

## **LA SANTA INQUISIZIONE SCIENTIFICA** **Scienziati perseguitati da altri scienziati**

### Introduzione

Molti sanno almeno qualcosa dell'inquisizione cattolica, pochi di quella protestante; quasi nessuno nemmeno immagina che ci sia stata, e ci sia ancora, un'inquisizione scientifica. Cosa intendo per "inquisizione scientifica"? Niente, naturalmente, che abbia a che vedere con Sant'Uffizi, autodafé e roghi. Niente, insomma, di altrettanto tragicamente scenografico. Per "inquisizione scientifica" intendo un'attività denigratoria, discriminatoria e, almeno talvolta, anche persecutoria perpetrata da scienziati ai danni di altri scienziati in nome della verità scientifica. L'ho qualificata ironicamente come "santa", al modo in cui era qualificata l'inquisizione cristiana, per il semplice fatto che l'inquisizione scientifica, a mio parere, presenta delle significative affinità con quella religiosa. Quali? Arriverò alla risposta in base all'esame di quattro casi paradigmatici (sicuramente non gli unici e forse nemmeno i più clamorosi) di santa inquisizione scientifica: quelli di Ignaz Semmelweis (1818-1865), di Alfred Weneger (1880-1930), di Edward Taub (1931) e di Dan Shechtman (1941).

### Il caso Semmelweis

Ignaz Semmelweis, nato a Buda, in Ungheria, allora appartenente all'impero austro-ungarico, studiò Medicina a Vienna, si laureò nel 1844, nello stesso anno si specializzò in ostetricia e nel 1846 divenne assistente del dottor Klein, direttore della I divisione di clinica ostetrica dell'ospedale Allgemeines Krankenhaus di Vienna, all'epoca il più moderno d'Europa. Semmelweis aveva il compito di visitare le partorienti ma anche quello di insegnare agli studenti tirocinanti. E il tirocinio non si basava solo sulle visite alle partorienti, ma anche sull'esecuzione, in una sala apposita, di autopsie sui cadaveri delle donne e dei bambini deceduti dopo il parto. Negli ospedali di tutta Europa, all'epoca, il tasso di mortalità delle partorienti e dei loro neonati era molto elevato. La medicina ottocentesca imputava i decessi a una malattia chiamata "febbre puerperale" la cui eziologia era tanto eterogenea e confusa quanto erronea – fluidi uterini che non fuoriuscivano e si putrefacevano, ristagno delle feci, gas velenosi dell'aria, perfino infiltrazione del latte materno nell'utero –, peraltro non meno della terapia, a base di salassi e purghe. Il fondamento di questa eziologia della febbre puerperale era la "teoria miasmatica" – una teoria antica che ancora teneva banco tra i medici dell'Ottocento – secondo la quale le malattie che oggi chiamiamo infettive erano dovute a uno squilibrio interno, detto "discrasia", favorito da "miasmi", cioè da veleni presenti nell'aria, nell'acqua e nel suolo.

Con il passare delle settimane di lavoro, Semmelweis si sentì sempre più responsabile dell'elevato numero delle morti delle partorienti che assisteva e, allo stesso tempo, sempre più motivato a impegnarsi nella ricerca della loro causa reale al fine di scoprire la terapia atta a evitarle. È plausibile fosse un uomo non solo professionalmente scrupoloso, ma anche e soprattutto più sensibile dei suoi colleghi, la cui freddezza si alimentava alla norma professionale del distacco medico/paziente quando non al disprezzo per la classe inferiore, cui appartenevano le donne ricoverate (quasi tutte ragazze madri o prostitute, le donne ricche allora partorivano ancora in casa). Grazie alle sue notevoli capacità professionali unite a una dedizione totale alla sua causa, Semmelweis individuò come problema decisivo un fatto che i suoi colleghi, e innanzitutto il dottor Klein, conoscevano da tempo ma

al quale non attribuivano alcuna rilevanza: all'Allgemeine Krankenhaus vi erano due divisioni di ostetricia e nella prima il tasso di mortalità per febbre puerperale era oltre cinque volte superiore a quello della seconda.

Deciso a scoprire perché, Semmelweis appurò che l'unica differenza significativa tra le due divisioni era che nella prima, dove si svolgeva il tirocinio degli studenti di Medicina, il personale sanitario era costituito da dottori ostetrici e tirocinanti medici ostetrici, nella seconda invece solo da ostetriche e tirocinanti ostetriche. Semmelweis intuì che doveva esserci una correlazione tra la presenza dei medici e la maggiore mortalità, tuttavia tale correlazione gli apparve di primo acchito del tutto assurda. Dopo aver vagliato e scartato varie ipotesi – sovraffollamento, dieta sbagliata, inquinamento dell'aria da parte delle nuove fabbriche viennesi, cambi di stagione, perfino il terrore indotto nelle partorienti dalla campanella agitata, a ogni passaggio lungo la corsia, dal prete che andava ad assistere le donne moribonde –, Semmelweis selezionò i dati realmente significativi: le donne che partorivano in casa o perfino in strada raramente morivano di febbre puerperale; più il parto era difficile e traumatico più aumentava la probabilità che le madri fossero affette dalla febbre puerperale; la chiusura temporanea della corsia ai medici azzerava la mortalità; i bambini di madri morte per febbre puerperale spesso morivano anch'essi per una febbre simile a quella puerperale; alcune donne morivano anche prima del parto.

