



L'Homo errans nell'era dell'infallibilità tecnica

di Fabrizio Bracco

1. INCIDENZA DELL'ERRORE UMANO

Era il 2000 quando negli Stati Uniti circolò una pubblicazione destinata a fare scalpore. Era intitolata "To err is human" (Kohn, Corrigan & Donaldson 2000) e dimostrava come in sanità l'incidenza dell'errore umano era criticamente alta. Esso era la causa principale della morte o dei danni provocati ai pazienti, dimostrando come, ogni anno, da 44.000 a 98.000 persone perdevano la vita per via di fattori riconducibili ad errori evitabili sul piano clinico. Tutti i paesi occidentali condividono queste statistiche e questo lascia supporre che il problema risieda nella gestione di tali strutture complesse e di come queste riescano a contenere i rischi, altrettanto complessi (Hollnagel, Braithwaite & Wears 2013).

Tutte le statistiche sugli incidenti nei sistemi sociotecnici complessi, dalla sanità ai trasporti, dall'industria all'edilizia, dimostrano come il cosiddetto "fattore umano" rappresenti il contributo maggiore nella genesi degli eventi avversi. Dietro un aereo che cade, un impianto che esplose, un paziente che muore, prima o poi si trova sempre la traccia di un errore commesso da un pilota, un operaio, un medico. Sempre le statistiche ci dicono, con freddo cinismo, che i guasti tecnici, meccanici, informatici, sono considerevolmente più rari e le macchine che abbiamo costruito si stanno dimostrando efficaci e sicure, molto più dei loro stessi creatori. Sembriamo invece meno capaci di limitare e mitigare l'incidenza dell'errore umano.



La categoria dell'errore umano è estremamente vaga e può generare malintesi, perché al suo interno può essere ricondotto ogni evento (Dekker 2007). A parte qualche incidente dovuto a un puro guasto meccanico o evento fortuito, ogni circostanza negativa vede la presenza, prima o poi, di qualche essere umano. Sia esso il progettista, il manutentore, il gestore, l'operatore del sistema. Di conseguenza, il fatto che i $\frac{3}{4}$ dei fattori causali degli incidenti siano dovuti ad errore umano non spiega molto, se non che l'uomo è un elemento cruciale del sistema e ha un ruolo in molte fasi della sua gestione.

Lasciando quindi da parte le statistiche e andando ad esplorare meglio i dati sull'errore umano, notiamo che gli operatori non hanno commesso errori per via della loro scarsa professionalità, perché erano poco preparati o perché volevano deliberatamente sabotare il sistema. I fattori dietro un errore sono spesso riconducibili a inefficace comunicazione, scarso coordinamento nel gruppo di lavoro, leadership assente o disfunzionale, inadeguatezza del gruppo nel gestire le informazioni ambientali. Se per esempio guardiamo alla sanità, notiamo che questi aspetti "non tecnici" sono fra i fattori più frequenti di errore (Leape, Lawthers & Brennan 1993). Secondo i dati forniti dalla Joint Commission (2016), un ente di accreditamento di strutture sanitarie di alto livello, le tre cause principali di danni al paziente, fra il 2013 e il 2015, sono riconducibili a fattori umani, leadership e comunicazione. Questi fattori sono stati recentemente definiti come "competenze non-tecniche" (Flinn, O'Connor & Crichton 2008), perché non sono strettamente legati a competenze specifiche della professione ma si basano, piuttosto, su abilità di tipo cognitivo e sociale utili alla gestione sicura della prestazione.

Il problema insito nella riflessione sull'errore è di tipo epistemologico, perché manifesta una serie di rischi e ambiguità in termini di conoscenza. Supponiamo che un paziente abbia una seria conseguenza negativa in seguito a un trattamento clinico. La domanda che sorgerebbe spontanea sarebbe: "perché è successo"? In genere, la risposta immediata potrebbe essere "perché il medico ha commesso un errore". A questo punto molte analisi si fermerebbero, pensando di aver trovato nell'errore umano la causa dell'evento. Ma se continuassimo con il gioco dei "perché", dovremmo chiederci per quale motivo il medico ha commesso un errore. Potremmo scoprire che ha letto male un dato sulla cartella clinica, o che ha comunicato in modo poco chiaro la diagnosi con i suoi colleghi. Ma anche a questo punto, ci fermeremmo a processi mentali inadeguati messi in atto dal medico. Ma perché avrebbe attuato tali processi fallimentari? Si potrebbe scoprire che il dato in cartella era scritto in modo ambiguo, o che le informazioni scambiate col collega erano parziali perché la condizione clinica al momento della diagnosi è poi cambiata in modo repentino. Questo semplice esempio ci porta a pensare che l'errore umano non vada considerato come una causa dei problemi, quanto piuttosto come un sintomo, un effetto di condizioni operative inadeguate (ad esempio, disorganizzazione, carico di lavoro, procedure poco chiare, scarsa cultura della sicurezza, ecc.).

