veniva (seppur informalmente, ma costantemente) pubblicizzata con la denominazione di 'GATX RAIL EUROPE'. In questo senso, dunque, l'accusa attribuisce a MANSBART un ruolo apicale ("AD" nell'organigramma in inglese, dunque 'administrator') in questo complesso organizzativo coordinato –pur non ancora costituito come ente giuridico a sé stante - che comprendeva (come ben delineato in quel prospetto) GATX Rail Austria, GATX Rail Germania e GATX Rail Polonia quali articolazioni territoriali a livello europeo, all'epoca aventi comunque una distinta personalità giuridica.

La difesa, a fronte di tale prospettazione accusatoria, sostiene: che GATX RAIL EUROPE alla data della revisione dell'assile e nel 2009 era ancora un mero progetto da realizzare, sottoposto allo studio della società consulente Deloitte Consulting; che GATX Rail Austria GmbH non svolgeva funzioni sostanziali di 'holding'; che tra le singole società GATX RAIL esistenti in Europa non intercorrevano rapporti di coordinamento e controllo (*"le società operative aventi sede in Europa, benché direttamente o indirettamente controllate da GATX Rail Austria GmbH, non erano sottoposte ad alcun potere di intervento diretto di quest'ultima, fatti salvi i diritti del socio, che, come ognun sa, non sono mai di gestione o di controllo"*: p. 1071 dell'atto di appello). Gli appellanti affermano dunque che le tre società GATX europee erano entità autonome e non collegate da poteri di direzione o intervento, addirittura caratterizzate da *"strutture e procedure separate su un piano sia fattuale che giuridico"*, come affermato dal teste (in realtà, consulente) Lewisch.

Senonché molteplici sono gli elementi che dimostrano l'infondatezza di questa affermazione difensiva.

Correttamente il PM, in primo luogo, ha evidenziato che l'organigramma denominato 'Organizational Design-Overview Geographical Units' (prodotto all'udienza del 16.7.2014) fu trasmesso da GATX Rail Austria GmbH in risposta alla specifica richiesta degli inquirenti italiani di fornire l'organigramma societario al momento dei fatti. Appare del tutto irragionevole ipotizzare che, a fronte di una richiesta di documenti rivolti espressamente ad orientare le indagini, i referenti di GATX abbiano fornito una mera ipotesi futura di organizzazione, che certo non poteva aver alcun rilievo a tal fine; né meno irragionevole sarebbe ritenere che essi avessero inteso fornire al PM italiano la descrizione della struttura societaria esistente al momento della richiesta (2011), perché anche questo non poteva che essere palesemente irrilevante per gli inquirenti. Del resto (come si dirà di seguito) ciò che emerge da quell'organigramma corrisponde esattamente a quanto riportato anche graficamente, nel Manuale di Gestione della Qualità della stessa GATX, risalente (in quella parte) all'anno 2008. Da questo documento dunque, pur non potendosi trarre la prova dell'esistenza (al tempo dei fatti) di una società denominata 'GATX RAIL EUROPE', quale ente giuridico autonomo, può invece desumersi che esistesse quella che il Tribunale nella sentenza ha definito come 'unicità di sistema', al cui vertice veniva posto (soltanto) l'amministratore MANSBART.

Del resto sono stati gli stessi testi a difesa a confermare l'esattezza di questo assunto accusatorio.

Il teste Dietrich (escusso all'udienza del 16.12.2015), dipendente di GATX Rail Austria GmbH dal febbraio 2008, riferendo in relazione alla struttura di GATX all'epoca dei fatti, ha affermato espressamente (usando il presente, in quanto situazione anche attuale): *"GATX Rail Austria è una sorta di holding ... a livello europeo."* (P. 176) *"Dal punto di vista societario, quindi del diritto societario, GATX Rail Austria è una affiliata, una controllata della GATX Corporation, con sede a Chicago ... GATX Rail Austria funge da holding per le società GATX europee... Oltre alla funzione di holding a livello europeo GATX Rail Austria aveva anche una responsabilità di tipo operativo, vale a dire gestiva quei clienti che avevano sede in Austria, oppure nei Paesi confinanti, che erano l'Italia, la Svizzera, l'Ungheria, la Slovacchia etc. Quindi accanto a un'attività prettamente di holding, di cui io mi occupo ... c'è una funzione operativa di natura geografica per quei clienti che hanno sede nei Paesi che ho citato, e in più la GATX Rail Austria aveva anche una responsabilità tecnica nei confronti di quei carri che venivano mantenuti nelle aree di competenza geografica" (pp. 177-178)* Questa affermazione del teste è supportata peraltro documentalmente dall'atto costitutivo di tale società, recante la data del 14.7.2006 (doc. 1 allegato alla relazione di consulenza del dr. Lewisch, prodotto all'udienza del 2.2.2016), nel quale l'oggetto sociale ('Gegenstand des Unternehmens') è individuato, oltre che nella generica 'amministrazione del patrimonio sociale', 'commercio di merci' e 'prestazione di servizi', anche nella "gestione, affitto, noleggio, utilizzo vendita e acquisto di carri cisterna ferroviari e altri veicoli" e nell'"acquisire e detenere partecipazioni in altre società e imprese, rispetto alle quali assumerà funzioni di holding" (ed appare significativo il fatto che il c.t. Lewisch, nella sua relazione e nella presentazione, descrivendo l'oggetto sociale di GATX Rail Austria GmbH abbia del tutto omesso di menzionare questo secondo ed assai rilevante tipo di attività, richiamando invece l'oggetto sociale risultante dall'estratto del registro delle imprese allegato in atti, che è però del 2016). Fin dalla sua costituzione, dunque, risulta che GATX Rail Austria GmbH fosse destinata a svolgere una duplice attività, sia come società immediatamente operativa nel settore del commercio di carri ferroviari, sia come società svolgente funzioni di 'capogruppo' . Il teste Dietrich ha inoltre riferito, alle pagine 180-182 della trascrizione della predetta udienza, sul sistema degli investimenti nelle società del 'gruppo GATX', compresi quelli in materia di sicurezza: gli investimenti minori, fino a circa 3-4 milioni di dollari statunitensi, venivano decisi dai direttori generali delle singole società GATX europee *'più MANSBART';* per gli investimenti medi, fino a circa 10 milioni di dollari statunitensi, autorizzava l'organismo europeo, integrato da due manager della GATX Corporation americana, e per gli investimenti maggiori decideva direttamente la GATX americana. Ha affermato che GATX Rail Austria, come holding, eseguiva controlli di compliance, cioè conformità alle regole del gruppo. In tal modo il teste

