

Incidenti organizzativi nel trasporto ferroviario

MAURIZIO CATINO

Università Milano Bicocca

Perché accadono gli incidenti e i disastri ferroviari? La semplice punizione o anche la rimozione del presunto responsabile di un incidente in un'organizzazione complessa, senza valutare le criticità del sistema, significa favorire il ripetersi degli eventi avversi sia pure con altri attori. È necessario un nuovo approccio non focalizzato soltanto sull'errore umano e sulla blame culture, ma sui diversi livelli del fallimento organizzativo e volto a migliorare le condizioni di sicurezza.

1. Introduzione

I recenti incidenti accaduti nelle ferrovie italiane e in particolare il disastro ferroviario di Crevalcore (Bologna) accaduto nel gennaio 2005, hanno riaperto la discussione sulle condizioni di sicurezza del sistema del trasporto ferroviario in Italia. Subito dopo il disastro, sono state portate all'attenzione diverse spiegazioni: l'arretratezza della linea ferroviaria e l'assenza o carenza di dispositivi di sicurezza, l'errore del macchinista nel non aver rilevato il segnale, l'assenza del doppio macchinista.

La tesi sostenuta in quest'articolo è che si tratta di incidenti organizzativi generati dall'intreccio di errori attivi e di criticità organizzative (Reason, 1990; 1997), in un sistema caratterizzato da una cultura della sicurezza di tipo "burocratico" (Westrum, 1995). Si tratta di incidenti altamente prevedibili in organizzazioni dotate di sistemi di *error management* in grado di rilevare le situazioni più critiche e di adottare misure di rimedio. Si tratta di errori evitabili in organizzazioni in grado di apprendere dagli errori. Ma così non sembra essere nel sistema del trasporto ferroviario.

Per migliorare la sicurezza è necessario 1) apprendere dagli errori e per questo occorrono modelli organizzativi adeguati alla complessità degli eventi, e 2) una cultura della sicurezza basata sulla *no blame culture*.

L'articolo si basa sulla teoria degli incidenti organizzativi che ha in Turner (1976; Turner e Pidgeon, 1997) il suo precursore e che si è sviluppata con autori quali Perrow (1984), Reason (1990; 1997) Weick (1987, 1990, 1997), Vaughan (1996), Rasmussen (1997), Snook (2000), Leveson (2004) e altri ancora. Pur nella diversità di approcci e discipline di riferimento, tutti questi autori mettono in primo piano le dinamiche organizzative per la comprensione degli incidenti. Soltanto se la spiegazione dell'evento sarà adeguata alla sua complessità, potremo adottare misure e soluzioni che eviteranno il suo ripetersi.

L'articolo è organizzato in questo modo: il paragrafo 2 presenta le diverse teorie sulla genesi e sulla dinamica degli incidenti; il paragrafo 3 analizza secondo una prospettiva organizzativa una serie di incidenti ferroviari che presentano una dinamica simile a quello accaduto a Crevalcore e che evidenziano una *blame culture* da parte dell'azienda; il paragrafo 4 presenta le implicazioni per la pratica sia dal punto di vista dei modelli di analisi sia dei prerequisiti culturali; il paragrafo 5 presenta le conclusioni dell'articolo riassumendo le tesi principali.

2. Teorie sugli incidenti nelle organizzazioni

Sul perché accadono gli incidenti e i disastri nelle organizzazioni si sono sviluppati diversi modelli esplicativi, differenti insieme di teorie che, come delle mappe cognitive, sono stati elaborati nel tempo per rendere conto della dinamica e delle cause di un disastro (Catino, 2002). Ogni modello ha un suo *frame* di riferimento (Goffman, 1974), una sua concezione dell'errore e dell'incidente, e promuove una pratica della sicurezza coerente con tali assunti impliciti.

Un primo modello che possiamo denominare "tradizionale", basato su spiegazioni di tipo "tecnico ingegneristico e giuridico-formale", spiega gli incidenti co-

me il risultato di un fallimento della tecnologia e/o con la devianza da quanto previsto dalle norme. Ha origine negli anni '60 e '70, quando le indagini sugli incidenti tendevano a considerare prevalentemente gli aspetti tecnici e normativi come cause dell'incidente e di conseguenza le misure per il miglioramento della sicurezza erano volte a minimizzare i fallimenti tecnologici attraverso miglioramenti dell'affidabilità delle barriere di protezione e attraverso i mezzi messi a disposizione dall'ingegneria. Sostanzialmente il compito di contenere i rischi connessi all'uso dei macchinari era legato ai macchinari stessi.

Il terzo modello che denominiamo "organizzativo e socio-tecnico" inizia a svilupparsi soltanto negli anni '90, sulla base di lavori pionieristici come quelli sulla *Man-made Disaster Theory* di Turner e Pidgeon (1997) e sulla *Normal Accidents Theory* di Charles Perrow (1984) e di alcune evidenze empiriche a seguito degli incidenti di Chernobyl, di Bhopal (Shrivastava, 1987), del Challenger (Vaughan, 1990; 1996) e di una più attenta analisi dell'incidente di Three Mile Island. Secondo questo modello, diventa centrale l'importanza dei fattori sociotecnici e dei fallimenti organizzativi nella genesi degli incidenti tecnologici. Si arriverà quin-



Per migliorare la sicurezza è necessario

- 1) apprendere dagli errori e per questo occorrono modelli organizzativi adeguati alla complessità degli eventi,**
- 2) una cultura della sicurezza basata sulla 'no blame culture'.**

Un'immagine del recente incidente di Crevalcore, sulla linea Bologna-Verona.

Il secondo modello, "basato sulla persona", si sviluppa dagli anni '70 dopo alcuni gravi incidenti (tra i quali Turkish Airlines nel 1974 e Three Mile Island nel 1979), quando il focus dell'attenzione si sposta verso la componente umana. Si ritiene che sia il fallimento di quest'ultima a generare gli incidenti e l'attenzione si concentra su aspetti quali la fallibilità dell'uomo generata da compiti gravosi, il *mismatch* tra l'uomo, la macchina e il compito da realizzare, la fallibilità dei livelli di attenzione, i limiti cognitivi e informativi. Secondo questo modello un errore è causato da un sovraccarico cognitivo che genera un abbassamento dell'attenzione. Lo stress è un importante fattore causale nella genesi di un incidente. Diventa centrale l'idea di errore umano (Rasmussen, 1982, 1990; Reason, 1990) che si manifesta quando una sequenza pianificata di attività fisiche o mentali non riesce a raggiungere i risultati attesi e quando questo non è attribuibile al caso (Reason, 1990). L'ambito principale d'intervento riguarda la progettazione di compiti lavorativi adeguati al carico cognitivo delle persone, il miglioramento delle interfacce uomo-macchina, il contesto locale di lavoro.

di a sostenere che gli incidenti non sono (soltanto) generati da cause e fallimenti tecnici o umani, ma dalla interazione di più componenti: tecnologiche, umane, organizzative, in relazione tra loro e con l'ambiente esterno nel quale l'organizzazione opera.

Si entra così nell'era degli *organizational accidents*: gli errori e i fallimenti che generano i disastri sono socialmente organizzati e sistematicamente prodotti dalle strutture sociali (Vaughan, 1996). Gli incidenti non accadono soltanto per la violazione delle norme e delle procedure esistenti in un'organizzazione ma, talvolta, proprio per quelle stesse norme e procedure che, se ambigue o inadatte, possono favorire la generazione di errori e incidenti. Reason (1997) mostrerà come gli incidenti derivino sempre dalla concatenazione di errori attivi, commessi dalle persone a più stretto contatto con il compito da realizzare, e da fattori latenti, di natura organizzativa, gestionale e manageriale, gestiti da persone e strutture spesso distanti nel tempo e nello spazio dal luogo dell'incidente. Un errore umano attiva un incidente ma quest'errore si innesta su fattori critici latenti che rendono possibile il disastro. È dunque

ai fattori latenti di natura organizzativa che occorre guardare per capire la genesi di un incidente e per migliorare la resilienza di un sistema: tanto più un sistema contiene fattori critici latenti tanto più è possibile che un errore umano attivi un incidente.

Normal Accidents o High Reliability Organizations?

Ma se gli incidenti hanno un'origine nel tessuto organizzativo, sono dunque in qualche modo evitabili, o almeno riducibili, oppure costituiscono un'ineluttabile proprietà di alcuni sistemi organizzativi come le organizzazioni ad alto rischio (sistemi del traffico aereo, ferrovie, sale operatorie, impianti nucleari, portaerei, ecc.)?

Riguardo a quest'interrogativo, all'interno della prospettiva organizzativa, vi sono due differenti visioni rappresentate da due "scuole" differenti: la *Normal Accidents Theory* (Perrow, 1984; Sagan, 1993) e la *High*



Reliability Theory (Weick, 1987, 1990; Rochilin, La Porte e Roberts, 1987; Roberts, 1990, 1993; Weick, 1993; Weick e Roberts, 1993; LaPorte e Consolini, 1994; Weick, Sutcliffe e Obstfeld, 1997; Weick e Sutcliffe, 2001).