Il nostro bisogno di semplicità nella gestione dei complessi intrecci degli eventi, ci porta quindi a cercare l'errore umano come facile chiave di lettura, comoda spiegazione che identifica nella devianza di una persona l'origine di un evento



negativo. Purtroppo non è così semplice liquidare un incidente come effetto di una causa unica e inequivocabile: *l'Homo errans*. Dietro la dicitura "errore umano" si nascondono implicazioni di varia natura: cognitiva, emotiva e morale e culturale, tutte indagate in modo approfondito dalla psicologia e dalle scienze sociali. L'obiettivo di questo articolo sarà quello di descrivere la nozione di errore umano sullo sfondo dei sistemi sociotecnici complessi, ossia realtà organizzative e tecnologiche caratterizzate da interazioni complesse e alti rischi potenziali.

2. LA PSICOLOGIA DELL'ERRORE UMANO

Sul piano delle dinamiche cognitive, l'errore umano è stato ampiamente studiato dalla psicologia sperimentale e disponiamo di modelli teorici in grado di descriverne natura e funzioni. Uno dei modelli più interessanti e versatili per spiegare l'errore umano è stato prodotto da James Reason (1990), psicologo inglese che per primo ha portato un approccio psicologico nel campo della sicurezza sul lavoro, spiegando le dinamiche mentali che sottostanno all'errore umano. Egli definisce l'errore come un fallimento di una sequenza pianificata di azioni mentali ed attività nel raggiungere un obiettivo desiderato che non può essere attribuito al caso (Reason 1990). Come si vede, la sua definizione di errore (che prenderemo come riferimento per le successive argomentazioni), implica una discrepanza fra azioni e/o intenzioni, da un lato, e gli esiti dall'altro. Sono gli esiti non voluti, spesso negativi, che per Reason attivano la categoria di errore. L'intenzionalità sugli esiti discrimina quindi gli errori dal sabotaggio, l'azione malevola. Se ad esempio una persona vuole intenzionalmente eliminare un documento, la sua distruzione non è riconducibile a un errore. Si tratta di errore se invece la cancellazione dipende da un atto non intenzionale (ad esempio, una distrazione nel premere "cancella" anziché "salva") o da un atto intenzionale ma di cui non si conoscevano gli esiti (ad esempio, la formattazione del disco).

Reason propone il suo modello partendo da un altro contributo teorico di pari importanza, quello di Rasmussen (1983). Il modello di Rasmussen descrive l'agire umano come il risultato di processi che possono avvenire a tre livelli di impegno e complessità cognitiva. Dato uno stimolo ambientale, la persona che percepisce lo stimolo potrebbe reagire in modo automatico, rapido, fluido. Ad esempio, se l'auto che mi precede frena all'improvviso, si accendono le sue luci posteriori e il mio cervello interpreta quelle luci come un segnale che attiva in modo automatico il movimento del mio piede sul freno. Questo comportamento viene eseguito a livello cosiddetto *skill*, ossia di abilità automatiche apprese e consolidate dall'esperienza. Le azioni eseguite a questo livello sono rapide, non richiedono complesse elaborazioni consapevoli, si attivano in presenza di stimoli noti, non comportano fatica mentale e presentano una certa rigidità, nel senso che una volta attivati non è facile interromperli, perché si basano su una catena sensomotoria fortemente consolidata in memoria. Reason individua a questo livello degli errori chiamati *skill-based*, che possono essere legati proprio alla rapidità e rigidità dei processi cognitivi implicati. Si possono avere *slips*, ossia errori da distrazione, dove la persona agisce sbagliando