ha evidenziato un sistema di gestione degli investimenti delle varie società GATX che non si esauriva in alcun caso all'interno della singola struttura territoriale, prevedendo sempre un intervento del vertice amministrativo a livello europeo (MANSBART, appunto) o addirittura della 'capogruppo' americana.

Il teste Hartenfels, escusso all'udienza del 23.9.2015, ha riferito come il sistema informatico per la gestione dei dati inerenti la gestione e manutenzione della flotta carri (denominato 'TWIST'), inizialmente creato per la sola GATX Rail Germania, già alla metà del 2008 fosse stato esteso anche a GATX Rail Austria, nella prospettiva di configurare così un sistema unitario di gestione della flotta a livello europeo (peraltro progressivamente realizzato con tempi molto lunghi, in considerazione della straordinaria quantità dei dati da immettere). E fu proprio tramite tale sistema che furono individuate da GATX Rail Austria GmbH le sale n.98331 e n.85890 come quelle da inviare a Cima Riparazioni spa in sostituzione delle altre due scartate in sede di revisione, sebbene in quel momento esse si trovassero in Germania, appunto presso l'officina Jungenthal, e dunque nell'ambito territoriale di competenza non di GATX Rail Austria, ma di GATX Rail Germania.

L'ulteriore teste a difesa Neumann, escusso all'udienza del 5.10.2015, dipendente sin dal 1992 di KVG e successivamente di GATX Rail Germania (ove svolse funzioni di 'chief financial officer'), tra le altre cose ha deposto in ordine alla significativa vicenda dell'acquisto di un tornio di particolare valore da parte dell'officina Jungenthal: l'*audit* eseguito da DB nel 2005 nei confronti dell'officina aveva avuto esito negativo per la rilevata inidoneità del tornio ivi esistente e dunque, dovendosi procedere all'acquisto di un nuovo tornio, l'importo, di notevole rilievo, venne messo a disposizione della Jungenthal Waggon tramite un prestito espressamente definito dal teste tedesco come 'infragruppo', riferendosi appunto al 'gruppo GATX' (si noti che l'adozione di tale termine è stata indicata, durante la deposizione, proprio dal consulente traduttore della difesa). Ancora più specificamente il medesimo Neumann ha affermato: *'il signor Mansbart era 'chief executive officer'* (dunque il vertice amministrativo, n.d.r.) *della GATX Europa e nell'ambito della sua funzione si occupava in maniera generale di Jungenthal... Le questioni del signor Mansbart erano di tipo organizzativo e finanziario'* (p. 19 della relativa trascrizione). Appare opportuno notare che, dalla visura del Registro delle Imprese del Tribunale di Hannover (prodotta dalla difesa GATX all'udienza del 2.3.2016, documento n.20), il teste Neumann risulta aver svolto, per un periodo che dal documento non emerge, anche la funzione di amministratore della Jungenthal Waggon, unitamente all'imputato KOGELHEIDE. I ruoli ricoperti da questo teste in GATX Rail Germania GmbH e in Jungenthal Waggon GmbH, per il loro rilievo e, limitatamente alla posizione in GATX Rail Germania, anche per la durata

nel tempo, fanno ritenere che egli avesse acquisito una conoscenza specifica e approfondita della struttura sociale in cui operava e della sua evoluzione, e impongono quindi di non nutrire dubbi in ordine alla veridicità della circostanza da lui affermata, essendo peraltro un teste indotto proprio dalla difesa. Né vi è alcun motivo di dubitare che egli abbia erroneamente riferito al periodo dei fatti quel ruolo di MANSBART atteso che, subito dopo le parole ora riportate, ha precisato che *"fino al 2009 non ci sono stati precedenti, per cui era necessario il suo intervento"*, facendo riferimento ai poteri di controllo e intervento sull'officina Jungenthal: frase dalla quale si desume che l'imputato MANSBART avesse quei poteri di intervento sia nel 2009 sia in precedenza. Del resto queste affermazioni collimano esattamente con la posizione di vertice nel 'management' ("AD") ascritta a MANSBART nel citato 'Organizational Design' trasmesso da GATX Rail Austria GmbH al PM.

Il riferimento a GATX Rail come struttura organizzativa unitaria, composta all'epoca da più società e definita, seppur in modo atecnico, come 'gruppo', è desumibile anche da ulteriori documenti in atti.

