

Prevenzione infortuni

Cambiare il paradigma nella VDR

Andrea Rotella - Ingegnere, Consulente per la sicurezza e RSPP

Il raggiungimento degli obiettivi di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, come definiti dal D.Lgs. n. 81/2008 è oggi garantito grazie allo strumento della valutazione dei rischi, il cui scopo è quello di definire le misure di prevenzione e protezione. Ma è possibile, come impone la norma, includere e prevedere tutti i fattori di rischio nella VDR?

L'approccio odierno alla sicurezza

Il raggiungimento degli obiettivi di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, come definiti dal D.Lgs. n. 81/2008 secondo l'impostazione europea comunitaria, è oggi garantito, essenzialmente, grazie allo strumento della valutazione dei rischi, il cui scopo è quello di definire le misure di prevenzione e protezione.

L'intero sistema prevenzionistico si basa su questo assunto: la valutazione di "tutti" i rischi è la principale tra le misure di tutela, tanto da essere citata per prima nell'elenco di cui all'art. 15 del Testo unico; ma essa è anche all'origine di tutte le misure di tutela stesse, poiché la definizione puntuale degli interventi da attuare non può che essere generata dal processo di valutazione dei rischi.

Questa proposizione è talmente insita nell'approccio odierno alla sicurezza che è normale per tutti pensare che errori nella valutazione dei rischi portino ad incidenti. D'altro canto è anche vero che l'esperienza insegna che, a valle di un incidente, si riscontrano spesso valutazioni del rischio non accurate o si rileva l'adozione di una misura non adeguata agli esiti di quella valutazione o la mancata adozione della stessa. Il precedente periodo contiene non poche fallacie di ragionamento, ma se leggendolo non siete passati all'articolo successivo, è proprio a causa dell'importanza che il processo di valutazione dei rischi riveste nel nostro "modo di fare sicurezza" e, soprattutto, nel nostro "modo di pensare a come fare sicurezza".

È necessario fare alcune premesse, indispensabili per comprendere i ragionamenti successivi.

Sia il modello tecnico-oggettivo delle norme prevenzionistiche degli anni '50 che il modello soggettivo, comprendente la valutazione dei rischi e introdotto a partire dagli anni '90, hanno in comune l'appartenere ad una visione del mondo che potremmo definire "meccanicista", in onore al pensiero di Cartesio e

Newton che hanno aperto all'umanità le porte del pensiero scientifico moderno.

Si basano entrambi, infatti, sul presupposto che un'organizzazione, un'attività, un lavoro, un ambiente funzionino idealmente come delle macchine e pertanto attraverso la valutazione dei rischi sia possibile conoscere gli stati futuri del sistema, ovvero che, attraverso l'adozione di alcune misure tecniche di prevenzione, sia possibile impedire al sistema di fallire.

Quest'approccio ha il vantaggio ed il fascino indiscutibile della semplicità. Per comprendere il funzionamento di un sistema, infatti, è sufficiente ricorrere al "riduzionismo", cioè alla scomposizione del sistema stesso in parti ed all'osservazione del funzionamento delle singole componenti. Se il fenomeno sotto esame, dopo questo primo passaggio, si rivelasse ancora troppo complesso, non resta che scomporlo ulteriormente, fin quando non sia possibile analizzare le sue singole componenti.

Questo è, sostanzialmente, ciò che facciamo con la valutazione dei rischi: consideriamo un'attività, la suddividiamo in mansioni, operazioni e così via, fino a rilevare le componenti ultime, essenziali e di queste analizziamo le possibili conseguenze per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Del resto, una delle leggi fondamentali della meccanica afferma che ad ogni causa corrisponde un effetto. Di conseguenza non esistono effetti (incidenti) senza cause (rischi) e determinare la relazione tra i due è solo una questione di impegno: un'accurata e corretta valutazione dei rischi porterebbe inevitabilmente alla previsione degli esiti futuri.

Questo è il paradigma attuale.

Sotto un punto di vista più strettamente pragmatico e non ideale, tuttavia, si possono

sollevare una serie di obiezioni a questo tipo di approccio.

1) La norma impone la valutazione di “tutti” i rischi. Tutti. Non potrebbe essere altrimenti. Non si può fare a meno di osservare, infatti, come, se non venissero valutati tutti i rischi, il sistema non potrebbe definirsi conosciuto e, di conseguenza, potrebbero verificarsi incidenti per cause non rilevate.

Tuttavia, si pone un problema di natura epistemica: è davvero possibile valutare “tutti” i rischi? Non in un sistema ideale, chiuso, ma in un sistema reale, dinamico e aperto, è davvero possibile conoscere e analizzare tutti i rischi che lo svolgimento del lavoro comporta? O si tratta di una richiesta inevitabile ma, nondimeno, inesigibile?

2) La valutazione dei rischi ideale deve essere oggettiva e ripetibile. Quella reale non lo è. Mai. Le valutazioni dei rischi sono eseguite da esseri umani, fallibili, con vari gradi di conoscenza, *bias* e opinioni. Gli strumenti utilizzati quotidianamente per fare le valutazioni dei rischi utilizzano, inoltre, scale qualitative che vengono interpretate diversamente a seconda del valutatore.