Ormai sempre più convinto della correlazione tra i medici e la mortalità delle puerpere, Semmelweis giunse alla soluzione dell'enigma in seguito all'improvvisa morte di un suo collega. L'autopsia del cadavere gli permise di accertare che il quadro patologico coincideva con quello delle gestanti morte di "febbre puerperale", ma soprattutto che il collega presentava una ferita da taglio a un dito. Semmelweis accertò che qualche giorno prima il collega morto, durante un'autopsia, era stato accidentalmente ferito da un suo tirocinante con un coltello usato per la dissezione. Era la prova definitiva: la febbre puerperale era causata dalla contaminazione dei cadaveri: lui stesso, gli altri dottori e gli studenti tirocinanti, dopo aver effettuato le autopsie, toccavano le vagine e gli uteri delle partorienti trasmettendo loro minuscole, e quindi invisibili, "particelle cadaveriche", rimaste attaccate sulle loro mani, che erano l'unica vera causa della febbre puerperale. Pur non arrivando a comprendere che quelle che chiamava "particelle cadaveriche" erano dei microrganismi (quelli che oggi classifichiamo come batteri, funghi e virus), Semmelweis aveva capito che gli agenti patogeni erano microbi invisibili a occhio nudo.

Alla metà dell'Ottocento, la scienza medica occidentale non credeva all'esistenza dei microbi, benché in passato fosse già stata ipotizzata, tra gli altri, da Varrone (116-27 a.C.), Ibn Sina (980-1037 d.C.), Fracastoro (1478-1553). (Quest'ultimo, in particolare, aveva già elaborato la teoria dei germi, secondo la quale le malattie epidemiche erano dovute alla penetrazione nel corpo di microentità che egli aveva denominato *seminaria*.) Tuttavia, nel 1837 Agostino Bassi (1773-1856) aveva dimostrato che il mal del calcino, una malattia del baco da seta, era provocata da un fungo parassita, visibile al microscopio, e aveva sostenuto che tutte le malattie infettive erano provocate da organismi microscopici. Poco anni dopo, nel 1854, Filippo Pacini (1812-1883) aveva annunciato di aver individuato al microscopio il microrganismo che provocava il colera, poi chiamato *Bacillus cholerae*.

Eppure, ancora a metà dell'800, la comunità scientifica, imbevuta di mentalità positivista e abbarbicata al dogma dell'inesistenza di tutto ciò che non è osservabile, non giudicava attendibili queste osservazioni. Di conseguenza, i medici non adottavano le regole igieniche più elementari. Prima di visitare un

paziente, si lavavano le mani alla meglio con acqua e sapone, o addirittura non se le lavavano affatto, e non si cambiavano il camice con il quale potevano aver prima operato o eseguito un'autopsia. I chirurghi europei facevano sfoggio delle macchie sui loro camici e si vantavano del loro “*good old surgical stink*” (“il buon vecchio fetore chirurgico”) quali altrettanti vessilli del loro impegno professionale!

Nel 1847 Semmelweis impose a tutti i medici e i tirocinanti della prima divisione di ostetricia dell'Allgemeines Krankenhaus di lavarsi accuratamente le mani con una soluzione disinfettante di cloruro di calcio (oggi sappiamo che riduce notevolmente ma non elimina del tutto i microbi che ospitiamo sulle mani) e di cambiarsi i camici. Quell'anno il tasso di mortalità della I divisione scese al 5% e l'anno successivo, nel 1848, all'1,2%, eguagliando la percentuale della II divisione.

Semmelweis era stato assunto all'Ospedale Generale di Vienna con un contratto a termine. Alla sua scadenza nel marzo 1849, il dottor Klein, con cui Semmelweis si era scontrato a causa di divergenze sulla sua profilassi, non glielo rinnovò, sostenendo che l'abbattimento della mortalità delle sue pazienti era dovuta all'installazione di un nuovo impianto di ventilazione e che Semmelweis era colpevole di un comportamento tirannico e vessatorio nei confronti dei colleghi e del personale della I divisione. In seguito, il dottor Klein, che godeva del favore della corte imperiale, e aveva quindi una grande influenza nell'ambiente medico viennese, avrebbe sostenuto anche che Semmelweis aveva falsificato le statistiche dei decessi nel suo reparto.

Estromesso dall'Ospedale generale di Vienna, Semmelweis fece domanda per ottenere un incarico come libero docente universitario di Ostetricia e, dopo molte difficoltà e molto tempo, la vide accolta, ma senza la possibilità – che considerava indispensabile per l'insegnamento – di fare autopsie come aveva espressamente richiesto. A questa umiliazione si aggiunse la frustrazione per il rigetto della sua scoperta da parte dell'*establishment* medico austriaco ed europeo. Semmelweis e i pochi giovani colleghi che condividevano le sue idee avevano cominciato a rendere nota – tramite lettere ai primari dei reparti di ostetricia di altri ospedali, articoli e conferenze – la nuova eziologia e la nuova terapia della “febbre puerperale” alla comunità medico-scientifica austro-ungarica ed europea. Ma a Vienna, come nel resto dell'Europa, si trovarono di fronte al più totale rigetto.