Nella missiva inviata alla Procura della Repubblica il 21.7.2010 da Cima Riparazioni si indica infatti la Jungenthal Waggon GmbH quale *"società controllata da GATX"*, e tale menzione deve intendersi rivolta alla suddetta organizzazione europea, come ben evidenziato anche dal riferimento espresso fatto in tale documento alla nota del 3.7.2009 redatta proprio a nome di 'GATX RAIL EUROPE', nella quale si dava atto che *"l'officina tedesca Jungenthal"* era una *"società controllata da GATX RAIL EUROPE"* (ovverosia, come si è sopra precisato, da GATX Rail Austria nella sua funzione sostanziale di 'holding' a livello europeo). Il citato documento assume una particolare importanza in quanto dimostra che già nel luglio 2009 (a pochissimi giorni dal disastro di Viareggio) le società europee del 'gruppo GATX' si presentavano come una entità unitaria non solo sul mercato (come ha affermato il teste a difesa Dorfmeister), ma anche in comunicazioni rivolte alla stampa internazionale e alle istituzioni interessate, esprimendo in modo formale la posizione espressa in relazione al sinistro. 'GATX RAIL EUROPE', del resto, non è solo la denominazione utilizzata per indicare la provenienza della nota ma, soprattutto, è la realtà alla quale, nel testo della nota medesima, si riconduce l'"impianto di Ostroda, Polonia" nel quale è stato assemblato il carro il cui assile si è rotto (impianto che invece, nella prospettiva della difesa, sarebbe da ricondursi alla sola GATX Rail Polonia); è altresì il soggetto al quale si ascrivono la decisione di anticipare di due anni la revisione della sottostruttura da parte dell'officina Cima Riparazioni, l'indicazione a quest'ultima delle modalità con cui eseguire la revisione dell'intero carro e la messa a disposizione della stessa delle due sale revisionate presso la 'controllata' Jungenthal.

Infine, in questa nota lo stesso sistema di registrazione è riferito a "GATX RAIL EUROPE" e non ad una specifica società GATX territoriale.

Anche il Manuale di Gestione della Qualità -ascritto unitariamente a 'GATX' e redatto, nelle sue varie sezioni, negli anni 2007 e 2008- nell'introduzione spiega come la costituzione di GATX Rail Austria GmbH all'inizio del 2006 sia avvenuta *"in occasione del consolidarsi della collaborazione fra tutte le strutture operative GATX in Europa e della loro uniformazione in vista dell'ingresso nel mercato europeo"*. Nel Manuale si fa riferimento continuo ed espresso al *'gruppo GATX'*, alla *'flotta di GATX RAIL EUROPE'*, alla *'standardizzazione delle procedure all'interno del gruppo'* (motivo per il quale è stato anche costituito un team unico di Gestione della Qualità, con rappresentanti di ciascuna società GATX europea), alla *'gestione infragruppo dei carri'* (per la quale è istituita apposita procedura, fondata su una *'piattaforma europea strettamente collegata, dal punto di vista organizzativo'* fra GATX Rail Austria e le sue *'consorelle'*), alla *'partecipazione di GATX RAIL EUROPE al gruppo di lavoro per la sicurezza della VPI'*. E proprio all'interno del predetto Manuale si trova l'organigramma di GATX Rail Austria, riferito al settembre 2008, nel quale, al vertice, quale *'C.E.O. Europe'* (ossia Chief Executive Officer Europe), si trova indicato proprio MANSBART (come affermato dal teste Neumann, sopra indicato), mentre tale Feindert, indicato nella visura camerale di GATX Rail Austria come coammnistratore, viene collocato in posizione subordinata, quale C.O.O. (Chief Operating Officer, termine che designa un manager alle dipendenze dell'amministratore). Nella pagina successiva il Manuale riporta un organigramma 'GATX RAIL EUROPE – Organizzazione del personale' nel quale è ribadita la posizione apicale rivestita dal (solo) MANSBART quale C.E.O. (nonché la posizione sottordinata del Direttore Finanziario, del C.O.O. FEINDERT e del Direttore Divisione Tecnica Europeo KOGELHEIDE).

L'effettività di queste indicazioni del Manuale è confermata documentalmente, tra l'altro, dalla e-mail del 16.3.2010 nella quale MANSBART, rispondendo all'ufficiale di polizia giudiziaria La Spina, si firma quale C.E.O. di GATX RAIL EUROPE (fg.092284), peraltro fornendo un'articolata spiegazione in ordine alla scelta della Jungenthal Waggon GmbH di nominare un supervisore esterno (materia nella quale, oggi, afferma non avere alcuna competenza). Sempre in tale veste, con altre e-mail nella stessa data, l'imputato MANSBART ha fornito una risposta al medesimo investigatore in ordine al fatto se vi fosse o meno in Jungenthal una persona addetta al controllo finale delle sale revisionate (fg.092384); invece il predetto co-amministratore Feindert, nelle e-mail inviate dopo il disastro di Viareggio, si è sempre qualificato solo come C.O.O., così come indicato nell'organigramma.

A fronte delle deduzioni difensive secondo le quali MANSBART, quale co-amministratore, avrebbe avuto competenze delimitate, estranee al settore tecnico ed al controllo sulle officine, appare opportuno notare che nel successivo organigramma dei 'Collaboratori di GATX Rail Austria' contenuto nel predetto Manuale di Gestione della Qualità, l'organo amministrativo, per tutte le divisioni ivi riportate (Vendite, Amministrazione, Tecnica), è sempre indicato nella persona di MANSBART, coadiuvato da Feindert per le sole Divisioni Vendite e Tecnica.

Risulta altresì che, nella parte del Manuale disciplinante le procedure per la 'manutenzione del parco carri noleggiato' (procedura B-GRA-3.3-07, comprensiva degli interventi sia pianificati che non pianificati) la determinazione e l'attuazione di un intervento di manutenzione spetta alla Divisione Tecnica, in collaborazione con la Divisione Vendite e la Divisione Amministrazione. Si dispone anche, in quel documento, che gli interventi di manutenzione programmati devono essere autorizzati dall'Organo Amministrativo in sede di approvazione del bilancio preventivo. Questi elementi oggettivi, dunque, tratti da un documento ufficiale della stessa GATX e relativi proprio a GATX Rail Austria GmbH, indicano univocamente che MANSBART era pienamente coinvolto – a livello apicale- anche nella gestione del settore della manutenzione.