schema motorio perché gli stimoli ambientali lo hanno tratto in inganno. Ad esempio, se l'auto che mi precede accende i fendinebbia posteriori, e non gli stop, io potrei confondere l'accensione dei fari come un segno di frenata e potrei comunque portare il piede sul freno, eseguendo un processo difficilmente controllabile. Sempre a livello *skill*, potrei commettere errori dovuti a schemi motori talmente consolidati in memoria da intervenire prepotentemente nelle mie azioni. Ad esempio, se cambiassi la mia auto e guidassi un mezzo con il cambio automatico, per quanto fossi consapevole di questa differenza, sarebbe molto probabile guidare con difficoltà perché gli schemi abituali di guida sarebbero sempre pronti a riemergere non appena il controllo consapevole abbassasse la guardia. A livello *skill* esistono anche i *lapses*, ossia fallimenti della memoria, dimenticanze, errori dovuti alla distrazione che impediscono alla memoria prospettica di intervenire al momento opportuno. Ad esempio, se tutti i giorni esco da casa per dirigermi in ufficio e faccio la stessa strada, la domenica mattina, uscendo sovrappensiero, potrei trovarmi diretto verso il mio dipartimento solo perché ho attivato quello che potremmo definire una sorta di pilota automatico.

Non tutti i comportamenti avvengono a livello *skill*, talvolta siamo ben consapevoli e concentrati, eseguiamo le nostre azioni secondo una procedura nota, chiara e puntuale. È questo il livello *rule*, delle regole. Il livello delle procedure attivate in maniera consapevole quando si notano informazioni ambientali particolari che vengono riconosciute e che attivano un processo di ricerca della procedura più idonea per gestire la situazione. Ad esempio, se devo cambiare un pneumatico alla mia automobile, non lo posso fare in automatico, perché non sono così esperto da aver automatizzato il processo. Posso farlo in modo lento e controllato, dopo aver riconosciuto il problema, aver capito quale procedura attivare e controllandola passo dopo passo. I processi mentali di tipo *rule* sono lenti, più impegnativi degli equivalenti di tipo *skill*, richiedono più risorse mentali e sono però più flessibili e controllabili, dato che comportano un intervento corposo della consapevolezza. Anche a questo livello possiamo commettere degli errori, che Reason chiama *rule-based mistakes*. Questi tipi di errore non sono dovuti a distrazione, non sono esito involontario di azioni, bensì si tratta di deliberate scelte che si basano sull'attivazione di regole sbagliate. Un errore di tipo *rule* sarebbe quindi, ad esempio, legato all'inversione della procedura del cambio pneumatico, cercando di rimuovere la ruota prima di sollevare l'auto e metterla in sicurezza.

Quando una situazione non è gestibile a livello *skill*, non disponiamo di procedure precedentemente apprese per gestirla a livello *rule*, allora saliamo all'ultimo livello della gerarchia ipotizzata da Rasmussen, il livello *knowledge*, chiamato così perché la persona non può fare appello a regole preesistenti e deve cercare una soluzione creativa adattando le nozioni presenti nella sua conoscenza. Questo livello è molto impegnativo, la maggior parte delle risorse mentali sono impegnate nella gestione della situazione, non esistono "copioni" da seguire e si deve improvvisare con flessibilità e creatività. Continuando l'esempio dell'auto, una gestione di tipo *knowledge* sarebbe relativa alla guida in una città sconosciuta dove, cercando di raggiungere l'autostrada, seguissi un camion dalla targa straniera sperando che stia uscendo dalla città. Gli errori di questo livello sono chiamati *knowledge-based mistakes*



e consistono nella scelta consapevole, ma sbagliata, di strategie per gestire la situazione. L'esempio del camion potrebbe presentare un errore di questo tipo, se si rivelasse un inutile giro a vuoto.

La maggior parte degli errori commessi nella nostra vita quotidiana (in contesti sia lavorativi sia informali) è di tipo *skill*. La ragione è semplice: il cervello umano è un organo estremamente oneroso, esso consuma circa il 20% delle risorse metaboliche e ha sviluppato strategie di risparmio energetico molto efficienti (Kahneman 2011). Siamo molto sensibili alle regolarità ambientali e siamo capaci di apprendere e consolidare in memoria attività molto complesse (si pensi all'atto di guidare, di scrivere, di eseguire una battuta nel tennis). Grazie a queste capacità, possiamo permetterci di elaborare molti processi a livello *skill* e normalmente funzionano. Purtroppo il livello *skill* è anche rischioso, perché non prevede controllo consapevole, può essere attivato senza la supervisione della nostra coscienza. Diventa quindi difficile accorgersi che ci si sta distraendo, proprio perché la deriva avviene in un momento di sospensione della coscienza. Spesso ci accorgiamo che eravamo distratti solo dopo molto tempo, magari a seguito di una conseguenza negativa (un errore di tipo *skill*) o perché qualche evento riattiva la nostra attenzione nel qui ed ora. I contesti operativi ripetitivi e monotoni sono un fertile terreno per la proliferazione degli errori *skill* perché la mente trova una forte regolarità e appena può rende automatica la gestione del compito. A volte però gli errori da distrazione accadono non tanto per la monotonia del contesto quanto piuttosto per le condizioni psicologiche dell'operatore, che vive situazioni di stress, carico di lavoro, *burnout*. Il sovraccarico emotivo e cognitivo sottopone il cervello a un affaticamento cronico che lo porta, appena può, a prendere scorciatoie per risparmiare risorse. Ecco allora che le distrazioni, le dimenticanze, gli errori commessi sovrappensiero, diventano la manifestazione esterna di una condizione psicologica di fatica.