3) La valutazione dei rischi è inevitabilmente influenzata dall'esperienza vissuta, dagli eventi accaduti in passato. Ma il passato non è un indicatore affidabile per prevedere il futuro. Soprattutto, ciò che non si conosce (o che non è mai accaduto prima) è spesso più importante di ciò che si sa. E l'esperienza, al contrario, determina tutta una serie di *bias* cognitivi. Per esempio si tende a giudicare un evento più probabile o frequente quanto più facilmente esso riesce ad essere immaginato o richiamato nella memoria (*bias* della disponibilità); inoltre le persone tendono a sovrastimare le proprie capacità di giudizio in funzione dell'esperienza che ritengono di avere in un determinato campo (effetto Dunning-Kruger).

4) La valutazione dei rischi non dice come comportarsi, nel concreto, rispetto agli eventi estremi, ovvero gli eventi a bassissima probabilità di accadimento e danno molto elevato. Siamo, evidentemente, parlando di rischi residui (dando per scontata l'applicazione delle norme imposte) che, tuttavia, possono avere, molto raramente, impatti estremamente elevati. Quando non si hanno serie storiche di dati su eventi specifici accaduti in specifici contesti, come è nel concreto, di fatto quasi tutti gli eventi sarebbero da considerarsi a bassissima probabilità di accadimento (anche in virtù del fatto che sono già state applicate le misure imposte dalla legge) e non si può escludere che molti di essi possano avere conseguenze fatali. Questo imporrebbe di impedire

alle persone di camminare perché potrebbero scivolare e rompersi la testa.

Tutti questi aspetti, ed anche altri quali le interazioni tra rischi, le differenze comportamentali dei lavoratori, le piccole differenze tra quanto osservato e ciò che realmente è, tutto questo contribuisce a rendere la valutazione dei rischi una buona mappa con la quale orientarsi, ma nulla più che questo.

Se, scusando il gioco di parole, facessimo una valutazione dei rischi della valutazione dei rischi, il rischio maggiore di cui dovremmo tenere conto sarebbe quello di confondere la mappa con il territorio, ovvero il rischio di fidarci ciecamente di carte nautiche che ci assicurano che sulla nostra rotta non ci sono scogli.

Che esistano problemi oggettivi nell'approccio basato sulla valutazione dei rischi è un dato di fatto. Se il legislatore rimanda alla responsabilità del datore di lavoro il definire i criteri per la valutazione dei rischi, non lo fa per una semplice questione di flessibilità ma perché non ci sono criteri universali. Le metodologie più accreditate da utilizzare, laddove esistenti, sono spesso difficilmente applicabili nella complessità dei casi reali o dietro di esse non c'è una vera scienza che ne supporti la validità (chiunque può pensare agli strumenti più comuni usati per la valutazione del rischio chimico o dello stress lavoro-correlato, per esempio. Chi è in grado di dire, ad esempio, quali siano gli studi scientifici - nel senso vero di scienza, non pseudo-scienza - che supportano la validità dei valori assegnati agli indici di rischio?). La verità è che l'approccio newtoniano della valutazione dei rischi, a cui siamo culturalmente educati, ci ricorda costantemente che, poiché tutti gli esiti indesiderati hanno cause e poiché tutte le cause possono essere rilevate, tutti gli incidenti possono essere prevenuti. Questa, ad esempio, è la visione della cultura “incidenti zero”, un pensiero dall'etica sottostante talmente indiscutibile da essere diventato intoccabile.

L'obiettivo degli “incidenti zero”, tuttavia, e gli strumenti per il raggiungimento dell'obiettivo stesso, somigliano un po' a ciò che accade alla fisica “classica” applicata alla fisica delle particelle: più ci si avvicina alle dimensioni atomiche, più la comprensione del suo funzionamento diventa sfuggente e si può ragionare solo in termini di probabilità, ma non di causa-effetto.

Rimanendo nell'ambito dell'uso della fisica come metafora, Richard Feynman nel commentare l'assurdo comportamento duale onda-particella degli elettroni, scrisse: «Una volta un filosofo disse:

“È necessario, per l'esistenza stessa della scienza, che medesime condizioni producano sempre gli stessi risultati”. Beh, (gli elettroni) non lo fanno!».

Se per questo, anche il comportamento degli infortuni è simile. Non è necessaria chissà quale esperienza sul campo per rintracciare aziende che pur non rispettando alcuna regola elementare di sicurezza potrebbero tranquillamente dichiarare “incidenti zero”, al pari di aziende realmente impegnate nella tutela della salute e sicurezza dei propri lavoratori. Ma anche aziende nelle quali sono accaduti incidenti gravi, nonostante il loro livello di sicurezza e attenzione fosse comparabile a quelle di altre aziende nelle quali incidenti di quella gravità non si sono verificati.

“Incidenti zero” è un risultato, ma non ci dice nulla del processo col quale è stato ottenuto. Potrebbe dipendere da eccellenti prestazioni in materia di sicurezza o da semplice fortuna.