La difesa ha sostenuto che la ripartizione delle competenze fra i due amministratori di GATX Rail Austria GmbH sarebbe provata documentalmente. Tuttavia, dall'esame dei documenti acquisiti, non risulta che la difesa abbia prodotto - o che sia comunque ricompreso tra gli atti - alcun documento di GATX Rail Austria GmbH che attesti una qualche divisione degli ambiti di competenza fra MANSBART e Feindert, diverso dall'organigramma sopra citato, nel quale MANSBART è posto a capo di tutte le divisioni. In proposito gli appellanti, con riferimento al ruolo di amministratore di GATX Rail Austria GmbH rivestito da MANSBART, hanno sostenuto che *"stando alla deposizione Lewisch e alla documentazione prodotta si può affermare che sulla scorta del 'Piano di Ripartizione delle Attribuzioni per il regolamento aziendale' MANSBART, nella sua qualità di amministratore, aveva competenza soltanto per amministrazione, gestione del personale finanze e contabilità, finanziamenti, gestione della liquidità, controlling, sistema IT"* (p. 1072 dell'atto di appello); essi, però, hanno volutamente omesso di completare la descrizione del documento: quello citato non è, infatti, un atto di GATX Rail Austria GmbH, bensì il 'piano di ripartizione delle attribuzioni per il regolamento di gestione aziendale di KVG', risalente al 1998 (doc. 17 allegato alla consulenza Lewisch).

Il c.t. della difesa, appunto il dr. Lewisch, ha sostenuto che questa ripartizione sarebbe rimasta immutata in GATX Rail Austria ma in

proposito va evidenziato, in primo luogo, che KVG Gmbh non ha subito una mera trasformazione o un mero mutamento di ragione sociale, bensì fu acquisita da GATX (nel 2002): ciò esclude che la struttura dell'organo amministrativo della preesistente società incorporante possa ritenersi automaticamente disciplinata, come sostiene la difesa, dalle norme interne dell'incorporata KVG, dal momento che giuridicamente l'effetto della incorporazione è caso mai l'opposto. Peraltro, mentre gli amministratori di KVG erano tre (l'odierno imputato MANSBART nonché tali Schwaier e Baumgarten), gli amministratori di GATX Rail Austria al tempo dei fatti erano solo due (MANSBART e Feindert), il che esclude ulteriormente che potesse rimanere inalterata la ripartizione prevista nella società KVG. In ogni caso, nell'atto costitutivo di GATX Rail Austria del 14.7.2006 è espressamente previsto che, nel caso di nomina di più amministratori della società, deve essere l'assemblea dei soci a stabilire poteri di rappresentanza diversi, che dovrebbero corrispondere ad ambiti diversi di amministrazione. Ciò è ad esempio avvenuto in GATX Rail Germania, come risulta dalla ripartizione delle competenze fra gli amministratori e dalla delibera dell'assemblea dei soci in data 4.7.2006 (documenti nn. 18 e 19 allegati alla consulenza Lewisch, depositati all'udienza del 2.3.2016). La prova della suddetta ripartizione delle competenze fra i due amministratori non può dunque esser tratta dalla consulenza del consulente degli imputati Lewisch, in quanto espressamente fondata su un documento non idoneo in sé a dimostrare quanto affermato. Il predetto consulente, peraltro, ha ammesso espressamente di aver svolto il suo incarico sulla base dei documenti e delle informazioni assunte da GATX Rail, senza svolgere alcun autonomo accertamento e mostrando di non conoscere neppure i documenti esibitigli dal PM in sede di controesame.

Gli appellanti, in proposito, lamentano ancora che la sentenza abbia omesso la valutazione della testimonianza di Eva Heinrich, la quale avrebbe confermato che l'odierno imputato MANSBART si occupava, quale amministratore, di indirizzo strategico dell'impresa, vendita, marketing, relazioni pubbliche, attività all'estero, rappresentanza della società nei confronti di GATX e all'esterno, amministrazione e organizzazione, gestione del personale, finanza e controllo, contabilità, informatica. La teste, tuttavia, quale direttore del personale di GATX Rail Germania GmbH si è appunto riferita alle competenze specificamente attribuite a MANSBART quale amministratore di quella diversa società, che ella ha infatti elencato esattamente come riportate nel già citato documento 'Ripartizione competenza amministratori in GATX Rail Germania GmbH' del 4.7.2006. Mai la teste ha fatto riferimento alle attribuzioni dell'imputato quale amministratore di GATX Rail Austria GmbH, né ha parlato, nonostante la specifica domanda del difensore, dell'organizzazione amministrativa a livello europeo di GATX , limitandosi

a ribadire in proposito che *"l'amministrazione per la Germania avviene su tre siti, appunto quello di Amburgo, Lipsia e Düsseldorf, mentre per l'Austria a Vienna e per la Polonia a Varsavia"*, per poi precisare di riferirsi all'amministrazione del personale (suo ambito di competenza), nella quale ogni società GATX, e anche la Jungenthal Waggon GmbH, erano autonome, circostanza del tutto credibile -atteso che si trattava di persone giuridiche distinte- ma che è irrilevante ai fini che qui interessano. A soli fini di completezza merita in proposito osservare che, anche ove fosse stata deliberata una distinzione delle competenze fra gli amministratori di GATX Rail Austria GmbH, la stessa non potrebbe che ritenersi limitata al profilo operativo territoriale della società e non alla sua operatività a livello europeo e al suo ruolo di 'holding' (cioè i due ambiti diversi, delineati come tali nell'oggetto sociale di GATX Rail Austria e descritti dal teste Dietrich sopra citato) atteso che, come si è visto, l'imputato MANSBART risulta avere assunto ed effettivamente svolto le funzioni di C.E.O., dunque di unico vertice amministrativo, di GATX Rail Austria GmbH quale organizzazione europea descritta dall''Organizational Design-Overview Geographical Units'.