La *Normal Accidents Theory* sostiene che i disastri sono inevitabili in sistemi organizzativi caratterizzati da alta complessità e connessioni strette tra le parti (come le centrali nucleari, gli impianti chimici, il trasporto aereo, le missioni spaziali, ecc.). Questi sistemi sono intrinsecamente esposti all'incidente e per quanti sforzi si possano fare per migliorarne gli aspetti gestionali e organizzativi, nulla potrà cambiare la loro natura ad alto rischio. Prima o poi il disastro accadrà. I sistemi con potenziale catastrofico sono particolarmente vulnerabili e esposti a problemi di "razionalità limitata" (Simon, 1947) e di processi decisionali *Garbage can* (Cohen M., March J. e Olsen J., 1972) e questi favoriran-

no errori multipli minando i fini e gli obiettivi della sicurezza.

I teorici delle HROs, anche se convinti del fatto che nessun sistema può evitare totalmente gli errori, qualsiasi discussione sull'affidabilità deve cominciare con questo assioma (Weick, 1987), ritengono sia possibile migliorare l'affidabilità di un sistema e confermano questa tesi con numerosi studi di casi di organizzazioni ad alta affidabilità. La magistrale ricostruzione fatta da Weick (1990) dell'incidente aereo di Tenerife gli consente di pervenire anche a una riformulazione della teoria di Perrow, il quale, sempre secondo Weick, è stato ingannato dai suoi dati. La tesi che le organizzazioni siano sottoposte cronicamente a incidenti oppure del tutto immuni come sostenuto da Perrow è rifiutata da Weick in quanto gli incidenti "normali" non riguardano soltanto organizzazioni con specifiche caratteristiche di complessità tecnica (come ad esempio le centrali nucleari) ma possono accadere in ogni sistema tecni-

Se gli incidenti hanno un'origine nel tessuto organizzativo, sono dunque in qualche modo evitabili, o almeno riducibili, oppure costituiscono un'ineluttabile proprietà di alcuni sistemi organizzativi come le organizzazioni ad alto rischio?

co-organizzativo anche se caratterizzato da bassa complessità interattiva. La rischiosità di un sistema e la sua esposizione agli incidenti non dipenderebbero dunque da proprietà sistemiche ma da specifici processi organizzativi e cognitivi. Un tentativo di integrare le due teorie è stato fatto da Rousseau (1996) e da Snook (2000). Al di là delle differenze, il merito comune delle due teorie è di aver tolto la teoria degli incidenti dalle mani degli economisti e ingegneri e di averla portata nelle mani dei teorici dell'organizzazione.

Va precisato che questa ricostruzione delle diverse prospettive presenta un'accentuazione idealtipica e storicamente determinata. Oggi c'è una maggiore consapevolezza sulla eziologia degli incidenti e una convergenza su modelli esplicativi più ampi e più centrati sulle dinamiche organizzative. Molti autori sono partiti infatti da approcci sul "fattore umano" ma, progressivamente, nelle loro pubblicazioni e ricerche, hanno dato sempre più spazio a fattori organizzativi, rendendoli centrali nelle loro analisi fino a sostenere la necessità dello sviluppo di una "ergonomia organizzati-

va” e di una cultura della sicurezza. Tuttavia, se dal punto di vista teorico c’è stato un indubbio progresso nell’analisi della genesi degli incidenti, molte realtà organizzative sono ancora centrate su modelli esplicativi e pratiche della sicurezza riconducibili al modello tecnico ingegneristico e giuridico formale, anche in coerenza con una cultura della responsabilità individuale basata sul capro espiatorio, sul colpevole che genera un incidente per disattenzione o negligenza. Una cultura della sicurezza dell’organizzazione è dunque un prerequisito necessario per attivare reali processi di miglioramento.

3. Tre casi, stesso incidente: i fatti²

Il 31 gennaio del 2000 sulla Potremolese (la linea ferroviaria che va da Parma a La Spezia), due treni si sono scontrati. Un pericoloso evento conclusosi senza vittime e feriti e soltanto con ingenti danni per i due locomotori e per la linea.

“Possibile che tutti i colleghi su questa linea siano ciechi o daltonici per non vedere mai il segnale rosso di stop e quello giallo di allerta che lo precede?”

I due macchinisti provenienti da Parma non sono riusciti a fermare in tempo il treno al segnale rosso della stazione di Berceto. E questo non è stato possibile perché, come appurerà l’in-

chiesta interna, non hanno iniziato a ridurre la velocità al segnale precedente, disposto a giallo e che indica appunto di rallentare in vista del successivo segnale rosso.

Qualche tempo prima però è accaduto un evento simile. Il 13 ottobre 1999 un treno merci e un convoglio regionale si sono urtati nei pressi della stazione di Berceto, sulla linea Parma-La Spezia, poco prima delle 5 del mattino. Secondo la ricostruzione delle Ferrovie dello Stato, il treno merci ha urtato il treno regionale proveniente da Pontremoli e diretto a Parma. Entrambi i convogli, che hanno subito danni modesti, sono rimasti sui binari. Nello scontro sono rimaste complessivamente contuse una ventina di persone, a limitare i danni è stata la velocità molto ridotta dei due convogli al momento dell’incidente, avvenuto in un punto a binario unico. Secondo alcune testimonianze, il treno merci sarebbe passato con il semaforo giallo e si sarebbe co-

si trovato in anticipo sul binario unico, impegnato in quel momento dal convoglio regionale. I macchinisti di entrambi i treni hanno subito frenato, riducendo la velocità, ma l’urto è stato inevitabile.

Un incidente dunque che è accaduto nello stesso luogo e con una dinamica simile a quello successivo avvenuto il 31 gennaio 2000. Questo primo incidente ha avuto dei feriti per una pura casualità in quanto l’impatto è avvenuto tra un treno merci (che normalmente ha soltanto due macchinisti a bordo) e un treno regionale che, oltre ai macchinisti, trasporta numerosi pendolari. Due incidenti simili a distanza di pochi mesi. Ma non sono gli unici. Alcuni mesi prima, infatti, il 9 febbraio 1999, un altro treno merci supera il segnale di partenza disposto a rosso della stazione di Berceto. Non vi fu nessuno scontro poiché, casualmente, non passava nessun treno contemporaneamente. I danni furono limitati alla linea con la rottura di un deviatoio. Nessun giornale parlò di questo.

Riepiloghiamo. Tre incidenti avvenuti di notte (alle 22.11 il primo, alle 4.41 il secondo e alle 23.52 il terzo), sempre sulla stessa linea (la Pontremolese), sempre nella stessa direzione (da Parma a La Spezia), sempre nella stessa stazione (Berceto), sempre sullo stesso segnale (quello di partenza disposto a rosso) che non è rispettato perché visto troppo tardi, sempre con una stessa tipologia di treno (merci). Emerge un interrogativo e una constatazione. Tra questi tre fatti vi è qualche connessione oppure sono del tutto indipendenti tra loro? La constatazione è che questi eventi hanno troppo in comune per essere affrontati isolatamente, come eventi singoli. Prima di provare ad analizzarli, va ricordato che su questa linea, non lontano dalla stazione di Berceto ma in direzione opposta (da La Spezia a Parma) è accaduto un tragico incidente il 3 giugno 2000. Due treni merci alle ore 3.45 si scontrano nella stazione di Solignano (la stazione precedente a Berceto provenendo da Parma) in un tratto con binario unico e vicino al passaggio sulla linea con doppio binario. Muoiono cinque macchinisti e un sesto è in gravissime condizioni. Quattro macchinisti viaggiavano sul treno proveniente da Padova e destinato a La Spezia e due macchinisti viaggiavano sul treno proveniente da Livorno e destinato a Bologna. In base ai primi accertamenti delle Fs, l’incidente sarebbe stato provocato dal mancato rispetto del segnale rosso da parte del treno proveniente da Livorno.

Naturalmente questo incidente ha avuto un rilievo sulla stampa molto più ampio degli altri tre di Berceto e per la prima volta i giornali evidenziano come su questa linea ci fossero stati dei precedenti: il 13 otto-

² La descrizione del caso si basa su Catino, 2002.

bre 1999 e il 31 gennaio 2000. Non è citato il caso del 9 febbraio 1999 perché, come abbiamo visto, non aveva avuto conseguenze.

Il caso di Solignano ricorda due dei tre precedenti incidenti di Berceto e, molte delle cose dette dall'azienda, dal sindacato e da alcuni politici per spiegare questo incidente, possono essere valide per tutti e quattro i casi. Proviamo a vedere quelle più rilevanti. Immediatamente dopo l'incidente di Solignano, la posizione ufficiale dell'azienda sarà volta a evidenziare la correttezza del funzionamento tecnologico: «Nessun problema strutturale, i freni erano a posto, e questa linea può definirsi sicura» (Corriere della Sera, 4 giugno 2000). Se questo è vero, la conseguenza naturale è che si è trattato di un errore umano, come è stato sostenuto per i tre precedenti di Berceto. Diversa è la posizione dei ferrovieri e delle loro rappresentanze che invece insistono sui "turni massacranti". Un macchinista si interroga: «Possibile che tutti i colleghi su questa linea siano ciechi o daltonici per non vedere mai il segnale rosso di stop e quello giallo di allerta che lo precede?». Le organizzazioni sindacali insistono su una «spregiudicata gestione del personale» che spinge a fare troppi straordinari. Le Fs sottolinea-

Da che cosa è causato l'incidente? È colpa del macchinista? O forse è l'organizzazione che precostituisce le condizioni dell'errore?

no, invece, che si è nella norma e che anzi il tasso di incidenti del primo trimestre del 2000 è diminuito rispetto allo stesso periodo del 1999: «siamo in linea con le ferrovie spagnole e svizzere, migliori delle francesi e delle tedesche». Il tasso di incidenti è di 0,3 per treni-chilometro, migliore di oltre due volte rispetto a sistemi ferroviari eccellenti come quelli svizzeri e tedeschi. Si ribatte da parte delle organizzazioni sindacali che, comunque, gli incidenti accadono. La risposta dell'azienda e del Ministero dei Trasporti è che per migliorare la sicurezza e ridurre l'incidentalità, si deve migliorare la tecnologia: «Dobbiamo eliminare con la tecnologia gli effetti di eventuali errori umani». Si afferma che la presenza del doppio macchinista è un fattore di maggior sicurezza: la ridondanza umana aumenta la sicurezza del trasporto.