Genesi dell'attuale paradigma

Ripercorrendo a ritroso la storia dell'analisi degli incidenti, la genesi dell'attuale paradigma è rintracciabile nell'evoluzione del pensiero scientifico applicato alla sicurezza a partire dalla rivoluzione industriale (dalla seconda metà del '700).

L'avvento delle nuove tecnologie (essenzialmente macchine a vapore, all'epoca), non si limitò ad introdurre nuovi rischi, ma richiese nuovi modelli per la comprensione degli stessi. Nello specifico, in questa prima fase, l'analisi si concentrò essenzialmente sulle tecnologie e sulle macchine costruite sulla base delle stesse, al fine di renderle maggiormente sicure ed affidabili. La comprensione della scienza retrostante (in particolare la termodinamica) e lo sviluppo nei due secoli successivi di tecnologie ancora più complesse, sostenute da una scienza ancora più complessa, impose lo sviluppo di metodiche di analisi più accurate per lo studio degli incidenti, al fine di anticipare quelli che potevano essere i pericoli ed i rischi derivanti da un'attività (ne sono un esempio i metodi dell'albero dei guasti, il FMEA, lo HAZOP, sviluppati a partire dalla seconda metà del secolo scorso). Lo sviluppo di queste tecniche di analisi combinava elementi di teoria delle probabilità con quelli di teoria dell'affidabilità.

L'affinarsi di queste tecniche contribuì a rendere sempre più sicure le tecnologie utilizzate, ma contemporaneamente determinò l'emersione di un secondo fattore che sfidava la rappresentazione del rischio dell'epoca: il fattore umano. In realtà, questo elemento era sempre stato presente, ma essenzialmente oscurato

dall'inaffidabilità della tecnologia dell'epoca. Già i primi accenni sull'importanza di questo fattore si cominciarono ad intravedere a partire dagli anni '40 del 1900, migliorando design ed ergonomia delle macchine, intervenendo tramite l'addestramento e la formazione, ma fu l'incidente nucleare di Three Mile Island nel 1979 a determinare la fine di questa “Prima era della sicurezza” (Hollnagel, 2004).

La ricostruzione della catena di quell'evento concluse che esso fu determinato da un'erronea interpretazione e mancato controllo delle condizioni di una valvola da parte degli operatori e ciò orientò definitivamente l'attenzione sulla necessità di approfondire lo studio sull'affidabilità umana, sviluppando varie tecniche di analisi in tal senso che, per la verità, non hanno ancora raggiunto un livello di accordo unanime in merito ai loro risultati.

Assunto che la tecnologia poteva considerarsi sufficientemente affidabile, dopo oltre 200 anni di applicazione dell'ingegneria della sicurezza rivolti a tale scopo, l'illusione di aver trovato nell'uomo la causa ultima degli incidenti durò meno di 10 anni, quando il disastro del Challenger e quello di Chernobyl (entrambi avvenuti nel 1986) imposero la tematica del “fattore organizzativo” come ulteriore, possibile causa di incidente, orientando così l'attenzione sulla necessità di una gestione della sicurezza coincidente con il momento storico in cui viviamo.

Ciò che accomuna queste tre fasi evolutive della sicurezza è l'approccio al problema, tipicamente di natura tecnologica: ricerca delle cause di guasto nel fattore umano o organizzativo (nonché, evidentemente, in quello tecnologico).

Il paradigma di fondo, difatti, continua ad essere quello newtoniano, meccanicista, basato sulla conoscenza delle leggi che governano il sistema, attraverso le quali, noti gli stati iniziali, con la semplice applicazione del principio di relazione di causa ed effetto, è possibile prevedere gli stati futuri.

Interessante notare, tuttavia, come l'idea di utilizzare un simile approccio abbia avuto origine dalla direzione temporale opposta: non dalle cause verso gli incidenti, ma risalendo dagli incidenti alle cause che li hanno determinati.

La fonte principale di insegnamento, difatti, è sempre stata l'esperienza. È dal continuo verificarsi degli incidenti che ci si è posti la necessità di trovarne le cause, eliminate le quali si sarebbe evitato il ripetersi di eventi futuri.

La stessa valutazione dei rischi, altro non fa che riproporre un'analisi basata su uno sterminato

database esperienziale di eventi conosciuti associati a varie cause conosciute.

Senza la conoscenza del rapporto esistente tra causa ed effetto, siamo ciechi; non resta che applicare il principio di precauzione che, tuttavia, se esteso a tutto ciò che non è perfettamente conoscibile renderebbe impossibile lo svolgimento di una quantità innumerevole di attività umane (1).

Il difetto fondamentale di questo approccio è quello di ritenere che la conoscenza di tutti i rischi e finanche la definizione delle misure necessarie per contrastarli sia effettivamente raggiungibile mediante il riduzionismo, cioè con una semplificazione meccanicista del funzionamento della realtà, senza tenere conto degli enormi elementi di complessità che, al contrario, sono insiti nello svolgimento delle attività umane e che rendono vano il ridurre tutto ad un rapporto causa-effetto.

