

# L'UNIVERSITÀ E LA RICERCA NELLA SOCIETÀ DEL RISCHIO

NELLA SOCIETÀ DEL RISCHIO, INVESTIGARE IL GRADO DI IMPREVEDIBILITÀ È COMPITO NON SOLO DELLA SCIENZA, MA ANCHE DELLA FILOSOFIA. IN UN PARADIGMA DI SCIENZA PROBABILISTICA, CERTEZZE E RESPONSABILITÀ SONO LIMITATE. LA DICOTOMIA TRA ASPETTI POSITIVISTICI E CULTURALI DEVE TROVARE UN PUNTO DI EQUILIBRIO IN UNA "PROCEDURA".

Il titolo e il tema del convegno che ruotano attorno ai concetti di *rischio*, *conoscenza* e *responsabilità* chiamano in causa tra i numerosi interlocutori anche l'università cui la nostra Costituzione assegna il compito istituzionale dell'alta formazione e della ricerca.

## Riflessione sul rischio

Stiamo vivendo in quella che è stata definita la "seconda modernità" o "modernità riflessiva" da Anthony Giddens [1]. Stiamo cioè vivendo una fase dello sviluppo umano nella quale lo stesso progresso è un problema a causa dei numerosi rischi che con sé esso porta: possiamo infatti essere colpiti da catastrofi non più solo di origine naturale, ma anche di origine tecnologica. Come magistralmente ha affermato Ulrich Beck [2, *Introduzione*], nella modernità avanzata la produzione sociale di "ricchezza" è accompagnata dalla produzione di "rischi": questi due prodotti sono quasi intrinsecamente "gemellati" pur avendo essi caratteri e caratteristiche opposte [3]. La "ricchezza" è ricercata e ostentata, è per pochi, si può trasmettere in modo volontario agli eredi, è tangibile. I rischi vengono negati, sono "democratici" nel senso che colpiscono tutti, possono essere trasmessi in modo involontario agli eredi, sono spesso difficili da cogliere. Ma è in quest'ultimo aspetto che la "scienza" viene rivalutata in quanto essenziale: gli "organi della scienza" sono infatti gli strumenti che ci aiutano a identificare i rischi, attraverso la teoria, gli esperimenti, il ricorso agli esperti.

Dove sta quindi la responsabilità della scienza tante volte posta sul banco degli accusati come corresponsabile dei "rischi"? Sta, sempre secondo Beck [2, p. 55], "in quell'amalgama di presunta completa conoscenza che essa in realtà non ha (o non sempre ha), ma che spesso essa afferma (in bocca a taluni) di avere".

Kristin Shrader-Frechette [4] propone una analisi assai cruda di tante situazioni di rischi non previsti: gli errori accadono poiché correntemente si presume che quando non c'è *evidenza* di danno o rischio, il danno o il rischio siano anche assenti, il che evidentemente non è vero. È quindi una *scienza taroccata* che conduce a un'*etica taroccata*, mentre molte tragedie sono prevenibili.

## Sui limiti della scienza "classica" nelle previsione delle catastrofi

È bene analizzare l'origine di questa "imprevedibilità-prevedibilità" per gli aspetti etici che ne conseguono. Molti eventi catastrofici sono risultati essere assolutamente "imprevedibili" e questa "imprevedibilità spazio-temporale" sembra essere "ubiquitaria" [5]: citiamo come esempi lo scoppio della prima guerra mondiale dopo l'attentato di Sarajevo, il propagarsi degli incendi, i terremoti.

Una simile "imprevedibilità" non è sempre associabile a una nostra

imperfetta conoscenza: il premio Nobel per la chimica Ilya Prigogine ha spiegato che questa imprevedibilità ha origine nei processi naturali stessi quando essi siano fortemente lontani dalle condizioni di equilibrio termodinamico (le così dette biforcazioni dominate dalle fluttuazioni). Prigogine assieme a Isabelle Stenger [6] ha inoltre ben richiamato il "ruolo arbitrario" dello sperimentatore nel suo dialogo con la natura che intende interpretare: "l'esperimento interroga la natura, ma come un giudice, nel nome di principi postulati. La risposta della natura è registrata con la più grande precisione, *ma la sua pertinenza è valutata con riguardo all'idealizzazione ipotetica che guida l'esperimento*" (il corsivo è del sottoscritto). L'imprevedibilità è quindi una proprietà del mondo naturale ed è anche legata al nostro grado di conoscenza dei fenomeni. Investigare quale sia questo grado di imprevedibilità che caratterizza il rischio e come esso sia associato al nostro immaginario scientifico è un compito non solo della scienza, ma anche della filosofia della scienza.