Quali le cause di questo incomprensibile rifiuto? Motivi psicologici e di status sociale – era inaccettabile per un membro di una casta privilegiata ammettere di essere la causa, seppur inconsapevole, delle morti dei propri pazienti (un ostetrico, il dottor Michaelis, che aveva riconosciuto la verità della teoria di Semmelweis, effettivamente si suicidò perché si sentiva responsabile della morte di sua cugina) –, ma anche scientifici: la filosofia positivista, diffusa tra la maggior parte degli scienziati ottocenteschi, negava la realtà di tutto ciò che non era oggetto di esperienza, dunque l'esistenza dei microbi. Il medico tedesco Rudolf Virchow (1821-1902), padre dell'istologia moderna, considerato il più autorevole medico dell'Ottocento, giunse a scrivere, riferendosi alla teoria di Semmelweis: “Le esplorazioni della natura non hanno rilevato microbi-orchi a eccezione di individui che speculano”. In altre parole, l'*establishment* medico europeo, legato alla teoria miasmatica, riteneva che la teoria di Semmelweis non avesse alcun fondamento empirico e dunque non fosse scienza, ma mera immaginazione. E l'abbattimento della mortalità che Semmelweis aveva ottenuto e che aveva documentato? Fu liquidato attribuendolo alle variazioni cicliche che il tasso di mortalità per febbre puerperale aveva sempre fatto registrare. Addirittura alcuni ostetrici sostennero di aver sperimentato le misure profilattiche di Semmelweis senza ottenere alcun abbattimento del tasso di mortalità, avvalorando la tesi denigratoria che

Semmelweis avesse falsificato il numero dei decessi del suo reparto.

Nel 1850, scoraggiato e amareggiato, Semmelweis decise di tornare in Ungheria. L'anno dopo riuscì a ottenere solo un incarico onorario, non pagato, come direttore del reparto di ostetricia nel piccolo ospedale di Pest, dove nei quattro anni successivi fece scendere la mortalità media per febbre puerperale fino allo 0,85%. Grazie a questo risultato, nel 1855 Semmelweis fu nominato docente di ostetricia all'Università di Budapest e subito impose l'obbligo dei lavaggi con calcio clorato nel reparto di ostetricia della clinica universitaria, ottenendo un nuovo straordinario abbattimento della mortalità delle gestanti, non senza aver dovuto lottare contro il boicottaggio clandestino di alcuni colleghi e dell'ostetrica capo. Forte di questi successi, nel 1861 Semmelweis pubblicò *L'eziologia, il concetto e la profilassi della febbre puerperale*, un trattato in cui espose esaurientemente, anche se poco brillantemente, la sua teoria e descrisse le sue esperienze terapeutiche, documentandone i risultati. Ma nemmeno i suoi libri riuscirono a sfondare il muro del pregiudizio e del dogmatismo della comunità medico-scientifica europea, che continuò a giudicare infondate le sue idee e rifiutare di adottare la profilassi che gli aveva permesso di salvare centinaia di partorienti.

Semmelweis, che aveva sperato che la pubblicazione del suo libro avrebbe convinto i suoi colleghi, si sentì sempre più afflitto da un pesante senso di fallimento e soprattutto dalla devastante consapevolezza che migliaia di donne avrebbero continuato a morire in tutta Europa solo perché i suoi colleghi si rifiutavano di riconoscere la verità delle sue idee. Col passare degli anni, la sua afflizione si trasformò in patologia. Sul suo effettivo disturbo mentale sono state avanzate diverse ipotesi: depressione bipolare, sifilide, un tipo particolare di Alzheimer. Di certo Semmelweis appariva spesso distratto e riconduceva sempre più ossessivamente qualsiasi discorso al tema del misconoscimento della sua teoria della febbre puerperale.

In questa temperie emotiva, iniziò a scrivere e inviare lettere d'accusa ai medici di tutta Europa che avevano criticato i suoi libri e rigettato le sue idee, usando toni sempre più rabbiosi fino ad arrivare ad accusare tutti gli ostetrici europei di essere degli assassini. Nel 1865 cominciò a bere, a restare molto tempo fuori casa, a frequentare una prostituta, e a mostrare, in presenza di parenti, conoscenti e amici, comportamenti stravaganti. Il suo medico di famiglia, nonché collega universitario, prescrisse il suo ricovero in un istituto psichiatrico. Con il consenso della moglie e con la scusa, prima, di una cura termale, poi di una visita a un nuovo ospedale, Semmelweis fu portato in un manicomio di Vienna e affidato al personale sanitario. Quando capì che era stato ingannato e che lo stavano internando si ribellò reclamando a gran voce che lo lasciassero andare. Per tutta risposta, gli inservienti lo percossero, gli misero la camicia di forza, lo rinchiusero in una cella d'isolamento e nei giorni successivi lo sottoposero al trattamento previsto per tutti i ricoverati: docce gelate e assunzione di olio di ricino. Dopo due settimane, il 13 agosto 1865, Semmelweis morì di setticemia a 47 anni, in seguito all'infezione di una delle ferite prodotte dalle percosse subite.

Solo due anni dopo, nel 1867, la pubblicazione sulla rivista medica *Lancet* dei risultati di un esperimento – sulla gamba fratturata di un ragazzo – ad opera del medico inglese Lister (1827-1912), che si era basato sulle scoperte di Pasteur (1822-1895), avrebbe confermato la teoria di Semmelweis. Ma sarebbero dovuti passare almeno vent'anni prima che cominciasse a diffondersi tra i medici europei la pratica di disinfettare mani e strumenti chirurgici, poi chiamata "antisepsi" e imposta di rigore in tutti gli ospedali. Solo con la fine del secolo la strage delle madri e dei loro bambini lentamente ebbe termine.

