

I buoni e i cattivi nella scienza

10 GENNAIO 2017

Alcuni casi recenti hanno messo in luce i difetti della revisione tra pari nella scienza, gli scarsi livelli di riproducibilità dei risultati scientifici in alcuni settori e la frequenza insospettata di frodi scientifiche dovute a fabbricazioni di dati, falsificazioni e plagii. Meglio porvi rimedio con un'etica di principio o con un pragmatico intervento sulle ragioni strutturali che favoriscono comportamenti scorretti?

Il 5 agosto del 2014 un rinomato biologo giapponese nel pieno della carriera, Yoshiaki Sasai, tra i massimi esperti mondiali di cellule staminali in forze al RIKEN Center for Developmental Biology di Kobe, si suicida. Secondo il suo avvocato, nella lettera lasciata alla famiglia Sasai attribuisce il suo gesto alla vergogna provata per non aver controllato a sufficienza i suoi collaboratori e al “pestaggio mediatico” che ne è conseguito. Per difendere l'onore si è tolto la vita. Pochi mesi prima, nel gennaio dello stesso anno, su *Nature* erano apparsi due articoli, firmati da lui e dalla ricercatrice Haruko Obokata, che descrivevano una nuova tecnica apparentemente rivoluzionaria per convertire cellule adulte di topo in cellule pluripotenti come quelle embrionali, sottoponendole a uno stimolo stressante, per esempio un bagno acido (il metodo venne battezzato STAP, *Stimulus-Triggered Acquisition of Pluripotency*). Poche settimane dopo qualcuno notò quel che evidentemente era sfuggito ai revisori di *Nature*: le immagini che illustravano i risultati degli articoli erano duplicate e manipolate. Il RIKEN di Kobe avviò un'indagine e scoprì che la Obokata si era inventata tutto, ingannando il suo capo di laboratorio. Sasai fu accusato di grave negligenza nella supervisione degli esperimenti, benché assolto da qualsiasi coinvolgimento diretto nella fabbricazione fraudolenta dei dati. Un comitato interno propose addirittura lo smantellamento del suo laboratorio, mentre tutto attorno i media giapponesi calcavano la mano distruggendo la sua reputazione. Troppa pressione: ai primi di agosto il suicidio.

Altri casi di clamorosi frodi scientifiche, pur con esiti meno tragici, hanno fatto il giro del mondo nell'ultimo decennio. Basti ricordare il potentissimo scienziato coreano Hwang Woo-suk e la sua truffa sulle presunte cellule staminali embrionali umane prodotte da ovociti di donne adulte, pubblicata nel 2004 e 2005 su *Science*. Sul sito web della rivista *Nature* viene raccontato (con discreto senso auto-critico) il caso del giovane fisico tedesco, star emergente della fisica dei superconduttori, Jan Hendrik Schön, che tra il 2000 e il 2010 riuscì a piazzare ben sedici articoli sulle due maggiori riviste scientifiche mondiali, *Science* e appunto *Nature*, nei quali si

annunciavano mirabolanti scoperte su transistor molecolari e fantastiche plastiche superconduttive. Tutti falsi, tutti ritrattati, inventati di sana pianta. Lo si potrebbe definire un genio falsario – visto quanto e dove è riuscito a pubblicare gabbando i revisori – ma da un punto di vista razionale anche un colossale ingenuo, se davvero ha pensato (insieme ai suoi coautori) di farla franca millantando invenzioni così importanti senza immaginare che qualcuno avrebbe tentato prima o poi di riprodurle. Che cosa spinge, psicologicamente, uno Schön a un tale suicidio professionale?

E poi, quanti sono gli Schön in versione più modesta che riescono a farla franca? Il metodo scientifico non è soltanto un insieme di procedure e di regole astratte. Contempla anche norme di comportamento, forse addirittura un “codice d’onore” come pensava Karl Popper, ovvero: la trasparenza verso il resto della comunità scientifica e verso la società, il rispetto delle evidenze e del giudizio dei pari, la riproducibilità degli esperimenti, la disponibilità al fatto che altri colleghi controllino ed eventualmente confutino i risultati raggiunti. Questa etica scientifica si basa a sua volta su valori più profondi, come l’onestà intellettuale e lo scetticismo sistematico. Lo scienziato corretto dovrebbe insomma tenere a bada i suoi “pregiudizi di conferma” e non innamorarsi mai troppo delle sue idee e teorie. L’effetto complessivo è quello di una libera comunità di pari che apprendono dai propri errori e si auto-correggono costantemente.