## Modelli della natura, responsabilità e limiti nelle previsioni

Gli indubbi successi della scienza nel combattere la fame, le malattie (la “prima modernità”), nell’assicurare successi a lungo insperati come la conquista della Luna, hanno purtroppo ingenerato tra la gente comune attese (o pretese) [4] che la scienza tutto potesse sapere e prevedere, purché fossero a essa fornite adeguate informazioni. È questo il modello della scienza così detta “newtoniana” che ha saputo così perfettamente interpretare e modellare lo spettacolo grandioso delle stelle e il moto dei pianeti nel cielo: un modello che i chimici hanno poi ritrovato nella struttura degli atomi.

Il mondo è tuttavia assai più complesso rispetto alla perfezione del moto dei pianeti o alla stupefacente bellezza della Tavola periodica: è fatto di terremoti, di catastrofi naturali, di catastrofi “tecnologiche”. Una nuova scienza si è però sviluppata negli ultimi 50 anni [6]: la nostra conoscenza spazio-temporale dei fenomeni è intrinsecamente “probabilistica”.

Nell’impossibilità quindi di prevedere “a priori” fenomeni complessi, la nostra conoscenza si affida alla raccolta di dati “a posteriori”: si tratta in questo caso dell’approccio così detto “bayesiano”, un po’ come certi tipi di diagnosi in campo medico. Questo è, ad esempio, il tipo di conoscenza che noi abbiamo dei cambiamenti climatici, il cui grado di precisione si è accresciuto nelle varie edizioni successive dei rapporti Ipcc [7]. Si tratta però di una conoscenza non di tipo causa-effetto, ma solo probabilistica. Certezze e responsabilità sono quindi limitate, un po’ come al medico non può essere attribuita responsabilità per diagnosi sbagliate basate su conoscenze bayesiane.

## Dove stanno le scienze e dove sta l’etica

La scienza negli ultimi anni si è trovata quindi ad avere una difficile convivenza con l’etica. Molti addirittura ritengono che scienza ed etica siano distinti e distanti. Ma questo non è vero: molti sono gli aspetti etici adottati nella prassi scientifica.

Accenniamo ad esempio ai cosiddetti *errori di prima e seconda specie* [8-10] che si commettono nel rigettare le ipotesi quando esse sono vere (ipotesi di eguaglianza e diversità, rispettivamente)

a causa della imprecisione dei nostri strumenti. L’entità degli errori ammissibili nell’esecuzione di un test obbedisce a criteri di opportunità, compreso anche l’aspetto economico, connesso quest’ultimo alla ripetizione degli esperimenti. Ricordiamo qui le procedure di tipo chemiometrico che concorrono a definire i limiti di rilevabilità, rigettare un farmaco perché dannoso [10]. Simili problemi esistono anche per l’accettabilità di un errore giudiziario. Si tratta in questi casi dell’*etica normativa*, perché ha a che fare con i principi che guidano chi mette in pratica una determinata scelta nel contesto dell’*etica applicata*, cioè di una conseguente applicazione corretta delle procedure, senza errori materiali o dolo. In un paragrafo precedente si è poi accennato ai limiti della scienza “classica” nelle previsioni delle catastrofi. Molto spesso, tuttavia, non è necessario avere un modello interpretativo di una porzione estesa di realtà. È invece spesso necessaria solo la conoscenza di un dominio “limitato” di realtà, e ciò consente di far ricorso a strumenti matematici più flessibili. Si tratta del così detto *soft modeling*, come alternativa ai modelli fisicamente più fondati, detti di *hard modeling* spesso non disponibili. Le indagini ambientali, grazie alla moderna