Infine anche la deposizione del teste Stephan Dorfmeister (escusso all'udienza del 14.3.2016), richiamata dalla difesa a sostegno della tesi della totale autonomia delle società GATX Rail europee, non inficia in alcun modo quanto sopra argomentato: il teste ha infatti deposto in ordine al progetto, in corso proprio nel 2009, *"di addivenire ad una struttura target, una struttura finale"* nella quale avrebbero dovuto confluire le tre strutture sociali indipendenti europee, GATX Rail Austria, Germania e Polonia. Non vi è dubbio che all'epoca delle condotte contestate agli imputati operanti nel 'gruppo GATX', come già si è detto, questa struttura unitaria non avesse ancora acquisito una propria soggettività giuridica (ragione per la quale il PM ha chiesto la restituzione degli atti in relazione alle contestazioni relative alla "società" GATX Rail Europe), come non vi è dubbio che le tre predette società GATX Rail europee fossero enti giuridici distinti, come affermato da detto teste. Il progetto di cui ha parlato il teste Dorfmeister, quindi, attiene alla creazione di questo nuovo soggetto giuridico: " *si trattava di prendere queste tre diverse organizzazioni, queste tre diverse strutture operative, e coniugarle all'interno di un modello unico comune"* , e ancora : *"lo scopo di questo progetto era proprio di integrare dal punto di vista organizzativo queste tre unità organizzative indipendenti"* (pp. da 22 a 24 della trascrizione). Quando dunque il teste ha parlato di 'unità indipendenti' ha fatto riferimento al piano della soggettività giuridica e delle relative strutture societarie, e le sue affermazioni sul punto appaiono del tutto credibili. La società Deloitte Consulting, per la quale operava il predetto Dorfmeister, doveva elaborare il modello di una società nuova, nella quale avrebbero dovuto confluire le tre società GATX

europee. Nessun rilievo e nessun riferimento, invece, il teste ha fatto, né avrebbe potuto fare stante la natura del suo incarico e delle sue competenze, in merito ai rapporti di effettiva interdipendenza di tipo gestionale che già sussistevano all'interno del 'gruppo GATX' (termine che, si ripete, è utilizzato in senso atecnico), né in ordine ai poteri effettivamente esercitati dall'amministratore di GATX Rail Austria GmbH nei confronti delle altre società del 'gruppo', che,invece, sono ampiamente delineate dalle prove orali e documentali sopra richiamate e illustrate. Del resto, proprio l'incarico attribuito alla Deloitte per la definitiva unificazione delle società GATX europee in un nuovo soggetto giuridico appare del tutto compatibile con un processo di sostanziale unificazione già avvenuta nei fatti e già strutturatasi, pur nella perdurante autonomia delle varie società, secondo quell''Organizational Design' che GATX Rail Austria GmbH indicò agli inquirenti come propria struttura organizzativa all'epoca delle condotte contestate.

L'istruttoria svolta ha dunque univocamente permesso di accertare che l'imputato MANSBART all'epoca delle condotte contestata svolgeva funzioni di unico vertice amministrativo ('Chief Executive Officer') di una società - GATX Rail Austria GmbH – la quale, oltre ad avere una propria attività operativa a livello territoriale, svolgeva anche le funzioni sostanziali di indirizzo, coordinamento e controllo delle altre società GATX operative in ambito europeo, rappresentandole anche all'esterno, e non solo sul mercato, con la denominazione di GATX Rail Europe benché essa non corrispondesse, all'epoca, ad un soggetto giuridico distinto.

Esclusa ogni delimitazione delle competenze amministrative con riferimento a tale ruolo ed esclusa altresì la presenza di deleghe a terzi di poteri amministrativi, delimitazione e deleghe di cui non vi è alcuna prova, non vi è quindi dubbio, essendo stato riferito dai testi sopra menzionati ed essendo delineato nello stesso Manuale di Gestione della Qualità di GATX, che al predetto imputato spettassero compiti di intervento e vigilanza anche nel settore della manutenzione svolta dalle tre società GATX Rail europee, così che al medesimo vanno ascritte quelle carenze strutturali che gli sono contestate nel capo di imputazione e di cui si è ampiamente trattato in precedenza (in particolare nell'esame del motivo VII dell'appello), per avere omesso di esercitare quei medesimi poteri. L'area di rischio che egli doveva gestire comprendeva infatti il controllo dell'organizzazione e del corretto svolgimento delle attività di manutenzione, e quindi egli aveva una precisa posizione di garanzia che lo obbligava ad evitare l'evento verificatosi, mediante la eliminazione delle carenze strutturali che sono state rilevate presso l'officina Jungenthal. Inoltre la sua qualità di amministratore di GATX Rail Austria GmbH con competenza in tutti i settori compresa la Divisione Tecnica, gli attribuiva una posizione di garanzia quale proprietario e fornitore del carro-cisterna noleggiato a FS Logistica e deragliato perché attrezzato

con l'assile n. 98331 gravemente lesionato: gli obblighi manutentivi di un rotabile e dei suoi componenti sono attribuiti al proprietario/detentore dalla normativa europea, come ampiamente riportato nella sentenza di primo grado a cui si rimanda per la precisa elencazione delle norme sul punto, e l'obbligo di fornire una "macchina" sicura e correttamente mantenuta sono posti dall'art. 23 D.Lgs. n. 81/2008, dall' art. 8 c.2 D.Lgs. n. 162/2007 e dall'art. 2087 c.c., la cui applicabilità è stata ampiamente motivata nel capitolo relativo alle questioni comuni poste da tutti gli appellanti.