Emergono successivamente anche alcune considerazioni sulle condizioni, ritenute pessime, della linea Pontremolese, una linea di 112 chilometri in prevalenza a binario semplice che collega Parma con La Spezia. I tratti a binario doppio si trovano in corrispondenza

del valico appenninico e della zona di Solignano-Berceto, a poche decine di metri dal luogo dell'incidente di Solignano e in coincidenza con i tre precedenti incidenti di Berceto. Questa tesi è sostenuta anche da alcuni parlamentari che accusano coloro che hanno ostacolato e impedito i lavori di modernizzazione di una linea ferroviaria ritenuta troppo vecchia e inadeguata. Le organizzazioni sindacali regionali e locali affermano che: «Il ripetersi degli incidenti su questa linea non può essere interpretato come casualità o errore umano... bensì come evidenti criticità infrastrutturali che caratterizzano la Pontremolese».

Un macchinista afferma:

«Questo comunque è un tratto maledetto. Tre incidenti in nove mesi. Prima un treno passeggeri contro un merci, con alcuni contusi, poi due merci che si sono tamponati. Ora questa tragedia. Non può essere un caso che tutto sia accaduto in dieci chilometri. Ho fatto la stessa linea per mille giorni e mille notti. Il tratto che da Berceto arriva qui è pericoloso perché, paradossalmente, è troppo facile. Due binari invece di uno, binari nuovi che non hanno ancora dieci anni. Ti rilassi quando arrivi qui. È successo anche a me. È come quando dalle stradine con i tornanti di montagna entri in autostrada. Tanto spazio, tutto comodo. È solo un pensiero quello che ho in testa, ma credo che possa essere andata così. Dieci chilometri che fai in cinque, sei minuti, e non sei teso come prima, quando porti il tuo treno su una ferrovia che è stata costruita nel 1826 e dimostra tutti i suoi anni» (La Repubblica, 4 giugno 2000 – corsivo nostro).

Questa dichiarazione pone l'accento sulle differenti condizioni di guida che caratterizzano questa linea. Si passa da una situazione precedente, esterna alla Pontremolese, tecnologicamente più recente, con doppio binario e il sistema di ATC (Automatic Train Control) che blocca automaticamente il treno in caso di segnale rosso, a una situazione di binario unico, ma con passaggio a binario doppio per nove chilometri nella tratta tra Solignano e Berceto. In precedenza, sull'incidente di Berceto del 13 ottobre 1999, il sindacato aveva ipotizzato la stanchezza per i lunghi turni di lavoro come una possibile causa dell'incidente stesso.

Proviamo a riepilogare le diverse posizioni emerse da parte dei diversi attori per spiegare le cause degli incidenti. Molte delle argomentazioni sostenute per l'incidente di Solignano sono valide anche per i tre di Berceto, come invitano a pensare i numerosissimi riferimenti agli incidenti precedenti accaduti su questa tratta, apparsi sulla stampa all'indomani dell'incidente di Solignano.

La tesi del sindacato e degli operatori afferma che gli incidenti su questa linea accadono:

- per i turni massacranti;
- per la scarsità di personale e i doppi turni;
- per i recenti licenziamenti che hanno favorito la perdita di expertise delle persone con maggiore anzianità aziendale;
- per le inadeguate condizioni tecnologiche della linea.

La tesi dell'azienda sostiene che:

- gli incidenti accadono a causa di un (tragico) errore umano dovuto a negligenza nel vedere il segnale;
- la media degli incidenti è inferiore ad altri paesi europei tecnologicamente avanzati;
- molto lavoro è da fare ma siamo sulla buona strada;
- la sicurezza si persegue attraverso la tecnologia e attraverso la ridondanza dell'operatore.

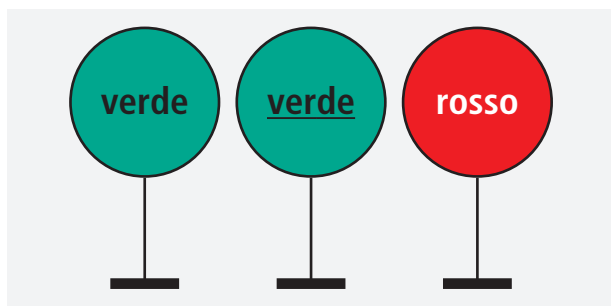


Fig. 1 La sequenza dei segnali secondo i macchinisti.

3.1 Alla ricerca delle responsabilità

Tutti e tre i casi di Berceto sono degli SPAD (*Signal Passed at Danger*), dei segnali passati in situazioni di pericolo. Il segnale che è passato in condizioni di pericolo, disposto a rosso, è quello di partenza della stazione di Berceto. È superato perché il treno arriva con una velocità elevata e quando i macchinisti avvistano il segnale e iniziano a frenare è ormai troppo tardi per fermarsi in tempo prima del segnale di partenza. L'arresto del treno avviene infatti alcune centinaia di metri dopo il segnale rosso. L'eziologia dei tre casi è la stessa, ma l'entità del danno dipende da fattori casuali e cioè se in quel momento stanno transitando o meno treni in senso inverso. Se non transita nessun treno i danni si limitano alla linea. Se invece, per coincidenza, c'è un treno in arrivo, si ha l'urto e il conseguente ferimento delle persone, come è accaduto nei casi successivi. Le relazioni dell'azienda per gli accertamenti seguenti a ogni SPAD, appurarono le responsabilità individuali.

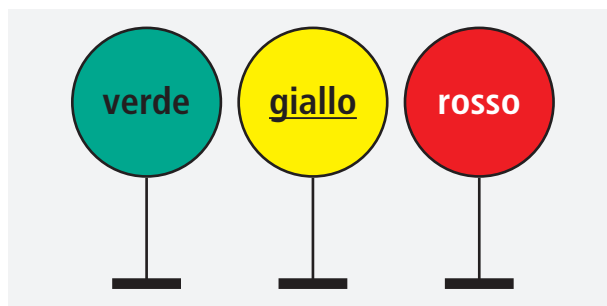


Fig. 2 La reale sequenza dei segnali.

La tesi di alcuni politici è che gli incidenti accadono:

- per l'inadeguatezza tecnologica della linea;
- per la mancanza degli investimenti;
- talvolta per una serie di responsabilità aziendali.

Si evidenziano tre modi diversi di spiegare gli stessi eventi ai quali si aggiungerà successivamente la versione della magistratura che ha condotto le inchieste. Abbiamo trattato assieme questi quattro casi dal punto di vista di quanto è stato scritto sulla stampa. Proviamo a ripartire adesso dal caso dei tre incidenti di Berceto. Ciò che non viene spiegato dalle diverse tesi sopra riportate è perché questi tre eventi accadono sullo stesso punto. Se si tratta di condizioni tecnologiche obsolete (binario singolo) o di turni massacranti, questi eventi dovrebbero essere più distribuiti su tutta la linea. Il fatto invece che accadano sullo stesso punto richiede l'integrazione di una spiegazione più particolare e contestuale.

Nel primo e nel secondo caso di Berceto, si constatò che le condizioni della linea erano a norma e che non vi era stato nessun problema tecnologico. Nel primo caso si affermò che si era manifestato un errore di percezione del macchinista nel vedere l'aspetto del segnale di protezione (disposto a giallo); errore dipendente non dalla visibilità del segnale ma dal basso livello di attenzione prestato nel rilevarne l'aspetto. Le responsabilità di quanto accaduto quindi erano del personale di macchina. Anche nel secondo caso si constatò la perfetta funzionalità dell'impianto di segnalamento e della tecnologia del treno e si ritenne che i macchinisti non avessero prestato sufficiente attenzione al rilevamento del segnale di protezione, probabilmente perché provenivano da un tratto a doppio binario che li aveva condotti in una situazione di maggiore tranquillità. In questa situazione emotiva si sono distratti e non hanno visto il segnale di protezione. La responsabilità è comun-

que del personale di macchina per la negligenza dimostrata nella conduzione del treno. Tra l'altro, in questo secondo caso, il secondo agente, per sua stessa ammissione, stava compilando la documentazione di bordo e quindi probabilmente aveva il capo reclinato sul foglio di corsa.