In un mondo iperspecializzato, ciascuno tende a essere responsabile del proprio frammento di conoscenza, il globale e l’essenziale si dissolvono con una conseguente perdita di responsabilità, poiché ciascuno tende a essere responsabile del proprio compito specialistico.

strumentazione analitica, possono disporre di una grande quantità di dati spazio-temporali multidimensionali (ad esempio le spettrometrie di massa, e in generale le tecniche così dette accoppiate). Nella rappresentazione e interpretazione di questa massa di dati si fa necessariamente ricorso a tecniche chemiometriche di riduzione della dimensionalità e di riconoscimento degli andamenti rilevanti (ad esempio il metodo dell’analisi dei componenti principali). L’applicazione di queste procedure richiede e lascia spazio tuttavia

a scelte e decisioni del ricercatore, ad esempio su quali fattori scegliere o su quale livello di “rumore” dei dati trascurare. Questa fase, diversamente dal caso precedente in cui si seguivano norme pre-definite, può comportare arbitrio, negligenza o dolo. Si tratta, anche in questo caso, di una questione di etica applicata. Il ricercatore può essere in questo caso paragonato a un

CHI È

FRANCESCO DONDI



È professore ordinario di Chimica analitica presso il Dipartimento di Scienze chimiche e farmaceutiche dell’Università di Ferrara. Dirige il master in *Scienza tecnologia e management* dell’Università di Ferrara. I suoi interessi sono rivolti particolarmente alla chimica analitica, alla scienza delle separazioni, alla cromatografia. È inoltre molto attivo nel campo dell’etica e della scienza per l’ambiente. È autore di numerose pubblicazioni su riviste internazionali e di contributi a meeting scientifici. È membro della Società chimica italiana (past-president della sezione Emilia-Romagna), ha fondato il Gruppo di Scienza delle Separazioni della Società chimica italiana, di cui ha ricoperto la presidenza.

FRANK MOSER

È laureato in Chimica all’Università di Costanza (Germania), ha un Master in Economia. Dal 2003 al 2009 ha lavorato presso organizzazioni Onu allo sviluppo della metodologia del *Chemical Leasing* per la minimizzazione di costi, impatto ambientale e rischio nelle attività industriali chimiche. Attualmente lavora all’Unep di Ginevra presso il segretariato delle convenzioni di Basilea, Rotterdam e Stoccolma. Contemporaneamente segue il programma di Dottorato di ricerca presso l’Università di Ferrara sull’argomento dell’Etica in chimica (tutore F. Dondi).

giocatore che bara o si comporta in modo scorretto o che, più semplicemente, affronta un avversario o una gara in modo impreparato. L'informazione ambientale importante poteva infatti trovarsi nei componenti trascurati (o addirittura non investigati) o anche all'interno dello stesso livello di "rumore" dei dati che è scartato nel corso della procedura interpretativa.

Piero Pozzati da par suo ha egualmente sottolineato l'aspetto etico-economico del cosiddetto "convenzionalismo" nel calcolo strutturale sismico [11].

In questo modo i rischi nascosti possono manifestarsi senza essere stati adeguatamente previsti o prevenuti. A mio avviso il ricercatore è condannabile in caso di negligenza oggettiva, sulla base del principio di precauzione, stabilito dalla Convenzione di Rio nel 1992.

## Sulle scelte tra due opzioni

In molti contesti di rilevanza ambientale si ha a che fare con due o più opzioni (ad esempio nucleare sì/nucleare no) o due tecnologie in alternativa. Si rende necessario predisporre delle procedure di valutazione sulla cui base prendere decisioni politiche, ma questo comporta aspetti etici specifici. In questi casi sono di particolare rilievo le caratteristiche logiche e metodologiche delle procedure di confronto, oltre e al di là dei contenuti etici specifici. Si tratta cioè della cosiddetta *metaetica*, che discende dall'etica di Moore [12]: ad esempio, non è possibile confrontare le due alternative sulla sola base dei valori quantitativi dei rispettivi rischi

Molti pensano che nella Società del Rischio sia rimasta una sola autorità, quella della scienza. Questa affermazione rivela non solo una incomprensione ed un fraintendimento della scienza e dei suoi compiti: vi sta anche una totale incomprensione della nozione del rischio.