Sul punto è opportuno inoltre sottolineare che l'effettiva possibilità di conoscere le carenze ampiamente descritte nei capitoli precedenti, che avevano ad oggetto essenzialmente i deficit qualitativi, sia formali che sostanziali, della Jungenthal Waggon GmbH nonché i deficit di di documentazione e di tracciabilità dell'attività manutentiva svolta nelle varie società del 'gruppo' GATX (per l'insufficienza delle istruzioni tecniche adottate, per l'assenza di piani di prova a disposizione delle officine di revisione, per l'insufficienza di registrazione dell'attività manutentiva svolta), così come l'effettiva possibilità di ovviare alle stesse, sono in concreto dimostrate dal fatto che l'imputato MANSBART, già da ritenere amministratore della 'holding', era specificamente amministratore anche di GATX Rail Germania GmbH, cioè della società che possedeva al 100% e quindi controllava direttamente la società Jungenthal Waggon GmbH la quale, si ricordi, era amministrata dall'imputato KOGELHEIDE, co-amministratore anche di GATX Rail Germania GmbH, unitamente proprio al coimputato MANSBART.

A fronte delle ulteriori deduzioni difensive secondo le quali la responsabilità dell'imputato sarebbe esclusa per avere egli elaborato delle regole che presiedono all'organizzazione della manutenzione, contenute nel predetto Manuale di Gestione della Qualità di GATX e, in particolare, nella procedura B-GRA-3.3-01 ('Manutenzione del parco carri noleggiato'), occorre in primo luogo osservare che, come risulta dalla lettura del documento, alle pagine 99-102 del relativo file, si tratta di una proceduralizzazione dell'attività assai generica (limitata sostanzialmente a individuare i soggetti di riferimento nelle varie fasi), che non ne disciplina il contenuto e dunque non ne garantisce la qualità. Erano semmai le TFA (istruzione tecniche) elaborate da GATX a poter garantire un adeguato livello delle attività di manutenzione, ma la loro insufficienza, che si è già sottolineata trattando della posizione dell'imputato KOGELHEIDE, è dimostrata dallo stesso fatto che, dopo il disastro occorso in Viareggio, GATX Rail Austria GmbH, nella sua funzione di società 'capogruppo', elaborò varie TFA rivolte proprio ad ovviare a quelle lacune organizzative che si erano evidenziate nell'occasione.

Resta poi determinante la considerazione che anche le norme interne del Manuale di Gestione della Qualità non paiono essere state rispettate – quantomeno in relazione all'officina Jungenthal- nei profili qui rilevanti, in particolare per quanto attiene alla individuazione di quelle *"aziende specializzate, qualificate e autorizzate"* a cui dovevano essere affidati gli interventi di manutenzione, atteso che, come sopra già motivato, la predetta officina Jungenthal era priva di autorizzazioni fondamentali e necessarie. Nello stesso Manuale, del resto, si prevede espressamente (alla voce B-GRA-1.500) che *"il sistema di gestione della qualità viene regolarmente controllato e valutato dall'Organo Amministrativo* (da identificarsi nel C.E.O. MANSBART) *con l'obiettivo di confermarne la validità ed efficacia nel tempo"* : anche questo controllo, per quanto già argomentato in punto di carenze organizzative del sistema della manutenzione in GATX, non risulta essere stato eseguito, quantomeno con riferimento ai profili contestati.

Neppure può, infine, ritenersi causa di esonero da responsabilità dell'imputato l'affidamento che questi avrebbe riposto nella bontà delle procedure manutentive poste in essere dalla Jungenthal Waggon GmbH in virtù del sistema di articolazione territoriale delle competenze in punto di attività manutentive e vigilanza sulle officine incaricate, secondo il quale avrebbe dovuto essere il Maintenance Management Team di GATX Rail Germania ad operare il dovuto controllo sull'officina Jungenthal, sulla base di regole e procedure condivise fra le società GATX europee, tali da garantire l'omogeneità qualitativa della manutenzione eseguita dalle varie officine, indipendentemente dal settore territoriale di riferimento. Infatti MANSBART, in particolare quale C.E.O. di "GATX RAIL EUROPE" (ovverosia di GATX Rail Austria GmbH nella sua funzione sostanziale di 'holding' europea), era titolare di poteri di intervento e di alta vigilanza sull'intero sistema della manutenzione e ne doveva garantire l'effettiva idoneità, non potendo certo limitarsi a presumere che altri, in specie l'MMT competente per territorio, svolgesse adeguatamente il controllo sull'attività dell'officina tedesca in questione.

In primo luogo, come si è già argomentato, quel sistema prevedeva controlli essenzialmente formali e insufficienti (come risulta dalla deposizione del teste Grünhagen, ci si limitava a prendere atto delle autorizzazioni e attestazioni necessarie, senza effettuare controlli sul modo di espletare l'attività di revisione, atteso che i controllori non avevano la competenza professionale, in specie in materia di prove non distruttive, essenziali ai fini della manutenzione dei carri e dei loro componenti) ed anche tali controlli, comunque, sono risultati negligenti dal momento che non fu dato alcun rilievo al fatto che la Jungenthal Waggon GmbH non fosse autorizzata ad eseguire il controllo magnetoscopico sull'assile nonché ad eseguire una revisione di livello IS3 , che nel caso in specie sarebbe stata necessaria, né fu rilevata l'assenza

di sonde necessarie per il controllo UT e di una dotazione di macchinari piuttosto obsoleti.