Per limitare gli errori ai tre livelli occorrono interventi diversi. Gli errori *skill* si gestiscono grazie a una programmazione del carico di lavoro, una gestione delle risorse, la progettazione del lavoro in modo che non sia troppo ripetitivo, l'attenzione allo stress e al benessere degli operatori. Gli errori di tipo *rule* si evitano facendo una efficace formazione degli operatori circa le situazioni che potranno incontrare, dando senso alle procedure e trasferendo autonomia critica nella scelta e gestione delle procedure da seguire. Gli errori di tipo *knowledge* si possono ridurre se si aiutano gli operatori a usare le risorse in modo efficace, dare priorità nell'emergenza, essere flessibili ed apprendere dall'esperienza passata.

3. EMOZIONI ED ERRORE

Sul piano emotivo, l'errore porta allo sviluppo di vissuti come il senso di colpa e la vergogna, che hanno implicazioni anche rilevanti su come la persona può gestire gli effetti delle sue azioni e provare a porvi rimedio. Le due emozioni sono definite "auto-consapevoli", nel senso che implicano una rappresentazione di un confronto (vero o solo immaginato) con altre persone che possono giudicare il comportamento che ha



condotto all'errore (Tangney 1999). Esse sono quindi emozioni che sorgono nel confronto tra la persona o le sue azioni e una serie di standard di natura sociale o comunque interpersonale. Queste esperienze sono molto penose, portano grande sofferenza all'individuo perché si innescano a partire da un comportamento e possono sfociare nella svalutazione globale della persona. Sono emozioni "sociali" o, più precisamente, "moralì", perché collegate con l'adesione a norme condivise di comportamento che, se violate, implicano la perdita della propria autostima, il biasimo e il bisogno di espiazione.

Generalmente la vergogna nasce dalla consapevolezza di aver trasgredito standard pubblici, ad esempio per aver tradito le aspettative di qualcuno, e ciò comporta un senso di inadeguatezza, di insufficienza, di negatività della propria immagine pubblica. Naturalmente non è necessario che un pubblico davvero esista o abbia assistito al comportamento negativo, è sufficiente che la persona senta incombere il peso di un giudizio esterno, vero o presunto. La vergogna porta con sé un senso di impotenza generato dalla autosvalutazione che colpisce l'intera persona, che si sente alienata, abbandonata, spregevole. La persona che prova vergogna è confusa, smarrita nella sua ansietà che la blocca nelle azioni. È tale il senso di inadeguatezza che pervade la vita intera, che la persona tende a concentrarsi molto su di sé, si focalizza sui propri comportamenti enfatizzando però solo quelli negativi. Si innesca un circolo vizioso che ha esiti autodistruttivi, perché non fa che alimentare il senso di inefficacia (Tangney 1999). Si ha uno slittamento pericoloso dal pensiero "lo ho sbagliato" a "lo sono sbagliato". Ciò che grava sulla coscienza è il giudizio altrui, la valutazione dell'indifferenziato e ostile gruppo sociale che rimanda alla persona la sua nullità. Il rapporto con gli altri tende a farsi meno empatico, più egoistico ed egocentrato, tutto fa capo alla persona, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti negativi. Ogni parola detta, ogni sguardo, è una velata minaccia, ogni proprio gesto è una prova della perdita efficacia e stima degli altri. Questa chiusura verso l'esterno minaccioso porta la vittima alla fuga. La persona desidera scomparire, si fa piccola, anche nei gesti. Ma alla passività si accompagna spesso anche la rabbia che si esprime in modalità distruttive contro di sé o anche contro gli altri. L'umiliazione è tale che la persona può ricorrere all'aggressività come meccanismo di difesa contro chi è ritenuto responsabile del proprio malessere, la mente cerca argomenti per sostenere la propria condizione di vittima che subisce anche senza evidenti conferme nei fatti.