## Ulrich Beck

probabilistici (ad esempio confrontare il rischio dell'andare in bicicletta con quello del vivere accanto a una centrale nucleare [13, 14]).

Un ulteriore aspetto importante connesso alle varie opzioni, alle scelte e ai rischi connessi è il loro cadere sotto più domini scientifici (geologia, chimica, meteorologia, aspetti ingegneristici, rilevanza per la salute, aspetti economici ecc.). In un mondo iperspecializzato, ciò crea non pochi problemi: ciascuno tende a essere responsabile del proprio frammento di conoscenza, il globale e l'essenziale si dissolvono con una conseguente perdita di responsabilità, poiché ciascuno tende a essere responsabile del proprio compito specialistico [15].

È compito urgente delle università e dell'organizzazione scolastica porre rimedio agli aspetti negativi di scienze frammentate e autarchiche nella formazione culturale dei ricercatori.

## Scienza e democrazia

Quanto sinora affermato non esaurisce la complessità dei problemi. Infatti, mentre la scienza "determina" (o può determinare) i rischi, è la popolazione che ha dei rischi la "percezione": un esperto può valutare l'entità o l'accettabilità di un rischio, mentre sono i non-esperti, cioè le vittime potenziali, a valutare l'accettabilità di determinati rischi. E occorre dare a essi un credito di razionalità, ovviamente diversa da quella meramente scientifica, ma tuttavia non meno solida e importante [16]. Oltretutto, la storia è piena di catastrofi negate dalla scienza ma paventate dai non esperti e che si sono poi verificate. Questa dicotomia tra aspetti positivistici (propria degli scienziati e degli esperti) e culturali (propri della società e dei soggetti esposti) deve trovare un punto di equilibrio attraverso una "procedura", il cosiddetto "proceduralismo scientifico" nel quale sono ancora chiamati a dire la loro gli esperti, messi a confronto anche con le persone potenzialmente esposte, secondo quindi un metodo che metta d'accordo scienza e democrazia.

## Alcune proposte

Le questioni esaminate sono oltremodo complesse e queste considerazioni non possono essere esaustive, ma possono essere il punto di partenza per un approccio etico-scientifico alla *governance* dell'ambiente. Avanziamo concretamente alcune proposte:

1. non deve esserci obbligo di segretezza



FOTO: GOOGLE MAPS STREET VIEW

da parte di istituzioni pubbliche come le università, quando esse siano chiamate a effettuare studi sulla qualità dell'aria, dell'acqua ecc., nei casi di riflessi sulla salute pubblica

2. colui che dall'interno di un ente, industria o luogo denunci casì anomali dannosi per la sicurezza e la salute (il cosiddetto "whistleblower" o "uomo del fischietto") dovrebbe essere adeguatamente protetto: si tratta in questo caso di un problema di etica applicata che deve saper distinguere tra gli obblighi di "fedeltà" al datore di lavoro e gli obblighi di "responsabilità" di appartenenza a una comunità

3. occorre ridefinire la responsabilità dello scienziato e delle università nei riguardi della società. Richard R. Ernst, premio Nobel per la chimica, ha dato e sta dando a tal riguardo un insegnamento fondamentale [17]

4. occorre sviluppare processi decisionali democratici.

Accenniamo ai casi dell'Ilva di Taranto, a casi di malfunzionamento di inceneritori, a incidenti tecnici catastrofici in cui si dice "molti sapevano" o che "la tragedia era annunciata": quanti di questi eventi avrebbero potuto essere evitati?

I vari attori istituzionali e non, quali le università, gli enti di controllo quali l'Arpa, gli enti di ricerca (Cnr ed Enea) i vari portatori di interesse, il governo e il parlamento hanno ruoli specifici inderogabili.