Questa illusione è ulteriormente sostenuta dalla cosiddetta fallacia dell'analisi retrospettiva (*hindsight bias*), ovvero dal ragionamento condotto col senno di poi sul perché un incidente è effettivamente avvenuto.

Difatti, a valle di un incidente, sarà sempre possibile ricostruire una storia (la cosiddetta catena degli eventi) che spiega come esso sia accaduto. Possono esserci anche più storie che spiegano lo stesso fenomeno ed allora si sceglierà dal mazzo quella nella quale si percepirà la presenza del minor numero di lacune nel racconto, facendola diventare la storia "vera" di quanto accaduto. Ciò che frequentemente si viene a creare è la confusione tra gli elementi oggettivi effettivamente rilevati (es. una valvola lasciata aperta) che possono aver determinato l'incidente e la causa della loro manifestazione, ovvero il "perché" essi si siano manifestati (si veda, a tal proposito, la ricostruzione dell'evento di Three Mile Island: alla storia "vera" che viene normalmente enunciata, ce ne sono altre, altrettanto valide, che al fattore umano aggiungono o sostituiscono altre cause, spiegando l'evitabilità o, addirittura, l'inevitabilità dell'incidente).

Questa ricostruzione "a posteriori", a prescindere, non potrà mai tener conto dell'opacità del sistema, del punto di osservazione di coloro i quali seguivano gli eventi nel loro svolgersi nella linea temporale corretta e

dell'infinità di scenari che si prospettavano loro, dei quali uno solo era destinato a verificarsi (si pensi all'illusione che si crea nello spettatore che guarda un film con una trama con finale "a sorpresa". Lo svolgersi del racconto orienta lo spettatore verso una soluzione dell'enigma che spesso è completamente errata, ma che fino alla fine sembra essere altrettanto plausibile. Tuttavia, dopo che la soluzione del mistero è nota, sembra impossibile non essere riusciti ad accorgersi di tutti quegli elementi "talmente evidenti" che dovevano far capire qual era la spiegazione corretta. Ed analogamente, a posteriori, quando si osserva qualcun altro guardare il film, non ci si capacita di come non scorga le prove schiaccianti che ha sotto il naso).

Occorre ribadire un concetto importante della trattazione sin qui fatta: tutte le teorie ed i modelli sviluppati per prevenire gli incidenti, compresa la strategia tecnico-oggettiva della normativa italiana degli anni '50 e quella soggettiva, attuale, di derivazione comunitaria, degli anni '90, basata sulla valutazione dei rischi, non sono di tipo "deduttivo", ma piuttosto "induttivo", nascono cioè dall'analisi degli incidenti accaduti, cercano di trovare i fattori comuni, gli elementi di fallimento del sistema che li hanno determinati.

Così, vale la pena conoscere alcuni di questi modelli e la loro evoluzione per discutere della possibilità di rinvenire un nuovo paradigma, alternativo a quello meccanicista.

Approccio alternativo

La constatazione che gli incidenti potessero essere visti come l'esito finale di una catena di eventi fu teorizzata, fra i primi da Heinrich (sì, proprio quello del triangolo omonimo) a partire dagli anni '30, originando quello che venne chiamato il cosiddetto "Modello domino": un singolo evento iniziale destabilizza gli elementi del sistema che si trovano a valle, innescando un effetto a catena che produce l'incidente. Questo modello ripropone l'ipotesi di linearità tra cause ed effetti e da esso hanno avuto origine modelli di analisi come l'albero dei guasti, già citato.

La soluzione proposta per evitare gli incidenti, nei modelli lineari, è quello di frapporre delle barriere che impediscano alle tessere di domino precedenti di determinare la caduta delle tessere successive.

(1) Si pensi, ad esempio, a quanto accaduto nella legislazione in materia di tutela dei lavoratori dagli effetti dei campi elettromagnetici, la cui precedente formulazione che, in teoria, dovrebbe rappresentare lo stato delle conoscenze, impattava in modo sproporzionato sull'uso e lo sviluppo delle applicazioni mediche della

risonanza magnetica e la cui formulazione attuale, pur risolvendo artificiosamente tale antinomia, continua a non occuparsi dell'esposizione dei lavoratori agli effetti a lungo termine che, pur tuttavia, devono comunque rientrare nella valutazione di "tutti" i rischi richiesta in forma generale dalla norma.

Il punto in cui posizionare tali ostacoli può essere rilevato con le tecniche più disparate, ipotizzando i guasti e immaginando che cosa accadrebbe, oppure supponendo un evento e risalendo al contrario la corrente per rilevare cosa lo potrebbe generare. La possibilità di percorrere l'analisi in entrambi i sensi scaturisce dalle considerazioni già fatte, riguardanti la simmetria tra causa ed effetto tipica del modello meccanicista.