Nel 1894 la città di Budapest eresse un monumento tombale a Semmelweis, nel 1906 fece scolpire la sua statua e infine attribuì il suo nome alla Clinica ostetrica dell'Università. Egli fu inoltre insignito dell'appellativo di "Salvatore delle madri". Nel 2013 l'Unesco ha inserito alcuni suoi scritti nell'archivio della "Memoria del mondo".

Ferdinand von Hebra, uno dei pochi medici suoi amici e sostenitori, lasciò scritto: «Quando qualcuno scriverà la storia degli errori umani ne troverà pochi più gravi di quello commesso dalla scienza nei confronti di Semmelweis».

### Il caso Wegener

Alfred Wegener nacque a Berlino e vi si laureò in Astronomia, pur essendo anche un appassionato studioso di Fisica e di Meteorologia. Dopo la laurea, scelse la professione di meteorologo, forse anche per i suoi risvolti avventurosi: le sue ricerche scientifiche lo portarono a volare sulle mongolfiere e soprattutto a partecipare a ben tre spedizioni in Groenlandia. Il successo scientifico della sua prima spedizione artica gli permise di diventare docente di Meteorologia, Astronomia pratica e Fisica astronomica presso l'Università di Magdeburgo.

Tuttavia, curiosamente, la sua più grande scoperta scientifica avvenne nel campo della Geologia. Nel 1912, con un articolo e in due conferenze, Wegener espose, seppur in forma poco più che abbozzata, la sua teoria della deriva dei continenti secondo la quale in origine tutti i continenti formavano un unico megacontinente – detto "Pangea" – che successivamente si divise a causa di un moto centrifugo. Negli anni seguenti Wegener ampliò e approfondì la prima versione della sua teoria e nel 1915 la divulgò pubblicando il libro *La formazione dei continenti e degli oceani*, scritto sotto le armi nel corso della I guerra mondiale.

Il punto di partenza dell'argomentazione di Wegener era la complementarità dei profili costieri dei continenti: la costa orientale del Sudamerica combacia con quella occidentale dell'Africa, quella africana orientale con quella occidentale dell'Antartico, l'India s'incastra nel triangolo tra il Corno d'Africa e l'Antartico, e infine la costa orientale antartica collima con quella occidentale dell'Australia. In altre parole, i continenti erano, secondo Wegener, le tessere di un grande puzzle al rovescio: in origine era esistita una composizione unitaria che col tempo si era divisa in tanti frammenti.

L'argomento del combaciamento costiero dei continenti non era una novità assoluta, come spesso capita per ogni nuova teoria scientifica: Francis Bacon lo aveva esposto nella sua famosa opera *Novum Organum* (1620), ed era stato perfino preceduto nel 1596 dal meno noto cartografo olandese Abramo Ortelio. Wegener, però, era in grado di suffragare la tesi dell'esistenza passata di Pangea con riscontri empirici prima ignoti: l'omogeneità nella composizione delle rocce dei litorali atlantici sudamericano e africano e la presenza di una fauna e di una flora comuni sulle opposte sponde dell'Atlantico, ma anche sulle coste indiane e australiane, come testimoniavano i fossili di una felce del tardo Paleozoico (circa 250 milioni di anni fa).

Ma qual era, secondo Wegener, la causa del moto centrifugo che in passato aveva spaccato Pangea e che continuava ad allontanare i continenti l'uno dall'altro? Il problema non era certo di facile soluzione considerando il peso dei continenti e la quasi totale mancanza di conoscenze relative ai fondali oceanici. Benché nel 1912 avesse accennato alla fuoriuscita dal fondo oceanico di materiali magmatici provenienti dalle profondità della Terra, nel suo libro del 1915 Wegener propose due ipotesi diverse: la rotazione giornaliera della Terra intorno al proprio asse e le forze gravitazionali che Sole e Luna esercitano sulla Terra. Si trattava, tuttavia, di

pura teoria, non corroborata da alcuna osservazione empirica. Ciò nonostante, la teoria della deriva dei continenti di Wegener disponeva di un punto di forza considerevole: era in grado di spiegare in modo unitario, cioè sulla base di un'unica causa-forza fondamentale, tutti i principali fenomeni geologici, dalla formazione delle montagne a quella degli oceani, dall'attività vulcanica ai terremoti.

La reazione della comunità mondiale dei geologi fu durissima: Wegener e i suoi sparuti sostenitori, che in seguito lo definirono per questo un nuovo Galileo, furono tacciati di essere "ridicoli", "antiquati", addirittura "pericolosi". In particolare Wegener fu accusato di voler misconoscere intenzionalmente la verità solo per far valer le sue tesi, di essere cieco di fronte alle prove contrarie, di distorcere volontariamente i fatti, di essersi "auto intossicato" con le proprie idee fino ad arrivare a scambiare le sue fantasie per fatti oggettivi, di raccontare una "favola". Per screditare la sua teoria, inoltre, quasi tutti i detrattori di Wegener denunciarono il fatto che non fosse un geologo ma un meteorologo, alcuni giunsero perfino a porre in dubbio l'autenticità dei suoi titoli accademici. Di fronte a un fuoco di fila di tale potenza da parte dell'*establishment* dei geologi del primo Novecento, molti scienziati favorevoli alla teoria di Wegener evitarono di sostenerlo per timore di conseguenze negative per la loro carriera. E se Wegener non fu cacciato dall'insegnamento universitario forse fu proprio perché, fortunatamente per lui, non era un geologo ma un meteorologo. Peraltro, anche Wegener, come Semmelweis, benché in tutt'altro modo, non ebbe una morte naturale: morì assiderato nel corso dei preparativi della sua quarta spedizione artica.