Il senso di colpa è un'emozione altrettanto penosa, ma a differenza della vergogna, è limitato alla valutazione di un comportamento, piuttosto che alla svalutazione della persona nella sua totalità (Lewis 1971). Il fuoco dell'attenzione non è il Sé, ma l'azione specifica che viene giudicata negativamente (Tangney 1998). Di conseguenza, la sofferenza vissuta è generalmente minore rispetto alla vergogna, perché circoscritta a un obiettivo comportamento. L'atteggiamento verso gli altri è diverso, perché se la vergogna nasce dal timore del giudizio, il senso di colpa nasce dalla preoccupazione degli effetti negativi che il proprio gesto ha avuto sugli altri, ne consegue che la tendenza all'azione non sarà di fuga, quanto di confessione, di espiazione, di rimedio, almeno laddove è possibile. Per questi motivi, il senso di colpa è stato definito un sentimento meno disfunzionale della vergogna, perché innesca la



pulsione verso comportamenti compensativi di tipo pro-sociale, orientati al futuro, costruttivi (Baumeister, Stillwell & Heatherton 1995). In breve, la vergogna porta a difendersi, il senso di colpa porta a rimediare. Ecco perché il senso di colpa è stato spesso correlato con più elevati livelli di empatia rispetto alla vergogna: le persone che sono naturalmente empatiche hanno maggior propensione al senso di colpa, mentre quelle poco empatiche tenderebbero a vivere prevalentemente sentimenti di vergogna e questo si tradurrebbe in differenti comportamenti reattivi, di rimedio e cura degli altri nel primo caso, di chiusura, fuga e ostilità nel secondo. Va da sé che sarebbe opportuno evitare di alimentare la vergogna in un gruppo di lavoro, rimuovendo la pressione valutativa e la rigidità delle aspettative, perché la vergogna porterebbe la vittima a un profondo malessere ed esporrebbe il gruppo a comportamenti ostili e distruttivi da parte della vittima. Naturalmente anche il senso di colpa andrebbe mitigato, soprattutto evitando che si trasformi in vergogna e utilizzando la sua forza emotiva come motore per azioni propositive. Questa strategia di intervento di sostegno sul senso di colpa potrebbe trovare ostacoli in fattori situazionali e individuali. Ad esempio, le cause degli eventi potrebbero essere immutabili o irreversibili. Questo è purtroppo assai frequente nel campo sanitario, dove un comportamento può arrecare gravi conseguenze sui pazienti, talvolta letali. Le variabili personali sono legate a diversi fattori, fra cui lo stile attributivo della responsabilità, ossia a come la persona giustifica gli eventi accaduti, utilizzando cause interne (es. "è colpa mia, sono incapace") o esterne (es. "è colpa dei miei colleghi"), mutabili (es. "non avevo capito la procedura") o immutabili (es. "sono fatto così"), globali (es. "sono inaffidabile") o specifiche (es. "ero arrabbiato con il collega") (Weiner 1985)

4. LE IMPLICAZIONI MORALI DELL'ERRORE

Per quanto riguarda il lato morale dell'errore umano, si nota un intreccio fra distorsioni cognitive date dalla lettura a posteriori degli eventi e confusione fra una valutazione dei comportamenti e una valutazione della persona (Hugh e Dekker 2009). Le distorsioni cognitive sono forme di ragionamento fallace perché condotte a seguito della conoscenza dei fatti, in base a cui si assume che la persona sotto giudizio avrebbe potuto evitare l'errore, che questo fosse prevedibile e che la gravità della colpa è commisurata alla gravità delle conseguenze della sua azione (Kahneman, Slovic e Tversky 1982).

Per avere un esempio di tali distorsioni basta leggere sui quotidiani le notizie relative alla cosiddetta "malasanità", ad errori di medici, piloti, controllori di volo, operatori, che sono utilizzati come semplice fattore esplicativo della tragedia. L'enormità degli esiti ci porta a pensare che queste persone abbiano agito in modo scriteriato. Di fronte a questi incidenti la mente umana resta sgomenta e lo stupore lascia spazio solo al biasimo. Ecco perché è difficile analizzare questi eventi: la nostra mente non è preparata a gestire informazioni di questa portata. Abbiamo creato sistemi socio-tecnici complessi, ma il nostro cervello, sul piano anatomico e funzionale,