Questi buoni propositi si scontrano tuttavia con la realtà. Secondo diverse indagini recenti, la frode scientifica è un fenomeno più frequente di quanto si pensasse. Può darsi che la crescita delle segnalazioni e delle ritrattazioni di articoli pubblicati sia dovuta all’aumento dei controlli, ma qualcosa lascia pensare che il fenomeno sia realmente sottostimato. Come spiega Enrico Bucci in “Cattivi scienziati” (Add Edizioni, Torino, 2015), la frode scientifica si divide in tre categorie: la *fabbricazione* di articoli basati su dati falsi o inventati da zero (l’arte dello Schön di cui sopra); la *falsificazione* o manipolazione intenzionale dei dati (soprattutto aggiustando ad hoc immagini e statistiche) per avvalorare una tesi (magari anche vera, ma sostenuta in modo metodologicamente scorretto); il *plagio* di lavori altrui e l’auto-plagio, cioè il vizio di moltiplicare gli articoli sullo stesso esperimento. Secondo Bucci, in alcune discipline la percentuale di articoli contenenti dati in vario modo falsati sfiora il 25%. Il colpevole di queste scorrettezze può essere il direttore di un gruppo di ricerca, che fa pressioni indebite e obbliga i suoi collaboratori a manipolare i dati, oppure un singolo ricercatore che facendo il furbo mette nei guai il capo del laboratorio (il quale non può controllare tutte le raccolte di dati e deve in una certa misura fidarsi). Il tema è cresciuto a tal punto negli ultimi anni da meritarsi un titolo specifico, *integrità scientifica*, con pubblicazioni dedicate, professionisti del settore e dal marzo 2009 un memorandum voluto dal Presidente degli Stati Uniti Barack Obama.

Le cattive condotte di singoli scienziati, in cerca di potere e visibilità, dovrebbero essere tutte prima o poi svelate dall’iterazione dei loro esperimenti da parte di altri gruppi di ricerca. Ma non è così facile. Nel campo della psicologia sperimentale, ad esempio, è in corso un interessante dibattito sul basso grado di riproducibilità di molti esperimenti e su come introdurre modalità più stringenti di

controllo dei risultati pubblicati. Problemi di scarsa riproducibilità sono registrati anche in campo medico. Cambiando completamente campo, nella fisica di frontiera oggi sono in corso esperimenti straordinari che coinvolgono migliaia di ricercatori da tutto il mondo: fanno scoperte bellissime, ma gli apparati sono così costosi che i risultati finiscono per essere economicamente non riproducibili. Bisogna quindi individuare altre modalità di controllo incrociato delle osservazioni fatte.

Un altro problema è che il processo di *peer review* – la revisione tra pari, cioè il controllo del proprio manoscritto scientifico da parte di almeno tre colleghi anonimi che a loro volta non dovrebbero conoscere l'autore dell'articolo sotto esame – si basa sui dati che vengono descritti e dichiarati nell'articolo stesso: raramente i revisori hanno tempo e modo di controllare direttamente la correttezza degli esperimenti condotti e devono fidarsi di quanto scritto. Per questo un risultato scientifico è davvero acclarato solo quando altri gruppi di ricercatori riescono a ripeterlo e a confermarlo in modo indipendente, ma succede di rado considerando la mole di lavori che escono. Gli articoli da visionare sono tantissimi e i revisori insufficienti, con il risultato che sempre più spesso i manoscritti vengono mandati in revisione a studiosi non competenti. Può anche capitare che il revisore si trovi in conflitto di interessi (per esempio sta lavorando anche lui allo stesso problema e trova nell'articolo sotto esame alcuni spunti interessanti che potrebbe essere tentato di copiare) e non lo dichiara immediatamente. Inoltre, chi sottopone a revisione un articolo che contraddice un'ipotesi prevalente in un certo campo avrà maggiori probabilità di incontrare revisori ostili e oltremodo puntigliosi, il che potrebbe scoraggiare ricerche originali e innovative.