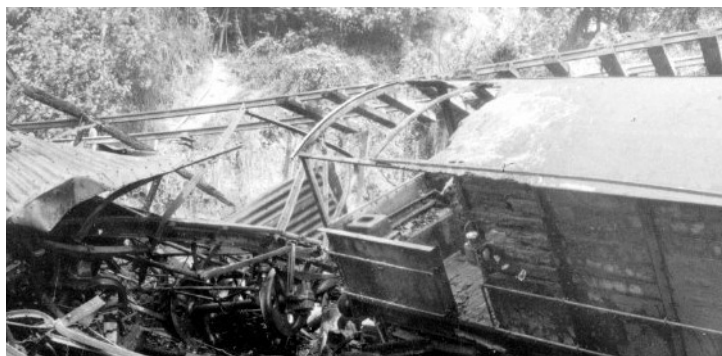
Fu condotta anche una verifica dell'azienda sulla visibilità dei segnali di tutta la linea Pontremolese (da Parma a La Spezia e ritorno) che appurò soltanto lievi difetti di manutenzione ma non determinanti condizioni di rischio. Le condizioni di visibilità dei segnali di Berceto erano ottime, sia per il segnale di avviso, che di protezione, che di partenza. Fu rilevata anche la presenza di pali dell'illuminazione stradale in prossimità del segnale di protezione (quello che non viene visto dai macchinisti), pali che proiettano una luce cromaticamente simile al segnale ma che non interferiscono con la visibilità del segnale stesso. I macchinisti, nelle dichiarazioni successive all'incidente avevano sempre sostenuto che il segnale di protezione era di colore verde, come il precedente di avviso e che pertanto avevano ritenuto che così fosse lo stato del segnale di partenza. Di conseguenza non avevano ridotto la velocità. Ma dagli esami dell'Orologio Registratore e stampa Registratore Cronologico di Eventi era stata rilevata la perfetta funzionalità dell'impianto: il colore era giallo non verde.

Riepiloghiamo: i macchinisti dicono che il primo segnale, quello di avviso, era verde e così il secondo, quello di protezione; mentre si sarebbero trovati all'improvviso il terzo segnale, quello di partenza, disposto a rosso (fig. 1).

La realtà era invece che il primo segnale di avviso era disposto a verde (come dicono anche i macchinisti), il secondo segnale, di protezione, era disposto a giallo (e non a verde come invece sostengono i macchinisti) e il terzo segnale, di partenza, era disposto a rosso, ma da tempo e non all'improvviso (fig. 2).

Chi ha ragione? L'azienda come dimostrano i rilevamenti tecnologici. Dunque, i macchinisti mentono? E perché? Una spiegazione possibile emerge dalla cultura dei macchinisti. Si fa notare che per un macchinista affermare di non aver visto un segnale è una causa di "perdita della faccia", ovvero di indebolimento dell'identità e capacità professionale verso i colleghi. Di conseguenza, si preferisce affermare che il segnale lo si è visto e di colore verde, piuttosto che dire che non lo si è visto per niente, anche se la realtà dimostrerà il contrario. Questa spiegazione è quindi il giusto complemento della versione ufficiale delle relazioni post-incidentali che avevano messo in evidenza la negli-

genza nell'operare dei macchinisti. Ma il 31 gennaio 2000 accade un terzo SPAD, identico ai due precedenti. Per individuare i fattori che potevano aver prodotto la ripetitività dei tre casi, fu avviata una prima indagine, da parte di una commissione interna all'azienda, volta a evidenziare eventuali criticità causanti gli inconvenienti per promuovere azioni proattive nei confronti della sicurezza. Questa indagine verificò la dinamica dei tre inconvenienti, le condizioni atmosferiche, le caratteristiche tecniche del materiale rotabile, la visibilità dei segnali, le caratteristiche socio professionali del personale di condotta, la situazione della circolazione e la conduzione del treno da parte dei macchinisti. Tutte queste condizioni risultarono normali secondo il gruppo incaricato dell'indagine.



Le conclusioni dell'indagine sottolinearono appunto le condizioni "a norma" della situazione impiantistica e la correttezza procedurale da parte del DCO (è il dirigente movimento che controlla la "viabilità" dei treni e la disposizione dei segnali su un determinato tratto di linea). Furono confermate le conclusioni delle precedenti tre inchieste interne nell'allocare le responsabilità al personale di condotta dei treni provenienti da Parma e diretti a La Spezia. In tutte e tre i casi l'incidente era stato causato dallo stesso evento: il mancato rispetto della indicazione di avviso a via impedita fornita dal segnale di protezione disposto a giallo. In altre parole, i macchinisti, poiché non rispettano il segnale giallo (non lo vedono?) e non rallentano la velocità, arrivano troppo veloci al successivo segnale di partenza della stazione disposto a rosso e lo sorpassano provocando l'incidente. La commissione concluse che, poiché non vi erano elementi critici di natura tecnica o regolamentare, le cause eventuali dovevano essere esterne al contesto tecnico e normativo. La responsabilità era dunque dei singoli macchinisti e non dell'azienda. Ma allora che cosa causa il calo d'attenzione dei macchinisti e che rende possibile il non avvistamento del segnale? La commissione individua

puntualmente alcune condizioni che, in concomitanza con un basso livello di attenzione da parte dei macchinisti, potrebbero aver favorito il determinarsi degli inconvenienti. Tra queste, la presenza del doppio binario avrebbe potuto modificare l'atteggiamento di guida e indurre un conseguente minore impegno sulla tratta a binario singolo.³ In altre parole viaggiavano sulla tratta a binario singolo con la tranquillità attenta della precedente tratta a binario doppio.

Inoltre, alcuni segnali di avviso (quello che precede il successivo segnale di protezione) erano disposti a giallo lampeggiante invece che giallo fisso, come previsto dal regolamento qualora la distanza tra questi due segnali sia inferiore ai 1200 metri. Questo potrebbe aver indotto la falsa attesa di una simile situazione anche nel caso del segnale di protezione di Berceto. Trovandolo di colore verde hanno potuto ritenere che anche il segnale di protezione fosse verde e non giallo come era in realtà. Essendo un treno merci che doveva transitare nella stazione senza sosta, i macchinisti potrebbero aver ritenuto erroneamente che, dato il primo segnale verde (di avviso), anche i successivi segnali fossero a via libera e quindi che il treno non dovesse fermarsi. Infine, uscendo da una galleria dove era posizionato il primo segnale di avviso, si vedono alcune luci stradali laterali al tracciato ferroviario che, secondo la commissione, in concomitanza di un basso livello di attenzione da parte dei macchinisti, potrebbero aver determinato una convinzione erronea sulla posizione reale del segnale o sul suo colore. Da questa analisi la commissione conclude che eventuali modificazioni impiantistiche o normative non apporterebbero benefici ed eventuali modifiche specifiche potrebbero anzi "ridurre l'universalità della norma". In sintesi, le cause sono relative alla disattenzione e negligenza nel realizzare il compito da parte dei macchinisti. Le procedure sono state violate. La responsabilità dunque è individuale.

3.2 Alla ricerca delle criticità

L'analisi interna ha sostenuto, quindi, che la responsabilità dei tre eventi è delle persone che conducevano i treni: si è trattato di un errore umano che, seppur in presenza di possibili situazioni "attenuanti", non

modifica la validità delle sanzioni comminate né richiede alcun intervento normativo o tecnico. Quasi contemporaneamente a questa commissione, fu avviata un'analisi con la presenza di alcuni esterni, esperti di organizzazione e di ergonomia, con l'obiettivo specifico di comprendere l'eziologia del primo incidente, quello del 9 febbraio 1999. Diversamente dalla precedente, questa analisi era finalizzata alla individuazione delle criticità. In particolare alla individuazione degli elementi "patogeni" residenti nelle principali componenti del sistema, di quei fattori latenti che potevano creare le precondizioni per il ripetersi dell'incidente; alla identificazione delle configurazioni critiche nelle interazioni tra le diverse componenti del processo (di natura tecnologica, umana, organizzativa); alla individuazione delle eventuali ipotesi di miglioramento per la sicurezza per ridurre la possibilità che un evento simile si ripeta in quel luogo. Questa seconda analisi aveva quindi finalità diverse, più vicine a quelle che Rasmussen (1990) chiama l'analisi per migliorare il sistema e dimostrava la ricerca di nuovi modi di studiare gli incidenti per poter apprendere da questi. Il caso di SPAD analizzato (accaduto alle 22.11 del 9 febbraio 1999) riguardava, come abbiamo detto, il superamento del segnale di partenza della stazione di Berceto disposto a via impedita (rosso) da parte di un treno merci diretto da Parma a La Spezia Migliarina. Il personale di macchina era fuori turno, per la prima volta costituiva coppia non avendo mai lavorato assieme prima. Il secondo macchinista (assiste il collega nell'avvistamento dei segnali e talvolta nella conduzione del treno) non conosceva la linea mentre il primo macchinista aveva percorso soltanto poche volte questa linea e comunque non di recente. Negli ultimi anni furono effettuate alcune modifiche nel tratto interessato dall'evento: dal maggio 1996 infatti erano state cambiate le condizioni di impianto con l'attivazione della tratta a doppio binario tra Solignano e Berceto. Dall'aprile 1998 erano state installate delle luci stradali (lampioni) con tonalità gialla, laterali al tracciato della linea, sul lato sinistro provenendo da Parma, come già aveva evidenziato la relazione della prima commissione. L'analisi ha evidenziato una serie di criticità presenti e riguardanti diverse dimensioni del processo di lavoro: alcune di queste criticità hanno carattere generale e sono valide anche per altri casi diversi da quello analizzato; altre invece sono contestuali e fortemente tipiche di questo evento. Tra le criticità generali vi è l'uso del regolamento di condotta dei treni (è il manuale operativo del macchinista). In esso si prescrive la responsabilità di entrambi i macchinisti nella rilevazione del-