In ogni caso, inoltre, il predetto sistema di ripartizione territoriale dei controlli sull'attività manutentiva non poteva sopperire in alcun modo all'assenza di istruzioni tecniche (TFA) adeguate emanate dai vertici societari (che furono integrate, come detto, solo in data successiva al disastro di Viareggio) e neppure alla generalizzata assenza di piani di prova per l'esecuzione dei controlli non distruttivi e all'inadeguato sistema di documentazione delle attività manutentive riferite a ciascun carro e ai suoi componenti, lacune che, ove il sistema di deleghe e controlli di GATX a livello europeo fosse stato idoneo, avrebbero dovuto emergere come una carenza tale da non permettere alla società di garantire la conformità a sicurezza dei carri noleggiati. Spettava pertanto a MANSBART, quale C.E.O. a livello europeo e quale amministratore della società detentrice e noleggiatrice del carro ove fu montato l'assile n.98331, di rilevare o far rilevare quelle carenze strutturali e "*adottare o far adottare un sistema di deleghe, formazione , istruzioni e controlli adeguato ed efficace ai fini dell'accertamento della regolarità delle operazioni eseguite presso le officine incaricate della manutenzione dei carri di proprietà della società*", così come contestato ai capi 76-79 di imputazione.

L'affidamento sulla correttezza dell'operato della struttura competente territorialmente al controllo sulla manutenzione effettuata dall'officina Jungenthal non può escludere la colpa neppure dell'imputato ROMAN MAYER, che ha invocato questa stessa giustificazione nel motivo di appello a lui relativo.

In ordine alla posizione di questo imputato può concordarsi con l'atto di appello nella parte in cui sostiene che a questi non possa ascriversi la responsabilità per non avere adeguato il sistema di manutenzione vigente in GATX Rail Austria GmbH, come invece gli è contestato nel capo di imputazione n.73, ma va anche osservato che neppure nella sentenza si attribuisce a MAYER tale profilo di colpa, pur senza escluderlo espressamente. Infatti da quanto emerge dagli atti, in particolare dal già citato Organizational Design (in questo caso invocato anche dalla difesa), dal Manuale di Gestione della Qualità di GATX e dalle deposizioni dei testi Haeck e Grünhagen, l'imputato MAYER, nel suo ruolo di Responsabile della manutenzione della flotta carri merci di GATX Rail Austria GmbH, operava a livello territoriale e non europeo (svolgendo quindi il proprio incarico solo in relazione all'attività compiuta nell'area geografica contraddistinta dal colore nero nell'Allegato 2 del Manuale di Gestione della Qualità di GATX, riportato a pag. 1043 dell'atto di appello, così come emerge dal citato 'Organizational Design') e non era titolare di poteri decisori, in quanto ricopriva il ruolo non di amministratore ma di

mero responsabile tecnico, come dichiarato anche dai testi a difesa. E' quindi certo che egli non potesse modificare un sistema di gestione dell'attività manutentiva che, come detto, era unitario per tutte le società del 'gruppo GATX' a livello europeo (essendo unico il Manuale di Gestione della Qualità, unitarie le TFA, unitario il sistema informatico di gestione denominato TWIST, omogenea la disciplina dell'operatività dei team incaricati del controllo –MMT poi WMT).

Ciò premesso, la responsabilità in ordine ai reati contestati deve essere ascritta a MAYER nelle sue qualità di: 'direttore tecnico' all'interno di GATX Rail Austria GmbH (così definito dal teste a difesa Grünhagen), referente del Maintenance Management Team (come affermato dal teste a difesa Haeck e come risulta dal Manuale di Gestione della Qualità alla pag.35), responsabile per l' 'assistenza nella manutenzione periodica di tutti i carri GATX' (così definito sempre dal Manuale di Gestione della Qualità alla pag.35), competente per 'revisioni, controlli cisterne, riparazioni urgenti, cambio noleggiatario, pulizia, opere di ammodernamento, gestione parti di ricambio per officine esterne a GATX Rail Austria' (come risulta dalla scheda personale a p. 35). Tale complesso ruolo gli attribuiva una specifica posizione di garanzia per la gestione del rischio inerente tutta l'attività di manutenzione di 'tutti i carri GATX' o quanto meno di tutti i rotabili di proprietà della sua società di appartenenza, cioè GATX Rail Austria: al di là delle competenze attribuite agli MMT, su base territoriale, egli aveva certamente un dovere di vigilanza sull'operato di questi ultimi e di verifica della correttezza degli interventi manutentivi effettuati dalle officine esterne a GATX Rail Austria e in particolare della qualità della manutenzione delle cisterne di proprietà della società stessa (essendo specificamente competente, come detto, per i 'controlli cisterne'). Egli aveva quindi uno specifico dovere di controllo sul livello manutentivo della cisterna di proprietà di GATX Rail Austria e già noleggiata a FS Logistica spa, inviata all'officina Cima Riparazioni spa per una revisione di livello G4.8, e sul livello manutentivo della sala n.98331, che la stessa GATX Rail Austria aveva individuato come esistente presso l'officina tedesca Jungenthal ed aveva ordinato che venisse consegnata all'officina CIMA per installarla su detto carro-cisterna da restituire poi alla noleggiataria FS Logistica, che già da tempo lo utilizzava.

