

Introduzione

Il 29 Giugno 2009, appena fuori dallo scalo ferroviario di Viareggio, aveva luogo l'incidente con la strage di civili più grave della storia delle ferrovie italiane in tempo di pace. Alle 23.50 il primo dei 14 carri cisterna contenenti GPL sviava dai binari per la rottura del secondo asse del primo carrello, provocando il deragliamento del treno merci Trecate-Gricignano che transitava lungo il quarto binario della stazione di Viareggio, ad una velocità di circa 94 km/h. La banchina del quarto binario impediva (nella sfortuna della tragedia, una fortuna per i danni limitati) che il primo carro cisterna piombasse in stazione, con tutti gli altri vagoni ad esso agganciati. Ma raggiunto pressoché il termine della banchina, il primo carro cisterna si ribaltava sul suo fianco sinistro ed a seguire trascinava nel suo ribaltamento altri dei carri in coda.

La prima cisterna, ribaltata su un fianco, continuava la sua corsa ed urtava contro un elemento della linea ferroviaria forandosi e perdendo tutto il carico di GPL in essa contenuto. Il GPL è liquido all'interno del contenitore, ma liberato in atmosfera si tramuta in un gas pesante che è in grado, galleggiando a mezz'aria, di infiltrarsi sotto il battente di una porta. A pochi minuti dalla dispersione del carico aveva inizio l'inferno che causava trentadue morti bruciati. Nessuno dei trentadue era a bordo del treno.

Dopo due anni di intense indagini investigative, il 2 novembre 2011 si approda in aula per la tre giorni di udienze dell'incidente probatorio. Ma il 4 novembre, in chiusura di udienza, si è posto un problema di metodo.

La chiusura dell'udienza è drammatica. In aula sono presenti anche i famigliari delle vittime della strage.

Si legga l'intervento conclusivo del Pubblico Ministero, riportato qui in forma adattata:

“A norma dell'art. 231 c.p.p. chiedo la sostituzione dei periti per negligenza della perizia. [...]. Qui si sta trattando di 32 persone decedute. Noi non sappiamo nessuna teoria, ben venga che ci venga detto che abbiamo sbagliato, ma vogliamo essere messi al muro!

I presupposti sono fallaci ed il dovere di verità, quali che siano le implicazioni processuali, non è stato svolto. Non sono state fatte nemmeno valutazioni impiegando i modelli matematici che abbiamo acquisito con due anni e più di lavoro [...]. Come possiamo accettare una perizia lacunosa e delle risposte (dei periti, n.d.r.) chiaramente evitanti su mille contestazioni che sono state fatte dai consulenti di parte?

Cito (è il PM che cita i periti del Giudice, n.d.r.): “Non abbiamo allegato le valutazioni perché le abbiamo scartate”.

[...] Presidente! è come se noi condannassimo una persona perché somiglia vagamente all'autore di una rapina e non considerassimo che, in quel momento, non si trovava, per esempio, a Lucca dove è avvenuta la rapina, ma si trovava altrove. Se non considerassimo che la prova del DNA lo scagioni completamente, come lo condanniamo?

Lo condanniamo perché somiglia?

Somiglia!

Tutto galleggiante, appeso in aria, non dimostrato. Quali leggi di copertura giustificano l'evento? [...]

Nessuno di noi è innamorato di una tesi, ma vogliamo essere sconfitti. Sappiamo bene che nel processo penale il lavoro del consulente può condizionare il lavoro del giudice e dare una corsia preferenziale alle conclusioni del giudice. Qui non possiamo far sì che accada.

Non dobbiamo lasciare dubbi. Non possiamo lasciare nessuna ombra.”

Da un punto di vista giuridico, due ipotesi tecniche sulla ricostruzione degli accadimenti che si contrappongono sono quanto di peggio possa auspicarsi un giudice. Posizioni dissimili scatenano fin da subito accesi dibattiti e animati confronti tra i consulenti tecnici, che spesso lasciano tutti i non tecnici, cioè avvocati, procuratori, giudici ai margini del discorso. Spesso i consulenti tecnici ed i periti si parlano con un linguaggio incomprensibile, mentre ai giudici non rimane che porre loro una domanda diretta la cui risposta, in un modo o nell'altro, solleverà dall'onere di dover decidere su una materia ignota: “qual è la probabilità, a suo parere, che possa essere accaduto quanto sostiene?”.