³ In una situazione a binario doppio è molto difficile, se non impossibile, uno scontro frontale tra due treni, in quanto un binario è utilizzato per una direzione e l'altro per la direzione opposta. Con una linea a binario singolo, i treni percorrono alternativamente le direzioni. Questo genera un maggior livello di attenzione nel personale di macchina.

r l'aspetto dei segnali. Il secondo agente (o comunque il macchinista che non guida) ha però anche il compito di consultare la strumentazione cartacea di bordo e compilare la documentazione. Però questa attività non è definita nei tempi di esecuzione da nessuna procedura ed è affidata alla discrezionalità del macchinista. Può avvenire quindi in concomitanza e sovrapposizione con l'attività di rilevazione dei segnali come ad esempio è accaduto nel secondo SPAD. Inoltre le conoscenze operative necessarie per condurre le attività durante il transito della linea non sono esaustivamente e adeguatamente distribuite nei supporti (foglio di corsa, fascicolo orario, estratto alla prefazione compartimentale, ecc.). Ad esempio, il passaggio dalla linea da binario singolo a binario doppio e viceversa è stampato con un carattere minuscolo e non è immediatamente rilevabile dalla documentazione di viaggio. Questo può favorire il formarsi dell'errata convinzione di trovarsi in una situazione che richiede minore atten-

chinisti non è sostenuto a sufficienza dalla divisione dei ruoli. Durante il percorso potrebbe succedere che nessun macchinista veda l'aspetto di un segnale instaurando una situazione di "fallacia della delega": ognuno dei due macchinisti pensa che il compito di rilevazione del segnale sia stato eseguito dal collega ma non viene eseguita nessuna verifica. Questo evento è tipico ed è già accaduto in altri casi di SPAD, in particolare in situazioni di partenza da una stazione. Si manifesta una fallacia della ridondanza che invece di assicurare maggior sicurezza può indurre a ritenere di trovarsi in situazioni errate. La ridondanza e i sistemi paralleli costituiscono una fonte importante di affidabilità ma, allo stesso tempo, sono dei sistemi omogenei, presentano quindi una minore varietà interna della situazione da gestire (Weick, 1987). Quando le persone vengono riunite in gruppo, tendono a diventare simili e le loro osservazioni non si distinguono da quelle come singoli individui se non sono specificate delle regole che



zione, ritardando l'attivazione rispetto alla situazione reale. Infatti, in una situazione ritenuta di routine, l'attenzione può venire meno perché non stimolata. I macchinisti che conoscono la linea e che la frequentano abitualmente compensano questa debolezza dei supporti con l'esperienza. Ma per i macchinisti che non transitano abitualmente su questa tratta (come per i tre casi di Berceto) questa compensazione non avviene. Un'altra criticità attiene alla cooperazione e comunicazione tra i due macchinisti. La presenza del secondo macchinista dovrebbe allontanare la possibilità di errore, ma il flusso delle comunicazioni tra i mac-

Un'organizzazione che non stabilisce i confini tra gli errori colpevoli e gli errori tollerabili (anche se quest'ultima categoria deve essere la più ampia possibile) perde di credibilità agli occhi dei suoi membri.

assicurino una differenza dei ruoli e dei comportamenti. Una ulteriore criticità riguarda la comunicazione tra i macchinisti rispetto alla individuazione dei segnali: questa non cambia anche se cambiano le specifiche tecniche della linea percorsa e della tecnologia di bordo. Con il sistema di ripetizione dei segnali l'informazione è supportata dalla strumentazione di bordo all'interno della cabina, mentre su una linea non codificata, non è previsto nessun supporto comunicativo all'identificazione dei segnali. Di fatto vigono le stesse regole sia in presenza che in assenza del sistema di ripetizione segnali, senza prevedere nessuna comunicazione di supporto compensativa. In una situazione di maggiore debolezza tecnologica l'uomo compensa, ma questo può richiedere un sovraccarico di attenzione eccessivo. Infine un'ultima criticità riguarda il segnale di protezione. Esso è posizionato dopo 1227 metri dal segnale di avviso ed è visibile, secondo le distanze regolamentari, di giorno in qualsiasi aspetto (verde, giallo, rosso); di notte è ben visibile con aspet-

to rosso o verde. Con aspetto giallo si può confondere con l'illuminazione della strada e richiede un particolare impegno attentivo per il suo rilevamento. Appena usciti dalla galleria, infatti, si notano le luci dei lampioni della strada (circa 20, posti a sinistra) che presentano una situazione cromatica molto simile a quella del segnale di protezione ad aspetto giallo. In questa situazione l'aspetto giallo del segnale di protezione inizia a essere distinguibile dalle luci della strada non immediatamente. L'ambiguità può aumentare in determinate condizioni atmosferiche.

3.3. Alcune conclusioni

Dall'analisi sono emersi diversi elementi critici latenti: nessuno di questi determina da solo uno SPAD ma la loro interazione può generare configurazioni critiche che possono minare le condizioni di sicurezza. Per creare uno SPAD si deve determinare contemporaneamente una combinazione di criticità e questo è tanto più possibile quanto più sono presenti dei fattori critici latenti. Un approccio volto soltanto a individuare responsabilità individuali oscura la ricerca di aspetti critici latenti e non consente di individuare dei percorsi di miglioramento delle condizioni di sicurezza. Nel caso in questione, si è verificata una configurazione critica prodotta da debolezze nelle interazioni tra le componenti liveware (le persone), software (le regole, le norme, le procedure) e hardware (la tecnologia, gli strumenti di supporto, i segnali).

L'elemento scatenante (*trigger*) è costituito, con molta probabilità, dalla integrazione in un'unica configurazione del segnale giallo con altre fonti luminose presenti nell'ambiente. Il segnale, invece che distinguersi dall'ambiente, si confonde con esso per l'omogeneità cromatica con le luci stradali. Questi fattori richiedono ai macchinisti di passare, per la rilevazione del segnale, da un processo percettivo tendenzialmente passivo di rilevamento e riconoscimento del segnale a uno attivo di ricerca, per "rompere" una configurazione luminosa integrata e complessa collocata su uno sfondo scuro. Il processo di ricerca viene facilitato se i macchinisti conoscono la linea perché la frequentano abitualmente e quindi compensano una criticità con la loro competenza o esperienza (*expertise*) della linea; se la loro attenzione è stimolata da richiami, strumenti, procedure di supporto; se non sono stanchi e/o attenti ad altri compiti cognitivamente gravosi perché ergonomicamente inadeguati (come ad esempio le ricerche di informazioni su testi e grafici poco leggibili); se la comunicazione supporta adeguatamente il processo di rilevazione dei segnali.

Dall'analisi si evidenziano due elementi principali: 1) anche se il sistema è nella norma, questo non assicura che un incidente non possa avvenire di nuovo; 2) l'attribuzione di sanzioni personali non riduce il rischio, piuttosto, occorre operare per migliorare l'affidabilità del sistema, eliminando o riducendo le criticità presenti. Ulteriori considerazioni ci conducono a ritenere che, in primo luogo, in entrambi i casi gli incidenti erano annunciati, nel senso che sono stati preceduti da "periodi di incubazione" (Turner, 1976) durante i quali nessun provvedimento di miglioramento di sistema era stato attuato. Una prospettiva organizzativa e socio-tecnica, orientata all'individuazione delle criticità latenti, consente di individuare azioni correttive e migliorative, uscendo da una possibile situazione di "inerzia organizzativa" come invece accade con un'indagine volta soltanto all'individuazione delle responsabilità. Per quanto riguarda il caso del trasporto ferroviario, le analisi di visibilità dei segnali (luminosi e delle tabelle) avevano confermato la situazione regolamentare, tranne alcuni casi non particolarmente significativi. Lo stesso segnale di protezione (quello disposto a giallo) era stato ritenuto visibile sin da 400 metri prima e le luci della strada non interferivano sulla sua visibilità. Quindi se ne poteva soltanto dedurre che i macchinisti erano negligenti. Ma perché in particolar modo in quel tratto? Se si trattava di negligenza, questa, a rigor di logica, doveva essere ben distribuita lungo il percorso e non essere concentrata in uno specifico punto. Tra l'altro questi casi diventano frequenti a partire dalla installazione dell'illuminazione stradale e con l'intensificarsi del traffico su quella tratta da parte di macchinisti che non conoscevano la linea. *Se un evento si ripete non è più un fatto individuale (ammesso che lo sia mai stato) ma diventa un problema organizzativo.*