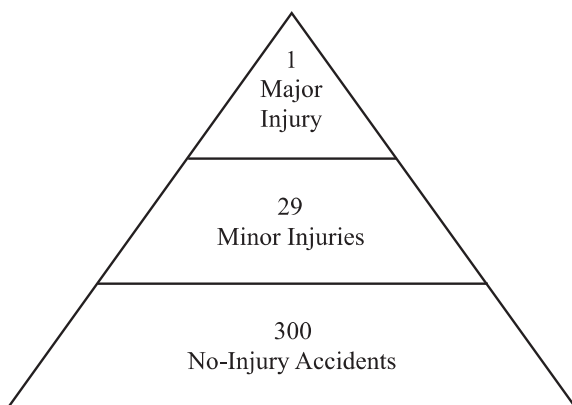
Ciò che si aggiunge è un rapporto di linearità che pervade il nostro modo di pensare agli incidenti: grandi cause producono grandi effetti. A valle di un grave incidente, siccome noi osserviamo essenzialmente gli effetti, siamo naturalmente portati a pensare che essi siano stati determinati da grandi cause (aspetto che instaura frequentemente, per reazione, la ricerca del colpevole a tutti i costi).

Su queste basi, uno degli strumenti più utilizzati dalle organizzazioni per prevenire il

verificarsi di incidenti futuri deriva proprio dal modello domino ed è quello dell'analisi dei *near miss* (incidenti mancati, quasi incidenti), ovvero l'elemento che costituisce la base del triangolo di Heinrich. Come noto, Heinrich, al termine di uno studio (*Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach*, 1931) condotto su 5000 casi, aveva concluso che su 330 incidenti, 300 di essi si sarebbero conclusi senza conseguenze, 29 avrebbero portato a conseguenze lievi e 1 di essi a conseguenze gravi.

Nel suo studio originale, Heinrich afferma che tutti e 330 gli incidenti in questione hanno la stessa causa o sono del medesimo tipo (nelle varie edizioni del proprio studio Heinrich apportò alcune modifiche); ciò che cambia possono essere le conseguenze, più o meno gravi, in funzione di altri fattori di contorno.

Fig. 1 – Il triangolo Heinrich per le conseguenze degli incidenti sul lavoro



Al di là della correttezza dei numeri, il triangolo di Heinrich o, meglio, la logica ad esso sottesa continua ad essere considerata uno strumento prevenzionale formidabile, quasi imprescindibile per ogni organizzazione attenta alle tematiche della sicurezza. Il motivo di tale successo è presto detto: se si avesse la "fortuna" di incappare in un incidente senza conseguenze, rimuovendone le cause che lo hanno determinato, automaticamente si anticiperebbe la possibilità che esso in futuro si ripeta con conseguenze più gravi. Un quasi incidente può essere sostanzialmente considerato una sorta di "prova generale" di un evento più grave.

È invece poco noto il fatto che molte delle conclusioni di Heinrich e addirittura alcuni assunti dello studio da lui condotto sono piuttosto controversi. Lo strumento in questione, quanto meno nella sua logica, ha una sua utilità ma molta meno affidabilità di quanto gliene venga concessa. Senza entrare particolarmente nel merito, intervenendo sulla gestione di piccoli incidenti si otterrà, in genere, un miglioramento sul tasso del verificarsi di piccoli incidenti (che è comunque un risultato). Gli incidenti più gravi tenderanno comunque a succedere poiché seguono dinamiche ed hanno cause complesse tali da consentire loro di accadere senza prodromi e ciò in quanto è il concetto stesso di consequenzialità tra cause ed effetti, tipico del modello domino, a dover essere messo in discussione.

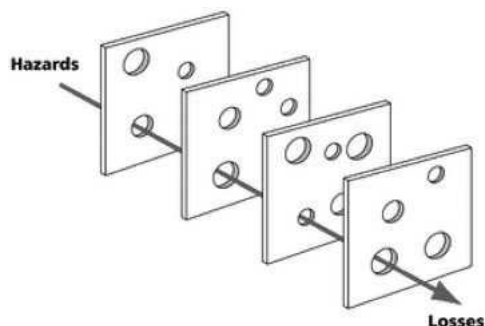
Un modello di analisi degli incidenti più evoluto, anch'esso molto impiegato all'interno delle organizzazioni per spiegare la genesi degli incidenti, è rappresentato dal cosiddetto "Modello del formaggio svizzero", sviluppato da Reason nei primi anni '90.

Esso postula che le organizzazioni ed i livelli di cui esse sono composte possano essere considerate come delle fette di formaggio svizzero. Ciascuna di queste fette costituisce anche una barriera, per la fetta successiva o precedente, al verificarsi di un incidente. I buchi rappresentano i fallimenti di ciascun livello

dell'organizzazione, ovvero nelle barriere che essa interpone al verificarsi dell'incidente che

accadrà, inevitabilmente, quando i buchi dovessero allinearsi (traiettoria delle opportunità).

Fig. 2 Modello di analisi degli errori di James Reason



I buchi nelle fette di formaggio sono causati da:

— fallimenti latenti: decisioni, errori di progettazione, errori di pianificazione. Essi possono rimanere in gestazione per molto tempo ed essere rilevati solo a valle del verificarsi di incidenti. Spesso sono correlati alle fette di formaggio più a monte, trattandosi di aspetti gestionali spesso lontani da chi lavora in prima linea;

— fallimenti attivi: sono prodotti da errori, violazioni e generano conseguenze nel breve termine. Proprio il loro manifestarsi fa sì che essi vengano associati per lo più al personale in prima linea che subisce l'incidente e/o lo provoca.