Ma quali furono, nel caso Wegener, i motivi della rabbiosa reazione dell'*establishment* scientifico? Il più generale era la convinzione positivista – la teoria della relatività e la teoria dei quanti non erano ancora state ufficializzate – che la scienza fosse ormai giunta alla conoscenza definitiva della realtà. Questa prospettiva generale era poi declinata a livello delle diverse branche della ricerca scientifica, in particolare di quella geologica: a partire dalla pubblicazione di *Principi della geologia* (1830) di Charles Lyell, l'uniformismo – secondo il quale la conformazione della Terra non era strutturalmente mutata dalle sue origini – si era imposto sul catastrofismo. La teoria della deriva dei continenti era in evidente contrasto con l'uniformismo e coerente con il catastrofismo, e solo per questo poteva essere facilmente giudicata un cascame del passato prescientifico. Ancora, nell'ambito dell'uniformismo era largamente condivisa la sotto-teoria del lento raffreddamento e della lenta contrazione della Terra, considerata la migliore spiegazione possibile della formazione delle montagne. In modo ancor più evidente, questa sotto-teoria cozzava contro la tesi wegeneriana di un moto centrifugo dei continenti, rendendola inaccettabile. Come non bastasse, uno dei più prestigiosi geologi dell'epoca, Harold Jeffreys, dimostrò matematicamente che sommando la forza impressa ai continenti dalla rotazione terrestre e quella dovuta all'attrazione gravitazionale di Luna e Sole il risultato era un milionesimo di quanto sarebbe stato indispensabile per muovere i continenti.

Come Galileo per la sua teoria del moto terrestre, Wegener era penalizzato dall'estrema difficoltà di trovare prove effettive, cioè dirette, per una teoria altrettanto ampia; come Galileo poteva offrire solo indizi, cioè prove indirette, e congetture; come Galileo, che aveva sostenuto erroneamente che le maree erano l'effetto del doppio moto terrestre, anche Wegener si era sbagliato a proposito delle cause del moto dei continenti.

La sua teoria fu cestinata. Ancora a metà del '900 non solo i geologi ma anche i paleontologi erano convinti che la teoria della deriva dei continenti non avesse alcun fondamento scientifico. Fino a quando, nel 1960, Harry H. Hess, docente di

Princeton, non sostenne che il fondo oceanico si genera per fuoriuscita di magma dalle dorsali oceaniche, catene montuose sottomarine. Poiché sul magma raffreddatosi in roccia rimane l' "impronta" del campo magnetico terrestre, e poiché questo si è invertito più volte nel corso del tempo, si ebbe la prova diretta dello spostamento dei fondali oceanici e quindi della causa del moto dei continenti. A questo punto la teoria della deriva dei continenti fu rivalutata e con modifiche e integrazioni fu trasformata nell'attuale teoria della tettonica a zolle. Ma guardiamoci dal credere che questa teoria abbia risolto ogni problema, soprattutto relativamente al meccanismo di fondo che produce il moto dei continenti. Ciò rende l'intuizione di Wegener ancora più notevole.

### Il caso Taub

Il "caso Taub" si avvicina al "caso Semmelweis" perché anch'esso legato alla terapia medica. A partire dal 1981, infatti, Taub ha progressivamente messo a punto una rivoluzionaria cura neuroplastica – chiamata terapia CI (*constraint-induced movement therapy*) – capace di riabilitare quasi completamente i movimenti corporei delle persone colpite da ictus.

Taub aveva studiato psicologia alla Columbia University di New York a cavallo tra gli anni Quaranta e i Cinquanta. In quel periodo la psicologia statunitense era dominata dalla teoria comportamentistica, sviluppata da Watson e Skinner, secondo la quale per fare scienza in ambito psicologico, cioè per conquistare una conoscenza oggettiva della psiche, era necessario studiare unicamente i comportamenti fisici evitando di occuparsi non solo della mente ma anche del cervello. Uno dei pilastri del comportamentismo era la teoria dell'arco riflesso messa a punto alla fine dell'Ottocento da Charles Sherrington in base ai suoi esperimenti di "deafferentazione", cioè di separazione dei nervi sensoriali dal midollo spinale e quindi dal cervello. Sherrington usava come cavie le scimmie. Dopo la deafferentazione di un braccio, una scimmia non lo usava più. Sherrington ne dedusse che la risposta a tutti gli stimoli sensoriali non partiva dal cervello ma dai "riflessi" del midollo spinale (come nel caso del riflesso del ginocchio colpito da un martelletto). In seguito – il Positivismo ancora dettava legge negli ambienti scientifici –, altri scienziati generalizzarono la tesi di Sherrington giungendo a sostenere che tutti i comportamenti degli animali, uomini compresi, sono prodotti da catene di riflessi, il che escludeva la libera volontà.

Conseguito il Master's degree e divenuto assistente/ricercatore della Columbia University, Taub provò a ripetere l'esperimento di Sherrington, ma con una decisiva variante: bendò, immobilizzandolo, il braccio non deafferentato della scimmia-cavia in modo che non ci fossero dubbi sul significato dell'esperimento. Altrimenti, ragionò Taub, ci sarebbe stata la possibilità che la scimmia non usasse il braccio deafferentato semplicemente perché quello non deafferentato era più efficiente. Taub si aspettava una conferma ancora più netta della teoria dell'arco riflesso e invece ottenne la sua clamorosa falsificazione: dopo un certo periodo la scimmia cominciò a muovere il braccio deafferentato.