È vero che, come ha osservato Wittgenstein, chiamare qualcosa la "causa" è come identificare il colpevole: «*Calling something the cause is like pointing and saying "He's to blame"*», ma quello che va sottolineato è che un'analisi incidentale deve sempre porsi l'obiettivo prioritario di migliorare le condizioni di sicurezza piuttosto che di individuare soltanto il colpevole. Una prospettiva socio-tecnica, come l'analisi del caso ha evidenziato, consente di "vedere" più cose di un approccio puramente normativo che va a rilevare come il comportamento umano si è discostato dalla norma e quindi commina sanzioni proporzionate al danno. Un elemento importante da spiegare non è soltanto la genesi e la dinamica di un incidente ma il fallimento delle organizzazioni analizzate nel prevenirlo, l'incapaci-

r
 tà a recepire, elaborare e agire di conseguenza in base ai segnali e alle informazioni percepite. Siamo in presenza di fallimento della previsione (Turner e Pidgeon, 1997) e di miopia e sordità organizzativa ai segnali di pericolo (Baldissera, 1988). Questo fallimento deriva, come spiegheremo meglio più avanti, dalle specifiche culture della sicurezza operanti e dalla complessa rete di relazioni interorganizzative all'interno della quale l'incidente accade e le modalità di analisi tradizionali non fanno che confermare questa situazione di incapacità previsionale. Le analisi che potremmo definire normative e basate sull'individuazione della responsabilità, comportano infatti la perdita della salienza informativa presente negli eventi stessi. La procedura di analisi su base normativa prevede infatti che si definisca il fatto, si individuino i comportamenti reali delle persone, si rilevi lo scostamento tra quello previsto dalle norme e quanto effettivamente agito dagli

una serie di problemi rispetto ad altri paradigmi concorrenti (come quelli del fattore umano e organizzativo), nel senso che è più efficace e richiede meno sforzi e, apparentemente, costi. Questo paradigma attua una "normalizzazione della devianza" (Vaughan, 1996) neutralizzando i segnali di potenziale pericolo e riconducendo gli eventi incidentali a una violazione della norma senza verificare e eliminare i fattori patogeni latenti. Fattori quali la cultura ingegneristica e normativa della sicurezza, la preminenza della analisi per individuare le responsabilità, una concezione dell'operatore come soggetto potenzialmente negligente, la articolazione ampia e complessa dell'organizzazione che rende difficile capire effettivamente le interdipendenze dei fenomeni e che genera una "opacità organizzativa", un "velo cognitivo" che costituisce un modo "di vedere e di non vedere" e rende difficile individuare i fattori critici latenti e le azioni correttive di sistema. I va-

Un'analisi incidentale deve sempre porsi l'obiettivo prioritario di migliorare le condizioni di sicurezza piuttosto che di individuare soltanto il colpevole.

operatori, si valutino i danni, si considerino le eventuali circostanze attenuanti, si commini la sanzione.

In questo modo i segnali di pericolo sono tradotti in inchieste che impediscono di capire cosa effettivamente sia accaduto, cosa effettivamente genera un incidente. Questo comportamento istituzionalizzato nelle pratiche di indagine, si basa non tanto sul calcolo amorale di soggetti interessati, quanto sulla condivisione di un schema interpretativo di base, di una "struttura di pensiero istituzionalizzata" (Warren et al. 1974) centrata sull'idea che l'incidente accade, nella maggioranza dei casi, per negligenza umana. Questo paradigma preorienta l'analisi e individua le soluzioni sulla base di queste credenze; come ha affermato Turner (1976), quando un pervasivo e antico set di credenze esiste all'interno di un'organizzazione, queste credenze influenzano l'attitudine e la percezione degli uomini e delle donne nell'organizzazione. L'analisi in altre parole va alla ricerca delle argomentazioni per dimostrare la verità del paradigma. Questo "paradigma" (Kuhn, 1962) tecnico e normativo della sicurezza persiste perché è in grado di affrontare e risolvere meglio



ri elementi conducono quindi a un "fallimento della previsione e dell'intelligenza" (Wilensky, 1967; Turner, 1976; Turner e Pidgeon, 1997): *come i macchinisti hanno avuto difficoltà a vedere il segnale giallo così chi decide ha difficoltà a vedere le cause latenti sottostanti tali eventi*. Ciò produce un circolo vizioso che dall'incidente passa all'analisi normativa e delle responsabilità e quindi alle sanzioni personali, senza eliminare le condizioni di rischio sottostanti, fino al verificarsi del successivo evento. In questo modo l'organizzazione non apprende dai propri errori (Crozier, 1964; Gouldner, 1954). Questi casi, come i precedenti, dimostrano che la ricerca di una responsabilità individuale di un incidente è piuttosto problematica. Come aveva osservato la Vaughan a proposito dell'incidente del Challenger: «Questo caso dimostra perché è così difficile per il si-

stema normativo e legale, assegnare le giuste responsabilità quando le organizzazioni hanno risultati dannosi. È ben noto che la divisione del lavoro nelle organizzazioni offusca le responsabilità per gli atti organizzativi» (1996: 408).

Con questo non si vuol sostenere che non sia possibile individuare debolezze decisionali, ritardi e negligenze, ma che le risposte normali e i rimedi tradizionali non mutano le condizioni di rischio.

«La risposta tradizionale al fallimento organizzativo è in primo luogo di identificare e quindi cambiare le persone nei posti decisionali chiave. Bisogna pur riconoscere che, cambiare il cast dei personaggi è più facile di una *all-encompassing* analisi organizzativa. Noi dobbiamo essere consapevoli che le persone sostituite saranno soggette agli effetti della stessa cultura e struttura. Infatti ogni rimedio che si limita soltanto agli individui lascia invariata l'origine strutturale del problema» (Vaughan, 1996: 418).

4. Implicazioni per la pratica: oltre la blame culture

Il caso degli incidenti ferroviari sulla linea pontremolese ha evidenziato: a) la natura organizzativa degli incidenti: oltre l'errore umano; b) l'inutilità ai fini della sicurezza di misure di rimedio basate sulla colpa individuale; c) la persistenza di una *blame culture* nell'azienda che impedisce di apprendere dagli errori.

Reason (1997) ha individuato due approcci per spiegare gli incidenti:

1) **L'approccio alla persona** che si focalizza sugli errori e le mancanze degli individui. Gli sforzi per rimediare sono diretti alle persone "in prima linea";

2) **L'approccio al sistema** che riconduce i fattori causali all'intero sistema. Gli sforzi per rimediare sono diretti alle situazioni e alle organizzazioni. Quest'approccio è volto all'apprendimento dagli errori e dagli eventi anomali, al miglioramento e al superamento delle condizioni critiche che favoriscono il ripetersi degli errori.

L'approccio alla persona si basa sulla credenza che le persone non prestano sufficiente attenzione al compito e che chi sbaglia è negligente. L'analisi dell'evento anomalo utilizza un modello causale semplice e termina con l'attribuzione di colpa e le soluzioni adottate prevedono misure disciplinari e rinforzo della norma. L'assunto culturale sottostante è quello della teoria della "mela cattiva" basato:

– sulla credenza che le persone errano perché non prestano sufficiente attenzione al compito;

- sulla credenza che chi sbaglia è negligente;
- su un modello causale semplice;
- sull'idea che l'errore è un marchio;
- sull'attribuzione della colpa;
- su soluzioni quali misure disciplinari e rinforzo della norma.

L'approccio alla persona parte dal presupposto che, siccome le azioni umane sono implicate nell'80-90 per cento degli incidenti, e le azioni umane sono percepite come soggette a controllo volontario, allora gli incidenti devono essere causati dalla negligenza, l'incuratezza, l'incompetenza, l'incoscienza, ecc.

Tuttavia questo approccio non porta da nessuna parte in quanto (Reason, 1997):

- se dare la colpa agli individui è emotivamente soddisfacente e conveniente dal punto di vista legale;
- la fallibilità è parte della condizione umana;
- non si può cambiare la condizione umana;
- *si possono però cambiare le condizioni in cui lavorano gli esseri umani.*

L'approccio alla persona sembra caratterizzare la cultura della sicurezza nelle Fs.

Secondo l'approccio al sistema o organizzativo gli incidenti derivano da una sequenza collegata (di solito rara) di mancanze in numerose difese, salvaguardie, barriere e controlli messi in opera per proteggere contro gli eventi rischiosi conosciuti.

La domanda principale *non è*:

- Chi è il colpevole?

Ma le *questioni importanti sono*:

- Quali fattori hanno favorito l'accadere dell'evento?
- Come e perché hanno fallito le difese?
- Cosa possiamo fare per ridurre le possibilità di una reiterazione?

Per migliorare le condizioni di sicurezza di un sistema organizzativo sono necessari: 1) modelli organizzativi di analisi e rilevazione degli errori adeguati alla complessità dell'evento; 2) una cultura della sicurezza oltre la *blame culture*. Vediamo più in dettaglio.

Un modello organizzativo multilivello per l'analisi degli incidenti

Un approccio organizzativo all'analisi degli incidenti considera in modo integrato gli errori *attivi* commessi dagli operatori con quelli *latenti*, precedenti e distanti (fisicamente e cognitivamente) dal luogo dell'incidente, distribuiti in più luoghi dell'organizzazio-

ne. L'individuazione di questi fattori *latenti* riveste quindi una fondamentale importanza per poter realizzare azioni correttive efficaci per il miglioramento dell'affidabilità.

Per analizzare le dimensioni *latenti* è necessario individuare quei fattori organizzativi, gestionali, attinenti alla comunicazione, agli scambi informativi, alla formazione, alla divisione del lavoro, alla definizione delle responsabilità e dei ruoli, ecc. che possono rimanere silenti per molto tempo, ma che quando si combinano con fattori locali innescanti come gli errori attivi degli operatori, possono "rompere" le difese e generare le situazioni rischiose per le persone.

L'errore umano è costruito organizzativamente. Le persone non sono atomi – *free will* – ma operano in contesti altamente strutturati. La dinamica degli incidenti nelle organizzazioni, come quelli ferroviari analizzati, evidenzia molteplici livelli del fallimento: 1) livello individuale; 2) livello organizzativo e del contesto di lavoro; 3) livello inter-organizzativo. Vediamo più in dettaglio.