Anche questo modello si presta a diverse critiche, partendo proprio dalla natura dei buchi e dalle relazioni tra essi esistenti, le cui caratteristiche non sono state adeguatamente contemplate nella sua trattazione da Reason, rendendo perciò non semplice l'applicazione del modello come strumento di indagine: la posizione esatta dei buchi e la loro collocazione reciproca nelle fette di formaggio è indispensabile da conoscere per comprendere se essi possono allinearsi, ma il modello non spiega come rilevarle.

Come Dekker (2002) osserva, inoltre, le barriere non sono statiche o costanti e nemmeno indipendenti le une dalle altre: possono, al contrario, interagire, supportarsi o erodersi a vicenda. Inoltre, gli stessi meccanismi per cui i buchi (che oltretutto possono mutare posizione e dimensione) si modificano fino a determinare la traiettoria delle opportunità non sono chiari.

Questo modello, tuttavia, ha il pregio di tenere in considerazione l'aspetto sistemico dell'analisi, ma continua ad utilizzare ancora il paradigma del fallimento (il buco, l'errore), la ricerca delle cause e delle componenti rotte per spiegare per quale motivo le cose sono andate male.

Vale qui la pena anticipare un presupposto fondamentale delle teorie che tentano di prescindere dall'approccio newtoniano-meccanicista per tenere invece conto della complessità: ciò che viene chiamato "errore", altro non è se non il medesimo elemento che in passato ha portato al successo.

Il punto di partenza per un cambio di paradigma consiste nel superare il determinismo causale, smettendo di chiedersi solo "perché" le cose accadono e ragionando anche in termini di meccanismi, cioè sviluppando il pensiero sul "come" le cose accadono. Le cause, evidentemente, non smettono di esistere, motivo per il quale la valutazione dei rischi e tutti gli strumenti che attualmente sono utilizzati per impedire gli incidenti non vengono superati, ma diventa particolarmente rilevante capire come esse agiscono per creare i loro effetti.

In sostanza, le cose continuano ad accadere per una causa, ma essa non deriva dal malfunzionamento di un componente o dalla combinazione di più fattori, ma da aspetti che attengono alla complessità dei sistemi e che non sono più direttamente osservabili, direttamente prevedibili, direttamente prevenibili.

Certo, questo significa abbandonare il solido terreno del pensiero deterministico per affrontare il più inesplorato sentiero della non linearità e del comportamento emergente, ma l'alternativa è quella di continuare ad illudersi che con l'analisi attuale si possa evitare il verificarsi di ulteriori incidenti.

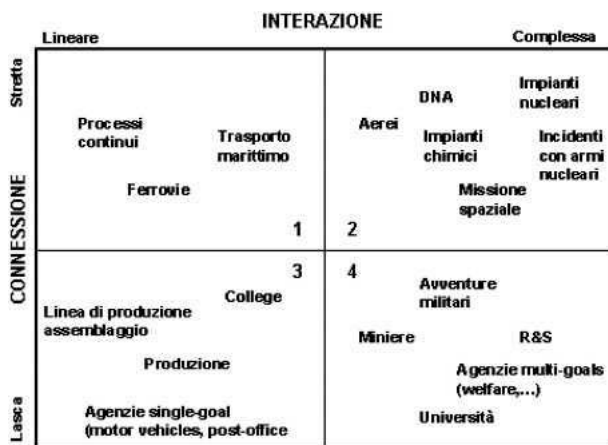
Un buon punto di partenza per affrontare l'argomento è quello della "Normal Accident Theory" (Perrow, 1984), non fosse altro perché è forse il più estremo da accettare e dà l'immediata percezione di cosa si intenda per gestione di sistemi complessi.

Perrow classifica i sistemi sulla base di due parametri: interazioni e connessioni.

Le interazioni possono essere lineari o complesse. Le prime sono costituite da processi visibili e attesi, nelle quali, ad esempio, è possibile verificare se l'esito è

conforme alle aspettative (come in una catena di montaggio). Le interazioni complesse sono invece tipiche di processi produttivi non visibili direttamente (per esempio il funzionamento della centralina elettronica di un'automobile, spesso incomprensibile anche a chi dovrebbe riparare il guasto) (2).

Fig. 3 – Schema del modello elaborato da Charles Perrow



L'inevitabilità del verificarsi di un incidente (da cui la denominazione di incidente "normale", intesa nel senso che "non c'è nulla di cui stupirsi se l'incidente è accaduto...") cresce quanto più le connessioni sono strette e quanto più le interazioni sono complesse.