Il problema nell'ambito della ricostruzione di incidenti industriali dovrebbe essere invece posto in altri termini. Occorre che il giudice, il procuratore ed il legale siano messi in condizione di capire e di formulare il proprio ragionamento probatorio, garantito dal corretto ragionamento scientifico del consulente tecnico. Quest'ultimo non deve quindi concentrarsi sul “particolare” interpretandolo a proprio piacimento e non dovrà mai, per una

singola evidenza che sembri faccia tornare l'ipotesi formulata, tralasciarne, consciamente o inconsciamente, altrettante che invece la confuterebbero.

A corollario di questo annoso problema riguardante le incomprensibili e spesso inconfutabili asserzioni proposte da molti consulenti tecnici nelle aule di tribunale, vi è un altro problema che occorre affrontare. Più specificamente deriva dalla grande confusione che si origina ogni qualvolta un avvocato parla in termini di nesso causale tra condotta ed evento (avendo chiaro nella sua mente l'art. 40 c.p.) mentre il consulente tecnico ragiona in termini di rapporti di causalità tra evidenza ed evento, prima, e tra eventi concatenati poi.

I due approcci che distingueremo in ragionamento giudiziale (il primo) e probatorio (il secondo) dovranno in qualche maniera essere tenuti separati per evitare trasmutazioni pericolose, ma dovranno prima o poi pur ricomporsi per poter passare dalla prova di un fatto, di un evento, alla prova della condotta anti giuridica, colpevole e punibile del reo.

Partendo da queste lacune nell'ambito della ricostruzione delle responsabilità penali in ambito di incidenti industriali, il presente libro ha lo scopo di condurre man mano il lettore – non aduso alle tematiche tecniche e scientifiche – lungo un percorso che lo condurrà alla “costruzione” di un metodo da impiegare ogni qualvolta si debba valutare la qualità, l'efficacia e, soprattutto, la precisione del lavoro svolto dal consulente tecnico. Tuttavia il metodo proposto dovrà aiutare il lettore a capire che non si dovrà pretendere che il consulente tecnico ragioni in termini di nesso di causalità tra condotta ed evento, almeno finché non sia giunto il “momento opportuno”.

Questo libro si compone essenzialmente di due parti.

La prima, intitolata “Sul ragionamento giudiziale e probatorio nell'ambito di incidenti industriali”, consta di quattro capitoli.

Nel capitolo 1 si getteranno le basi del ragionamento probatorio, partendo anzitutto dall'idea di dimostrazione, di verifica, di garanzia e di livello di conoscenza acquisibile in base all'impiego delle tre forme di ragionamento possibili (deduttivo, induttivo ed abduttivo). Si discuterà anche dei concetti di probabilità e di incertezza connessi con l'impiego di metodi di ragionamento puramente induttivi. Particolari analogie verranno tratteggiate tra i metodi applicati nell'analisi della scena di un delitto e quelli che vengono applicati nella analisi e raccolta di informazioni sulla scena di un incidente.

Nel capitolo 2 si introdurranno brevemente le teorie della causalità in ambito penale. Si porrà particolare attenzione al rapporto di causalità ed alle tre principali teorie sulla causalità (condizionalistica, adeguata ed umana) per poi concentrarsi sulla causalità condizionalistica, assorbita dal nostro codice di procedura penale. Si accoglierà la tesi¹ per la quale la teoria condizionalistica non ha bisogno di correttivi ed è esaustiva soprattutto per lo scopo che ci si prefigge, ossia quello della ricostruzione delle responsabilità penali nell'ambito di incidenti industriali.