In seguito, Taub avrebbe spiegato l'esito dell'esperimento in base al fenomeno da lui chiamato "*learned non use*" (disuso appreso): la scimmia aveva imparato a non usare l'arto deafferentato nel periodo di choc spinale, che può durare fino a sei mesi, conseguente all'intervento chirurgico. In ogni caso, l'esperimento di Taub attestava che i movimenti non dipendono dal midollo spinale ma dal cervello. Dunque niente catene di riflessi e comportamenti predeterminati (salvo in alcuni casi come quello del riflesso del ginocchio). Taub aveva seppellito la teoria dell'arco riflesso e con essa il comportamentismo. Tuttavia la sua soddisfazione per l'esito

del suo esperimento non era dovuta tanto all'aver confutato una teoria che aveva bloccato il progresso della ricerca scientifica per settant'anni, quanto all'aver aperto la strada alla possibilità di curare le conseguenze degli ictus: se le scimmie potevano recuperare l'uso dell'arto deafferenziato, grazie al suo riapprendimento, lo stesso poteva valere anche per le persone i cui arti erano stati immobilizzati da un ictus.

Ma, come Semmelweis e Wegener, anche Taub si trovò contro la stragrande maggioranza dei suoi colleghi, primi fra tutti i luminari, i quali sostennero che il suo esperimento non era metodologicamente corretto e che comunque l'interpretazione che ne aveva dato era falsa. Sotto la pioggia dei giudizi negativi sull'attività di ricerca di Taub, le agenzie governative che l'avevano finanziata riesaminarono la loro decisione. Soprattutto, Taub fu silurato a livello accademico. Egli doveva ancora affrontare l'esame di PhD che gli avrebbe permesso di diventare docente. La sua tesi di dottorato, naturalmente, era imperniata sul suo esperimento di deafferenziazione e sulle sue conseguenze teoriche. Il giorno della sua discussione il suo relatore non si presentò, mentre il controrelatore, il prof. Schoenfeld, fanatico seguace della teoria dell'arco riflesso e del comportamentismo, dichiarò del tutto infondato il contenuto della tesi di Taub. Alla discussione della tesi sarebbe dovuto seguire l'esame finale. In base alla consuetudine, Taub ritenne che sarebbe stato fissato molti giorni dopo e si dedicò a predisporre due domande di borse di studio per le ricerche che aveva progettato. Invece la data dell'esame finale fu fissata a brevissimo termine. Taub chiese una proroga per potersi preparare, ma la sua richiesta fu giudicata "insolente" e come tale venne respinta. In pratica, Taub fu espulso dalla Columbia University. Ma non si perse d'animo e decise di trasferirsi alla New York University dove superò l'esame di dottorato e poté continuare la sua ricerca con nuovi più sofisticati esperimenti – deafferenziò entrambe le braccia di una scimmia verificandone il recupero successivo – che confermarono l'interpretazione teorica del primo. Eppure la maggior parte dei suoi colleghi continuò a negare la scientificità della sua scoperta: non solo non ebbe alcun riconoscimento, ma nei convegni accademici fu duramente attaccato per la mancanza di scientificità della sua tesi.

Ma il peggio doveva ancora venire – anche se, nel caso Taub, non a causa della comunità scientifica, perlomeno non direttamente. Grazie a finanziamenti ottenuti dal National Institutes of Health (NIH) – agenzia del ministero della Salute degli USA – Taub poté avviare un suo laboratorio a Silver Spring, nel Maryland. Il suo obiettivo era quello di mettere a punto una terapia dei danni da ictus. Nel maggio del 1981 accettò la collaborazione di Alex Pacheco, uno studente che si era offerto di lavorare gratuitamente con lui. Pacheco era in realtà il leader di un'associazione animalista fondamentalista. Approfittando di un'assenza di Taub, Pacheco scattò numerose fotografie all'interno del laboratorio, dove erano tenuti in cattività 17 macachi, e denunciò Taub per il loro maltrattamento, avvantaggiandosi del fatto che il Maryland era l'unico Stato statunitense privo di una legge che differenziasse chiaramente il trattamento degli animali in genere e quello dovuto a finalità medico-scientifiche. Taub fu arrestato e rinviato a giudizio con 119 capi d'accusa. Gli animalisti lo bollarono come un nuovo dottor Mengele e i mass media si scatenarono contro di lui. Il Congresso degli USA votò, con una maggioranza dei due terzi, il blocco del finanziamento dell'NIH al laboratorio di Taub, il quale perse così anche il suo stipendio, fu costretto ad abbandonare Silver Spring e addirittura ricevette minacce di morte. Come reagì l'*establishment* della psicologia statunitense? Benché, come è ovvio, tutti i comportamentisti usassero gli animali come cavie per i loro esperimenti, nessuno difese Taub, che si trovò completamente



isolato. E' plausibile ritenere che almeno molti illustri psicologi comportamentisti gioissero per l'intervento della giustizia, che aveva posto termine a una ricerca che, a loro parere, non aveva alcun fondamento scientifico, e che quindi non avrebbe dato alcun risultato, ma che, soprattutto, minava le loro più profonde concezioni scientifiche e dunque rappresentava una minaccia per la loro attività professionale passata, presente e futura.