Livello individuale

È il livello degli errori umani (slip, lapse, mistake) e delle violazioni. A questo livello vanno ricostruiti i processi cognitivi nell'incrocio tra le intenzioni (cosa i macchinisti volevano vedere), le aspettative (cosa si aspettavano di vedere) e gli stimoli ambigui (cosa realmente videro).

Livello organizzativo e del contesto di lavoro

Il livello individuale si realizza all'interno di una specifica organizzazione e di uno specifico contesto di lavoro. Esso attiene alle 1. "strutture organizzative" (differenziazione e integrazione); 2. ai "processi" (gruppi di lavoro, procedure, comunicazione, formazione, coordinamento, decisioni, ecc.); 3. ai "compiti" (interazione uomo-macchina; allocazione dei compiti e delle responsabilità, ecc.).

Livello inter-organizzativo

A sua volta il livello organizzativo è *embedded* in un contesto interorganizzativo. Questo attiene a tutte le unità organizzative che entrano in relazione con l'evento incidentale: i fornitori, chi progetta e costruisce i prodotti e la tecnologia, chi emana le norme e chi dovrebbe controllarle. A questo livello diventa rilevante il coordinamento e l'integrazione interorganizzativa: all'aumentare della differenziazione deve aumentare l'integrazione. Come hanno scritto Lawrence e Lorsch, (1967), per azioni coordinate efficaci le unità organiz-

zative differenziate richiedono alti livelli di integrazione.

Blame culture

L'uso di appropriati modelli organizzativi (sia reattivi che proattivi) per analizzare gli eventi è certamente una condizione necessaria ma non sufficiente. Un sistema di analisi e di reporting degli errori è destinato al fallimento se innestato in un'organizzazione caratterizzata dalla *blame culture*. Un sistema di reporting si basa sulla segnalazione volontaria e questa è diret-

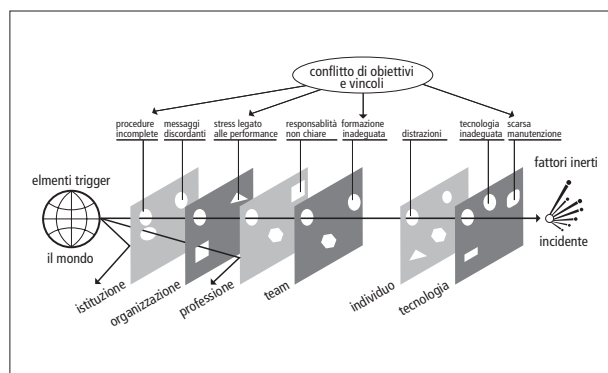


Fig. 3 "The cheese model" (riadattato da James Reason, 1990-1997).

tamente influenzata dal clima di fiducia presente, dal fatto che gli operatori siano convinti di non essere penalizzati in qualche modo per le segnalazioni effettuate e che queste daranno esiti positivi. Una cultura della sicurezza è dunque un prerequisito fondamentale per un reale processo di miglioramento: essa è da intendersi come l'insieme delle assunzioni e delle pratiche a esse associate che permettono di costruire le convinzioni sui pericoli e la sicurezza (Turner, 1991; Turner e Pidgeon, 1997).

Una ricerca⁴ condotta dalle FS basata su un questionario distribuito a 1818 macchinisti (il 10% della popolazione del personale di macchina di quell'anno) ha analizzato alcuni aspetti del lavoro che influenzano direttamente la sicurezza dell'esercizio. Lo studio era diretto a indagare quei comportamenti legati ai momenti nei quali il macchinista interagisce quotidianamente con altri fattori. La ricerca ha messo in primo piano alcune condizioni critiche per la sicurezza e i risultati sono di grande interesse. Più del 43% degli intervistati ritiene non facilmente applicabili le norme regolamentari nella pratica dell'esercizio ferroviario. Il 25% degli intervistati afferma di esser costretto a deviare dalle norme per realizzare il proprio lavoro (e sino al 65% anche se raramente). Ma il dato più interessante

riguarda gli errori e i *near miss*: il 56,8% dichiara di aver segnalato o avuto da uno a più episodi potenzialmente pericolosi, *ma più del 50% del personale dichiara di non segnalarli*. Perché? Per la presenza di una *blame culture* in base alla quale l'errore non è ammesso e le punizioni al riguardo sono particolarmente severe (sospensione dal lavoro, visite mediche, ecc.). La non segnalazione degli eventi anomali tutela le persone ma non permette i "ritorni d'esperienza" necessari per apportare miglioramenti e modifiche. Il timore di

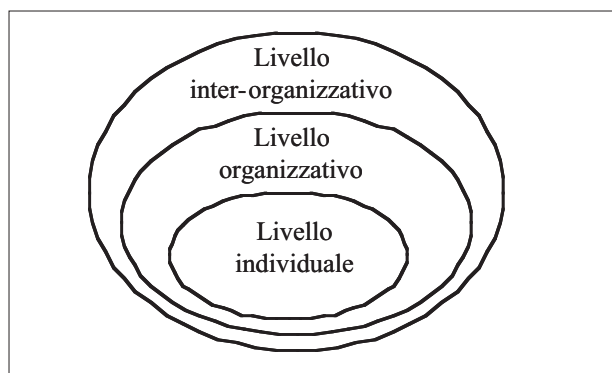


Fig. 4 Livelli del fallimento

sanzioni (22,1%), di discredito professionale (5%), la solidarietà con un altro operatore che ha sbagliato (31,5%) e perché ritenuto inutile (22,1%) o senza seguito effettivo alle segnalazioni (8,8%) sono indicatori tipici di una cultura burocratica dell'organizzazione (Crozier, 1964; Westrum, 1995), di una cultura organizzativa incapace di apprendere e modificarsi dai propri errori e della persistenza di una *blame culture*. Qualsiasi progetto di sicurezza deve ripartire da questi risultati e dal superamento di questa cultura, pena l'insuccesso delle soluzioni adottate.

È importante sottolineare che un'organizzazione basata sulla *no blame culture* non è un'organizzazione nella quale qualsiasi errore è accettato purché segnalato. La non punibilità è un prerequisito per la segnalazione dei *near miss* ma un'organizzazione che non stabilisce i confini tra gli errori colpevoli e gli errori tollerabili (anche se quest'ultima categoria deve essere la più ampia possibile) perde di credibilità agli occhi dei suoi membri. E questo è un problema di management della sicurezza.

⁴ Il mondo del personale di macchina nel Sistema Sicurezza, Linea diretta, n. 7/8, 1999.

5. Conclusioni

In quest'articolo abbiamo sostenuto che la semplice punizione o anche la rimozione del presunto responsabile di un incidente in un sistema organizzativo complesso, senza valutare le deficienze del sistema, significa favorire il ripetersi degli eventi avversi sia pure con altri attori. È necessario un nuovo approccio non focalizzato soltanto sull'errore umano o sulle violazioni, ma sui diversi livelli coinvolti: individuale (le azioni delle persone), organizzativo (il contesto di lavoro, i processi di lavoro, il management e l'organizzazione), interorganizzativo (il campo organizzativo, le organizzazioni del sistema di riferimento, gli enti di regolazione, i fornitori, gli enti di regolazione e controllo, ecc.).

Se l'organizzazione si basa sulla *blame culture* essa tende a cercare il colpevole e a concentrarsi sul singolo atto, senza prestare adeguata attenzione al contesto in cui il presunto colpevole si trovava a operare. Questo accade perché è più facile individuare l'ultimo anello della catena degli eventi, per un meccanismo di personificazione della colpa (che è sempre individuale), nonché per la difficoltà di usare e condividere modelli cognitivi più complessi e adeguati alla situazione. In verità, ciò accade soprattutto perché questo è il modo in cui normalmente opera la legge, ma anche perché questo tipo di spiegazioni basate sull'errore individuale e sulla colpa personale convergono all'organizzazione coinvolta nell'evento e alla sua politica. L'impatto del sistema legale ha il potere di soffocare qualsiasi tentativo di apprendimento dagli errori in quanto è impossibile isolare del tutto un sistema di apprendimento intra-organizzativo, altrimenti ben funzionante, dal potente e simbolico processo di azioni legali che segue ogni disastro (Turner e Pidgeon, 1997).

Ad esempio, nel corso di un'indagine giudiziaria, gli interventi migliorativi di un'organizzazione potrebbero essere omessi perché potrebbero costituire implicita ammissione di una precedente negligenza, in quanto questi interventi dimostrerebbero che l'organizzazione era in possesso di elementi che avrebbero potuto permettere di evitare l'incidente.

Come ha scritto al riguardo alcuni anni fa Perrow: «un'analisi più attenta, tuttavia, ha mostrato che queste spiegazioni non sono altro che un'attribuzione retrospettiva dell'errore in grado di proteggere la posizione politica dell'organizzazione o dell'industria. Le indagini formali sugli incidenti generalmente prendono le mosse dall'assunto che l'operatore deve aver sbagliato e, se tale assunto viene dimostrato possibile, l'inda-

gine vera e propria termina. Scoprire che l'incidente è dovuto a progetti sbagliati implicherebbe la chiusura e la ristrutturazione dell'impianto con tutti gli enormi costi conseguenti; scoprire che l'incidente è dovuto a errori della direzione minaccerebbe la posizione dei dirigenti stessi; scoprire, al contrario, che i responsabili sono degli operatori esecutivi salva il sistema, al massimo mettendo delle tranquillizzanti ingiunzioni a migliorare il sistema di addestramento» (Perrow 1986 trad. it. 1988, 273-274).