Nel capitolo 3 si introdurranno i principi sulla base dei quali è possibile stabilire se un effetto discenda o meno da una determinata causa, per dirla nel linguaggio comune. Si dovrà anzitutto approfondire cosa si intenda nel linguaggio scientifico quando si afferma che “qualcosa è causa di qualcos'altro”. Questo permetterà al lettore di iniziare a comprendere il concetto di causa fenomenologica – o naturalistica – che connette due eventi in una catena accidentale correttamente ricostruita. Si rifletterà quindi sulle potenzialità troppo spesso inesprese, derivanti dalla corretta applicazione delle leggi scientifiche alla ricostruzione di un accadimento. Si vedrà, infatti, che, se ragionare in termini probabilistici nel campo della medicina legale diventa (quasi) una necessità – perché la macchina umana è così complessa da non poter avere una certezza piena dei fenomeni coinvolti –, diversamente avviene nel caso di incidenti industriali.

Negli incidenti ciò che “regola” il sistema in studio, sia esso un impianto industriale, una macchina, un mezzo di trasporto, sono “semplicemente” le leggi della fisica, della chimica o, su livelli più specialistici, della meccanica classica, della metallurgia, della scienza dei materiali, ecc. Verrà fatta chiarezza, pertanto, riguardo a cosa si debba intendere per metodo scientifico: esso è l'unico in grado di costruire – se ben condotto – una prova scientifica, cioè “la prova”, che in sé assorbe il concetto dell’“oltre il ragionevole dubbio”. Si vedrà quali siano le enormi differenze esistenti tra una mera “prova” sperimentale (in realtà definita, a torto, “prova” al punto che le si attribuisce erroneamente il significato di “prova” anche nel linguaggio giuridico) e la prova scientifica vera e propria. Si constaterà che, molto spesso, è proprio l'assenza di un metodo scientifico che porta a dover interpretare i risultati di un test sperimentale con approcci statistici o di “inferenza probabilistica” (spesso

¹ G. MARINUCCI-E. DOLCINI, *Manuale di diritto penale – parte generale*, Giuffrè, Milano 2009.

nota, nell'ambito giuridico, come inferenza *bayesiana*) anche laddove non ve ne è alcuna necessità.

Tutto questo condurrà il lettore al Capitolo 4, nel quale si riprenderanno i concetti introdotti nel Capitolo 1, riguardanti la forma di ragionamento impiegata in ambito scientifico. Si dimostrerà che la ricostruzione di un incidente, se pur logicamente *coerente*, potrebbe essere non *consistente* con i fatti. Questo accadrà ogni qualvolta si prescinda dal ricostruire un incidente complesso attraverso un rigoroso metodo scientifico, unico metodo che, per sua intrinseca natura, può porsi a garanzia della veridicità nella ricostruzione dei fatti, in quando ampliativo e verificabile.

Verrà sottolineata l'importanza che riveste l'analisi delle "tracce" che il *sistema* in studio lascia nella sua interazione con l'ambiente circostante; da queste si dovrà partire per inferire cosa sia accaduto nella realtà dei fatti. Si dimostrerà che le *tracce*, quanto più numerose e correttamente interpretate come *effetti* di un particolare fenomeno, sono un valore.

Una volta assorbito questo concetto fondamentale, si potrà passare finalmente al metodo della analisi di un incidente mediante la Sequenza degli Eventi o SEA di *primo livello* (acronimo di *Sequence of Event Analysis*). Si vedrà che, applicando una sorta di una analisi a ritroso, l'esperto è in grado di estrarre dalle *tracce* disponibili tutte quelle informazioni – generalmente non accessibili al non esperto in materia – che permettono di interpretare le medesime *tracce* come *effetto* di un preciso *fenomeno*.

In base al metodo iterativo in tre fasi, introdotto nel Capitolo 3, si vedrà che, proprio a partire dall'interpretazione delle tracce, è possibile ricostruire la sequenza degli "eventi chiave" (*key-events*), logicamente *coerenti* tra loro. La sequenza degli eventi dovrà a questo punto essere contro-verificata, perché possa elevarsi al grado superiore di sequenza *consistente* con i fatti, cioè l'unica sequenza vera rispetto a tutte quelle *coerenti* e logicamente possibili.