Negli anni seguenti, Taub dovette effettivamente sospendere la sua ricerca scientifica, non solo per la mancanza di un laboratorio e di finanziamenti, ma anche per il divieto giudiziario di fare esperimenti e soprattutto per la necessità di dedicarsi completamente alla sua difesa nei tre successivi processi che dovette affrontare. Per mantenere sé e la moglie, usò quasi tutti i suoi risparmi ammontanti a centomila dollari. Alla fine, la Corte d'appello del Maryland lo prosciolsse da tutti i capi d'accusa. Improvvisamente, 67 associazioni professionali medico-psicologiche si pronunciarono a favore di Taub. Nel 1986 Taub riuscì a farsi assumere dall'Università dell'Alabama, dove riprese le sue ricerche, nonostante le manifestazioni di protesta degli animalisti. Il NIH riprese a finanziarlo. Negli anni seguenti Taub e i suoi collaboratori misero a punto la terapia anti-ictus e cominciarono ad usarla in modo sempre più efficace. L'Associazione americana per la cura dell'ictus dichiarò che la cura di Taub era "l'avanguardia di una rivoluzione". La Società per le neuroscienze proclamò il lavoro scientifico di Taub come uno dei 10 di maggior importanza del XX secolo. L'Associazione psicologica americana nel 2004 gli conferì il Premio contributo scientifico eminente.

### Il caso Shechtman

Il "caso Shechtman", fortunatamente, è il meno tragico. Ma non il meno stupefacente. Anzi.

Nato a Tel Aviv nel 1941, Shechtman ottenne il PhD in Ingegneria meccanica nel 1966 e il Master in Ingegneria dei materiali nel 1968 al Technion (Istituto di Tecnologia di Israele), di cui è tuttora docente. Nel 1982, durante un periodo sabbatico dedicato alla ricerca presso la Johns Hopkins University di Baltimore (Maryland), Shechtman scoprì quelli che poi furono chiamati "quasi-cristalli" (o cristalli quasi-periodici).

In Chimica, per cristalli si intendono le composizioni tridimensionali di atomi e molecole (dette reticoli cristallini) che costituiscono quasi tutti i minerali solidi. Prima della scoperta di Shechtman, per i chimici esistevano e potevano esistere solo cristalli geometricamente regolari e periodici. Shechtman invece notò, sullo schermo di un microscopio elettronico, reticoli cristallini ordinati ma che non si ripetevano periodicamente, cioè che erano dotati di un ordine di un livello superiore di complessità. Più precisamente: mentre in un cristallo la disposizione degli atomi forma un reticolo regolare che si ripete secondo un ordine sempre uguale, come le celle di un alveare (ogni cella è circondata da altre celle uguali); in un quasi cristallo ogni reticolo è regolare ma l'ordine che li connette non è periodico, cioè non segue un medesimo schema ricorrente, ovvero varia a piacere (ogni cella è circondata da una differente configurazione di celle).

Dopo aver approfondito e verificato per alcuni anni la sua scoperta, nel 1984 Shechtman la rese pubblica attraverso un articolo uscito prima su una rivista specializzata poi in *Physical Review Letters*. Le reazioni di rigetto non si fecero attendere. La scoperta di Shechtman fu ridicolizzata e molti colleghi gli consigliarono con sarcasmo di ripassare gli elementi di base della cristallografia. Il responsabile del gruppo di ricerca di cui Shechtman faceva parte gli disse di tornare a studiare il manuale di Chimica e lo invitò a lasciare il gruppo perché la

sua presenza era dannosa. Ma il più importante, e il più fanatico, oppositore scientifico della scoperta di Shechtman fu Linus Pauling (1901-1994), chimico e pacifista, due volte premio Nobel, per la Chimica nel 1954, e per la Pace nel 1962. Ironizzando su Shechtman, Pauling scrisse: “Non esiste qualcosa come un quasi-cristallo, esistono solo quasi-scienziati”. Fu solo l’inizio di una polemica accanita che Pauling avrebbe condotto fino alla sua morte nel 1994, ottenendo il consenso dell’*establishment* dei chimici, benché progressivamente sempre più scienziati riconoscessero la fondatezza della scoperta di Shechtman.

In seguito alla pubblicazione dell’articolo di Shechtman nel 1984, negli anni seguenti altri chimici “avvistarono” i quasi cristalli in altri composti chimici sinteticamente prodotti. Si trattava però di quasi-cristalli instabili che, scaldati, diventavano normali cristalli. Solo nel 1987 fu finalmente scoperto un quasi-cristallo stabile. E solo nel 1992, l’International Union of Crystallography cambiò la sua definizione di cristalli includendo la distinzione tra cristalli e quasi-cristalli, cioè ammettendo che l’ordine dei reticoli cristallini potesse essere sia periodico sia aperiodico. Nel 2009 fu scoperto in Russia il primo quasi-cristallo naturale, benché i chimici ritengano probabile che non abbia un’origine terrestre, ossia che facesse parte di un meteorite caduto sulla Terra. Cionondimeno, si trattava di un’ulteriore, decisiva conferma dell’esistenza dei quasi-cristalli.

Solo nel 2011, però, quasi trent’anni dopo la sua scoperta, Shechtman fu finalmente insignito del premio Nobel per la Chimica. Nella motivazione dell’assegnazione si può leggere che Shechtman “ha rivoluzionato il modo con cui la chimica considera la materia solida” ma anche che “ha dovuto combattere una feroce battaglia nei confronti della scienza assodata”.