Per comprendere le dinamiche di un incidente, dunque, è forse più corretto e utile domandarsi se, a parità di condizioni, un diverso soggetto avrebbe potuto commettere l'errore che è all'origine del danno. In molti eventi la risposta è affermativa e in questi casi si dovrebbe modificare il concetto di negligenza e di colpevolezza del singolo, in quanto l'attore è inserito in un contesto di lavoro che rende l'errore sempre possibile, a prescindere da chi accidentalmente lo commette. Incolpare la singola persona può significare la conservazione della scena per il ripetersi dell'evento.

Come insegnano gli studiosi delle Organizzazioni ad alta affidabilità, per migliorare le condizioni di sicurezza di un sistema organizzativo occorre: superare la cultura della colpa, un impegno reale del management nella sicurezza, essere costantemente preoccupati per i possibili fallimenti, favorire l'apprendimento dagli errori, rifiutare interpretazioni semplificatrici degli eventi anomali, riconoscere che l'individuo in front line è solo una parte di un sistema, spesso la meno importante nella dinamica di un evento incidentale, una continua riflessione sulla pratiche di lavoro attraverso un monitoraggio costante, l'analisi e la diffusione di sistemi di feedback.

Emerge la difficoltà per i sistemi organizzativi complessi di sviluppare, in caso di incidenti tecnologici e di errori nelle organizzazioni, modi di automiglioramento alternativi al sistema penale e alla colpa individuale (Catino, 2005). ●

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1999), *Il mondo del personale di macchina nel sistema sicurezza*. Linea Diretta, anno 3, 7/8, luglio-agosto.
- Bagnara S. (1984), *L'affidabilità umana dei sistemi uomo-automazione*. Studi organizzativi, 3-4, pp. 81-101.
- Bagnara S. (1984), *L'attenzione*. Bologna: Il Mulino.
- Baldissera A. (1988), *Verso una teoria organizzativa degli incidenti tecnologici*. Sociologia e ricerca sociale, 56, pp. 5-34.
- Carroll J.S. (1995), *Incident Reviews in High Hazard Production Systems: A Proposal a Multidisciplinary Workshop*. Cambridge: National Science Foundation proposal, Massachusetts Institute of Technology.
- Catino M. (2002), *Da Chernobyl a Linate. Incidenti tecnologici o errori organizzativi?* Roma: Carocci.
- Catino M. (2003), *4 minuti e 38 secondi. Il disastro di Linate come incidente organizzativo*. Studi Organizzativi, 3, pp. 129-157.
- Catino M. (2005), *Logiche dell'indagine: oltre la blame culture* (in corso di pubblicazione su Rassegna Italiana di Sociologia).
- Cohen M., March J. e Olsen J. (1972), *Garbage Can Model of Organization Choice*. Administrative Science Quarterly, vol. 17, 1, pp. 1-15.
- Crozier M. (1964), *The Bureaucratic Phenomenon*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goffman E. (1974), *Frame Analysis*. Northeastern University Press.
- Gouldner A.W. (1954), *Patterns of Industrial Bureaucracy*, Glencoe, Ill., Free Press (tr. it. *Modelli di burocrazia aziendale*. Milano: Etas Compass, 1970).
- Kuhn T. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- La Porte T. e Consolini P. (1994), *Working in practice but not in theory: theoretical challenges of high reliability organizations*. Journal of Public Administration Research and Theory, 1, pp. 19-47.
- La Porte T. e Rochilin G. (1994), *A rejoinder to Perrow*. Journal of Contingencies and Crises Management, 2, pp. 221-227.
- Latané B., Darley J.M. (1970), *The Unresponsive Bystander: Why Doesn't He Help?*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lawrence P.R., Lorsch J.W. (1967), *Organization and Environment*. Boston: Harvard Business School Press.
- Leveson N. (2004), *A new accident model for engineering safer systems*. Safety Science, 42, pp. 237-270.
- Maurino D.E., Reason J., Jonston N., Lee R.B. (1995), *Beyond Aviation Human Factors*. Ashgate Publishing Limited.
- Perrow, C. (1984), *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. New York: Basic Books (nuova edizione nel 1999).
- Perrow, C. (1986), *Complex Organizations. A Critical Essays*. New York.

- Random House (1988), *Le organizzazioni complesse. Un saggio critico*. Milano: Franco Angeli.
- Rankin W., Krincbaum L. (1998), *Human Factors in Aircraft Maintenance*. Integration of Recent HRA Developments with Applications to Maintenance in Aircraft and Nuclear Settings, June 8-10, 1998, Seattle, Washington, Usa.
- Rasmussen (1982), *Human errors: a taxonomy for describing human malfunction in industrial installations*. Journal of Occupational Accidents, 4, pp. 311-335.
- Rasmussen J. (1990), *Human error and the problem of causality in analysis of accidents*. Phil. Trans. R. Soc, London, B 327, pp. 449-462.
- Rasmussen J. (1997), *Risk Management in a dynamic society: a modelling problem*. Safety Science, 2/3, pp. 183-213.
- Reason J. (1990), *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press (tr. it. *L'errore umano*. Bologna: Il Mulino, 1994).
- Reason J. (1997), *Managing the Risk Organizational Accidents*. Aldershot: Ashgate.
- Roberts K.H. (1990), *Some characteristics of high reliability organizations*. Organization Science, 1, pp. 160-177.
- Roberts K.H. (1993) (a cura di), *New Challenges to Understanding Organizations*. New York: MacMillan.
- Roberts K.H. e Rousseau D.M. (1989), *Research in nearly failure-free, high-reliability systems: having the bubble*. IEEE Transactions On Engineering Management, 36, pp. 132-139.
- Roberts K.H., Suzanne K. Stout e Halpern J.J. (1994), *Decision dynamics in two high reliability organizations*. Management Science, 40, pp. 614-624.
- Rochilin G., La Porte T. e Roberts K. (1987), *The self-designing high reliability organizations: aircraft carrier flight operation at sea*. Naval War College Review, 40, pp. 76-90.
- Rousseau D. M. (1996), *Book Review: The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*. Administrative Science Quarterly, 41, pp. 200-203.
- Sagan S.D. (1993), *The Limits of Safety*. Princeton: Princeton University Press.
- Shrivastava P. (1987), *Bhopal: Anatomy of a Crisis*. Cambridge: Ballinger.
- Schulman P.R. (1993), *The analysis of high reliability organizations. A comparative framework*, in Roberts K.H. (a cura di), *New Challenges to Understanding Organizations*, pp. 33-54. New York: MacMillan.
- Simon H. (1947), *Administrative Behavior*. New York: MacMillan.
- Snook S.A. (2000), *Friendly Fire. The Accidental Shootdown of U.S. Black Hawks Over Northern of Iraq*. Princeton N.Y.: Princeton University Press.
- Turner B.A. (1976), *The organizational and interorganizational development of disasters*. Administrative Science Quarterly, Vol. 21, September.
- Turner B.A. (1991), *The Development of a Safety Culture*. Chemistry and Industry, 1.
- Turner B.A. e Pidgeon N. (1997), *Man-Made Disasters*. Butterworth Heinemann, Oxford (prima edizione 1978).
- Vaughan D. (1990), *Autonomy, interdependence and social control: NASA and the Space Shuttle Challenger*. Administrative Science Quarterly, 35, pp. 225-258.
- Vaughan D. (1996), *The Challenger Launch Decision. Risk Technology, Culture, and Deviance at NASA*. Chicago: The University Chicago Press.
- Warren R.L., Rose S.M., Bergunder A.F. (1974), *The Structure of Urban Reform: Community Decision Organizations in Stability and Change*. Lexington Mass., D.C. Heath.
- Weick Karl E. (1987), *Organizational culture as a source of high reliability*. California Management Review, 29, pp. 112-127.
- Weick Karl E. (1990), *The vulnerable system: Analysis of the Tenerife air disaster*. Journal of Management, 16, pp. 571-593.
- Weick Karl E. (1993), *The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster*. Administrative Science Quarterly, December, pp. 628-652.
- Weick Karl E. (1995), *Sensemaking in Organizations*. Sage Publications, Inc. (tr. it. *Senso e significato nelle organizzazioni*. Raffaello Cortina, Milano 1997).
- Weick K.E. e Roberts K.H. (1993), *Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks*. Administrative Science Quarterly, 38, pp. 357-381.
- Weick K.E., Sutcliffe K.M., Obstfeld D. (1997), *Organizing for High Reliability: the mindful suppression of inertia*. Working Paper 9710-25, University of Michigan Business School.
- Weick K.E., Sutcliffe K.M. (2001), *Managing the Unexpected. Assuring High Performance in an Age of Complexity*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Westrum R. (1995), *Organizational dynamics and safety*, in McDonald N., Johnston N.A., Fuller R. (a cura di), *Application of Psychology to the Aviation System*. Averbury Aviation, Aldershot, pp. 75-80.
- Westrum R. (1997), *Social factors in safety-critical systems*, in Redmill F., Rajan J. (a cura di), *Human Factors in Safety Critical Systems*, pp. 233-256. London: Butterworth-Heinemann.
- Wilensky H.L. (1967), *Organizational Intelligence*. New York: Basic Books.