A proposito dell'incidente di Three Mile Island (che di fatto ispirò la teoria), Perrow concluse che esso era inevitabile a causa dell'immensa complessità del sistema che ne ha reso impossibile la gestione. Tale complessità che, come si vede dal precedente schema, accomuna tutti gli impianti nucleari è, paradossalmente, generata dalla necessaria ridondanza di misure di sicurezza, dalla complessità dei sistemi di sicurezza e dall'enorme mole di attività operative necessarie a garantire lo svolgimento delle attività ordinarie in sicurezza, tutti elementi che, messi insieme, rendono il sistema troppo complesso per permettere che, una volta che si sia innescato il meccanismo del disastro, esso possa essere interrotto.

Le connessioni, invece, possono essere lasche o strette. Nel primo caso le componenti del sistema possono variare indipendentemente, mentre nel secondo, la modifica di una componente determinerà un impatto su altre componenti.

Vale la pena osservare che il precedente schema è frutto di un'analisi condotta sullo stato dell'arte delle organizzazioni e delle tecnologie degli anni '80. Oggi le cose sono certamente molto diverse e molte di quelle categorie dovrebbero trovare una loro ricollocazione più attuale: per esempio la stragrande maggioranza delle linee di produzione fanno uso di software e macchine ad interazione complessa e le connessioni sono molto meno lasche che in passato. Consideriamo un settore non ricompreso nello schema originale di Perrow, in cui la tecnologia è rimasta sostanzialmente invariata rispetto al passato: l'edilizia. Si corre il rischio di sottovalutare il livello di complessità di un cantiere di medie dimensioni, con 10-15 imprese al lavoro, ciascuna con le proprie specializzazioni. Il continuo evolversi dell'ambiente di lavoro, il non sapere esattamente come l'altro lavori, l'elevato tasso di improvvisazione determinato dall'inevitabile succedersi di imprevisti, l'impossibilità di osservare contemporaneamente ciò che accade e tutto quello che si verifica, le differenze tra i comportamenti attesi ed i comportamenti reali, la necessità di rispettare ragionevolmente le tempistiche, tutte queste cose fanno sì che possano accadere incidenti "normali", quelli di cui leggiamo sistematicamente sulle pagine di cronaca nera dei quotidiani locali.

In termini ingegneristici, quando inseriamo in questi sistemi la variabile umana ed assumiamo che ogni persona rappresenti un grado di libertà del sistema e dopo aggiungiamo gli altri innumerevoli gradi di libertà tipici dei sistemi complessi, come si può pensare che sia possibile eseguire una valutazione di "tutti" i rischi che consenta di rendere il sistema isostatico?

Come si diceva, la *Normal Accident Theory* potrebbe apparire anche fin troppo estrema. Se da un lato ci permette di valutare il grado di rischio delle nostre attività, capendo se è necessario agire sulle connessioni o sulle interazioni per ridurre il rischio, dall'altro ci dice che non è possibile andare oltre i livelli di connessione ed

(2) Il famoso scrittore Arthur C. Clarke enunciò, a proposito di complessità, la seguente legge: «Qualunque tecnologia sufficientemente avanzata è indistinguibile dalla magia».

interazione tipici del sistema (a meno di non reinventarsi completamente il modello su cui si basa la nostra organizzazione) e, pertanto, l'incidente, con diversa probabilità, è destinato ad accadere.

All'opposto di questa visione pessimistica si pongono invece le cosiddette *High Reliable Organizations* (HRO – Organizzazioni ad alta affidabilità), le quali promettono prestazioni sicure e *failure-free*.

Esse si fondano su cinque principi (Weick, 2007):

1) preoccupazione rispetto agli eventi critici: ogni errore è un sintomo di un possibile malfunzionamento del sistema e, a causa delle dinamiche tipiche dei sistemi complessi, non è possibile sapere a priori cosa potrebbe accadere in determinate circostanze. Nelle HRO si promuove una cultura della comunicazione dell'errore e dell'imparare da questo. Esse rifuggono dalla ricerca di scorciatoie che vadano a scapito della sicurezza e guardano con sospetto i comportamenti automatici e routinari;

2) riluttanza a semplificare: se la realtà è complessa, semplificarla significa perdere informazioni. Ovviamente non è possibile nemmeno non semplificare del tutto. Le HRO cercano di mantenere un punto di osservazione ideale della realtà e di se stesse, grazie alla diversità di opinioni ed allo scetticismo nei confronti del pensiero unico e dei pensieri comuni e abitudinari;

3) sensibilità alle attività in corso: le HRO sanno che esiste sempre una distanza tra chi opera ai livelli più alti e chi lavora in prima linea e che questa distanza non è solo geografica, ma anche di rappresentazione. Il lavoro come immaginato è diverso dal lavoro reale, è un dato di fatto ed è inutile illudersi del contrario. Le HRO sanno che chi lavora in prima linea è in grado di accorgersi della possibile insorgenza di problemi e lo incoraggiano a parlare, anche se questo significa sfidare la rappresentazione del lavoro come era stata immaginata dai propri superiori;

4) impegno alla resilienza: prima o poi gli errori si manifesteranno, ma la capacità delle HRO non è quella di impedire che essi possano accadere, quanto impedire di essere abbattute da essi. La resilienza è la capacità di un sistema di riconoscere quando ci si sta avvicinando ai margini di sicurezza, riuscendo a reagire con continui aggiustamenti ed adattamenti locali. La *Resilience Engineering* costituisce addirittura un modello organizzativo autonomo;

5) rispetto per la competenza: nelle HRO le decisioni vengono prese da chi svolge il lavoro, sulla base

dell'effettiva competenza richiesta sul momento. In sostanza, il soggetto che sul campo e in quel momento possiede la maggiore competenza per affrontare la situazione riceve l'autorità necessaria per farlo, indipendentemente dal proprio rango nella gerarchia istituzionale dell'organizzazione. È importante rilevare che ciò che conta è la competenza, non l'esperienza.