In forza di quel contratto di noleggio, come si è detto in precedenza, la società austriaca aveva assunto l'obbligo di garantire la 'conformità a sicurezza' del carro e dei suoi componenti. Il responsabile tecnico MAYER, per il profilo di sua competenza, aveva il dovere di garantire la qualità della manutenzione svolta su ogni componente anche quando, come avvenuto nel caso di specie, tale manutenzione era stata eseguita da un'officina posta in un settore territoriale non di propria diretta competenza. Ciò non significa che egli dovesse, né potesse,

espletare un controllo diretto sull'operato del personale dell'officina Jungenthal incaricato della revisione della sala, ma rientrava certo fra i suoi obblighi quello di controllare le qualità formali e sostanziali dell'officina dalla quale GATX Rail Austria aveva scelto di prelevare un proprio assile, ivi sottoposto a manutenzione e destinato ad essere noleggiato per circolare sulla rete ferroviaria italiana.

L'imputato MAYER, invece, ha palesemente omesso di controllare, in primo luogo, se la Jungenthal Waggon GmbH possedeva o meno le autorizzazioni necessarie per svolgere quel lavoro di revisione, trattandosi di un requisito formale la cui conoscenza veniva diffusa (anche tramite apposito sito web, ma non solo) in tutto il gruppo, evidentemente affinché potessero essere operate congrue scelte da parte degli operatori. Si ricordi che l'officina Jungenthal nel sito web di GATX non risultava abilitata ai controlli non distruttivi e, sebbene questa indicazione non fosse del tutto corretta (in quanto in realtà difettava all'officina la sola autorizzazione al controllo magnetoscopico del corpo dell'assile e alla revisione di livello IS3, come esposto nell'esaminare il motivo di appello VII.a), ciò avrebbe potuto e dovuto mettere in allarme MAYER nel richiedere proprio alla stessa la fornitura di un componente da utilizzare su un carro destinato al noleggio. Comunque, in difetto di una attestazione della piena idoneità dell'officina Jungenthal all'esecuzione di tutte le operazioni di manutenzione sugli assili, l'imputato avrebbe dovuto direttamente sincerarsi del possesso di quei requisiti.

In secondo luogo, quale responsabile del Team di gestione della manutenzione (MMT) di GATX Rail Austria, MAYER ben sapeva che i controlli eseguiti presso l'officina Jungenthal, come presso le altre officine di revisione, non comportavano anche l'effettivo accertamento (neppure a campione) della corretta esecuzione delle relative operazioni: come già detto, dalla deposizione del teste a difesa Grünhagen è emerso che il controllo dell'MMT sulle attività di manutenzione consisteva in visite periodiche nelle quali, oltre a verificare i requisiti formali delle officine e degli operatori, ci si limitava ad accertare l'esistenza dei verbali –peraltro del tutto generici- che documentassero l'avvenuta esecuzione degli 'step essenziali' della manutenzione e che il personale attestasse di seguire il Manuale VPI, senza eseguire controlli né sulle modalità operative effettivamente seguite, né sulla qualità delle strumentazioni, né sui certificati di calibratura e così via.

Il sistema, dunque, pur se apparentemente efficiente dal punto di vista meramente organizzativo, non offriva garanzie sufficienti in ordine alla qualità della manutenzione eseguita. Pertanto il responsabile della manutenzione della flotta carri merci di GATX Rail Austria GmbH non poteva esaurire il suo compito, e cioè gestire correttamente l'area di rischio inerente la sua posizione di garanzia, limitandosi a fare

affidamento sui controlli eseguiti dal MMT tedesco. Come già argomentato sopra e come ben evidenziato in sentenza, pur non pretendendosi da MAYER (come dal C.E.O. MANSBART) un controllo diretto e puntuale sul singolo componente installato sui propri carri, le plurime criticità persistenti nella Jungenthal Waggon sotto il profilo delle autorizzazioni possedute, delle apparecchiature in dotazione, dell'organizzazione effettiva della supervisione, non potevano essere ignorate, tanto più dovendosi tener conto del deficitario sistema allora vigente in tutta GATX a livello europeo a proposito della documentazione della storia manutentiva dei componenti, dell'assenza di piani di prova in dotazione delle officine nonché della insufficienza delle istruzioni tecniche (TFA) adottate fino ad allora da GATX.

Grava dunque su MAYER (come sul C.E.O MANSBART) la responsabilità per aver scelto di utilizzare per il noleggio un componente di un proprio carro revisionato da una officina che non poteva garantire la qualità della manutenzione stessa, omettendo peraltro alcuna ulteriore verifica diretta, quantomeno documentale.

APPELLO DEL PM IN RELAZIONE ALLA RESPONSABILITÀ DELL'IMPUTATO LEHMANN

Il PM ha impugnato l'assoluzione, per non aver commesso il fatto, dell'imputato JOACHIM LEHMANN, tecnico nominato supervisore per gli esami non distruttivi presso l'officina Jungenthal con provvedimento in data 27 agosto 2008 a firma del direttore di stabilimento Carlsson, con contestuale nomina dell'imputato SCHRÖTER quale "sostituto" in ragione della non costante presenza presso Jungenthal di LEHMANN, che non era un dipendente della società, bensì un consulente esterno.

Come risulta dagli atti, LEHMANN prestava servizio come tecnico dell'impresa denominata 'GSI-SLV' di Hannover che con la Jungenthal Waggon GmbH aveva stipulato, già nell'anno 2005, un 'contratto di supervisione', poi rinnovato per gli anni successivi: accordo funzionale a garantire che presso l'officina Jungenthal fossero eseguiti collaudi non distruttivi (ad ultrasuoni, magnetoscopici e visivi) nel pieno rispetto delle normative vigenti (nel contratto si fa riferimento alla norma TRF 9520, all'epoca vigente, e alla DIN 27201-7 della quale era prevista la prossima entrata in vigore), sul presupposto che presso tale officina non era presente personale addetto alla vigilanza sulle prove non distruttive provvisto di qualifica sufficiente per assicurarne la corretta esecuzione. Il provvedimento di nomina di LEHMANN è riportato alla p. 346 della