si è sviluppato 200.000 anni fa in ambienti ben diversi da quelli odierni. La mente è naturalmente predisposta a trattare eventi come quelli descritti sopra mettendo in atto meccanismi che se risultavano funzionali per accendere un fuoco, forse non lo sono più per gestire un sistema complesso. Bisogna cambiare occhiali, aprire la mente alla dimensione della complessità. Il rischio è quello di continuare a leggere gli eventi nei sistemi socio-tecnici odierni con gli stessi strumenti concettuali che si sono rivelati funzionali in passato. E allora, si sarebbe portati a pensare che, come una piccola fiamma brucia poco, e un grande incendio devasta foreste immense, allo stesso modo un grave incidente sarà procurato da azioni scellerate, un piccolo incidente sarà effetto di piccole distrazioni. Non è così. Questo ragionamento fallace si chiama *simmetry bias* (Reason 1997), perché non è affatto vero che nei sistemi complessi effetti devastanti siano prodotti da grandi cause. L'effetto farfalla, tanto citato dai teorici della complessità, ci ricorda che basta un battito d'ali, un piccolo evento nel qui ed ora, per innescare reazioni imprevedibili con effetti enormi in altri tempi e altri luoghi. Basta una piccola distrazione e un anestesista di fama scambia adrenalina con atropina. L'errore cognitivo è piccolo, il suo effetto è mortale.

Altro errore: se la fiamma brucia la capanna, accendere il fuoco è stato pericoloso, ma se la fiamma scalda l'ambiente e cuoce i cibi, il fuoco è un'invenzione rivoluzionaria. Allo stesso modo, se il tecnico della compagnia elettrica lavora con tale efficienza da risolvere il problema in fretta, sarà lodevole la sua solerzia per evitare disservizi all'utenza, ma se quella stessa fretta lo porta ad agire su parti in tensione e folgorarsi, quei comportamenti saranno visti come azzardati e irresponsabili. Questo ragionamento fallace è chiamato *outcome bias* (Baron e Hershey 1988), perché vincola il giudizio di gravità delle azioni alla gravità dei risultati: se la fretta porta a un lavoro veloce, è cosa buona, se porta ad infortuni, è negativa e pericolosa. Non è così, perché i comportamenti vanno valutati in base alla loro rischiosità, indipendentemente dall'esito contingente. Il fatto che a volte vada a finire bene, pur avendo corso rischi, non significa che andrà sempre così.

Infine: è ovvio che se metto la mano sul fuoco allora mi brucio, così come era ovvio che se il medico avesse fatto un esame diagnostico in più avrebbe capito la situazione clinica del paziente e lo avrebbe salvato. Questo è il terzo e forse più grave errore cognitivo che si può fare ragionando di comportamenti poco sicuri, si chiama *hindsight bias*, il senso di poi che rende ovvi gli eventi, ma solo dopo che sono accaduti (Fischhoff 1975). Ecco che a posteriori saremo pronti a giudicare come aberranti i comportamenti insicuri, perché noi sappiamo che hanno portato all'incidente, ma l'incidente è un fatto probabilistico e l'operatore non aveva la certezza degli esiti. Non è come il fuoco, che ogni volta che lo tocchiamo ci brucia la mano. Quante volte il medico avrà gestito situazioni simili, e tutto è andato bene?

Lo stupore che noi proviamo quando ci chiediamo "ma come hanno potuto?" non è misura della scelleratezza delle azioni incriminate, ma riflette la nostra lontananza da ciò che realmente pensavano gli operatori. Qui sta il problema: quando si trattava di gestire il fuoco, questi stili di pensiero erano funzionali, ma se dobbiamo gestire sistemi socio-tecnici complessi, siamo obbligati a cambiare impostazione mentale, pur contro le nostre naturali predisposizioni. Se continueremo ad adottare



questi atteggiamenti, useremo vecchie strategie per nuovi tipi di problemi e saremo destinati al fallimento: sarebbe come mettere i fratelli Wright a pilotare un Airbus...

Ecco quindi che tali atteggiamenti alimentano la cosiddetta *blame culture* (Reason 1997), la visione personalistica degli incidenti, dove si cerca il colpevole, la mela marcia, con l'illusione/speranza che rimuovendo o punendo il "cattivo" il sistema resti sano, e che gli altri membri del sistema siano quindi i buoni, a rischio di essere corrotti dall'elemento deviante. La *blame culture* porta gli operatori a chiudersi, a proteggersi, a sviluppare cinismo, disfattismo, egoismo, a perdere il senso del loro lavoro, a sviluppare impotenza. In un sistema colpevolizzante, si genera la micidiale equazione "io ho sbagliato = io sono sbagliato", cioè si passa dal comportamento alla persona. Nessuno sarà disposto a parlare dei propri errori, se questi saranno usati per screditare la persona nella sua globalità.