In chiusura del Capitolo 3 si affronterà il problema di come (ri)collegare la *condotta* ad un *evento*, o a più *eventi lesivi*, riconoscibili all'interno della sequenza di *eventi consistenti*, (ri)costruita mediante l'applicazione della *SEA di primo livello*. Si mostrerà cioè che, una volta che sia stata definita la prima "ossatura" (cioè la SEA di primo livello), è possibile iniziare a "risalire" correttamente da ogni *evento chiave* alle *condotte* che lo hanno influenzato causalmente.

Giunti a questo punto si dovrà affrontare un ulteriore dilemma: per quali

tipologie di soggetti vanno ricostruiti i nessi causali tra condotta ed evento lesivo?

Questo problema condurrà il lettore verso la seconda parte del libro, intitolata “Dalla costruzione della prova scientifica al tracciamento delle responsabilità” che consta di tre capitoli.

Il Capitolo 5 riprende le conclusioni tratte nella prima parte del libro e i dubbi posti in chiusura del Capitolo 4 riguardanti alcuni limiti di applicabilità del metodo SEA di primo livello che emergono inevitabilmente quando si vuol procedere dalla ricostruzione dell’incidente alla successiva fase di tracciamento delle responsabilità. Dallo schema della *SEA di primo livello* si dovrà dunque passare ad uno schema completato con un ulteriore livello di analisi, che chiameremo *livello delle condotte*. Ma prima di comprendere come organizzare più nel dettaglio il *livello delle condotte*, il lettore dovrà familiarizzare con il concetto di *fallimento sistemico*. A tal scopo qui si tratterà un tema introdotto dalla recente letteratura sugli incidenti industriali, noto sotto il nome di *incidenti organizzativi*. Partendo dalle teorie sugli incidenti in vigore negli anni ’50 prima e ’70 poi, ci si soffermerà su quanto, a partire dagli anni ’90, viene proposto riguardo l’analisi dei disastri come conseguenza di errori e fallimenti distribuiti su tre diversi livelli dell’organizzazione²: i *fallimenti attivi* (o fallimenti da “ultimo anello della catena”), i *fallimenti organizzativi* ed i *fallimenti inter-organizzativi*.

A titolo esemplificativo, si esamineranno tre gravi incidenti, accaduti nell’aeronautica civile, considerati fondamentali per la letteratura che si occupa degli incidenti organizzativi.

I tre diversi livelli di *fallimento sistemico*, descritti nel Capitolo 5 verranno quindi declinati nel Capitolo 6 come i tre sottolivelli delle *condotte*, che completano lo schema della *SEA multilivello*. Per familiarizzare con questo metodo e per apprezzarne i vantaggi pratici, verrà ripreso uno dei casi storici affrontati nel Capitolo 5 (incidente di Tenerife): a tale incidente verrà applicato il metodo della SEA multilivello per verificare le conclusioni principali della commissione investigativa.

Il Capitolo 7, in chiusura, vuol essere infine un valido ausilio per gli addetti ai lavori (avvocati, giudici e procuratori) per poter correttamente sce-

² Cfr. ad esempio M. CATINO, “Incidenti tecnologici nel trasporto ferroviario”, *Ergonomia*, n. 1, pp. 36-51, 2005.

gliere le competenze necessarie ad assisterli nella delicata fase delle indagini tecniche, fondamentali per queste tipologie di accadimenti.

Le conclusioni tratte in questo libro vogliono contribuire a sciogliere alcuni dubbi e falsi miti riguardanti l'applicazione della scienza in ambito forense. Se è vero che esse sono oggi già interpretate come "tecniche" in grado di acquisire preziose prove, è altrettanto vero che, applicando un'opportuna metodologia, si è in grado – almeno limitatamente all'analisi degli incidenti industriali – di valutare se e quando la ricostruzione dei fatti vada realmente "oltre ogni ragionevole dubbio".