Concludiamo questo studio prima con questa considerazione di Ulrich Beck: "Molti pensano che nella Società del Rischio sia rimasta una sola autorità, quella della scienza. Questa affermazione rivela non solo una incomprensione e un fraintendimento della scienza e dei suoi compiti: vi sta anche una totale incomprensione della nozione del rischio" [18]. La risposta può essere sintetizzata in questa affermazione-proposta di Kristin Shrader-Frechette: "Da una collaborazione interdisciplinare possiamo forse creare una visione globale di una società giusta, partecipata e sostenibile, nella quale una giusta, partecipata e sostenibile verifica [dei rischi] sia la norma" [19].

**Francesco Dondi, Frank Moser**

Dipartimento di Scienze chimiche e farmaceutiche, Università di Ferrara

1 Un'immagine del progetto di Google Street Maps all'interno del Cern di Ginevra. Questo è l'Atlas, un rivelatore di particelle che sta indagando sulle particelle fondamentali, tra cui il bosone di Higgs.

FIG. 1  
L'ARCO DELLA  
CONOSCENZA

L'arco della conoscenza e il ruolo aggiuntivo dell'etica.

Fonte: Vandeginste, Massart et al., Handbook of Chemometrics and Qualimetrics, Part B, Elsevier, Amsterdam, 1998, p. 2.



**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

[1] A. Giddens, *Le conseguenze della modernità*, Il Mulino, Bologna, 1994.  
 [2] U. Beck, *La Società del Rischio. Verso una seconda modernità*, Ed. Carocci, Roma, 2000.  
 [3] F. Dondi, *La Chimica e l'Industria*, 92(10. 2011), 106-111.  
 [4] K. Shrader-Frechette, *Taking Action, Saving Lives*, Oxford University Press, New York 2007.  
 [5] M. Buchanan, *Ubiquity*, Crown Publisher, New York, 2000.  
 [6] I. Prigogine e I. Stengers, *La Nuova alleanza*, Einaudi, Torino, 1999, p. 42.  
 [7] <http://bit.ly/ipcc2007>  
 [8] K. Shrader-Frechette, *Ethics in Scientific Research*, Rowman & Littlefield Publishers, Boston, 1994.  
 [9] H. Frank, L. Campanella, F. Dondi, J. Mehlich, E. Leitner, G. Rossi, K. Ndjoko Ioset, G. Bringmann, "Ethics, Chemistry, and Education for Sustainability", in *Angewandte Chemie International Edition*, 50: 8482-90, 2011.  
 [10] C.F. Cranor, *Regulating Toxic Substances: a Philosophy of Science and of the Law*, Oxford University Press, New York, 1993, Cap. 1 e 2.  
 [11] Piero Pozzati, *Il convenzionalismo nel calcolo strutturale sismico* (disponibile in internet <http://bit.ly/Pozzati2004>) e Piero Pozzati e Felice Palmeri, *Verso la cultura della responsabilità*, Edizioni Ambiente, Milano, 2007, p. 208.  
 [12] A. Fisher, *Methaethics, an introduction*, Acumen, Durham, 2011.  
 [13] K. Shrader-Frechette, *Nuclear Power and Public Policy. The Social and Ethical Problems of Fission Technology*, Kluwer, Dordrecht, 1980, cap. 4.  
 [14] F. Dondi, *La Chimica e l'Industria*, 93(3, 2012), 90-94.  
 [15] E. Morin, *La testa ben fatta*, Ed. Cortina, Milano, 2000.  
 [16] K. Shrader-Frechette, *Risk and Rationality: Philosophical Foundations for Populist Reforms*, University of California Press, Berkeley, 1991. Ed. italiana: *Valutare il Rischio, Strategie e metodi di un approccio razionale*, Guerini Studio, 1993.  
 [17] R. Ernst, *La Chimica e l'Industria*, 2007, 89 (7), 154, *ibid* 2007 (89) 9, 116, e *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2003, 42, 4434.  
 [18] U. Beck, "Politics of Risk Society", in J. Franklin (a cura di), *The Politics of Risk Society*, Polity Press, Cambridge, 1998.  
 [19] K. Shrader-Frechette, *Science Policy, Ethics and Economical Methodology*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1985, p. 25.