5. L'ERRORE UMANO E L'INFALLIBILITÀ TECNICA

Sul piano culturale, l'errore umano sta subendo una stigmatizzazione pericolosa perché, sommandosi alle già gravi implicazioni morali, si aggiunge l'impetoso e superficiale confronto con una tecnologia infallibile. Il '900 ha visto una crescita esponenziale della tecnologia, risorsa che è andata sempre più a sostituire l'essere umano nella gestione di attività ripetitive, pesanti, che richiedono precisione o una potenza di calcolo elevata. La visione tecnocentrica ha spostato il paradigma verso la macchina come criterio di riferimento per definire la prestazione sicura e affidabile. E infatti la tecnologia è davvero affidabile, nel senso che il tasso di errore della tecnologia è generalmente più basso di quello umano. Ma va considerato che la tecnologia è pensata e sviluppata per agire in contesti specifici. Sarebbe problematico mettere un computer a gestire un'operazione chirurgica, così come sarebbe rischioso chiedere a una persona di controllare a mente tutti i parametri di una centrale nucleare, senza l'ausilio della tecnologia. Semplicemente uomini e macchine sono efficaci in ambiti diversi. La mente umana è particolarmente abile in attività come:

- Percezione di piccole variazioni qualitative
- Percezione informazioni visive e uditive
- Deviazione dalle procedure in condizioni di emergenza
- Produzione di soluzioni creative
- Memoria multimodale (integrazione di informazioni raccolte con i vari sensi)
- Processi di ragionamento induttivi

Di converso, l'automazione è particolarmente efficiente in attività come:

- Dare rapide risposte ai segnali
- Gestire forze estreme
- Monitorare dati
- Raccogliere rapidamente le informazioni
- Cancellare informazioni dalla memoria
- *Multi-tasking*



Quindi, rielaborando le specifiche competenze, possiamo dire che tecnologia e mente umana sono complementari, come illustrato nella tabella 1.

<i>Caratteristiche</i>	<i>Sistema cognitivo umano</i>	<i>Automazione</i>
Tipo di elaborazione	Analogica	Digitale
Velocità di elaborazione	Lenta	Veloce
Necessità di tempo	Alta	Bassa
Precisione	Bassa	Alta
Flessibilità	Alta	Bassa
Capacità di memoria	Bassa	Alta
Sensibilità al carico di lavoro	Alta	Bassa
Intuizione/creatività	Alta	Assente

Tabella 1. Confronto fra caratteristiche del sistema cognitivo umano e automazione.

La ricerca sui fattori umani, negli ultimi cinquanta anni, ha spesso approcciato lo studio all'essere umano in termini di limitazioni cognitive e di prestazione. L'essere umano era descritto nelle sue limitazioni di memoria, distorsioni percettive, imprecisioni nel ragionamento, inesattezze nell'esecuzione delle azioni. L'aspetto paradossale è che si rischia di valutare un canarino come inefficiente perché è dotato di inutili ali per volare, dal momento che passerà tutta la vita in una gabbia. Le nostre caratteristiche cognitive non sono quindi dei limiti, ma semplici funzioni che ci hanno permesso di sopravvivere in ambienti che erano ben diversi da quelli attuali. Tali caratteristiche diventano limiti solo se confrontate con le prestazioni di un'automazione pensata e sviluppata proprio per gestire gli ambienti operativi contemporanei. Ciò non vuol dire, però, che oggi l'uomo dovrebbe farsi da parte. Anzi, aumentando la complessità dei contesti operativi, aumenta anche la possibilità di interazioni impreviste, di proprietà emergenti che potrebbero portare a eventi inattesi. E in tal caso, almeno finora, l'automazione dimostra i suoi limiti. Solo la flessibilità e la creatività umane possono gestire l'inatteso. Ecco quindi che la ricerca scientifica e tecnologica deve orientarsi non tanto verso lo sviluppo di un'automazione che sopperisca sempre di più ai limiti umani, quando a sistemi integrati dove l'essere umano e la tecnologia possano svolgere attività complementari e armonizzate. Va superata la visione secondo cui le persone sono uno fra i tanti dispositivi da integrare nel sistema conoscendone a priori i limiti strutturali. Occorre evitare la confusione di ruoli e di paradigmi: l'infallibilità delle macchine, da un lato, e l'intelligenza umana dall'altro. In questa nuova ottica, tutti i dati sull'errore umano presentati in apertura si ridimensionano. Gli errori sono spesso il sintomo di una inadeguata relazione fra essere umano e ambiente operativo e, soprattutto, vanno controbilanciati dalle innumerevoli situazioni in cui la creatività, flessibilità, sensibilità umana hanno gestito la situazione con successo. La nostra intelligenza si basa proprio su quelle