I quasi-cristalli non hanno un’importanza unicamente teorica. La loro conoscenza permetterà di produrre dei nuovi tipi di materiali dotati di proprietà estremamente vantaggiose. I quasi-cristalli, infatti, sono molto resistenti ma possono anche andare in frantumi come il vetro e inoltre sono ottimi conduttori di calore e dunque possono essere utilizzati per ottenere un maggior risparmio energetico.

### Conclusioni

L’insegnamento più ovvio – ma non per questo meno significativo – che ritengo si possa trarre dall’esame condotto è che Galileo Galilei, contrariamente a quanto credono i più, non fu l’unico caso di scienziato perseguitato a causa del carattere rivoluzionario delle proprie teorie.

Non solo, come abbiamo visto, altri scienziati, dopo di lui, hanno subito persecuzioni, ma addirittura ci sarebbero elementi per sostenere che alcuni di essi sono stati perseguitati più duramente di Galileo: cosa sono gli arresti domiciliari a vita nella propria villa di Arcetri, con piena libertà di continuare a svolgere ricerca scientifica, in confronto all’internamento di Semmelweis in un manicomio e al trattamento “sanitario” lì subito? Galileo non è forse morto di morte naturale a 78 anni nella sua villa mentre Semmelweis di setticemia a 47 anni in una cella di manicomio? Il processo a Galileo non è durato un anno circa mentre quelli a Taub sei anni? (Di Semmelweis non ci si potrebbe azzardare a pensare che sia stato condannato a morte senza neanche un processo?) Galileo non ha forse dovuto sospendere la sua ricerca scientifica solo per un anno, mentre Taub per sei? Taub non ha dovuto accollarsi ingenti spese legali mentre Galileo non ne ha avuta alcuna (e si sa quanto ci tenesse al proprio denaro!)?

Ma dimentichiamoci pure di questi interrogativi. Occorrerebbero molte pagine di approfondimenti per poter rispondere loro in modo minimamente sensato. E poi vertono su aspetti che qualcuno potrebbe considerare poco più che folcloristici. C’è

oltretutto il ragionevole rischio che si creda che, ponendo tali domande, si voglia sminuire la gravità della persecuzione subita da Galileo – che al contrario non è per nulla in discussione. Non voglio certo scagionare le autorità ecclesiastiche che condannarono Galileo, ma semmai accusare le autorità scientifiche che “condannarono” Semmelweis, Wegener, Taub, Shechtman e altri scienziati che subirono un trattamento simile al loro.

Una tesi mi sembra di poterla avanzare con un discreto grado di certezza: l'avversione alle innovazioni scientifiche, e quindi al progresso scientifico, non è un appannaggio delle autorità ecclesiastiche dal momento che, come abbiamo visto, è propria anche di autorità scientifiche del tutto laiche, quando non atee. Ne traggio due corollari.

In primo luogo, i motivi della persecuzione di Galileo non furono solo religiosi, e forse nemmeno prevalentemente religiosi. Le convergenze fra le motivazioni dei rigetti della teoria di Galileo e delle teorie di Semmelweis, Wegener, Taub e Shechtman suggeriscono che nel caso Galileo giocarono un notevole ruolo la fede in un paradigma scientifico consolidato (quello aristotelico-tolemaico), l'iniziale carenza esplicativa delle nuove teorie (mancanza di prove empirico-sperimentali dirette, difetti nelle spiegazioni causali, errori nelle predizioni), la competitività se non l'invidia di molti colleghi, il fondato timore dei luminari scientifici di perdere il proprio prestigio ma anche di veder scemare i propri redditi. Non dimentichiamo che, tra la fine del '500 e l'inizio del '600, ancora la maggior parte degli “scienziati”, ovvero dei docenti universitari di discipline scientifiche, erano chierici (come lo stesso Copernico, per esempio, benché ancora nel primo '500). Dunque, l'avversione religiosa e quella scientifica si sovrapponevano in modo piuttosto indistricabile.

In secondo luogo, è ragionevole ritenere che i nemici della scienza, cioè del progresso scientifico, si annidino anche all'interno della scienza stessa. Forse soprattutto, in particolare oggi, data la perdita di influenza delle chiese. Dunque, contribuire al progresso scientifico, attualmente, significa far conoscere, almeno tanto quanto il caso Galileo, i casi Semmelweis, Wegener, Taub e Shechtman, e le motivazioni che hanno alimentato le loro persecuzioni, in modo che le giovani generazioni sappiano in futuro riconoscerle e bloccarle sul nascere.

### Bibliografia

- AA.VV., *Storia della scienza*, Istituto della Enciclopedia italiana fondata da Giovanni Treccani, Roma 2003.
- Sherwin B. Nuland, *Il morbo dei dottori. La strana storia del dottor Ignác Semmelweis*, Codice, Torino 2004.
- Louise-Ferdinand Céline, *Semmelweis (1818-1864)*, Gallimard, 1952 (*Il dottor Semmelweis*, Adelphi, Milano 1975).
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Ignaz\\_Semmelweis](http://en.wikipedia.org/wiki/Ignaz_Semmelweis).
- Hal Hellman, *Great Feuds in Science*, 1998 by Hal Hellman (*Le dispute della scienza*, Cortina, Milano 1999).
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Alfred\\_Wegener](http://en.wikipedia.org/wiki/Alfred_Wegener)
- Norman Doidge, *The Brian that Changes Itself*, 2007 (*Il cervello infinito*, Ponte delle Grazie, Milano 2007).
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Edward\\_Taub](http://en.wikipedia.org/wiki/Edward_Taub)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Dan\\_Shechtman](http://en.wikipedia.org/wiki/Dan_Shechtman)