La *peer review* è il sistema migliore escogitato finora, ma è lungi dall'essere perfetto. Per migliorarlo potrebbe essere utile codificare più precisamente anche l'etica dello scienziato quando veste i panni del revisore o dell'editor cui spetta il compito di assegnare e coordinare i revisori. Il 5 gennaio di quest'anno la rivista *PLoS ONE* ha perso una fetta della sua reputazione pubblicando l'articolo di un gruppo cinese in cui le complesse e raffinate caratteristiche biomeccaniche della mano umana erano ricondotte al "progetto di un Creatore per svolgere una moltitudine di compiti quotidiani". La frase da Intelligent Design era contenuta nell'abstract iniziale e poi nelle conclusioni, ma né l'editor né i revisori se ne sono accorti. L'articolo è stato ritrattato dalla rivista soltanto a marzo, quando il tweet di uno scienziato inglese tra lo scandalizzato e il divertito ha denunciato il caso scatenando una tempesta sui social media.

La scarsa riproducibilità degli esperimenti in alcuni settori e i difetti della *peer review* sono diventati ovviamente i cavalli di battaglia delle folte schiere di cialtroni antiscientifici che non vedono l'ora di screditare la scienza in quanto tale. Alcuni casi di frode sono poi aggravati da motivazioni ideologiche e politiche particolarmente odiose: se trucco i risultati degli esperimenti per dimostrare che gli organismi transgenici fanno malissimo alla salute, sto inquinando gravemente non soltanto il dibattito scientifico ma anche quello pubblico, con esiti nefasti e potenzialmente irreversibili (dato che la notizia bufala diventerà virale sul web, andrà a confermare potentissimi pregiudizi di conferma e nessuno darà lo stesso rilievo alla smentita). Altre frodi scientifiche, nel campo dei rilevamenti e delle prove comparative a fini penali (per esempio individuare un presunto colpevole

sulla base della forma di un capello), hanno portato nei bracci della morte statunitensi non pochi innocenti. Non dimentichiamo poi che per anni sono usciti articoli fasulli che minimizzavano gli effetti nocivi del fumo di sigaretta.

La materia tocca quindi alcuni nervi scoperti tra scienza, società e comunicazione. Di fronte ai comportamenti riprovevoli di alcuni ricercatori e alla loro frequenza, l'analisi si polarizza attorno a due interpretazioni possibili. La prima si basa su principi morali non negoziabili: chi mentendo e manipolando i dati non rispetta il codice d'onore degli scienziati è automaticamente fuori dalla comunità, non è nemmeno un "cattivo scienziato", non è uno scienziato e basta (esprime questo avviso per esempio la ricercatrice e senatrice a vita Elena Cattaneo, nella prefazione al libro di Bucci sopra menzionato).

La seconda punta invece più sulle ragioni strutturali e di sistema. Gli scienziati che barano non sono casi isolati, ma il prodotto di meccanismi degenerativi che facilitano comportamenti scorretti e che si stanno acuendo negli ultimi anni. Tra questi: l'eccessiva pressione a pubblicare; la competizione fortissima in certi campi; il ritmo forsennato di produzione dei lavori scientifici (due milioni circa pubblicati ogni anno); la necessità di tenere sempre alta la visibilità mediatica sui propri risultati per ottenere finanziamenti (trasformando sempre più spesso la comunicazione della scienza in marketing); il business delle riviste scientifiche a pagamento e delle riviste pirata; il senso di impunità derivante da scarsi controlli; l'istinto difensivo delle comunità scientifiche stesse; la vorace ricerca di citazioni per alzare i propri indici bibliometrici; il fascino di alcune storie scientifiche che sono troppo belle per essere false e così hanno successo per un po' nonostante le loro basi traballanti (anche la comunità scientifica ha i suoi pregiudizi di conferma, che prima o poi però crollano davanti alle osservazioni che li confutano). Questi fattori di sistema non giustificano ovviamente i singoli comportamenti, che ricadono nelle responsabilità individuali, ma possono aiutare a comprendere il fenomeno e magari a prevenirlo.