caratteristiche che talvolta portano all'errore. La fallibilità potrebbe essere interpretata come il prezzo che paghiamo per la nostra intelligenza. Ben l'aveva capito Alan Turing (1947), il padre della moderna informatica, quando disse "If a machine is expected to be infallible, it cannot also be intelligent".

BIBLIOGRAFIA

Baron J. and J.C. Hershey, 1988, "Outcome Bias in Decision Evaluation", *Journal of Personality and Social Psychology* 54, pp. 569-579.

Baumeister R.F., Stillwell A.M. and T.F. Heatherton, 1995, "Personal Narratives about Guilt: Role in Action Control and Interpersonal Relationships", *Basic and Applied Social Psychology* 17, pp. 173-198.

Bracco F., 2013, *Promuovere la sicurezza. La gestione dei rischi nelle organizzazioni complesse*, Carocci, Roma.

Dekker S.W.A., 2005, *Ten Questions about Human Error: A New View of Human Factors and System Safety*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale NJ.

Dekker S.W.A., 2007, *Just Culture. Balancing Safety and Accountability*, Ashgate, London.

Fischhoff B., 1975, "Hindsight \neq Foresight: The Effect of Outcome Knowledge on Judgment under Uncertainty", *Journal of Experimental Psychology* 1, pp. 288-299.

Flinn R., O'Connor P. and M. Crichton, 2008, *Safety at the Sharp End. A Guide to Non-Technical Skills*, Ashgate, London.

Hollnagel E., Braithwaite J. and R.L. Wears (eds.), 2013, *Resilient Health Care*, Ashgate, Farnham.

Hugh T.B. and S.W.A. Dekker, 2009, "Hindsight Bias and Outcome Bias in the Social Construction of Medical Negligence: A Review", *JLM* 16, pp. 846-857.

Kahneman D., Slovic P. and A. Tversky (eds.), 1982, *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge University Press, New York.

Kahneman D., 2011, *Thinking Fast and Slow*, Farrar, Strauss, Giroux, New York.

Kohn L.T., Corrigan J.M., and M. Donaldson (eds.), 1999, *To Err Is Human: Building a Safer Health System*, Institute of Medicine, Washington D.C..

Leape L. et al., 1993, "Preventing Medical Injury", in *Qual. Rev. Bull.* 19.5, pp. 144-149.

Lewis H.B., 1971, *Shame and Guilt in Neurosis*, International Universities Press, New York.

Rasmussen J., 1983, "Skills, Rules, Knowledge; Signals, Signs, and Symbols, and Other Distinctions in Human Performance Models", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 13, pp. 257-266.

Reason J., 1990, *Human Error*, Cambridge University Press, Cambridge.

Reason J., 1997, *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate, London.



Tangney J.P., 1999, "The Self-conscious Emotions: Shame, Guilt, Embarrassment and Pride", in T. Dalgleich and M.J. Power (eds), *Handbook of Cognition and Emotion*, Wiley, New York.

Tangney, J.P., 1998, "How Does Guilt Differ from Shame?", in J. A. Bybee (ed.), *Guilt and Children*, Academic Press, New York.

Turing A.M., [1947] 1986, *Lecture to the London Mathematical Society on 20 February 1947*, in B. E. Carpenter and R. W. Doran (eds.), *A. M. Turing's ACE report of 1946 and other Papers*, MIT Press, Cambridge.

Weiner B., 1985, "An Attributional Theory of Achievement, Motivation and Emotion", *Psychological Review* 92.4, pp. 548-573.

Fabrizio Bracco è ricercatore in Psicologia Generale presso il Dipartimento di Scienze della Formazione, Università di Genova. Le sue ricerche sono relative all'ergonomia cognitiva e fattori umani, prestazione umana nei sistemi complessi, cultura della sicurezza, psicologia dell'errore umano. La sua recente pubblicazione sul tema è *Promuovere la sicurezza. La gestione dei rischi nelle organizzazioni complesse*. Roma, Carocci.

fabrizio.bracco@unige.it