I primi tre principi sono rivolti alla creazione della cosiddetta *mindfulness*, che Weick definisce “una ricca consapevolezza del dettaglio discriminante”: quando si agisce si sa dove si è, che cosa c'è di diverso e che cosa c'è di strano.

Gli ultimi due principi sono invece rivolti al “contenimento”, ovvero alla reazione qualora si manifestino elementi avversi.

Conclusioni

Il paradigma dell'approccio deterministico ha consentito di raggiungere enormi risultati applicati alla sicurezza. Tuttavia, come nella fisica, la sua applicazione non si concilia con i risultati quando si opera in determinati contesti che, nel campo dello studio degli incidenti, sono quelli caratterizzati da livelli di complessità sufficientemente elevati, quali quelli riscontrabili nelle organizzazioni e nelle tecnologie da esse adottate nell'attuale società.

Quello di procedere alla valutazione di “tutti” i rischi rappresenta un approccio semplicistico al problema, idealmente valido ma irrealizzabile nella pratica. I sistemi reali sono complessi e, di conseguenza, governati da non linearità e forte dipendenza dalle condizioni iniziali. Piccoli eventi possono generare enormi conseguenze, secondo la ben nota metafora di Edward Lorenz del cosiddetto “effetto farfalla”. A posteriori sembrerà impossibile non essersi accorti per tempo di quelle che sarebbero state le conseguenze di una singola azione e si invocherà un maggior rigore nella valutazione dei rischi, ma la verità è che la ricostruzione stessa dell'evento ricercherà le cause solo sulla base di quegli elementi ancora osservabili, mentre molti altri elementi che pure avranno contribuito al verificarsi dell'incidente non saranno rilevati, il tutto facilitato dalla possibilità di potersi concentrare solo sull'evento effettivamente accaduto, trascurando gli altri scenari che, preliminarmente, erano possibili. Questa stessa semplificazione contribuisce a perpetuare l'idea che con un'adeguata valutazione il tutto si sarebbe evitato.

Nei sistemi complessi la sicurezza è una proprietà “emergente” dell’organizzazione. Con questo termine, derivato dalla teoria della complessità, si intende un esito che appare quando elementi semplici operano in un ambiente, dando origine ad un comportamento più complesso in quanto collettività. Il movimento di uno stormo di storni è una proprietà emergente del movimento dei singoli storni; eppure osservando i movimenti dei singoli storni non saremo mai in grado di prevedere come si muoverà lo stormo.

Il risultato è maggiore della somma delle sue singole parti.

Con un approccio di tipo riduzionista possiamo anche mettere in sicurezza le singole parti di un sistema, ma non è detto che il sistema nel suo complesso sarà sicuro, poiché non si possono studiare, a causa della complessità, le interazioni tra le parti. Insistere sulla necessità di eliminare o ridurre “tutti” i rischi attraverso la loro valutazione non renderà la realtà più semplice.

LIBRI

Sicurezza sul lavoro 2016 – Manuale normo-tecnico

Collana IPSOA Manuali HSE

A cura di Andrea Rotella
2016, pagg. 1152, € 85,00



L'edizione 2016 del manuale Sicurezza sul lavoro è stata radicalmente rivista proprio per realizzare uno strumento completo, arricchente, con valide soluzioni operative per gli esperti e chiaro nell'impostazione per poter essere consultato in modo veloce e agevole durante il lavoro. È quindi uno strumento di studio ma anche e soprattutto di pratica professionale e supporto operativo. I capitoli sono arricchiti da note esplicative, esempi e casi studio, mentre le varie sezioni sono corredate di un ricca selezione di riferimenti bibliografici. In particolare per quanto riguarda la giurisprudenza è stato creato un sistema di rimandi con *T.U. Sicurezza sul lavoro commentato con la giurisprudenza*, ed. 2016, di R. Guariniello. Nella pagina web di servizio che l'Editore mette a disposizione dei lettori tutta la modulistica di supporto e una selezione di articoli di approfondimento e di recenti sentenze della Corte di Cassazione citati nel Manuale e tratti dalle riviste *ISL Igiene & Sicurezza del Lavoro* e *ISL I Corsi* e da R. Guariniello, *T.U. Sicurezza sul lavoro commentato con la giurisprudenza*.

Per informazioni

- Servizio Clienti 02.82476100
- Agenzie: <http://shop.wki.it>