Tutti i più noti casi di contraffazione scientifica sono stati scovati e denunciati da altri scienziati, prima che dalle autorità di controllo esterne. È la riprova che i metodi di auto-correzione funzionano. Bisogna però esercitare un paio di cautele. Il controllo delle frodi non deve basarsi soltanto su delazioni e denunce, magari provenienti da scienziati di un gruppo avverso, perché in tal modo diventerebbe un'arma impropria contro qualcuno, e non a favore di tutti. Il confine tra il dolo intenzionale e l'errore maldestro o l'imprecisione a volte è labile e andrebbe rimarcato, perché nella scienza la reputazione è la moneta più preziosa e sappiamo che quando scoppia uno scandalo tutti ricordano bene il capo di imputazione iniziale mentre tendono a sorvolare sull'eventuale assoluzione successiva.

Gli imbroglioni, quelli smascherati e quelli che la fanno franca, recano un danno a tutta la scienza: un danno di immagine, di credibilità e di fiducia. Enrico Bucci definisce le frodi scientifiche, in particolare i plagii, come il "doping" della ricerca. Forse è più calzante l'analogia con la corruzione che si annida nel sistema politico ed economico, ma con una grande differenza: il peso della

reputazione. Nella scienza la faticosa costruzione sociale della propria reputazione è fondamentale. Nella politica odierna, al contrario, reputazione e persino pudore contano così poco che nemmeno i pluripregiudicati vengono espulsi una volta per tutte.

Difficile pensare che in una qualsiasi comunità fatta di esseri umani si possano estirpare le cattive condotte causate dall'ambizione, dal narcisismo, dal carrierismo. Bucci sostiene che il "radicare la causa di un comportamento nella nostra stessa natura di esseri umani" renderebbe impossibile modificare quel comportamento, perché l'auto-assoluzione porrebbe fine a ogni discussione (p. 45). Il richiamo generico alle debolezze della natura umana può avere questa accezione fatalistica e giustificazionista, è vero, ma può anche ricordarci che leggi e regole servono appunto per porvi rimedio.

Potremmo far firmare a tutti gli scienziati in erba un solenne giuramento di integrità ed espellere con ignominia coloro che lo tradiscono. Oppure potremmo rendere del tutto controproducenti e fallimentari i comportamenti scorretti. Una strategia a lungo termine potrebbe essere per esempio quella di rendere le frodi scientifiche sempre più inutili e stupide, attraverso codici di auto-regolamentazione ben definiti e linee guida sull'integrità della ricerca (le prime in Italia sono quelle emanate a giugno 2015 dal CNR, quindi recentissime), sanzioni precise e certe (del tutto assenti ancora in Italia), regole vincolanti per la conservazione e la fruizione dei dati in ogni laboratorio, sistemi automatizzati di analisi dei dati su larga scala (in particolare sulle immagini pubblicate, dove si concentra il maggior numero di artifici sospetti), spazi di libero dibattito e di confronto in rete, sempre più comunicazione della scienza e luoghi di partecipazione attiva dei cittadini all'impresa scientifica.

In ultima istanza, la questione è paradossale. Se deve pubblicare per sopravvivere, un ricercatore privilegerà la quantità sulla qualità. Per il bene della ricerca, sarebbe meglio valutare la seconda. Ma la qualità è che quel "non so che" (fatto di creatività e di originalità) molto difficile da misurare e da valutare comparativamente. Del resto, rifiutare di misurare la propria attività scientifica è un errore, un errore sospetto in ogni campo. Forse soltanto un miscuglio di pragmatico buon senso e di rigore potrà sbrogliare la matassa, per salvaguardare una delle più entusiasmanti invenzioni intellettuali di *Homo sapiens*, e per non darla vinta ai suoi innumerevoli detrattori.

Telmo Pievani

Articolo originale tratto da La Mela di Newton